

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

**Научное сопровождение в АПК, лесном
хозяйстве и сфере гостеприимства:
современные проблемы и тенденции
развития**

МАТЕРИАЛЫ
II ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ
28 февраля 2025 года

Рязань-2025

УДК: 63(06)
ББК: 4
Н - 346

Научное сопровождение в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: современные проблемы и тенденции развития: Материалы II Всероссийской научно-практической конференции, 28 февраля 2025 года. – Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2025. – 248 с.

Редакционная коллегия:

Шемякин А.В., д-р техн. наук, профессор, ректор ФГБОУ ВО РГАТУ;
Рембалович Г.К., д-р техн. наук, профессор, проректор по научной работе;
Черкасов О.В., канд. с.-х. наук, доцент, декан технологического факультета;
Антошина О.А., канд. с.-х. наук, доцент, заместитель декана технологического факультета по научной работе;
Фадькин Г.Н., канд. с.-х. наук, доцент, заведующий кафедрой лесного дела и садоводства;
Лукьянова О.В., канд. с.-х. наук, доцент, заведующий кафедрой селекции, семеноводства и агрохимии;
Чивилева И.В., канд. психол. наук, доцент, начальник информационно-аналитического отдела;
Князькова О.И., аналитик информационно-аналитического отдела.

В сборник вошли материалы II Всероссийской научно-практической конференции «Научное сопровождение в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: современные проблемы и тенденции развития».

Рецензируемое научное издание.

© Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования «Рязанский государственный
агротехнологический университет
имени П. А. Костычева»

Оглавление

<i>Азоян Д.Т.</i> Перспективы и проблемы применения замороженных мясных блоков на производстве	5
<i>Акулина И.А., Антипкина Л.А.</i> Экологическая роль комплексного использования элиситоров и осв в повышение устойчивости яровой пшеницы к засухе.....	9
<i>Ахмедова Е.Б., Окомина Е.А.</i> Проблемы и перспективы устойчивого развития предприятий по хранению и переработке сельскохозяйственной продукции.....	14
<i>Ахтамов Ф.Ф., Лукьянова О.В.</i> Болезни и вредители абрикосовых деревьев	19
<i>Беляев А.М., Ступин А.С.</i> Фузариоз – опаснейшее заболевание зерновых и кормовых культур	26
<i>Говорухина Е.В., Окомина Е.А.</i> Влияние цифровых технологий на повышение эффективности и производительности предприятий агропромышленного комплекса	31
<i>Горлов И.Е., Дрожжин К.Н.</i> Своевременное выявление и ликвидация первичных очагов карантинных сорняков	35
<i>Даимова Ф.Д., Иванов В.А., Суханов Ю.В.</i> Беспилотные платформы как современный аналог мобильных средств малой механизации	40
<i>Дегтев Н.С., Габибов М.А., Дрожжин К.Н.</i> Ассортимент комплексных удобрений, используемых в Рязанской области.....	45
<i>Дегтев Н.С., Габибов М.А., Дрожжин К.Н.</i> Роль комплексных удобрений в формировании урожая озимой пшеницы.....	49
<i>Доронкин Ю.В., Дрожжин К.Н.</i> Концепция экономического порога вредоносности..	54
<i>Дору О.А., Дрожжин К.Н.</i> Биологическое подавление тепличной белокрылки в защищенном грунте	58
<i>Иванов Д.С., Суханов Ю.В.</i> Мобильные устройства как элемент комплексной цифровизации лесного хозяйства	64
<i>Изряднов Г.Б., Лукьянова О.В.</i> Методы оценки действия инсектицидов.....	69
<i>Карамышев А.В., Ступин А.С.</i> Эффективные способы борьбы с колорадским жуком	73
<i>Карпенко М.С.</i> Оптимизация водного режима почв в условиях изменения климата для повышения урожайности.....	78
<i>Князькова О.И., Виноградов Я.М., Кондрашкина А.П., Кондрашкина Д.П.</i> Потенциал дисциплины иностранный язык в контексте аграрных направлений подготовки агроэкологического профиля	83
<i>Колданова К.Г., Ступин А.С.</i> Эффективность применения златогазки против тлей..	87
<i>Коновалов С.Г., Жадовская Д.А., Вартан И.А.</i> Проблемы развития сельского хозяйства Кировской области: анализ на примере Юрьянского района	92
<i>Константинов С.К., Кунцевич А.А., Лузгин Н.Е., Соколов А.А.</i> Требования к грунтам, применяемым при благоустройстве городских ландшафтов	97
<i>Костин В. В., Ступин А.С.</i> Хлебный точильщик – <i>stegobium paniceum</i>	102
<i>Кочеткова Т.Н., Кунцевич А.А., Лузгин Н.Е., Соколов А.А., Евсенина М.В.</i> Проблемы последствий гербицидов классов сульфонилмочевин и имидазолинонов в севооборотах и пути их решения.....	107
<i>Кузнецов С.Д., Ступин А.С.</i> Склеротиния – род сумчатых грибов.....	112
<i>Курицына М.С., Терентьева К.А., Однотушинова Ю.В.</i> Проблемы использования отдельных видов и сортов древесных растений отдела голосеменные в декоративном озеленении.....	118
<i>Кутыраев А.А., Фадькин Г.Н., Чурилова В.В., Полищук С.Д.</i> Агротехнические особенности выращивания сои	123

<i>Кутыраев А.А., Фадькин Г.Н., Чурилова В.В., Полищук С.Д.</i> Влияние сидератов на восстановление плодородия почвы в агроландшафтах.....	128
<i>Лежнин И. К., Дрожжин К.Н.</i> Стратегия и тактика борьбы с вирусными болезнями растений	133
<i>Мамадамонов Д.К., Лукьянова О.В.</i> Защита бобовых культур.....	137
<i>Маркова А.А., Лупова Е.И., Чивилева И.В.</i> Основные вредители овса и методы борьбы с ними	144
<i>Меняева В.А., Лежнев Д.В.</i> Строение насаждений дуба монгольского (<i>quercus mongolica</i> fisch. ex ledeb.) в национальном парке «Земля леопарда»	149
<i>Назарцев Д.Н., Антошина О.А., Лукьянова О.В., Антипкина Л.А., Ерофеева Т.В.</i> Флоксы в декоративном садоводстве.....	154
<i>Новикова А.А., Ступин А.С.</i> Проблема вирусных болезней зерновых культур	159
<i>Новикова Е.Е., Слюняева Д.А., Антипкина Л.А., Антошина О.А., Ерофеева Т.В.</i> Влияния доз минеральных удобрений на урожай качество огурца	164
<i>Новикова О.Н., Кунцевич А.А., Лузгин Н.Е., Соколов А.А.</i> Известкование как основной фактор воспроизводства плодородия почвы	169
<i>Палаткин А.А., Ступин А.С.</i> Регламентация процессов массового разведения насекомых	174
<i>Подлеснова Т.В., Липин В.Д., Безруков А.В., Липин М.Д.</i> Что можно приготовить из ореха?.....	179
<i>Пугачев Н.Д., Ступин А.С.</i> Вирусные и микоплазменные болезни томатов	184
<i>Ремизов К.Д., Ступин А.С.</i> Применение бактериальных удобрений при выращивании сои	190
<i>Рыбкина А.Н., Родин И.К.</i> Анализ выполнения основных работ в лесном комплексе республики Абхазия за период 2008-2023 гг.....	195
<i>Сонин А.С., Ступин А.С.</i> Выявление основных вредителей козлятника восточного .	199
<i>Сорокина А.А., Фадькин Г.Н.</i> Изменение содержания почвенного азота под влиянием биопрепаратов.....	203
<i>Тишкина Е.А., Кунцевич А.А., Соколов А.А., Лузгин Н.Е., Утолин В.В.</i> Роль цинка в процессах развития и роста растений	209
<i>Трушина М.В., Лукьянова О.В.</i> Эффективность применения фунгицидов крестраж и колосаль про в борьбе с болезнями на посевах ярового рапса.....	213
<i>Трушина Ю.С., Лукьянова О.В.</i> Методы мониторинга мышевидных грызунов	219
<i>Харитонова У.С., Ступин А.С.</i> Тактика борьбы с вредителями гороха	224
<i>Царенко А.Н., Кунцевич А.А., Лузгин Н.Е., Соколов А.А., Евсенина М.В.</i> Пути повышения продуктивности люцерны как ценного кормового растения.....	229
<i>Шаров В.С., Ступин А.С.</i> Методы борьбы с ухвертками	235
<i>Эргашов Ш.Ш., Ступин А.С.</i> Защита семечковых культур.....	239
<i>Янцен Я.Э., Антипкина Л.А., Фадькин Г.Н., Антошина О.А.</i> Применение регуляторов роста на тагетесе отклоненном	244

ПЕРСПЕКТИВЫ И ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЗАМОРОЖЕННЫХ МЯСНЫХ БЛОКОВ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

В данной работе анализируется эффективность применения замороженных мясных блоков на пищевом производстве. После развала СССР многие предприятия начали ориентироваться на европейские технологии в процессе изготовления мяса и мясных продуктов вместо ГОСТов, создавая ТУ и СТО. В условиях рыночной экономики стояла проблема по предотвращению потерь продуктов при производстве. Во времена СССР мясное сырье использовали в большинстве случаев в охлажденном виде при температуре от -4 °С до 0 °С. Однако срок хранения такого продукта составляет не больше 7 суток.

Замороженная продукция увеличивает срок до 6 месяцев, что снижает необходимость в закупе новых товаров для дальнейшего производства. Мясные блоки получают после обвалки и жиловки туши, создаются прямоугольные формы определенного веса и размера при заморозке. Это облегчает транспортировку при загрузке и выгрузке автомобиля, а также при хранении в морозильных камерах (рис. 1) [2].



Рисунок 1 – Транспортировка замороженных блоков

Для мясоперерабатывающего производства, работающего на замороженном сырье, необходимо иметь дефростер. Существуют дефростеры в виде отдельной камеры для разморозки или линии подачи мясных блоков с микроволновой печью (рис. 2).



Камера дефростации



Микроволновый дефростер

Рисунок 2 – Камера дефростации и микроволновый дефростер

Для первого вида требуется заранее подготовить мясное сырье на завтрашнее производство. Хранение происходит на стеллажах, и подается паровоздушная смесь при разморозке. Однако камера дефростации неэффективна для размораживания фарша механической обвалки, потому что при перегревании куттер не сможет измельчить соединительные ткани (температура измельченного фарша составлять должен 9°C), из-за этого набивка сосисок и сарделек будет слабой, так как технологическая вода не свяжется с фаршем, произойдет бульон после термообработки, батоны будут ломаться (рис. 3). Также стоит отметить, что нужно нанимать сотрудника, который в ночное время должен включить дефростер и не забыть, иначе производство не реализуется [3].



Рисунок 3 – Последствия несоблюдения норм разморозки

При конвейерной дефростации нет необходимости в ранней разморозке. Мясной блок проходит через конвейер, попутно нагреваясь в зависимости от мощности микроволновой печи и скорости линии. В зимнее время скорость

линии снижают, так как при быстрой скорости остаются фрагменты льда, которые не измельчаются в волчке. На выходе температура размороженного блока составлять должен от -4 °С до -3,5 °С [1].

При приемке замороженного блока происходят несоответствия в органолептических показателях. Только после размораживания можно определить порчу (рис. 4):



Рисунок 4 – Мясные блоки после разморозки, несоответствующие органолептическим показателям

На левом рисунке представлен фарш птицы механической обвалки с темными пятнами. Причиной брака служит перегревание мяса в прессе мехобвалки. Механическая обвалка отделяет мышечную ткань от костной. Из-за неприятного запаха гари данное сырье требуется утилизировать и заменить другим, что ведет за собой к простою на производстве. Приходиться заказывать еще партию мясных блоков и пропускать через микроволновку. Мехобвалка не гарантирует полного избавления костной ткани от мышечной. Фрагменты костей не всегда удастся разглядеть. В приятном случае после куттерования, когда образовалось большое количество. В противном – при употреблении в пищу, что может привести к рекламации изготовителя и к большим штрафам (рис. 5).



Рисунок 5 – Брак сосиски в виде костной ткани

На правом рисунке куриная кожа имела зеленый оттенок с запахом тухлятины, которые образовались вследствие неравномерной заморозки блока или повторной заморозке при транспортировке, так как рефрижератор может включиться и выключиться на долгое время [4].

Библиографический список

1. Ивашов, В. И. Автоматизация процесса измельчения замороженных мясных блоков / В. И. Ивашов, Б. Р. Капровский // Автоматизация и современные технологии. – 2010. – №. 5. – С. 3-4.
2. Ивашов, В. И. Современная практика переработки замороженного мясного сырья / В. И. Ивашов // Все о мясе. – 2014. – №. 2. – С. 24-29.
3. Максимов, Д. А. Современное оборудование для измельчения замороженных мясных блоков / Д. А. Максимов, В. Г. Жуков // Мясная индустрия. – 2013. – №. 2. – С. 30-33.
4. Махонина В. Н. К вопросу оценки качества мяса птицы механической обвалки / В. Н. Махонина, Д. А. Росликов // Птица и птицепродукты. – 2013. – №. 1. – С. 5-9.
5. Захарова, О.А. Характеристика ООО «ИП Напалков» и пельменного цеха как структурной единицы / О.А. Захарова, А.Е. Ожерельев // Актуальные проблемы технологии продуктов питания, туризма и торговли: материалы VIII Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Нальчик: ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, 2024. – С.22-26.
6. Морукова, А. Р. Ветеринарно-санитарная характеристика мяса кроликов КФХ «Беркеево» Г. Касимов Рязанской области / А. Р. Морукова, И. А. Кондакова // Научно-практические достижения молодых учёных как основа развития АПК: Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции, Рязань, 05 марта 2019 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2019. – С. 204-208.
7. Никитов, С. В. Использование камедей при производстве мясных рубленых изделий / С. В. Никитов, М. В. Евсенина // Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса. Часть I. – Рязань, 2017. – С. 75-79.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛИСИТОРОВ И ОСВ В ПОВЫШЕНИИ УСТОЙЧИВОСТИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ К ЗАСУХЕ

Динамичное нарастание аридности климата, интенсификации сельскохозяйственного производства, расширение масштабов антропогенной нагрузки на агроэкосистему неизбежно сопровождается нарушением в ней сложившихся экологических связей, снижением продуктивности и устойчивости на экстремальные воздействия факторов окружающей среды.

Применение только пестицидов в борьбе с вредоносными заболеваниями и сорными растениями ведет к формированию у сельскохозяйственных растений абиотического стресса, снижению устойчивости растений к грибным и бактериальным заболеваниям [8].

Резкое сокращение внесения органических удобрений и одностороннее использование минеральных удобрений снижает активность почвообразовательного процесса, гумусообразование, развитие симбиотических и ризосферных сообществ. То есть традиционные регламентированные приемы возделывания сельскохозяйственных культур не отвечают современным трендам о инновационных экологически безопасных агротехнологиях [6].

Однако целый ряд научных публикаций свидетельствует об альтернативных экологических подходах восстановления и сохранения почвенного плодородия на основе использования осадка сточных вод (ОСВ) в качестве органоминеральных удобрений с высоким содержанием макро- и микроэлементов [2,3,5] или вермикомпостов [1,7]. При непрерывно нарастающих объемах ОСВ в густонаселенных территориях и эффективных приемах их биореутилизации, в перспективе они могут занять ведущую роль в локальном восполнении дефицита органического вещества почвы.

В основу повышения устойчивости растений к болезням и вредителям может быть положено применение безопасных средств защиты растений с высокой биологической эффективностью [4,9]. С ростом активности метаболических процессов за счет улучшения питания и эффективных средств защиты растений от биотических факторов у них повышается неспецифическая устойчивость к широкому диапазону абиотических стресс-факторов (засуха и высокая температура).

Интеграция данных подходов создает предпосылки формирования агроэкосистем, обеспечивающих сбалансированное питание растений макро- и микроэлементами, содержащимися в ОСВ, и повышение устойчивости

растений к патогенам за счет более полной реализации генетического потенциала, обусловленного физиологическими особенностями элиситора.

Цель исследований – обосновать эффективность комплексного использования органоминеральных удобрений (ОСВ) и Эмистима, Р для повышения устойчивости посевов яровой пшеницы к абиотическому стрессу – засухе.

В задачу входило изучение влияния Эмистима, Р на устойчивость проростков семян к грибным заболеваниям, динамику роста растений, накопление ими фитомассы, поражение растений корневыми гнилями.

Экспериментальная работа включала лабораторные и вегетационные опыты. В лабораторных опытах оценивали влияние регулятора Эмистим, Р, обладающего элиситорной способностью, на устойчивость проростков пшеницы к возделыванию сапротрофных грибов рода *Penicillium*. В вегетационных опытах определяли характер роста, накопление фитомассы, изменение площади асселекционной поверхности и степень поражения растений яровой пшеницы корневыми гнилями. Вегетационные сосуды наполняли серой лесной почвой и внесением осадка сточных вод городских очистительных сооружений, прошедших в течение 9 месяцев санацию и биотрансформацию из расчета в дозе 15 т/га. В ходе вегетации режим влажности почвы осуществлялся в соответствии с количеством осадков, выпадающих в природе.

Дополнительно в исследованиях, растения на этапе всходов и начала выхода в трубку подвергали кратковременной засухе при $t^{\circ} 30 \pm 5^{\circ} \text{C}$ продолжительностью до 3-х суток, до утраты растениями тургора и проходящего завядания.

Схема вегетационного опыта включала:

Контроль – серая лесная почва;

Серая лесная почва + ОСВ;

Серая лесная почва + ОСВ + Эмистим, Р (семена + растения).

В лабораторных опытах семена проращивали в соответствии с ГОСТ 12038-84, где определялась интенсивность проращивания семян, энергия прорастания, лабораторная всхожесть, а также визуально оценивали степень поражения проростков плесневым грибом *Penicillium*.

Семена яровой пшеницы перед посевом обрабатывали Эмистимом, Р в дозе 25 мл/т и растения в фазу выхода в трубку в дозе 25 мл/т.

Проращивание семян, обработанных Эмистимом, Р, в течение всего периода выявило выраженную стимуляцию роста ростка и первичных корешков у проростков семян яровой пшеницы, даже тех, которые находились в состоянии стресса, т.е. с пониженной функциональной устойчивостью.

Отмечалось ускорение прорастания в опытных вариантах на 15-17%, увеличивались линейные параметры ростка и первичных корешков в диапазоне 11,3-19,4 и 18,2-23,7%.

К пятым суткам на субстрате, где применяли инокуляцию семян суспензией мицелия грибов, были выраженные очаги развития плесени, при их

отсутствии или слабом проявлении в варианте с применением Эмистима, Р. То есть регулятор роста оказал комплексный эффект, стимулируя процессы роста на начальных этапах онтогенеза, и защитный, способствуя повышению устойчивости проростков к грибному заболеванию.

На всех этапах роста и развития растений в вегетационном опыте применение ОСВ в сочетании с предпосевной обработкой семян Эмистимом, Р сопровождалось выраженным стимулирующим эффектом. Уже в фазе формирования всходов полевая всхожесть семян в данном варианте превышала контроль на 12,7%.

К фазе 2-х настоящих листьев различия с контролем по данным показателям несколько уменьшились, но продолжали оставаться значимыми. Полевая всхожесть в варианте с ОСВ несущественно отличалась от контроля. Имитация воздушной засухи в фазе всходов сопровождалась сильным подавлением процессов роста растений в контрольном варианте. Менее выраженный визуальный характер угнетения процессов линейного роста был в комплексном варианте ОСВ + Эмистим, Р.

В фазу полного кушения у растений контрольного варианта было сформировано 1,51 побега, в вариантах с ОСВ и ОСВ + Эмистим, Р соответственно 1,63 и 1,75. Высота растений в опытных вариантах превышала контрольный на 1,9-3,3 см., площадь листьев на 5,4-9,8%.

После обработки растений Эмистимом, Р в фазу начала выхода в трубку и повторной имитации засухи преимущественно в развитии растений опытных вариантов по сравнению с контролем стали еще более ощутимыми.

Каскад стрессового воздействия (засухи) привел к сильному угнетению линейного роста, наиболее чувствительного физиологического процесса на экстремальные воздействия. У растений опытных вариантов восстановительные процессы протекали значительно более интенсивно, что обусловлено более высоким уровнем обменных процессов и их повышенной устойчивостью за счет активных физиологических процессов.

В фазе выхода в трубку количество стеблей в опытных вариантах превышало контроль на 0,33-0,71, площадь листьев на 13,8-25,6%, высота растений на 3,7-6,4 см., фитомасса – 14,1-23,9%.

Поражение растений корневыми гнилями на фоне ОСВ снизилось на 6,1%, в сочетании с Эмистимом, Р до 19,7%, тогда как в контроле этот показатель составлял 30,6%. Применение ОСВ обеспечивало повышение биологической активности почвы до 13%.

Результаты исследований свидетельствуют о высокой синергетической эффективности комплексного применения органоминерального удобрения и регулятора роста Эмистим, Р, обеспечивающих их более высокий потенциал устойчивости на повреждающие абиотические воздействия.

Полученные данные позволяют рассматривать данный элемент агротехнологии, как перспективное направление биоорганического земледелия при выращивании органической растениеводческой продукции, исключаящее или минимизирующее применение пестицидов, благодаря повышению

полифункциональной резистентности посевов сельскохозяйственных культур к абиотическому и биотическому стрессам. Данные технологические решения могут найти более широкое применение в условиях острого дефицита органических удобрений и для рекультивации, нарушенных антропогенной деятельностью, сельскохозяйственных угодий.

Библиографический список

1. Антипкина, Л.А. Применение физиологически активных веществ при выращивании посадочного материала сосны обыкновенной / Л.А. Антипкина, В.И. Левин, Т.В. Хабарова // Технологические новации как фактор устойчивого и эффективного развития современного агропромышленного комплекса: Материалы Национальной научно-практической конференции / МСХ РФ ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». Том Часть 1. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 14-17.

2. Карякина, С. Д. Перспективы восстановления плодородия агрозема торфяно-минерального в результате применения осадков сточных вод городских очистных сооружений / С. Д. Карякина, Т. В. Хабарова, В. И. Левин // Проблемы комплексного обустройства техноприродных систем : Материалы международной научно-практической конференции, Москва, 01 января – 31 2013 года / ФГБОУ ВПО Московский государственный университет природообустройства. том часть II. – Москва: ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет природообустройства, 2013. – С. 134-140.

3. Карякина, С. Д. Экологическое состояние почвы при использовании осадка сточных вод биологических очистных сооружений ЗАО "РНПК" / С. Д. Карякина, В. И. Левин, Т. В. Хабарова // Повышение эффективности использования ресурсов при производстве сельскохозяйственной продукции - новые технологии и техника нового поколения для растениеводства и животноводства : Сборник научных докладов XV Международной научно-практической конференции, Тамбов, 18–19 сентября 2009 года / Российская академия сельскохозяйственных наук, Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский и проектно-технологический институт по использованию техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве. – Тамбов, 2009. – С. 623-626.

4. Левин, В.И. Ответная реакция физиологически разнокачественных семян яровой пшеницы на обработку Эмистимом, Р / В.И. Левин, И.А. Акулина, Л.А. Антипкина // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2024. – Т. 16, № 4. – С. 26-35.

5. Правкина, С. Д. Агроэкологическое обоснование использования овса для фиторемедиации агрозема торфяно-минерального с внесением осадка сточных вод в качестве удобрения / С. Д. Правкина, В. И. Левин, Т. В. Хабарова // Вестник РГАТУ. – 2010. – № 3(7). – С. 20-23.

6. Разработка биологизированных технологий возделывания сельскохозяйственных растений для инновационного развития сельских территорий в качестве элемента органического земледелия / В. И. Старцев, В. Г. Новиков, К. А. Егоров, А. П. Сусленков // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2023. – № 1. – С. 16-19.
7. Хабарова, Т. В. Экологическое обоснование применения вермикомпостов на основе осадка сточных вод на выработанном агроземе торфяно-минеральном / Т. В. Хабарова, В. И. Левин, С. Д. Правкина // Проблемы агрохимии и экологии. – 2014. – № 2. – С. 24-28.
8. Экологические аспекты использования химических средств защиты растений на яровом ячмене и пшенице / В. П. Лухменев [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2005. – № 1(5). – С. 58-61.
9. Яблонская, Е. К. Применение экзогенных элиситоров в сельском хозяйстве / Е. К. Яблонская // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2015. – № 109. – С. 1247-1263.
10. Выращивание зерновых культур / А.А. Соколов и др. // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 394-399.
11. Кривова, А.В. Оценка производства зерна в ООО "Орион" / А.В. Кривова, М.Ю. Пикушина, О.А. Ваулина // Современные подходы к трансформации концепций государственного регулирования и управления в социально-экономических системах: Материалы 13-й Международной научно-практической конференции. – Курск, 2024. – С. 345-351.
12. Лукьянова, О.В. Биологизация технологий возделывания сельскохозяйственных культур в условиях Рязанской области / О. В. Лукьянова, О. А. Антошина, Г. Н. Фадькин // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии: Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвящённой памяти доктора технических наук, профессора Н.В. Бышова, Рязань, 23 ноября 2021 года. Том Часть III. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 66-70.
13. Лукьянова, О. В. Влияние гуминового препарата "Ультрагумат" на продуктивность яровой пшеницы / О. В. Лукьянова // Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей ФГБОУ ВПО РГАТУ агроэкологического факультета, посвященный 100-летию со дня рождения профессора С.А. Наумова: Материалы научно-практической конференции, Рязань, 07–09 августа 2012 года. – Рязань, 2012. – С. 168-173.
14. Особенности минерального питания озимых зерновых культур / Д. Р. Сафронова [и др.] // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий: Материалы VIII Международной научно-практической конференции, Рязань, 21 марта 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 313-317.

15. Полищук, С. Д. Влияние медьсодержащих удобрений на устойчивость растений / С. Д. Полищук, В. В. Чурилова, Г. И. Чурилов // Молодежь и XXI век - 2024: Сборник научных статей 13-й Международной молодежной научной конференции. – Курск, 2024. – С. 273-277.

16. Растениеводство Центрального Черноземья России: учебник / В.А. Федотов [и др.] – Воронеж: ООО «Издат-Черноземье», 2019. – 604 с.

17. Экологические проблемы почвоведения и земледелия / И. В. Дудкин [и др.] // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2023. – № 4. – С. 72-77.

УДК 631.1:631.56

*Ахмедова Е.Б., студент,
Окомина Е.А., канд. экон. наук
ФГБОУ ВО «НовГУ», г. Великий Новгород, РФ*

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ХРАНЕНИЮ И ПЕРЕРАБОТКЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Сельское хозяйство, как важнейшая отрасль экономики страны, являющаяся основным источником занятости населения и доходов бюджета, сталкивается с проблемой низкой эффективности хранения и переработки продукции. Это влечет за собой экономические потери, снижение рентабельности и тормозит развитие сельских регионов. Причины кроются в устаревших технологиях, плохой инфраструктуре, высоких затратах энергии и нехватке кадров. Для повышения конкурентоспособности и устойчивости сельского хозяйства необходимо исследовать эти причины и найти способы их устранения [3].

Хранение сельхозпродукции – важнейший этап, позволяющий сохранить качество и объем урожая до момента его потребления или дальнейшей переработки. Тем не менее, этот процесс связан со множеством существенных трудностей:

– высокие потери продукции: в процессе хранения теряется значительная доля урожая по различным причинам;

– физиологические процессы: дыхание, испарение влаги, прорастание, увядание – естественные процессы, приводящие к снижению массы, ухудшению внешнего вида и питательной ценности;

– микробиологическое поражение: развитие плесени, бактерий и дрожжей вызывает гниение, брожение и другие формы порчи;

– насекомые и грызуны: эти вредители наносят ущерб и загрязняют продукцию, что делает её непригодной для использования;

- недостаточная инфраструктура: неэффективность хранилищ, а также несоответствие технологий хранения особым требованиям различных типов продукции, ведет к значительным потерям;

- неправильные условия хранения: нарушение температурного режима, уровня влажности, газового состава и других условий, что способствует более быстрому ухудшению качества продукции;

- нехватка современных хранилищ: во многих регионах ощущается нехватка современных, технологически продвинутых хранилищ, способных обеспечить длительное и качественное сохранение сельхозпродукции. Часто используемые хранилища устарели, требуют больших затрат энергии и не соответствуют современным требованиям. Эта проблема особенно актуальна для малых фермерских хозяйств;

- высокие энергозатраты: для поддержания идеальных условий хранения необходимо значительное количество электроэнергии для охлаждения, вентиляции и контроля влажности. Увеличение стоимости электроэнергии повышает расходы на хранение и снижает прибыльность сельскохозяйственного бизнеса;

- отсутствие эффективной системы мониторинга и контроля: отсутствие широкого применения современных технологий для мониторинга и контроля условий хранения, состояния продукции и наличия вредителей замедляет оперативное обнаружение и устранение проблем, что приводит к убыткам [2].

Переработка сельскохозяйственной продукции увеличивает срок ее годности, расширяет разнообразие производимых товаров и повышает их ценность. Вместе с тем, этот процесс сопряжен с рядом значительных трудностей:

- недостаточная развитость перерабатывающей промышленности: нехватка предприятий по переработке, особенно в сельских районах, ограничивает фермеров возможности для сбыта продукции, что приводит к перепроизводству и порче урожая;

- технологическая отсталость: на многих перерабатывающих предприятиях используются устаревшие технологии и оборудование, что отрицательно сказывается на качестве продукции, ведет к повышенным затратам энергии и ресурсов и наносит вред окружающей среде;

- нехватка квалифицированных кадров: дефицит квалифицированных кадров в сфере переработки сельскохозяйственной продукции препятствует внедрению современных технологий и повышению эффективности производства;

- высокие затраты на переработку: из-за высоких цен на энергию, сырье, логистику и трудовые ресурсы переработанная продукция оказывается дороже аналогов, что негативно сказывается на ее конкурентоспособности;

- проблемы с утилизацией отходов: переработка сельскохозяйственной продукции неизбежно сопровождается образованием значительного объема отходов. Неудовлетворительное состояние систем утилизации отходов

представляет серьезную угрозу для окружающей среды, требуя немедленных мер по внедрению экологически безопасных технологий;

- сезонность переработки: сезонный характер доступности отдельных видов сельскохозяйственной продукции оказывает негативное влияние на эффективность работы перерабатывающих предприятий, приводя к неоптимальному использованию производственных ресурсов и снижению показателей прибыльности;

- сложности с логистикой и транспортировкой сырья: проблемы, связанные с доставкой сельскохозяйственного сырья на перерабатывающие предприятия, обусловлены недостаточным уровнем развития транспортной инфраструктуры в сельских районах. Это влечет за собой увеличение логистических издержек и повышение вероятности потери качества продукции в процессе транспортировки, что негативно сказывается на эффективности перерабатывающих предприятий [3].

Комплексный подход к решению проблем хранения и переработки сельскохозяйственной продукции требует реализации следующих мер:

1. Для развития современной инфраструктуры хранения необходимо:

- строить и модернизировать хранилища с использованием новейших технологий, учитывая особенности разных видов сельскохозяйственной продукции;

- обеспечить фермерам доступ к современным хранилищам на льготных условиях;

- внедрять передовые технологии хранения, такие как регулируемая и модифицированная атмосфера, вакуумное охлаждение и ультрафиолетовую обработку;

- развивать логистику для быстрой доставки продукции в хранилища и на перерабатывающие предприятия.

2. Значительный рост энергоэффективности производственных процессов переработки и хранения сельскохозяйственной продукции:

- установка и применение энергосберегающих технологий и оборудования;

- использование экологичных источников энергии, например, возобновляемых;

- оптимизация режимов работы оборудования;

- введение специализированных систем, позволяющих осуществлять контроль и регулировать расход энергоресурсов.

3. С целью внедрения современных технологий мониторинга и контроля рекомендуется:

- оснастить объекты хранения сенсорными устройствами для мониторинга микроклиматических параметров, таких как температура, влажность и газовый состав;

- внедрить системы видеонаблюдения для визуального контроля за состоянием продукции и выявления признаков заражения вредителями;

- разработать и внедрить автоматизированные системы управления процессами хранения и переработки с целью оптимизации технологических режимов;

- использовать технологию для обеспечения прозрачности и отслеживаемости продукции на всех этапах цепочки поставок, что позволит гарантировать соблюдение стандартов качества и безопасности.

4. Для обеспечения устойчивого развития перерабатывающей промышленности требуется реализация следующих мероприятий:

- формирование благоприятной инвестиционной среды, стимулирующей приток капитала в данную отрасль;

- оказание всесторонней поддержки субъектам малого и среднего предпринимательства, осуществляющим деятельность в сфере переработки сельскохозяйственной продукции;

- содействие внедрению инновационных технологий переработки;

- расширение номенклатуры производимой продукции;

- активное продвижение переработанной продукции на новые рынки сбыта [1].

5. В целях обеспечения эффективной утилизации отходов, образующихся в процессе переработки сельскохозяйственной продукции, необходимо:

- содействовать внедрению технологий, позволяющих перерабатывать отходы в полезные продукты, такие как корма для животных, органические удобрения и биотопливо;

- способствовать созданию и развитию предприятий, специализирующихся на переработке отходов сельскохозяйственного производства;

- разработать и внедрить систему экономических стимулов, направленных на мотивацию предприятий к утилизации отходов и снижению негативного воздействия на окружающую среду.

6. Обеспечение отрасли квалифицированными кадрами требует реализации следующих мер:

- организация и проведение курсов повышения квалификации для специалистов, занятых в данной сфере деятельности, с целью совершенствования их профессиональных навыков и компетенций;

- Привлечение молодых специалистов к работе в сфере хранения и переработки сельскохозяйственной продукции путем создания благоприятных условий для их профессионального развития и карьерного роста.

7. Для эффективной поддержки сельскохозяйственного сектора необходимо предусмотреть следующие меры:

- предоставление государственной поддержки сельскохозяйственным производителям и перерабатывающим предприятиям в виде субсидий, льготных кредитов и иных форм финансовой помощи;

- формирование благоприятной инвестиционной среды в сфере сельского хозяйства с целью привлечения капитала и стимулирования экономического роста;

- активное развитие научной базы сельского хозяйства и содействие внедрению инновационных технологий в производственные процессы;
- разработка и последовательное внедрение стандартов качества и безопасности сельскохозяйственной продукции с целью обеспечения ее соответствия требованиям потребителей и защиты здоровья населения.

Недостатки в системах хранения и переработки сельскохозяйственной продукции представляют собой значительный вызов для обеспечения продовольственной безопасности и устойчивого экономического развития. Эффективное решение данной проблемы требует комплексного подхода, включающего развитие современной инфраструктуры, внедрение инновационных технологий, повышение энергоэффективности производственных процессов, подготовку высококвалифицированных кадров и оказание государственной поддержки. Успешная реализация комплекса мер позволит сократить потери сельскохозяйственной продукции, повысить ее добавленную стоимость, укрепить конкурентные позиции отечественного сельского хозяйства и обеспечить население качественными и доступными продуктами питания. Инвестиции в модернизацию систем хранения и переработки сельскохозяйственной продукции следует рассматривать как долгосрочные инвестиции в устойчивое развитие и продовольственную безопасность государства.

Библиографический список

1. Постановление Правительства РФ от 14.07.2012 №717 (ред. от 15.04.2024) «О Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия». – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_133795/?ysclid=m7i11ee8o8140085910.
2. Петров, А.А. Современные методы хранения зерна / А.А. Петров // Инновации в сельском хозяйстве: Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – Москва: Издательство МСХА, 2023. – С. 45-50.
3. Яковлев, А.С. Экономика и организация хранения и переработки сельскохозяйственной продукции / А.С. Яковлев. – М.: КноРус, 2015. – С. 90-107.
4. Захарова, О.А. Технология хранения сельскохозяйственной продукции: Зерновые массы, картофель, плоды и овощи / О. А. Захарова, Ф. А. Мусаев, Д. Е. Кучер, О. В. Черкасов. – Рязань: РГАТУ, 2022. – 215 с.
5. Латышенко, М. Б. Технология правильного хранения семенного зерна / М. Б. Латышенко, Н. М. Латышенко, А. А. Слободскова // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии: Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова, Рязань, 23 ноября 2021 года. Том Часть I. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 141-145.

6. Оптимизация производства и внедрение инноваций в сельскохозяйственные предприятия / Я. В. Костин [и др.] // Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции: Цифровизация аграрного образования: направления, методы, инструменты. – Тюмень, 2022. – С. 160-164.

УДК 632:634.21

*Ахтамов Ф.Ф., студент,
Лукьянова О.В., канд. с.-х. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

БОЛЕЗНИ И ВРЕДИТЕЛИ АБРИКОСОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ

Среди многочисленных вредителей абрикоса наиболее опасны листовертки, яблонная плодожорка, фруктовая полосатая моль, сливовая ложнощитовка, морщинистый заболонник. Из карантинных вредителей угрозу представляют калифорнийская щитовка, американская белая бабочка, восточная плодожорка [1].

Из листоверток на абрикосе встречаются розанная, пестро-золотистая, подкоровая листовертки и листовая вертунья.

Розанная листовертка за год дает одно поколение. В апреле, во время цветения абрикоса, отрождаются гусеницы. Выйдя из яиц, они грызут почки, цветки, листья и плоды. На плодах делают разной формы и величины раны, что приводит к деформации плодов.

Взрослые гусеницы от зеленого до серовато-зеленого цвета, длиной 17-20 мм. Развиваются 25-40 дней. Куколки вначале зеленые, затем становятся темно-коричневыми, длиной 5-13 мм. Через 8-14 дней после окукливания появляются бабочки, которые летают до первой половины июля. Каждая самка откладывает до 250 яиц, в одной кладке от 10 до 175 экз. Зимуют яйца.

Биология пестро-золотистой листовертки такая же, как и розанной. Яйца она откладывает в виде щитков, в каждом из них 60 яиц. Гусеницы этого вида похожи на гусениц розанной листовертки.

Подкоровая листовертка весной, в мае, после непродолжительного питания окукливается в коре там, где питалась. Через несколько дней вылетают бабочки, они откладывают на мелкие яйца кору стволов и основных веток возле трещин, механических повреждений, у основания почек. Отродившиеся гусеницы вгрызаются в кору, протачивают вертикальные ходы, питаются корой и камбием. Зимуют гусеницы под корой. В местах повреждений образуются пробки из ржаво-красных экскрементов и выделяется камедь, кора отстает. Сильно пострадавшие деревья через три-четыре года засыхают [2].

Развивается подкоровая листовертка в одном поколении.

Листовая вертунья зимует в стадии гусениц в паутинных коконах в трещинах коры. Весной гусеницы вначале повреждают почки, цветки, затем листья, стягивая их паутиной в комки. После окончания цветения гусеницы

внедряются в побеги около почек и протачивают в них ходы. Окукливаются в листьях, под чешуйками коры.

Бабочки летают в июне. Самки откладывают по одному яйцу на нижнюю сторону листа. Плодовитость одной самки 150 яиц. Отродившиеся гусеницы питаются мякотью листа, выгрызая в них короткие разветвленные мины, в которых живут до осени, затем уходят на зимовку.

Яблонная плодожорка наносит часто большой вред плодам абрикоса. Заселенные ею плоды преждевременно опадают, теряют товарные качества.

Зимуют гусеницы в тонких шелковистых коконах под отмершей корой штамбов, скелетных ветвей, под растительными остатками, в верхнем слое почвы, таре и других укрытиях. Когда сумма эффективных температур (выше 10 °С) достигает 230 °С, появляются гусеницы первого поколения. В июле – августе развивается новая генерация вредителя. Обычно плодожорка в районах, где произрастает абрикос, дает два поколения, иногда частично третье [3].

У фруктовой полосатой моли весеннее пробуждение гусениц происходит в первой декаде апреля при среднесуточной температуре воздуха 8 °С. Начало выхода из мест зимовки в первой- второй декаде апреля. В конце второй декады апреля (в период цветения абрикоса) отмечается массовый выход гусениц из мест зимовки, длится он более двух месяцев. Появление свежих светло-коричневых экскрементов гусениц свидетельствует о начале их питания в местах зимовки. Гусеницы вначале едят почки, затем цветки, завязь, листья, побеги, плоды. Каждая из них может повредить две-три почки, пять-шесть побегов, два-три плода. Почки, цветки, побеги увядают и засыхают. Пострадавшие плоды теряют товарные качества и реализуются как нестандартная продукция.

Осенью питание гусениц в местах зимовки продолжается до второй- третьей декады октября. Развивается фруктовая полосатая моль в трех генерациях (последняя частично). Зимуют гусеницы второго-третьего поколений в небольшой камере под корой развилок ветвей, основания побегов, в местах растрескивания отмершей коры, почках.

Морщинистый заболонник зимует в основном в стадии личинки, а также куколки имаго. Личинки повреждают сучья и ветви ослабленных взрослых и молодых деревьев, делая под корой волнистые, пересекающие друг друга ходы. Жуки на молодых деревьях выгрызают ямки возле почек и в коре развилок ветвей. При этом на ветках и стволах заметно множество округлых отверстий. В результате повреждений морщинистым заболонником ветви, а затем и деревья засыхают.

Сливовая ложнощитовка зимует в стадии личинки второго возраста на коре молодых ветвей. Весной при среднесуточной температуре воздуха 5 °С (в конце марта – начале апреля) они пробуждаются и приступают к питанию, высасывая сок из коры и камбия. Побеги, а затем ветви засыхают. Развивается сливовая ложнощитовка в одной генерации [4].

Калифорнийская щитовка – опасный карантинный вредитель, способный резко снижать товарные качества абрикоса, повреждать деревья. Зимуют

личинки первого возраста под щитками на коре стволов и ветвей. Весной они возобновляют питание. Из личинок второго возраста формируются взрослые щитовки. Каждая самка рождает до 120 личинок-бродяжек летнего поколения, которые расползаются по дереву и присасываются к коре. Через месяц появляются взрослые самки, дающие начало новому поколению. На юге Украины калифорнийская щитовка дает два поколения. Часть личинок первого возраста каждого поколения остается зимовать.

В результате повреждений деревьев щитовками растрескивается и отмирает кора, преждевременно осыпаются листья, гибнут тонкие, а затем и скелетные ветви, на плодах появляются красноватые пятна.

Американская белая бабочка – карантинный вредитель, представляющий опасность для многих плодовых деревьев. Лёт бабочек, отродившихся из перезимовавших куколок, происходит в мае–июне. Самки откладывают желто-зеленые или золотисто-желтые яйца на нижнюю сторону листьев кучками размером 1-2 см. Плодовитость одной самки до 1500 яиц. Взрослая гусеница длиной до 35 мм, густо покрыта длинными волосками. Живут они колониями, оплетая паутиной ветви, а иногда и целые деревья. Гусеницы прожорливы: скелетируют листья, часто объедают полностью деревья. Такие деревья ослабевают, страдают от морозов, слабо плодоносят. В июле – августе появляются бабочки второго поколения. Каждая самка откладывает до 2500 яиц. Питание гусениц второго поколения продолжается до осени, затем они расползаются и окукливаются под отмершей корой, в трещинах строений, упаковочных ящиках, под комочками почвы. Зимуют куколки. Развивается американская белая бабочка в двух поколениях [5].

Восточная плодожорка – карантинный объект. Зимует в стадии гусеницы в плотных коконах под отставшей корой, сухими листьями, в трещинах коры.

В конце цветения абрикоса вылетают бабочки. Самки откладывают яйца на нижнюю сторону листьев (каждая до 100 экз.). Гусеницы повреждают побеги, плоды. Во второй половине лета побеги огрубевают и гусеницы чаще встречаются в плодах. Куколки развиваются 5-12 дней. Продолжительность развития всех стадий (от яйца до имаго) – 24- 32 дня. Восточная плодожорка дает четыре, а иногда пять поколений.

В отдельные годы для абрикоса представляют опасность златогузка, боярышница, кольчатый шелкопряд, боярышниковый клещ и т. д.

Большой ущерб абрикосу причиняют болезни. Видовой состав их возбудителей весьма разнообразен. Наиболее вредоносны серая плодовая гниль, кластероспориоз, гномониоз, бактериальная пятнистость и вызывающие усыхание монилиальный ожог, бактериальный рак косточковых, цитоспороз, вертициллез.

Монилиальный ожог и серую плодовую гниль вызывает один и тот же возбудитель. Последняя форма заболевания развивается на пораженных органах в виде выпуклых серых подушек. Зимует грибница или спорообразующие подушечки в пораженных побегах, ветвях и плодах. Весной, при наступлении тепла, начинается усиленное спороношение и рассеивание

спор. Первое заражение происходит во время цветения абрикоса. Споры, попав на рыльце пестика, прорастают и вызывают усыхание (ожог) цветков, плодовых веточек и однолетних побегов. Через месяц пострадавшие деревья становятся как бы обожженными [6].

В плоды инфекция проникает через повреждения насекомыми, ожоги, а также при тесном контакте больных и здоровых плодов.

Развитию монилиоза способствует прохладная и влажная погода весной, во время цветения, когда эта фаза развития растения растягивается и увеличивается возможность заражения.

Восприимчивость различных сортов абрикоса к монилиальному ожогу зависит, по-видимому, от строения цветка. Бутоны с высовывающимися рыльцами сильнее поражаются болезнью.

Кластероспориоз проявляется в первой половине лета в виде пятен на листьях. Они округлые, вначале красно-бурые, затем светло-коричневые с более темной, чаще красно-бурой каймой. Пораженные участки ткани выпадают. Позднее симптомы кластероспориоза можно увидеть и на плодах. Это сухие разной величины пятна, принимающие постепенно вид бородавкообразных коричневых с более светлым центром вздутий, которые, сливаясь, образуют коростинки [7].

Вредоносность кластероспориоза заключается в преждевременном листопаде, ухудшении качества и уменьшении массы плодов.

Бактериальный рак косточковых (некроз коры) является одной из причин преждевременного усыхания деревьев абрикоса. Болезнь проявляется в виде скоротечной и хронической формы.

При скоротечной форме внезапно из-за отмирания коры гибнет все дерево. Листья теряют тургор, плоды вянут. При этом корневая система не претерпевает никаких изменений. Такого рода усыхание не сопровождается камедетечением, раковые язвы на коре появляются не всегда.

При хронической форме заболевания постепенно на протяжении ряда лет отмирают отдельные ветви, при этом крона дерева становится однобокой, неполноценной.

Инфекция передается от больных деревьев к здоровым в основном при обрезке, через механические повреждения, листовые рубцы, почки. Распространению бактерий способствует высокая влажность. Относительно устойчивы к бактериальному раку косточковые сорта абрикоса – Мелитопольский ранний, Мелитопольский поздний, Сахаристый Оранжевый, Степной, Румяный.

Цитоспороз поражает ослабленные деревья. Заражение происходит через механические повреждения. Характерный признак заболевания – крупные раны на коре скелетных ветвей, штамба. Кора и древесина отмирают, пострадавшие участки покрываются плодовыми телами – пикнидами в виде крупных бугорков. Ветви и деревья, пораженные цитоспорозом, засыхают чаще весной или в первой половине лета.

Вертициллезное увядание, или чернь древесины, вызывает пожелтение и опадение листьев, в первую очередь в середине кроны. Хлороз охватывает вначале молодой прирост, а затем всю крону. В отличие от цитоспорового усыхания кора пораженных побегов здоровая. Возбудитель болезни развивается только в древесине, которая приобретает черную окраску.

Восприимчивы к цитоспоровому увяданию многие растения (пасленовые, овощные, земляника). Гриб, попадая в почву с остатками растений, сохраняется в ней в течение 8-10 лет. Через корневую систему он проникает в дерево и переходит в наземные органы. Заражение может происходить в течение всей вегетации.

Наиболее восприимчивы молодые посадки абрикоса в возрасте от двух до пяти лет [8].

Гномониоз (бурая пятнистость) поражает в основном листья. Первые признаки его в отдельные годы отмечаются уже в конце июня, но в основном болезнь проявляется во второй половине лета. На листьях образуются вначале желтоватые, затем буровато-серые просыхающие пятна.

Заболевание очень вредоносно: в годы, благоприятные для его развития, поражается 80-100% листьев, что отрицательно сказывается на закладке цветковых почек, снижается морозо- и зимостойкость деревьев.

Бактериальная пятнистость листьев и плодов абрикоса сильно развивается в годы с теплой влажной зимой и умеренно дождливой весной. Симптомы заболевания, особенно при поражении листьев, сходны с теми, которые вызывает кластероспориоз. Во влажную теплую погоду на молодых листьях образуются небольшие маслянисто-зеленые пятна, которые постепенно увеличиваются в размере и приобретают желтовато-бурую, а затем коричневую окраску. На плодах сухие, слегка вдавленные пятна образуются незадолго до созревания.

Гоммоз (камедетечение) вызывает выделение из стволов, ветвей и плодов абрикоса тягучей клейкой жидкости – камеди. Хроническое камедетечение ослабляет деревья, снижает их продуктивность, приводит к отмиранию отдельных ветвей или целых деревьев. Гоммоз может развиваться в результате различных причин – травм, нанесенных механически, вредителями (в частности, фруктовой полосатой молью) и болезнями (монилиальным ожогом, кластероспориозом, бактериальным раком косточковых), морозобоин, солнечных ожогов является ответной реакцией растений на эти повреждения [9,10].

Чтобы эффективно бороться с вредителями и болезнями, важно тщательно обследовать деревья и определять степень их заселенности и зараженности, и на основании этого планировать защиту от вредных организмов.

Весной одновременно с обрезкой абрикоса удаляют гнезда златогузки, боярышницы, кольца кольчатого шелкопряда, усохшие поврежденные короедом и пораженные болезнями побеги и скелетные ветви. При обрезке садовые инструменты дезинфицируют после каждой больной ветки, места

срезом замазывают масляной, водэмульсионной краской или садовой замазкой. Чтобы предохранить деревья от солнечных ожогов, в начале марта штамбы и скелетные ветви белят известью с 5% медным купоросом.

На месте выкорчеванных пораженных бактериальным раком деревьев почву обеззараживают хлорной известью (150 г на 1 м²), рассеивая ее на поверхности, и перекапывают. Ранней весной этот участок поливают раствором сернокислого цинка (1-2 кг на 100 л воды) в смеси с полными минеральными удобрениями куриным пометом (0,5 кг).

До распускания почек (при температуре не ниже 4 °С) при необходимости борьбы с зимующими стадиями вредителей и болезней деревья опрыскивают фунгицидами.

Вторую обработку проводят в фазе розового бутона 3% бордоской жидкостью (300 г медного купороса и 400 г извести) против монилиоза, кластероспориоза, гномониоза, цитоспороза, бактериального рака. После цветения против листогрызущих, сосущих вредителей и болезней вегетирующих органов применяют инсектициды. Если численность фруктовой полосатой моли остается высокой, через 12-14 дней деревья опрыскивают лепидоцидом, концентрированным, титр 100 млрд спор в 1 г (20 г) и добавляя против болезней хлорокись меди.

Побеги, пораженные монилиальным ожогом, вырезают и сжигают. На штамбы и основание скелетных ветвей накладывают ловчие пояса.

Летом вырезают побеги, поврежденные фруктовой полосатой молью, зараженные цитоспорозом, бактериальным раком, собирают падалицу, осматривают ловчие пояса и уничтожают забравшихся в них гусениц.

Осенью собирают и уничтожают мумифицированные плоды, гнезда златогузки, боярышницы, очищают штамбы и скелетные ветви от отмершей коры и белят их известью с добавлением 5% медного купороса, чтобы предохранить от морозобойных трещин.

В период листопада для защиты деревьев от гномониоза, монилиоза, кластероспориоза, цитоспороза, бактериального рака косточковые опрыскивают 3% бордоской жидкостью (300 г медного купороса и 400 г извести).

После листопада опавшие листья сгребают, компостируют или сжигают. Почву в междурядьях и приствольных кругах перекапывают.

Библиографический список

1. Коломиец, Л. В. Биологический способ борьбы с вредителями / Л. В. Коломиец, О. В. Лукьянова // Современные тенденции в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства. – Рязань, 2024. – С. 75-80.
2. Трушкина, Ю. С. Древесные грибы и борьба с ними / Ю. С. Трушкина, О. В. Лукьянова // Современные тенденции в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства. – Рязань, 2024. – С. 210-215.

3. Изряднов, Г. Б. Обоснование и целесообразность лесозащитных мероприятий / Г. Б. Изряднов, О. В. Лукьянова // Современные тенденции в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства. – Рязань, 2024. – С. 60-65.
4. Шарова, А. И. Микроорганизмы как продуценты средств защиты растений / А. И. Шарова, А. С. Ступин // Научное сопровождение в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: современные проблемы и тенденции развития: Материалы Национальной студенческой конференции. – Рязань, 2022. – С. 243-246.
5. Ступин, А. С. Вредители повреждающие семена плодовых культур / А. С. Ступин // Инновации в сельском хозяйстве и экологии: Материалы Международной науч.-практ. конференции. – Рязань, 2020. – С. 462-465.
6. Ступин, А. С. Фитогормоны как регуляторы роста и развития растений / А. С. Ступин // Теория и практика современной аграрной науки: Сборник IV национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием. – Новосибирск, 2021. – С. 240-244.
7. Ступин, А. С. Производство экологически безопасной продукции растениеводства / А. С. Ступин // Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета, посвященный 110-летию со дня рождения профессора Е.А. Жорикова: Материалы научно-практической конференции. – Рязань, 2011. – С. 70-72.
8. Ступин, А. С. Принципы построения комплекса защитных мероприятий / А. С. Ступин // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии: Материалы I национальной науч.-практ. конф. с международным участием, посвящённой памяти доктора технических наук, профессора Н. В. Бышова, Рязань, 2021. – С. 134-139.
9. Ступин, А. С. Инсектициды против садовых вредителей / А. С. Ступин // Научно-инновационные технологии как фактор устойчивого развития отечественного агропромышленного комплекса: Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань, 2019. – С. 178-183.
10. Орехов, Д. Н. Приоритетные направления развития защиты растений в России / Д. Н. Орехов, А. С. Ступин // Перспективные научные исследования высшей школы: Материалы Всероссийской студенческой научной конференции. – Рязань, 2023. – С. 81-82.
11. Акулина, И. А. Диагностика стойкости растений к неблагоприятным температурным условиям / И. А. Акулина, Л. А. Антипкина, В. И. Левин // Перспективные научные исследования высшей школы : Материалы студенческой научной конференции. – Рязань, 2024. – С. 40-41.
12. Состояние и перспективы развития продовольственной системы России (на примере овощеводства и садоводства) / О. В. Абашева [и др.]. – Москва: ИТК "Дашков и К", 2020. – 407 с.
13. Сычёва, И. В. Системы защиты растений: учебно-методическое пособие для магистрантов, обучающихся по направлению 35.04.04 - Агрономия профиль Земледелие / И. В. Сычёва, С. М. Сычёв. – Брянск, 2022. – 192 с.

14. Тенденции в развитии отечественного садоводства / Я. Э. Янцен, О. А. Антошина, Т. В. Ерофеева, О. В. Лукьянова // Научные приоритеты развития АПК, лесного хозяйства и сферы гостеприимства, Рязань, 28 февраля 2023 года. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 240-244.

УДК 632.4:633.2+633.1

*Беляев А.М., магистрант,
Ступин А.С., канд. с.-х. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ФУЗАРИОЗ – ОПАСНЕЙШЕЕ ЗАБОЛЕВАНИЕ ЗЕРНОВЫХ И КОРМОВЫХ КУЛЬТУР

Фузариоз колоса во влажные годы с достаточно высокой температурой во второй половине вегетационного периода встречается на зерновых почти на всей европейской части России. Сильное проявление его может наблюдаться также и на Дальнем Востоке. В последние годы это заболевание наносит существенный вред посевам озимых культур, особенно в Ставропольском, Краснодарском краях, в Курской, Белгородской и других областях России. Поражение растений приводит не только к снижению урожая, но и накоплению в зерне и соломе опасных для здоровья человека и животных микотоксинов [1].

Основным возбудителем этого опасного заболевания является гриб *Fusarium graminearum*, но фузариоз могут вызывать и другие виды рода *Fusarium*. Фузариоз резко снижает всхожесть семян: при сильном поражении посевов формируется до 70% невсхожих зерен. Эти же грибы вызывают плесневение колоса.

Болезнь поражает, как правило, все сорта, но в меньшей степени от нее страдают рано созревающие сорта. Распространение болезни теснейшим образом связано с агроклиматическими условиями. В последние годы на Северном Кавказе и в ряде других регионов страны отмечается в июне — июле значительное увеличение количества осадков (в 3-4 раза выше средней многолетней нормы) при достаточно высокой (более 24°) температуре воздуха, что усилило здесь поражение посевов. Не последнюю роль играют отсутствие устойчивых к заболеванию сортов, а также размещение пшеницы по «фузариозным» предшественникам (пшенице, кукурузе на зерно и на зеленый корм), исключение из севооборотов черных паров, поверхностная обработка почвы, несбалансированность минерального питания растений (особенно по азоту) и неравномерное внесение удобрений [2,3].

Трудности борьбы с этим заболеванием связаны с особенностями биологии патогенов, вызывающих его. Грибы рода *Fusarium* не являются это облигатными паразитами, это — полусапрофиты, то есть патогены, ведущие в основном паразитический образ жизни, а при неблагоприятных условиях сохраняющиеся в поверхностных слоях почвы несколько лет без растения-

хозяина, питаясь неминерализованными растительными остатками. Кроме того, эти грибы имеют широкий круг растений-хозяев. Возбудители фузариоза могут сохраняться на семенах (как на поверхности, так и внутри), на соломе пораженных растений, на незапаханной стерне и падалице. В условиях влажной и достаточно теплой погоды при полегании хлебов или длительном их сохранении в валках фузариозные грибы могут интенсивно размножаться, образуя огромное количество мелких конидиеспор, которые служат вторичным источником аэрогенной инфекции [4].

Болезнь продолжает развиваться на зерне и внутри него, делая зерно непригодным для питания.

Определенную роль играет и выбор предшествующей культуры, так как под воздействием ряда культур стимулируется прорастание спор гриба, которые затем гибнут; в результате уменьшается инфекционный запас в почве. Но надо иметь в виду, что в ризосфере корней кукурузы фузариозная микофлора интенсивно накапливается, поэтому кукуруза должна быть выведена из зернового севооборота.

Наличие в севообороте черного пара, свободного от сорняков, играет главенствующую роль не только в создании оптимальных условий влажности для последующей культуры, но и в борьбе с фузариозом гнилью и колоса, корневой другими болезнями, вызываемыми почвенными патогенами. А между тем доля паров в полевых севооборотах невелика, а в ряде регионов страны (Краснодарский край) черных паров практически нет, так как, конечно, нельзя считать достаточным удельный вес их в севооборотах, не превышающий 4%.

Лучшими предшественниками пшеницы в районах, неблагополучных по фузариозу, являются, кроме пара, бобовые культуры, вико-овсяная смесь, сахарная свекла [5,6].

Кроме сохранения на растительных остатках в поверхностных слоях почвы, фузариозные грибы могут развиваться и накапливаться в соломе, в раздельно убранной и оставленной в валках пшенице. Поэтому в регионах с сильным развитием болезни недопустимы скирдование соломы на полях или вблизи полей будущих посевов озимых и раздельная уборка пораженных посевов. Только прямое комбайнирование и немедленный вывоз соломы с поля могут ограничить распространение фузариоза [7,8].

Как уже отмечалось, менее подвержены заболеванию сорта пшеницы с ранним созревaniem, а также ячмень. Однако сортов, обладающих специфической устойчивостью к фузариозу, нет. Поэтому первоочередная задача селекционеров — обеспечить регионы, неблагополучные по фузариозу, подбором менее поражаемых сортов, высокоурожайных и раннеспелых, а также развернуть работы по выведению сортов, обладающих специфической устойчивостью к фузариозу и дающих устойчивые и высокие урожаи зерна в экстремальных погодных условиях.

Недостаточная биологическая эффективность применяемых фунгицидов объясняется в первую очередь тем, что при их испытании акцент был сделан на другие опасные заболевания злаков — ржавчину, мучнистую росу, различные

пятнистости. Ни *F. Graminiarum*, ни тем более *F. Saprotrichiella* не использовались в качестве тестобъектов [9,10].

Сейчас, когда фузариоз колоса представляет большую опасность, важнейшей проблемой становится создание ассортимента протравителей и фунгицидов, высоко эффективных в борьбе с комплексом болезней, в том числе с фузариозом колоса. Весьма вероятно, что, помимо фунгицидов, окажутся действенными антибиотики, ибо уже имеются первые положительные опыты их использования. Так, в Болгарии успешно прошел испытания антибиотик фузамицин (нифномицин) на основе актиномицетов, который показал более высокую, чем фундазол и тилт, эффективность в борьбе с фузариозом колоса.

Накопленный опыт борьбы с фузариозом позволяет рекомендовать сельскохозяйственному производству следующую уточненную комплексную систему защиты мероприятий:

- тщательная заделка пожнивных остатков; на сильно пораженных полях, а также на семенных участках – глубокая зяблевая вспашка с оборотом пласта;
- рациональный 7-8-польный севооборот с введением черного пара;
- размещение пшеницы по лучшим предшественникам (черный пар, бобовые культуры, вико-овсяная смесь, сахарная свекла);
- насыщение севооборота зерновыми культурами не более 60%;
- проведение посева в оптимальные сроки, рекомендованная норма высева семян и глубины их заделки; в регионах, неблагоприятных по фузариозу, не рекомендуется глубокая заделка семян.
- возделывание сортов, слабо поражаемых фузариозом и в неблагоприятных условиях, обеспечивающих стабильный урожай;
- выращивание ранних сортов интенсивного типа, которые благодаря раннему созреванию «уходят» от фузариоза;
- сбалансированное минеральное питание (дробное и равномерное внесение удобрений) в соответствии с требованиями растений на планируемый урожай на основе ежегодного агрохимического обследования каждого поля;
- тщательная сортировка всех партий семенного зерна перед посевом для удаления щуплых и легковесных зерен, являющихся зачастую носителями фузариозной инфекции; для посева пригодны только крупные фракции семян, имеющие всхожесть и энергию прорастания не ниже первого класса;
- обязательная фитоэкспертиза семян,
- обеззараживание семян, значительно повышающих эффективность препаратов; при преобладании внутренней фузариозной инфекции необходимо использовать фунгициды;
- обязательная обработка посевов регуляторами роста, предотвращающими полегание злаков;
- обследование всех полей при первых признаках поражения колосьев с целью установления уровня поражения различных массивов и сортов и определения тактики уборки и подработки партий зерна на токах;
- уборка всех посевов, пораженных фузариозом, прямым комбайнированием и в предельно сжатые сроки;

- размещение и временное хранение зерна с одинаковой степенью поражения отдельными партиями;
- немедленная сушка пораженного зерна до влажности 12% и тщательная очистка; сепарацию повторяют до тех пор, пока содержание фузариозного зерна в товарных партиях не снизится до 1%;
- в очагах сильного поражения фузариозом, как исключение, – сжигание стерни и других пожнивных остатков, запрещение скирдования соломы с пораженных полей вблизи посевов озимой пшеницы.

Библиографический список

1. Эффективность использования биопрепарата для борьбы с листостебльными болезнями зерновых культур / О. В. Лукьянова [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2022. – Т. 14, № 2. – С. 57-64.
2. Лукьянова, О. В. Биологизация технологий возделывания сельскохозяйственных культур в условиях Рязанской области / О. В. Лукьянова, О. А. Антошина, Г. Н. Фадькин // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии: Материалы I национальной научно-практической конференции с международным участием, посвящённой памяти доктора технических наук, профессора Н. В. Бышова. – Рязань, 2021. – С. 66-70.
3. Потапова, Л. В. Комплексное влияние биопрепаратов и основной обработки почвы на продуктивность сельскохозяйственных культур / Л. В. Потапова, О. В. Лукьянова, Е. В. Капранов // Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей ФГБОУ ВПО РГТУ агроэкологического факультета, посвященный 100-летию со дня рождения профессора С.А. Наумова: Материалы научно-практической конференции. – Рязань, 2012. – С. 160-162.
4. Ступин, А. С. Комплексная антистрессовая защита зерновых культур при контрастных погодных условиях / А. С. Ступин, В. И. Левин // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2024. – № 6. – С. 55-60.
5. Татаренко, Е. А. Ржавчина растений / Е. А. Татаренко, А. С. Ступин // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий: Материалы VIII Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2024. – С. 352-356.
6. Ступин, А. С. Влияние регуляторов роста на продуктивность озимой и яровой пшеницы / А. С. Ступин // Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета, посвященный 110-летию со дня рождения профессора Е.А. Жорикова: Материалы научно-практической конференции. – Рязань, 2011. – С. 75-76.
7. Ступин, А. С. Влияние Циркона и Эпина-Экстра на продуктивность озимой и яровой пшеницы / А. С. Ступин // Инновационные научные решения -

основа модернизации аграрной экономики: Материалы Всероссийской заочной научно-практической конференции. – Пермь, 2011. – С. 45-47.

8. Ступин, А. С. Применение многоцелевых регуляторов роста для повышения продуктивности озимой и яровой пшеницы / А. С. Ступин // Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей ФГБОУ ВПО РГАТУ агроэкологического факультета, посвященный 100-летию со дня рождения профессора С.А. Наумова: Материалы научно-практической конференции. – Рязань, 2012. – С. 271-275.

9. Наумкин, В. Н. Региональное растениеводство / В. Н. Наумкин, А. С. Ступин, А. Н. Крюков. – Санкт-Петербург: Издательство "Лань", 2022. – 440 с.

10. Ступин, А. С. Проблемы защиты растений в условиях современного сельскохозяйственного производства / А. С. Ступин // Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты: Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань, 2022. – С. 143-149.

11. Каширина, Л. Г. Переваримость питательных веществ рационов коровами при обработке зерновой части разными способами / Л. Г. Каширина, Л. А. Кузьменко, Д. Н. Бышова // Научные приоритеты современной ветеринарной медицины, животноводства и экологии в исследованиях молодых ученых : Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 18 марта 2021 года. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 114-118.

12. Оценка состояния посевов озимой пшеницы по фазам вегетации в условиях Центрального района Нечерноземной зоны / О. А. Антошина, В. З. Веневцев, П. В. Дацюк, В. И. Петракова. – Москва: Федеральное государственное учреждение «Российский центр сельскохозяйственного консультирования», 2008. – 53 с.

13. Привало, К. И. Оптимизация возделывания зерновых культур / К. И. Привало, Н. А. Костенко, Е. В. Малышева // Научное обеспечение агропромышленного производства : материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 29–31 января 2014 года. Том Часть 2. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова, 2014. – С. 9-11.

14. Совместное использование микроорганизмов с фосфатрастворяющими и фунгицидными свойствами для повышения урожайности и защиты зерновых культур от фузариозов / С. К. Жиглецова, А. А. Старшов, М. В. Клыкова [и др.] // Агрохимия. – 2015. – № 7. – С. 49-57.

15. Сравнительная оценка эффективности биопрепарата и регуляторов роста на ячмене / Я. В. Костин, И. А. Акулина, С. В. Алексеева [и др.] // Научное сопровождение в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: современные проблемы и тенденции развития: Материалы национальной научно-практической конференции. – Рязань, 2022. – С. 158-161.

16. Сычёва, И. В. Системы защиты растений: учебно-методическое пособие для магистрантов, обучающихся по направлению 35.04.04 - Агрономия профиль Земледелие / И. В. Сычёва, С. М. Сычёв. – Брянск, 2022. – 192 с.

17. Фитопатологическая экспертиза семян яровых зерновых культур / О. В. Лукьянова, А. С. Ступин, О. А. Антошина, Н. В. Вавилова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2022. – Т. 14, № 3. – С. 29-38.

УДК 338.24

*Говорухина Е.В., студент,
Окомина Е.А., канд. экон. наук
ФГБОУ ВО «НовГУ», г. Великий Новгород, РФ*

ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Из года в год в мире актуализируется проблема нехватки продовольствия. Порядка 2,2 миллиона человек не имеют доступа к необходимому количеству продуктов питания. Данный показатель имеет тенденцию к возрастанию. Поскольку население планеты стремительно преумножается. Прогнозным значением на ближайшие десятилетия является цифра в 9,3 миллиарда человек.

Рост численности человечества не является исчерпывающей причиной ограниченности продовольствия. Как правило, причиной продовольственного кризиса становится совокупность факторов, действующих одновременно. Климатические сдвиги, эпидемии и болезни, сокращение пахотных территорий, деградация почвенного покрова и прочие отклонения.

Учеными отмечается, что обеспечить необходимый уровень продовольственной безопасности, применяя экстенсивные, устаревшие методы в сельском хозяйстве, невозможно. Необходимы новые инновационные подходы. Увеличение производительности и эффективности не должно негативно сказываться на качестве и окружающей среде.

Аграрная отрасль нашей страны набирает обороты. Наибольший успех был достигнут в то время, когда отечественные аграрии имели доступ к зарубежным разработкам и технологиям. Производимых объемов хватало как на внутреннее потребление, также часть экспортировалась. 2022 год стал переломным. В результате чего индекс производственной безопасности не смог удержаться на прежнем уровне – отметке в 74,8%, убыль составила 5,7%. На данный момент одной из первостепенных задач является восстановление былого уровня производства продовольствия с целью поддержания продовольственной безопасности, которая является составной и неотъемлемой частью национальной безопасности как нашей страны, так и любого государства. Решить возникшую проблему частично позволит цифровизация в сфере агропромышленного комплекса [2].

На современном этапе развития цифровизация затронула все сферы жизни общества и стала неотъемлемой частью его развития.

В зависимости от особенностей отрасли, трактовка понятия цифровизации способна трансформироваться, однако в общем смысле под цифровизацией принято понимать интеграцию цифровых технологий в различные сферы жизни общества, к которым относятся: экономика, бизнес-процессы, сельское хозяйство, образование, здравоохранение, производство, государственное управление и другие.

Агропромышленный комплекс играет важнейшую роль в обеспечении продовольственной безопасности государства, что напрямую влияет на экономическое благосостояние.

В наше время данная отрасль подвергается множеству факторов: структурные изменения климата, рост численности населения планеты, ограниченность ресурсов, потребность в повышении эффективности в совокупности с поддержанием экологической устойчивости. Для решения возникающих задач производители сельскохозяйственной продукции все чаще прибегают к новым технологиям, дабы оптимизировать производственные процессы, повысить эффективность и производительность.

Нам посчастливилось стать свидетелями процесса внедрения цифровых технологий в сферу сельского хозяйства – одной из сложно поддающихся и консервативных отраслей в отношении внедрения новых технологий. Цифровизация данной области, внедрение технологий интернет вещей (IoT), большие данные (Big Data) и искусственный интеллект (AI) способны значительно модернизировать большинство механических процессов, сделав предприятия сферы агропромышленного комплекса более эффективными и производительными.

Технология интернет вещей (IoT) представляет собой систему взаимосвязанных устройств и датчиков, работающих на базе интернет-соединения с целью сбора, а также анализа данных. Рассмотрим распространение действия технологии применительно к сельскохозяйственной отрасли.

В растениеводстве используются специальные датчики, устанавливаемые на территории полей, предназначенные для определения уровня температуры, влажности, pH почвы. Данные о состоянии окружающей среды, полученные извне, направляются на платформу IoT, где подвергаются обработке и анализу, на основании которых система составляет рекомендации в отношении объемов оптимального времени и количества полива, необходимости внесения удобрений. Так, в условиях нехватки увлажненности почв, система способствует запуску автоматического орошения, не допуская пересыхания. В случае нехватки питательных веществ система информирует аграриев о количестве и виде удобрения, требующегося растениям.

В сфере животноводства действие системы направлено на отслеживание состояния животных и их поведения путем использования датчиков, устанавливаемых внутри ошейников, способных осуществлять контроль показаний пульса, температуры тела, активности, местонахождения любого объекта. Эти действия способствуют своевременному выявлению возможных

заболеваний на ранних стадиях, контроль местонахождения поголовья животных в стаде, предотвращая потери. Функциональность системы на этом не ограничивается. Сельскохозяйственные производители имеют возможность автоматизации процесса кормления путем использования кормовых корзин, функционал которых базируется на системе IoT [3].

Интернет вещей (IoT) и Big Data тесно пересекающиеся системы, направленные на цифровизацию процессов жизнедеятельности общества. Обе способны снабдить информацией, а затем обработать и провести необходимый анализ с целью принятия рациональных решений. Разница заключается в следующем. Интернет вещей (IoT) – это сеть физических объектов, оснащенных специализированными датчиками для сбора и обработки информации, поступающей из внешней среды и способных взаимодействовать между собой без вмешательства человека [4]. Big Data представляет собой систему, описывающую громоздкие массивы данных, для обработки которых традиционные методы неприменимы, поскольку не дают возможности быстрого и эффективного изъятия ценных инсайтов, для принятия оперативных решений и поддержания конкурентного преимущества.

В свою очередь IoT служит базовым источником данных для Big Data, но Big Data представляет собой структурированный массив данных, собранных из соответствующих источников, в число которых включается интернет вещей (IoT).

Таким образом можно сказать, что применение Big Data в сельском хозяйстве способно оказать аграрию помощь в процессе осуществления прогнозирования урожая. Сводка метеорологических данных за предшествующий период времени, отчет о состоянии почв и прочие выводные данные позволяют создать модели, демонстрирующие потенциальную урожайность. На основании полученных данных фермеры осуществляют планирование посевных площадей, выбор культур, оптимальное распределение имеющихся ограниченных ресурсов. Также система Big Data способствует организации мероприятий по борьбе с вредителями и болезнями, осуществлению персонализации управления полями. Быстрое реагирование на возникающие изменения, грамотное планирование и прогнозирование позволяют предотвратить потери, повысить эффективность, увеличить масштабы производства, оптимизировать процессы.

Касательно искусственного интеллекта можно отметить, что его роль заключается в автоматизации большинства трудозатратных и однообразных процессов, которые требовали существенных человеческих ресурсов. Новые технологии распространяются и на производственные процессы. Так активно практикуется автоматизация сельскохозяйственных машин и оборудования. В качестве примера можно привести автономные тракторы, которые способны без прямого вмешательства человека осуществлять действия по посеву, уборке урожая. Управление сельскохозяйственной техникой в данном случае осуществляется через систему ГЛОНАСС мониторинг транспорта, что дает возможность управления транспортом из любой точки с высокой точностью, а

также позволяет разрабатывать цифровые карты посевных площадей, осуществлять планирование, производить расчеты [1].

Цифровизация агропромышленного комплекса имеет ряд преимуществ: повышение эффективности и производительности, снижение затрат на трудовые ресурсы, минимизация рисков потерь, автоматизация производства, структурированная информация и точность расчетов. Системы способствуют инновационному подходу управления ресурсами с минимизацией воздействия на окружающую среду. Правительство нашей страны запустило ряд национальных проектов, оказывающих поддержку сельскохозяйственным производителям, внедряющим цифровые новшества в производственные процессы.

Библиографический список

1. Агафонов, А.В. Цифровая трансформация агропромышленного комплекса: состояние, проблемы, перспективы / А.В. Агафонов, Н.В. Субботина, А.А. Смирнова // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2022. – Т. 15. – № 1. – С. 1.

2. Ивахненко, Т.П. АПК России: тренды – 2024 / Т.П. Ивахненко, Е.А. Окомина // Научно-исследовательские решения высшей школы. Материалы студенческой научной конференции, 26 декабря 2023 года. – Рязань, 2023. – С. 399-400.

3. Колесников, А.А. Цифровая трансформация агропромышленного комплекса: региональный аспект / А.А. Колесников, О.А. Колесникова // АПК: экономика, управление. – 2022. – № 5. – С. 20-28.

4. Сухарев, В.В. Цифровая трансформация агропромышленного комплекса: мировой опыт и российские перспективы / В.В. Сухарев, А.В. Ксенофонтов // АПК: экономика, управление. – 2022. – № 3. – С. 12-20.

5. К вопросу беспроводной передачи информации в сельском хозяйстве / Н. Б. Нагаев [и др.] // Инновационные научно-технологические решения для АПК, Рязань, 20 апреля 2023 года. Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 151-157.

6. Морозов, А.С. Успехи ведения хозяйства АПК с помощью информационных технологий / А. С. Морозов // Технологии, машины и оборудование для проектирования, строительства объектов АПК: сборник научных статей Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 15 марта 2023 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И.Иванова, 2023. – С. 357-360.

7. Черкашина, Л.В. Цифровизация предприятий АПК: проблемы и перспективы / Л. В. Черкашина, Л. В. Романова, Л. А. Морозова // Цифровая экономика: перспективы развития и совершенствования : сборник научных статей 2-й Международной научно-практической конференции, Курск, 30 июня 2021 года / Юго-Западный государственный университет; Северо-

Казахстанский государственный университет им. М. Козыбаева; Северо-Кавказский федеральный университет, Институт сервиса, туризма и дизайна (филиал) в г. Пятигорске; Бухарский инженерно-технологический институт. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2021. – С. 286-289.

7. Романова, Л. В. Основные тенденции развития информационно-коммуникационных технологий в агробизнесе / Л. В. Романова, И. Г. Шашкова // Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России : Материалы национальной научно-практической конференции. Том Часть 3. – Рязань, 2019. – С. 303-308.

8. Staffing of agricultural organizations of Ryazan region in conditions of economy digitalization / I. G. Shashkova, L. V. Romanova, S. V. Kornilov [et al.] // Bio web of conferences : International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2019), Kazan, 13–14 ноября 2019 года. – EDP Sciences: EDP Sciences, 2020. – P. 00087.

УДК 632.913.2:632.914.2

*Горлов И.Е., магистрант,
Дрожжин К.Н., канд. с.-х. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

СВОЕВРЕМЕННОЕ ВЫЯВЛЕНИЕ И ЛИКВИДАЦИЯ ПЕРВИЧНЫХ ОЧАГОВ КАРАНТИННЫХ СОРНЯКОВ

В группу сорняков, ограниченно распространенных на территории России, входят три вида амброзии (полыннолистная, трехраздельная и многолетняя), горчак ползучий, три вида паслена (колючий, трехцветковый и каролинский), повилики и ценхрус малоцветковый [1].

Карантинные сорные растения отличаются высокой вредоносностью. Так, при засоренности горчаком ползучим урожайность культур снижается на 30-40%, а в засушливые годы более, чем наполовину; при наличии повилик на посевах люцерны количество семян уменьшается в 2-2,5 раза.

Амброзия полыннолистная не только снижает урожайность культур на 40-60%, но и вызывает заболевание людей. Так, только в Краснодарском аллергологическом центре на учете состоит около 20 тыс. больных амброзийным поллинозом.

За последние годы возросли площади засорения почти всех карантинных сорняков. Зарегистрированы новые очаги в ранее свободных регионах страны, увеличились площади и ранее существовавших.

Появление новых очагов связано с заносом семян двумя основными путями. Один из них естественный перенос семян животными и птицами, а также по рекам, каналам, с поливными и тальными водами. Имеется много примеров, когда первые очаги амброзии полыннолистной обнаруживали на

берегах рек. Так было в Херсонской области на берегу реки Ингулец, в ряде районов, расположенных в поймах Дона и Днепра.

Если не предпринимались срочные меры по уничтожению этих очагов, сорняк распространялся на поля и приусадебные участки. В районах Средней Азии семена повилики переносятся с одних полей на другие с поливной водой. Колосие колоски ценхруса малоцветкового легко прицепляются к шерсти животных и разносятся ими на большие расстояния [2].

Предотвратить естественное распространение семян практически невозможно. Поэтому очень важно своевременно выявить и ликвидировать первичный очаг, который, как правило, занимает небольшую площадь.

Другой путь распространения семян сорняков перевозка засоренной растительной подкарантинной продукции. По существующим требованиям, все виды растительной продукции, перевозимые из одних районов страны в другие, должны контролироваться карантинными инспекторами. Они по результатам досмотра выдают карантинный сертификат, свидетельствующий о наличии или отсутствии вредных организмов. В зависимости от этого решается вопрос о дальнейшем использовании продукции. Так, если в семенном материале обнаружены карантинные сорняки, то высевать его запрещается. Однако на практике часто руководители хозяйств договариваются о прямом обмене продукцией и, минуя карантинных инспекторов, завозят с семенами люцерны, свеклы и моркови семена горчицы и повилик из районов Средней Азии, а с соломой из Краснодарского и Ставропольского краев амброзию полыннолистную [3].

Корма, в которых содержатся семена карантинных сорняков, должны скармливаться животным либо в запаренном, либо в тонко размолотом (менее 1 мм) виде. Если это требование не выполняют, то семена, не теряя жизнеспособности, попадают в навоз, а с ним и на поля.

Как же организовать борьбу с карантинными сорняками в хозяйствах? Первое, что необходимо сделать, провести обследование и составить карту засоренности земель карантинными видами. В нее вносят необходимые изменения севооборотов, планируют агротехнические мероприятия, обработки гербицидами, использование урожая.

В план работ по ликвидации сорной растительности (его составляют с перспективой на несколько лет) обязательно включают профилактические меры: очистку семенного материала, полученного с засоренных полей, использование соломы и отходов семян, содержащих сорняки, на корм скоту в измельченном и запаренном виде; компостирование навоза и внесение его только перепревшим и др. Не должны оставаться без внимания необрабатываемые земли (пустыри, участки, прилегающие к линиям электропередач, территории заводов, фабрик, котельных и т. п.).

Чаще всего они зарастают сорняками, в том числе и карантинными. Руководители учреждений, к которым относятся эти земли, порой своевременно не ликвидируют сорную растительность. И даже штрафы,

налагаемые административными комиссиями по представлениям карантинных инспекторов, слабо помогают [4,5].

Как известно, предупредить появление сорняка намного легче, чем потом с ним бороться. Ликвидация очагов требует целенаправленной работы, рассчитанной на ряд лет. Следует подчеркнуть, что за фитосанитарное состояние территории отвечает ее хозяин – арендатор, владелец приусадебного участка и т. д. На деле чаще всего в засоренности территорий обвиняют карантинных инспекторов. По-видимому, пришло время разработать экономические рычаги воздействия на нерадивых хозяев, земли которых зарастают опасными видами.

Используя в борьбе с сорняками агротехнические приемы, химические средства, нельзя забывать о биологических особенностях сорных растений. Остановимся кратко на некоторых из них.

Амброзия полыннолистная – однолетний сорняк. Распространяется семенами. В благоприятных условиях одно растение может образовать до 100-150 тыс. семян. Она обладает высокой конкурентоспособностью по отношению к культурным растениям [6,7].

В начальный период развития амброзия растет медленно. Фаза двух пяти листьев растянута до 3-4 недель, в это время формируется мощная корневая система и растение весьма чувствительно к гербицидам. В дальнейшем его устойчивость повышается, но, если упустить срок обработки, она окажется малоэффективной.

Борьба с амброзией в посевах не представляет проблемы. Существующие технологии возделывания сельскохозяйственных культур обеспечивают чистоту полей от сорняков, в том числе и от амброзии.

Амброзия светлюбивое растение, предпочитающее рыхлую почву. Вот почему всходы ее появляются в большом количестве там, где нарушен естественный травостой [8,9,10].

В Ростовской и ряде других областей приходилось наблюдать перепаханные участки земли вдоль шоссе дорог, зарастающие амброзией. Сколько же сил средств требуется, чтобы содержать их в чистоте! Гораздо проще засеять эти участки смесями многолетних злаковых трав. Через два-три года образуется дернина, которая полностью подавит сорняк.

Горчак ползучий – многолетний сорняк. Размножается в основном корнями, семян образует мало. Но именно с семенами он попадает в новые районы. Борьба должна быть направлена на истощение корневой системы горчака, которая обуславливает высокую его жизнестойкость. Корни могут сохранять жизнеспособность без притока продуктов фотосинтеза в течение трех лет. Корневые выделения горчака токсичны для большинства культурных растений.

Для борьбы с горчаком система основной обработки почвы состоит из двух взаимосвязанных приемов лущения стерни и зяблевой вспашки. Лущение (двух-трех-кратное) стерни на глубину 10-12 см обеспечивает подрезку корней,

что стимулирует появление молодых побегов, на рост которых идут питательные вещества.

Последующая глубокая зяблевая вспашка плугом с предплужниками подрезает корни на большую глубину, и расход элементов питания на образование молодых побегов возрастает. Эти приемы удлиняют срок отрастания горчака весной, тем самым снижают его вредоносность,

Химпрополки (2,4-Д) наиболее эффективны после цветения растения или по розеткам осенью, когда гербициды с током пластических веществ передвигаются в корни и вызывают их отмирание.

Повилики (обыкновенная, полевая, китайская, клеверная) – однолетние сорняки-паразиты. Размножаются семенами. Плодовитость одного растения достигает 30 тыс. семян, которые могут сохраняться в почве жизнеспособными до 10 лет. Нитевидные стебли повилики обвиваются вокруг растений-хозяев и присасываются к ним с помощью гаусторий. У растений нарушается обмен веществ, тормозятся рост и развитие, снижается урожайность.

Большинство видов повилики является полифагами, паразитируют на люцерне, моркови, свекле, луке и других культурах.

Главная задача при борьбе с повиликами - не дать им образовать семена. Ликвидировать сорняк на полях можно только при использовании мероприятий в комплексе: введении в севооборот паровых полей, а также при возделывании на засоренных участках в течение пяти-шести лет непоражаемых культур (пшеницы, ячменя, злаковых трав, люпина, сои), а также химпрополками.

Библиографический список

1. Лукьянова, О. В. Повышение эффективности производства масличных культур / О. В. Лукьянова, О. А. Антошина // Инновационные научно-технологические решения для АПК: вклад университетской науки: Материалы 74-й Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2023. – С. 60-65.

2. Лисюткина, А. И. Влияние отдельных элементов технологии выращивания на урожайность сои / А. И. Лисюткина, О. В. Лукьянова // Теория и практика современной аграрной науки: Сборник IV национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием. – Новосибирск, 2021. – С. 148-152.

3. Потапова, Л. В. Предшественники – основа получения высоких урожаев озимой пшеницы / Л. В. Потапова, О. В. Лукьянова, Д. А. Андреева // Потенциал науки и современного образования в решении приоритетных задач АПК и лесного хозяйства: Материалы Юбилейной национальной научно-практической конференции. – Рязань, 2019. – С. 263-265.

4. Ступин, А. С. Принципы построения комплекса защитных мероприятий / А. С. Ступин // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии: Материалы I национальной научно-практической конференции с международным участием, посвящённой

памяти доктора технических наук, профессора Н. В. Бышова. – Рязань, 2021. – С. 134-139.

5. Орехов, Д. Н. Приоритетные направления развития защиты растений в России / Д. Н. Орехов, А. С. Ступин // Перспективные научные исследования высшей школы: Материалы Всероссийской студенческой научной конференции. – Рязань, 2023. – С. 81-82.

6. Ступин, А. С. Интегрированная защита растений и управление популяциями вредных организмов / А. С. Ступин // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий. – Рязань, 2023. – С. 409-414.

7. Глазунов, И. С. Особенности использования экономических порогов вредоносности / И. С. Глазунов, А. С. Ступин // Научное сопровождение в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: современные проблемы и тенденции развития. – Рязань, 2023. – С. 15-20.

8. Глазунов, И. С. Влияние агрометеорологических условий на эффективность гербицидов / И. С. Глазунов, А. С. Ступин // Перспективные научные исследования высшей школы: Материалы Всероссийской студенческой научной конференции. – Рязань, 2023. – С. 69-70.

9. Глазунов, И. С. Оценка уровня засоренности / И. С. Глазунов, А. С. Ступин // Научные приоритеты развития АПК, лесного хозяйства и сферы гостеприимства. – Рязань, 2023. – С. 24-29.

10. Глазунов, И. С. Особенность практического применения гербицидов / И. С. Глазунов, А. С. Ступин // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий: Материалы VIII Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2024. – С. 71-76.

11. Захарова, О. А. Сокращение видового состава сорного компонента в агрофитоценозе пивоваренного ячменя / О. А. Захарова, О. В. Ожерельева, Н. С. Безгин // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК: материалы международной научно-практической конференции. – Рязань, 2017. – С. 161-163.

12. Казаков, К. Е. Перспективы стратегии борьбы с сорными растениями / К. Е. Казаков, А. С. Ступин // Научное сопровождение в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: современные проблемы и тенденции развития: Материалы национальной научно-практической конференции, Рязань, 10 ноября 2022 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2022. – С. 138-143.

13. Роль сельского хозяйства в продовольственном обеспечении: основные результаты и направления развития / Д. А. Зюкин [и др.] // Вестник НГИЭИ. – 2024. – № 2(153). – С. 82-92.

14. Системы обработки почвы под зерновые культуры в Рязанской области / Н. И. Белоусов, С. Е. Крыгин, Н. Е. Лузгин, В. В. Утолин // Актуальные вопросы транспорта и механизации в сельском хозяйстве : Материалы национальной научно-практической конференции, посвященные

памяти д.т.н., профессора Бычкова Валерия Васильевича, Рязань, 28 февраля 2023 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2023. – С. 104-111.

15. Сычёва, И. В. Системы защиты растений: учебно-методическое пособие для магистрантов, обучающихся по направлению 35.04.04 - Агрономия профиль Земледелие / И. В. Сычёва, С. М. Сычёв. – Брянск, 2022. – 192 с.

16. Фитосанитарное состояние посевов зерновых культур в условиях Рязанской области / Д. В. Виноградов, А. А. Соколов, О. В. Черкасов [и др.] // Международный технико-экономический журнал. – 2016. – № 5. – С. 57-63.

УДК 630.36

*Даимова Ф.Д., студент,
Иванов В.А., студент,
Суханов Ю.В., канд. техн. наук
ПетрГУ, г. Петрозаводск, РФ*

БЕСПИЛОТНЫЕ ПЛАТФОРМЫ КАК СОВРЕМЕННЫЙ АНАЛОГ МОБИЛЬНЫХ СРЕДСТВ МАЛОЙ МЕХАНИЗАЦИИ

К средствам малой механизации относят малогабаритные тракторы, минитрелевщики, мотоблоки, мототехнику и другие малые энергетические машины, а также приспособления к ним. Подобная техника рассматривается как ресурсосберегающее и природосберегающее решение для малых и средних лесных предприятий при проведении лесовозобновления, уходе за молодняками, рубках ухода, при работе в питомниках, для помощи в борьбе с пожарами, а также при проведении малообъемной заготовки [1-2].

Сегодня за рубежом подобная техника применяется достаточно активно. Используются не только специализированные лесные трактора типа машин Vimek, Usewood, Kranman и др., прицепы для колёсных мини-тракторов, но и решения на базе мотовездеходов и малые универсальные пешеходно-управляемые минимашин [3].

Ранее в Советском Союзе и в странах СНГ разрабатывались сельскохозяйственные мини-тракторы и малогабаритные энергосредства, которые могли бы применяться в лесном хозяйстве, например, колёсные тракторы классической компоновки типа «Труженик» МТ-10/МТ-15, АМЖК-8 и шарнирно-сочлененной компоновки типа «Беларусь» МТЗ-082, гусеничные типа Павлодарского Т-15 и колёсно-гусеничного трактора «Уралец» Т-0,2, а также различными производителями выпускались мотоблоки [4]. Ряд производителей производят продукцию для сельского хозяйства и сегодня. Известны и ранее разрабатываемые специализированные решения для лесного хозяйства, например, колесные лесные трактора ТЛ-28, Т-25 АЛ и Т-40АЛ, лесной малогабаритный колёсно-гусеничный трактор Ботанического сада УрО

РАН и Сухоложского лесхоза, пешеходно-управляемые мини-трактора «Гном» от НПП «Старт» и МУЛ от АО «Рыбинские моторы» и ВНИИтрансмаш.

Сегодня в России также ведётся работа по разработке мобильных средств малой механизации. Например, в Уральском государственном лесотехническом университете разработан мини-трактор для ухода за лесом МТР-1, ведётся исследования по возможности применения квадроциклов для задач лесного хозяйства [5-7]. Однако, следует признать, что в настоящее время недостаточно отечественных решений в области мобильных средств малой механизации, которые могли бы эффективно использоваться для проведения лесохозяйственных работ. В Белоруссии активно занимаются производством небольших лесных машин, так у компании «Амкодор» появился комплекс машин для рубок ухода, а компании «Аксиом-групп» и «КФ-АВТО» частично локализовали производство финских харвестеров и форвардеров малого класса для ухода за молодняками [8]. Но данные машины слишком дорогие, как по цене, так и в эксплуатации и не могут собой заменить отсутствующие средства малой механизации.

Современный уровень развития науки и техники уже достаточно давно позволяет не только создавать, но и эффективно эксплуатировать беспилотные решения. Быстрое развитие вычислительной техники позволяет повышать степень автономности беспилотных машин и если ранее оператору приходилось контролировать каждое движение беспилотной машины и ее рабочих органов, то сегодня человек становится диспетчером и уже просто контролирует правильность выполнения работы машиной, вмешиваясь в работу автоматики только в нестандартных или сложных ситуациях.

В сельском хозяйстве уже успешно используют роботизированные сельскохозяйственные машины, опыт и наработанные решения частично могут быть применены и в лесном хозяйстве, во многих странах подобные работы уже активно ведутся [9]. Еще одной интересной тенденцией является то, что в последнее время активно обсуждается возможность замены у беспилотных тракторов для сельского хозяйства двигателя внутреннего сгорания на электро- или гибридную установку. Решения с электроприводом предлагаются и для лесного хозяйства, например, при работе в лесных питомниках [10]. Несмотря на серьёзную разницу в природно-производственных условиях и недостаточный уровень развития технологий подобных компьютерному зрению, позволяющих повышать степень автономности, подобные беспилотные решения с электроприводом в будущем будут появляться и в лесной отрасли.

С точки зрения занятия беспилотными решениями практически пустующей в России ниши мобильных средств малой механизации, то у беспилотных машин есть следующие положительные стороны: отказ от оператора на машине позволяет значительно повысить грузоподъёмность за счёт сокращения веса оператора, кабины и органов управления; отсутствие кабины и проблем с обеспечением обзора из нее, позволяет упростить компоновку и даёт возможность более рационально разместить рабочие органы

или груз; удаление человека от непосредственного места работы позволяет повысить безопасность и улучшить условия труда.

В Институте лесных, горных и строительных наук Петрозаводского государственного университета реализуется несколько студенческих проектов, в рамках которых обучающимися под руководством преподавателей создаются прототипы наземных беспилотных платформ, которые потенциально могут быть применены для решения задач лесного хозяйства.

При работе над устройством для посадки семян с закрытой корневой системой была создана простая и доступная по материалам конструкция полноприводной колёсной платформы (рисунок 1), которая имеет габариты и грузоподъемность, достаточные для размещения на ней устройства для посадки семян. Размеры движителя и параметры геометрической проходимости платформы позволяют ей перемещаться на участках травянистой растительности с пологими склонами и без повышенной захламлённости и подлеска или подроста.

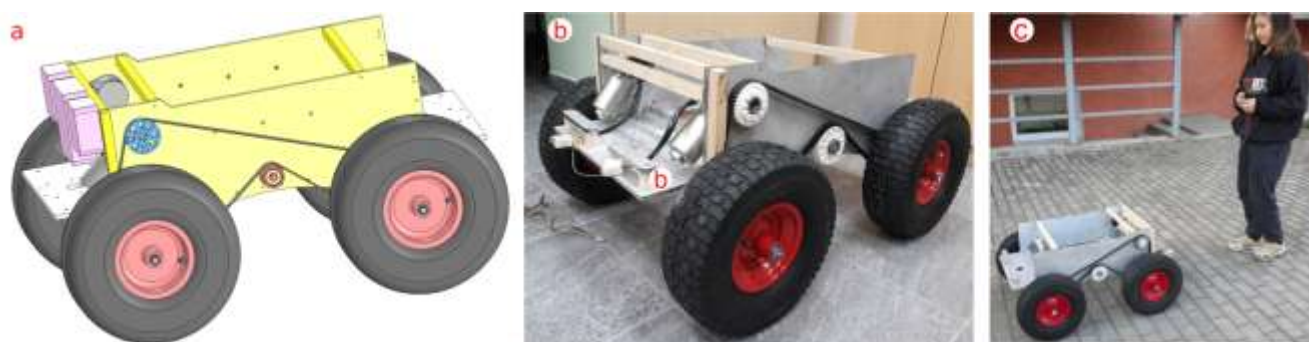


Рисунок 1 – Экспериментальный образец платформы:
а – 3D-модель; б – платформа в сборе; с – ходовые испытания

Технологическое окно в центре платформы позволяет в базе разместить посадочный орган и подающие устройство (рисунок 2).



Рисунок 2 – Колёсная платформа с устройством для посадки

Также в настоящее время ведётся работа по модернизации студенческими силами гусеничной платформы, построенной несколько лет назад при совместной работе ООО «Лесное Бюро Партнер», МОУ «Петровский дворец» и Петрозаводского государственного университета. В работе над платформой принимали активное участие школьники, обучающиеся в МОУ «Петровский

дворец». В настоящее время ведётся переборка ходовой части гусеничной платформы, доработка силовой части и проектирование новой системы управления (рисунок 3).



Рисунок 3 – Гусеничная платформа:

а – испытания платформы; б – разбросная сеялка; с – модернизация в 2024 году

Основная цель работы над данными проектами – обучение студентов через решение интересных практических задач и научно-исследовательскую деятельность. Работая над подобными проектами, обучающиеся лучше понимают возможности и рамки применения подобных решений, могут испытать их в действии.

Идеи и экспериментальные образцы обучающихся не могут напрямую конкурировать с современными коммерческими изделиями беспилотной техники, но позволяют им погрузиться в проблематику и научиться решать инженерные задачи, связанные с лесной отраслью.

Библиографический список

1. Мясищев, Д.Г. Потенциал малой механизации в лесохозяйственных технологических процессах / Д.Г. Мясищев // Известия ВУЗов. Лесной журнал. 2018. – №1 (361). – С. 70-79.
2. Мясищев, Д. Г. Обоснование лесопожарных технологий и машин на базе средств малой механизации/ Д.Г. Мясищев // Известия ВУЗов. Лесной журнал. 2008. – №4. – С. 52-57.
3. Валяжонков, В.Д. Особенности малой механизации лесозаготовок за рубежом/ В.Д. Валяжонков, Д.Г. Мясищев // Известия ВУЗов. Лесной журнал. 2005. – №6. – С. 63-68.
4. Романов, Ф.Ф. Малогабаритные энергосредства. Выбор оптимальных эксплуатационных параметров/ Ф.Ф. Романов. – М.: Издательство «Агропромиздат», 2000. – 166 с.
5. Бедрин, А.А. Модернизация механизма управления лебедкой мини-трактора МТР-1/А.А. Бедрин, В.Я. Тойбич, Н.Н. Теринов // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России : Материалы XV Всероссийской научно-технической конференции. – Екатеринбург, 2019. – С. 137–138.

6. Технологические схемы использования мини-тракторов на рубках ухода за лесом/ Н.Н. Теринов [и др.] // Resources and Technology. 2023. – №4 (20). – С. 1-27.

7. Перспективы применения мотовездеходов в лесном хозяйстве/А.В. Перминов [и др.] // Лесохозяйственная информация. 2021. – №3. – С. 59-69.

8. Грищенко, С. На специальном шасси МТЗ построили пожарную машину. Чем еще удивила выставка «Лесдревтех-2022»/ С. Грищенко/ Газета «Автобизнес ABW.BY». Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://abw.by/news/partnership/2024/10/04/vysokii-status-nastoyaschego-premialnogo-krossovera-voyah-free-na-specialnyh-usloviyah-v-oktyabre>.

9. Беспилотные машины и аппараты в лесном хозяйстве / Ю. В. Суханов [и др.] // Наука, технологии, общество - НТО-II-2022 : сборник научных статей по материалам II Всероссийской научной конференции, Красноярск, 28–30 июля 2022 года. – Красноярск: Общественное учреждение "Красноярский краевой Дом науки и техники Российского союза научных и инженерных общественных объединений", 2022. – С. 46-66.

10. Голякевич, С.А. Концепция применения малогабаритного лесохозяйственного трактора с электросиловым приводом для механизации работы в теплицах лесопитомников/ С.А. Голякевич, М.К. Асмоловский, Е.А. Станкевич // Труды БГТУ. Серия 1: Лесное хозяйство, природопользование и переработка возобновляемых ресурсов. 2020. – №2 (234). – С. 168-173.

11. Машины двойного назначения: современные тренды и будущие / Л. В. Романова [и др.] // Перспективы развития транспортной системы в Российской Федерации: Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции, приуроченной к профессиональному празднику - Дню работника автомобильного транспорта, Рязань, 25 октября 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 295-301.

12. Морозов, А. С. Новые перспективы для агропромышленного сектора / А. С. Морозов // Технологии, машины и оборудование для проектирования, строительства объектов АПК: сборник научных статей Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 15 марта 2023 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И.Иванова, 2023. – С. 361-364.

13. Юдина, А. В. К вопросу определения времени полета БПЛА в зависимости от массы поднимаемого груза / А. В. Юдина, А. Д. Крылова, И. Ю. Богданчиков // Научно-исследовательские решения высшей школы: Материалы студенческой научной конференции, 26 декабря 2023 года, Рязань, 26 декабря 2023 года. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 77-78.

*Дегтев Н.С., магистрант,
Габибов М.А., д-р с.-х. наук,
Дрожжин К.Н., канд. с.-х. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

АССОРТИМЕНТ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Рязанская область – один из центральных регионов европейской части России, характеризующийся умеренно-континентальным климатом с умеренным количеством годовых осадков. Эти климатические условия создают благоприятную среду для жизни.

Треть территории Рязанской области покрыта лесами, которые варьируются от хвойных на северо-западе до широколиственных на юго-востоке. Лишь небольшая часть южных территорий занята степной растительностью.

Рязанская область богата разнообразными видами почв, которые сформировались под влиянием трёх природных зон. Среди них:

- дерново-подзолистые, занимающие большую часть территории области – 13,3%;
- чернозёмы оподзоленные, расположенные на 12,7% площади;
- почвы тёмно-серые лесные, занимающие 12,6% территории из-за большого количества лесов;
- почвы серые лесные, составляющие 12,1% площади [4].

Комплексные минеральные удобрения представляют собой сложные сочетания, включающие от двух до трёх и более компонентов. Ассортимент агрохимической продукции обширен, но основными составляющими остаются азот, фосфор и калий (NPK), которые являются основой всех комплексных удобрений [1].

Применение этих удобрений требует тщательного соблюдения дозировки, сроков и способов внесения, учитывая сезон и вид выращиваемых культур.

Преимущества комплексных удобрений заключаются в следующем:

- каждой грануле содержится полный набор полезных элементов, даже при недостаточном увлажнении почвы обеспечивается польза;
- высокое содержание питательных элементов при отсутствии балластных веществ; снижение расходов на хранение, транспортировку и применение.

Недостатки комплексных удобрений не столь многочисленны. Дело в том, что каждому растению требуется определённое соотношение полезных веществ, поэтому нередко приходится корректировать уход за культурами путём дополнительного внесения однокомпонентных подкормок.

Виды комплексных удобрений отличаются по своему составу, форме и назначению. Смешанные удобрения представляют собой сложные смеси,

состоящие из нескольких микроэлементов, которые были механически смешаны. Они выпускаются в виде гранул или порошков и должны применяться в строго определённых пропорциях [3].

Сложные удобрения создаются с помощью химических реакций, в результате которых образуется молекула, содержащая несколько элементов. Такие удобрения считаются наиболее эффективными и удобными в использовании.

Двухкомпонентные удобрения при необходимости могут быть дополнены однокомпонентными. Лучшее время для их внесения – осень. Среди популярных можно выделить следующие:

- Нитрат калия (азот, калий, фосфор);
- Аммофос (фосфорная кислота, азот);
- Монокалийфосфат (калий, фосфор);
- Нитроаммофосфат (азот, фосфаты);
- Аммофосфат, азотофосфат, нитроаммофос (азот и фосфор в разных составах).

Трёхкомпонентные составы в основном используются в качестве дополнительного питания для растений. Среди наиболее популярных смесей можно выделить следующие:

- Аммофоску, содержащую фосфор, серу, азот и калий в равных пропорциях, а также небольшое количество кальция и магния;
- Азофоску и нитрофоску, известные как NPK;
- Диаммофоску, включающую калий, азот и фосфорную кислоту.

Составы от разных производителей могут отличаться соотношением компонентов, поэтому нормы их внесения также могут различаться [3].

Многофункциональное комплексное минеральное удобрение не только обеспечивает растения основными элементами, необходимыми для их роста и развития, но и содержит биостимуляторы для укрепления иммунитета, а также микроэлементы. Каждый состав имеет своё назначение, и рекомендации производителя следует учитывать.

Жидкие препараты получают путём смешивания составов разных по температуре. Жидкости можно вносить в течение всего вегетационного периода. Растворы готовят, смешивая карбамид, суперфосфат, аммиачную селитру, хлорид калия и другие компоненты.

Среди натуральных древесная зола является наиболее безопасным и эффективным вариантом. Она содержит около 74 полезных элементов, способствующих развитию и росту растений. В золе отсутствует азот, поэтому при необходимости её дополняют азотосодержащими удобрениями.

Комплексные удобрения, используемые для конкретных видов почв Рязанской области.

Для дерново-подзолистых почв применяются разнообразные комплексные удобрения, среди которых можно выделить следующие:

Жидкое комплексное удобрение ЖКУ NP 11:37, которое вносится под предпосевную культивацию.

Гранулированное комплексное серосодержащее удобрение NPK(S) 15:15:15(10), используемое при посеве.

Также для дерново-подзолистых почв успешно применяется органо-минеральная система удобрений, которая предполагает совместное использование органических и минеральных удобрений. Это позволяет оптимизировать питание растений, повысить их продуктивность, улучшить физико-химические свойства почвы и создать в ней положительный баланс гумуса, азота, фосфора, калия и микроэлементов [2].

Для оподзоленных чернозёмов применяются удобрения, включающие в себя:

Комплексные азотно-фосфорные удобрения, такие как нитрофос и нитроаммофос, которые применяются при основном внесении, рядковом внесении и в качестве подкормки.

Для улучшения плодородия чернозёмов с уровнем кислотности ниже 5,5 применяется гашёная известь, дозировка которой составляет 2 кг на 10 м² для лёгких почв и 4 кг/10 м² для тяжёлых почв.

Доломитовая мука. Восполняется недостаток магния.

Компост или навоз. Их рекомендуют для всех типов чернозёмов из расчёта 1,5 т на сотку.

Также раз в 5–6 лет на почве высевают сидераты – зелёные удобрения [2].

Для повышения плодородия тёмно-серых лесных почв применяются разнообразные комплексные удобрения, включающие в себя:

Минеральные удобрения, содержащие серу, такие как марка NPKS-10-20-20-6. Эти удобрения содержат азот, фосфор, калий и серу в доступной для растений форме. На тёмно-серых лесных почвах с низким содержанием серы внесение таких удобрений способствовало увеличению урожайности на 11 центнеров с гектара. При этом сера в удобрении внесла свой вклад в размере 2,5 центнеров с гектара.

Комплексное использование осадка сточных вод (ОСВ) и золы. Этот метод позволяет улучшить структуру тёмно-серых лесных почв и агрохимические показатели, такие как содержание органических веществ, азота, фосфора, калия. Также снижается гидролитическая кислотность и повышается степень сильных оснований.

Сочетание минеральных удобрений с бактериальными препаратами и микроудобрениями. Например, обработка семенного материала препаратами «Микромак» и «Байкал» совместно с минеральными удобрениями N₇₀P₅₀K₅₀ способствует увеличению урожайности и замедлению минерализации органического вещества в пахотных почвах [1]. Большинство серых лесных почв характеризуется дефицитом усвояемых форм азота, фосфора и калия, что делает применение комплексных минеральных удобрений ключевым фактором повышения урожайности сельскохозяйственных культур.

В частности, для тёмно-серой лесной почвы с низким содержанием серы (2,8 мг/кг) внесение комплексного минерального удобрения NPKS-10-20-20-6 привело к увеличению урожайности на 10,9 ц/га, а добавление серы, входящей

в состав удобрения, способствовало дополнительному росту на 2,6 ц/га. Применяются аммиачная селитра, двойной суперфосфат и хлористый калий. Фосфорно-калийные удобрения вносятся осенью в ходе основной обработки почвы, азотные – весной перед посевом, при подкормке озимых и многолетних трав, а также при вспашке под картофель [1].

Из органических удобрений для достижения оптимального содержания гумуса в почве используются навоз, торф, разнообразные органические компосты, сидераты, солома и прочие органические материалы. Средняя ежегодная доза составляет 10 тонн на гектар пахотных земель [5].

Библиографический список

1. Обоснование применения различных форм азотных удобрений под сельскохозяйственные культуры и их влияние на плодородие серой лесной почвы/ Г.Н. Фадькин [и др.] // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 7 (160). – С. 63-71.
2. Габибов, М.А. Агропочвоведение: учебник / М.А. Габибов, Д.В. Виноградов, Н.В. Бышов. – Рязань, 2018. – 326 с.
3. Габибов, М.А. Практикум по агрохимии/ М.А. Габибов, Н.М. Троц, Д.В. Виноградов. – Кинель, 2022. – 222 с.
4. Крючков, М.М. Программа повышения плодородия почв в Рязанской области/ М.М. Крючков. – Рязанское областное управление статистики, 1990. – 52 с.
5. Внесение удобрений и проведение работ по химической мелиорации земель / Форма 9-сх. Территориальный орган государственной статистики по Рязанской области 2016-2020 гг.
6. Бакулина, Г.Н. Эффективность внесения дополнительных доз минеральных и органических удобрений при выращивании зерновых культур / Г.Н. Бакулина, О.А. Ваулина, М.В. Евсенина // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий: Материалы VI Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2022. – С. 8-12.
7. Долгополова, Н.В. Урожайность и качество маслосемян подсолнечника в зависимости от условий минерального питания / Н.В. Долгополова, Е.В. Малышева, Б.М. Ковынев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 9. – С. 52-57.
8. Дронов, А. В. Эффективность комплексного применения макро- и микроудобрений при возделывании кукурузы на зерно в Брянской области / А. В. Дронов, С. А. Бельченко, В. В. Мамеев // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2024. – № 3 (51). – С. 82-87.
9. Лисюткина, А. И. Совершенствование минерального питания сои / А. И. Лисюткина, О. В. Лукьянова // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: Сборник VI Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 20 декабря 2021 года. – Новосибирск: ИЦ Новосибирского ГАУ "Золотой колос", 2021. – С. 89-93.

10. Подлесных, Н.В. Фотосинтетическая деятельность посевов разных видов озимой пшеницы в условиях лесостепи Центрального Черноземья / Н.В. Подлесных // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. – № 2(49). – С. 19-30.

11. Разработка системы удобрений в условиях Рязанского района / Г. Н. Фадькин, Т. В. Ерофеева, Е. И. Лупова, А. А. Соколов // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий : материалы V Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2021. – С. 418-422.

12. Результаты применения биопрепаратов в агрегате для утилизации незерновой части урожая в качестве удобрения / И. Ю. Богданчиков, Н. В. Бышов, А. Н. Бачурин, К. Н. Дрожжин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2019. – № 2(42). – С. 81-86.

13. Экономическая эффективность оптимальной химизации производства зерновых культур / С.А. Кистанова [и др.] // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий. Материалы VIII Международной научно-практической конференции. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 126-131.

УДК 633.11: 631.86

*Дегтев Н.С., магистрант,
Габибов М.А., д-р с.-х. наук,
Дрожжин К.Н., канд. с.-х. наук,
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

РОЛЬ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ В ФОРМИРОВАНИИ УРОЖАЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Удобрения комплексного действия представляют собой мощный инструмент, способствующий повышению урожайности, улучшению качества продукции и поддержанию здоровья растений. Они представляют собой сбалансированные смеси различных питательных веществ, необходимых для полноценного роста и развития сельскохозяйственных культур [1].

Комплексные удобрения включают в себя макро- и микроэлементы, каждый из которых играет важную роль в жизнедеятельности растений. Основными компонентами комплексных удобрений являются азот (N), фосфор (P) и калий (K), которые известны как элементы NPK [3].

Основные компоненты удобрений: NPK

Азот (N) – один из ключевых элементов, необходимых для роста растений. Он является неотъемлемой частью аминокислот, белков и хлорофилла, способствуя активному росту зелёной массы, улучшению фотосинтеза и общему развитию растения. Недостаток азота приводит к

замедлению роста и пожелтению листьев, в то время как его избыток может вызвать чрезмерное наращивание зелёной массы в ущерб формированию плодов и цветков.

Фосфор (Р) играет важную роль в развитии корневой системы, особенно на ранних этапах роста растений. Он участвует в энергетических процессах, образовании нуклеиновых кислот и регуляции обмена веществ. Фосфор помогает растениям лучше переносить низкие температуры и ускоряет их созревание. Недостаток фосфора может привести к замедленному росту, снижению устойчивости к болезням и ослаблению иммунитета растений.

Калий (К) способствует укреплению клеточных стенок, помогает растениям аккумулировать воду и повышает их засухоустойчивость. Он также поддерживает иммунитет и улучшает качество плодов, делая их более устойчивыми к транспортировке и хранению. Калий помогает растениям лучше справляться со стрессовыми условиями, такими как перепады температур и засуха. Недостаток калия проявляется в виде некрозов на краях листьев и ослабления растения [5].

Микроэлементы в составе комплексных удобрений

Помимо основных компонентов NPK, удобрения могут включать в себя микроэлементы, такие как железо (Fe), медь (Cu), бор (B), цинк (Zn), марганец (Mn) и молибден (Mo). Эти элементы необходимы растениям в незначительных количествах, но их дефицит может замедлить рост и уменьшить урожайность. Каждый из микроэлементов выполняет свою уникальную функцию:

Железо (Fe) – элемент, играющий ключевую роль в синтезе хлорофилла, а также регулирующий процесс дыхания растений.

Бор (B) – микроэлемент, необходимый для роста клеток и формирования плодов.

Цинк (Zn) – вещество, поддерживающее образование гормонов роста и активизирующее ферменты.

Медь (Cu) – элемент, укрепляющий иммунитет растений и помогающий противостоять болезням.

Марганец (Mn) – компонент, участвующий в фотосинтезе и дыхании.

Молибден (Mo) – важный элемент для усвоения азота [3].

Классификация комплексных удобрений и их функции.

Комплексные удобрения представляют собой разнообразные по составу и форме выпуска вещества, это позволяет подобрать оптимальные решения для разных культур и условий выращивания. Существует несколько групп комплексных удобрений, отличающихся своими характеристиками:

1. Минеральные удобрения

Минеральные NPK-удобрения представляют собой комплексные составы, включающие макроэлементы, такие как азот, фосфор и калий, в различных соотношениях. Эти удобрения могут быть использованы как для общего улучшения состояния растений, так и для решения специфических задач. К примеру, NPK 15-15-15 подходит для универсального применения, в то время как NPK 10-30-10 рекомендуется для растений, требующих повышенного

содержания фосфора, что особенно полезно для корнеплодов и молодых растений.

2. Удобрения с микроэлементами

Комплексные удобрения, обогащённые микроэлементами, предоставляют растениям всё необходимое для гармоничного роста и развития. Они особенно ценны для культур, чувствительных к нехватке микроэлементов, таких как овощи и плодовые деревья. Эти удобрения содержат не только оптимальное соотношение азота, фосфора и калия, но и сбалансированный набор микроэлементов, что позволяет минимизировать риск возникновения дефицита важных веществ и повысить качество урожая [4].

3. Органоминеральные удобрения

Органоминеральные удобрения представляют собой комбинацию органических и минеральных компонентов, которая позволяет оптимизировать структуру почвы и обеспечить растения всеми необходимыми питательными веществами. Эти удобрения способствуют улучшению влагоудерживающей способности почвы, а также стимулируют развитие полезных микроорганизмов, что играет ключевую роль в поддержании плодородия садов и огородов [2].

4. Водорастворимые комплексные удобрения

Такие удобрения представляют собой вещества, которые легко и быстро растворяются в воде. Они могут быть использованы для внекорневой подкормки или для капельного полива. Эти удобрения отличаются высокой скоростью усвоения растениями, что позволяет точно дозировать количество питательных веществ. Водорастворимые удобрения широко применяются в тепличном хозяйстве и при выращивании растений в условиях закрытого грунта.

Комплексные удобрения представляют собой многокомпонентные составы, предназначенные для обеспечения растений всеми необходимыми элементами питания на протяжении всего их жизненного цикла.

В зависимости от потребностей конкретной культуры и стадии её развития, комплексные удобрения могут использоваться в различные периоды. Например, весенняя подкормка часто требует применения удобрений с высоким содержанием азота, что способствует интенсивному росту растений. Летняя подкормка, напротив, может включать большее количество калия и фосфора, что способствует укреплению корневой системы и образованию плодов. Осенняя подкормка обычно содержит повышенное количество калия, который помогает растению подготовиться к зиме [6].

Комплексные удобрения играют ключевую роль в обеспечении необходимыми питательными веществами для роста и развития озимой пшеницы. Они состоят из трёх основных компонентов: азота, фосфора и калия.

Азот отвечает за процесс роста и является строительным материалом для формирования стеблей и плодов. От его обеспеченности зависит качество продукта, например, зерна.

Фосфор отвечает за равномерность роста и интенсивность вегетативного созревания [7].

Калий отвечает за крепость стеблей и внешние покровы плодов.

Внесение комплексных минеральных удобрений с осени позволяет значительно увеличить урожайность озимой пшеницы. Например, двукратная весенняя подкормка общей дозой N_{50} на осеннее внесение аммофосок даёт повышение урожайности на 41,3–44,9% [8].

Также листовые подкормки полнокомпонентным питательным комплексом повышают способность растений усваивать недостающие питательные вещества из почвы [2].

Библиографический список

1. Бадмаева, С.Э. Влияние комплексных удобрений на свойства и продуктивность культур / С.Э. Бадмаева // Плодородие. – 2008. – № 2. – С. 25-26.
2. Мукина, Л.Р. Запасы лабильного органического вещества в почвах агроценозов и залежей / Л.Р. Мукина, А.А. Шпедт // Мелиорация и водное хозяйство. – 2008. – № 1. – С.11-14
3. Маругина, Н.И. Эффективность удобрений в севообороте по природным сельскохозяйственным зонам РФ / Н.И. Маругина // Земледелие. – 2012. – № 8. – С. 18-20.
4. Дозы удобрений при выращивании озимой пшеницы на выщелоченном черноземе / С.М. Бесланев [и др.] // Агрохимический вестник. – 2003. – № 5. – С.16-17.
5. Гуреев, И.И. Формализация азотного питания в перспективных агротехнологиях возделывания озимой пшеницы / И.И. Гуреев, Н.С. Климов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 3. – С.46-47.
6. Действие и последствие органических удобрений в севообороте / С.И. Новоселов [и др.] // Агрохимия. – 2013. – №8. – С. 30-37.
7. Костин, Я.В. Динамика изменения плодородия и продуктивности серых лесных почв при длительном применении разных форм минеральных удобрений / Я.В. Костин: диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук. – Рязань: РГСХА, 2001. – 260 с.
8. Жандарова, С.В. Экологические аспекты возделывания зерновых культур на загрязненных почвах / С.В. Жандарова, Б.В. Жандаров // Агрохимический вестник. – 2005. – № 1. – С. 24-26.
9. Андреев, К.П. Мониторинг при координатном внесении удобрений / К.П. Андреев, Ж.В. Даниленко, О.А. Ваулина // Инновационные достижения науки и техники АПК: Материалы международной научно-практической конференции. – Рязань, 2018. – С. 192-194.
10. Антошина, О. А. Эффективность использования биопрепаратов при выращивании озимой пшеницы в условиях Рязанской области / О. А.

Антошина, В. И. Левин, А. С. Ступин // Научно-практические инициативы и инновации для развития регионов России: Материалы Национальной научной конференции, Рязань, 25 июня 2015 года. – Рязань: РГАТУ, 2015. – С. 132-135.

11. Жилияков, Д. И. Эффективность производства зерновых культур в регионе / Д.И. Жилияков // Вестник аграрной науки. – 2024. – № 2(107). – С. 108-115.

12. Малявко, Г. П. Влияние удобрения и препарата Гумистим на урожайность и качество зерна озимой пшеницы в условиях радиоактивного загрязнения / Г. П. Малявко, Н. М. Белоус, В. Ф. Шаповалов // Инновации и технологический прорыв в АПК: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. – Брянск, 2020. – С. 10-15.

13. Эффективность использования биоудобрений в технологии возделывания озимой пшеницы/ В.Н. Митрохина, Д.В. Виноградов, Е.И. Лупова, М.В. Евсенина // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий. – Рязань, 2019. – С. 278-282.

14. Орина, Е.Ю. Эффективность увеличения доз внесения минеральных удобрений в зернопроизводстве/ Е.Ю. Орина, Е.М. Дедова // Молодежь и XXI век – 2024 : Сборник научных статей 13-й Международной молодежной научной конференции. В 3-х томах. – Курск, 2024. – С. 223-227.

15. Особенности минерального питания озимых зерновых культур / Д. Р. Сафронова [и др.] // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий : Материалы VIII Международной научно-практической конференции, Рязань, 21 марта 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 313-317.

16. Перспективы применения биопрепаратов в сельскохозяйственной практике / О. В. Лукьянова, А. С. Ступин, О. А. Антошина, В. С. Конкина // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2022. – № 5(389). – С. 502-506.

17. Levin, V.I. Modifyng the effect of stressed spring wheat seeds on intact ones / V.I. Levin, L.A. Antipkina, A.S. Stupin, N.N. Dudin // IOP CONFERENCE SERIES: EARTH AND ENVIRONMENTAL SCIENCE. International Conference on Production and Processing of Agricultural Raw Materials. – 2021. – С. 012-015.

18. Results of studying the effects of biological products on accelerating the decomposition of the crop tailings / I. Yu. Bogdanchikov [et al.] // Bio web of conferences : International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2019), Kazan, 13–14 ноября 2019 года. – EDP Sciences: EDP Sciences, 2020. – P. 00085.

КОНЦЕПЦИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПОРОГА ВРЕДНОСТИ

Важным звеном интегрированной системы мероприятий по защите растений является оптимизация использования пестицидов, цель которой – сохранить урожай при минимальном объеме химобработок полей и насаждений. Специалистам на местах, в частности, рекомендуется в каждом конкретном случае определять необходимость применения препаратов на основании наблюдений за вредными объектами и учета их численности [1].

Возникает необходимость проанализировать историю развития этой концепции и определить трактовку параметра, достаточно достоверную и доступную для использования производителями [2,3].

Отсутствует точное определение параметра экономического убытка. Авторы ограничились лишь общим тезисом: «Количество вреда, которое оправдывает стоимость борьбы», не дав математического расчета [4,5].

Провизорные числовые значения «порогов вреда» главнейших вредителей яблони были составлены рабочей группой по интегрированной борьбе в садах ЗП секции МОББ на основании анализа экспериментальных данных и экспертной оценки.

Следует отметить, что указание на это содержится уже в определении УЭВ, данном В. М. Стерном и соавторами. В нем речь идет именно об убытке от вредителей (damage), а не просто о вреде (injury). В более поздней работе В. М. Стерн (1973) прямо говорит об уровне соотношения затраты / прибыль (const/benefit ratio).

Г. Д. Мемфорд и Г. А. Нортон отмечают два возможных подхода к этому вопросу, а именно: определение уровня плотности популяции, при котором следует применить меры борьбы; оценка затрат, которые будут прибыльными при данной численности вредителя.

Используя метод маргинального анализа, эти авторы разработали оптимизационную модель показателя, именуемого «оптимальный уровень борьбы», характеризующего условия, при которых обеспечивается максимальная величина чистого дохода. Этот показатель рассматривается как самостоятельный параметр, не заменяющий УЭВ и ЭП, сохраняющих свое значение в качестве оперативного правила для принятия решения [6].

При обнаружении вредителя, например, еще неизвестно, превысит ли плотность популяции УЭВ или нет, какой будет причинен вред, насколько эффективным окажется применение инсектицидов, каков будет урожай и какую величину в денежном выражении составит сохраненная продукция. Исходя из этих соображений, Г. Федер (1979) разработал модель распределения вероятности уровня чистого дохода при возделывании культуры как без

вложений на борьбу, так и при обработках инсектицидами. При этом он исходил из фиксированной функции убытка и расходов на защиту урожая, остальные показатели оценил по принципу рандомизации.

Методом «проигрывания» различных вариантов определяется оптимальный. Однако такой сложный анализ ситуации, требующий компьютерной техники, можно применить лишь для обоснования новых рекомендаций по борьбе, оценки роли прогностической информации в повышении эффективности использования пестицидов и подобных недостаточно определенных случаях. В оперативной же практике защиты растений, несомненно, наиболее удобным и простым критерием для принятия решений является УЭВ. Причем нужно отметить справедливое замечание В. М. Стерна (1973) о том, что не следует стремиться к его вычислению с точностью большей, чем можно определить в полевых условиях плотность популяции вредителя существующими простыми методами наблюдений и учетов. Ведь эти учеты характеризуют численность насекомых со значительной величиной ошибки, иногда до 50% [7].

Вопрос об экономических критериях, определяющих целесообразность химической защиты растений, широко освещается советскими энтомологами. В отечественной литературе УЭВ обозначается термином «экономический порог вредоносности». В. И. Танский (1982) ошибочно указывает, что это дословный перевод английского термина *economic threshold*, так как в оригинале слова «вредоносность» нет, оно заимствовано из другого параметра УЭВ.

В. А. Захаренко (1986) формулирует его как «плотность популяции вредных организмов, которая вызывает потери урожая, равные в стоимостной оценке затратам на защитные мероприятия». Данная формулировка не соответствует высказанному им же более правильному тезису (1981), в котором указывалось, что «использование химического метода борьбы эффективно тогда, когда затраты не только окупаются, но и приносят доход». Минимальный уровень этого дохода, по мнению автора, не должен быть ниже уровня рентабельности (чистого дохода) производства продукции [8].

Определение В. И. Танского почти идентично: «Плотность популяции вредного вида или степень повреждения растений, при которой мероприятия по защите растений начинают давать доход». По существу, оба автора только перефразировали определение В. М. Стерна и соавторов. Исходя из правила приоритета, было бы целесообразно сохранить оригинальную формулировку ЭПВ (УЭВ), что, конечно, не исключает разработку его более совершенной математической интерпретации.

Критерий ЭПВ В. И. Танского – «плотность популяции, при которой потери урожая составляют 3-5%», не имеет научного обоснования, слишком вариабелен и, несмотря на это, он используется многими специалистами, принципиально ошибочен, так как не учитывает основного экономического показателя рентабельности, то есть уровня превышения дохода над затратами.

Некорректность предлагаемого В. И. Танским критерия ЭПВ становится очевидной при сравнении его с уровнем среднегодовых потенциальных потерь

от вредителей. Он на основании расчетов по данным В. А. Захаренко (1982), составляет 6,7% валового сбора. Если оценить возможное сохранение продукции коэффициентом 0,8, то получим 5% урожая, то есть на уровне порога. Отсюда логический вывод: бороться с вредителями масштабах страны невыгодно.

Для расчета ЭПВ В. И. Танский предлагает и другой показатель: величину сохраненной продукции, которая определяется путем сопоставления урожая с обработанных и необработанных пестицидами участков. При этом автор пишет: «Применяя этот метод, нельзя установить фактическую вредоносность объекта можно узнать только суммарный эффект проведенного мероприятия на фоне определенной численности основного и сопутствующих вредителей, а также полезных видов (энтомофагов)» (1977). Это пояснение само по себе начисто опровергает пригодность данной методики [11].

Видовой состав и численное соотношение компонентов агроценоза весьма различаются во времени и месте, таким образом, ЭПВ нужно определять ежегодно и для каждого поля, причем будет выяснена экономическая эффективность борьбы с комплексом вредителей, а не ЭПВ отдельного вида. К тому же величину сохраненного урожая можно оценить только при уборке, то есть тогда, когда период борьбы с вредителем уже прошел, а для следующего года и нового поля севооборота прошлогоднее значение ЭПВ неприменимо [9].

Б. А. Арешников, Н. Ф. Гончаренко и М. Г. Костюковский (1985) указывают, что при разработке порогов, прежде всего, необходимо исходить из четкого представления о самом пороге. Предлагается определение ЭПВ, соответствующее, по мнению авторов, социальной природе нашего государства: «Порог численности вредителей для проведения борьбы, что должно быть не только экономически, но и экологически и социально целесообразным». Но остается неизвестным, как все это отразить в конкретном числовом показателе. Нужно сказать, что в принципе эти соображения не оригинальны.

Уже в первоначальной работе В. М. Стерна и соавторов (1959) использование ЭП обосновывается как подход для ограничения обработок инсектицидами с целью уменьшения экологической и социальной опасности химической защиты растений. В. Г. Лукмен и Р. Л. Меткаф (1975) прямо пишут: «Земледелец не может дольше думать только понятиями затрат и прибылей, но должен рассматривать эффекты в окружающей среде». Они предлагают учитывать соотношения параметров: затраты / прибыль и прибыль / риск борьбы с вредителями. В работе детально анализируются различные аспекты социального и экологического риска, связанного с применением пестицидов, и указывается на необходимость максимального ограничения территорий, обрабатываемых химическими средствами [10].

Отмечая, что твердого обоснования экономически целесообразного уровня окупаемости затрат при использовании инсектицидов якобы не существует (хотя по этому вопросу имеется обширная литература), Б. А. Арешников и соавторы предлагают руководствоваться таким показателем, как

трехкратная окупаемость. Однако никаких расчетов по его обоснованию не приводится, таким образом, выбранный критерий является произвольным.

Библиографический список

1. Эффективность использования биопрепарата для борьбы с листостебельными болезнями зерновых культур / О. В. Лукьянова [и др.] // Вестник РГАТУ. – 2022. – Т. 14, № 2. – С. 57-64.
2. Лукьянова, О. В. Эффективность инсектицидов в борьбе со злаковыми тлями / О.В. Лукьянова, А. С. Ступин, С. В. Степанников // Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса: Материалы национальной науч.-практ. конференции. – Рязань, 2017. – С. 67-70.
3. Влияние способов заделки сидератов на фитосанитарное состояние посевов и урожайность сельскохозяйственных культур / М. М. Крючков и др. // Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса: Материалы национальной науч.-практ. конференции. – Рязань, 2017. – С. 63-67.
4. Ступин, А. С. Проблемы защиты растений в условиях современного сельскохозяйственного производства / А. С. Ступин // Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты: Материалы Национальной науч.-практ. конф. – Рязань, 2022. – С. 143-149.
5. Наумкин, В. Н. Региональное растениеводство / В. Н. Наумкин, А. Н. Крюков, А. С. Ступин. – Санкт-Петербург: Издательство "Лань", 2017. – 440 с.
6. Ступин, А. С. Биологизация системы защиты растений с природным регулятором роста цирконом / А. С. Ступин // Потенциал науки и современного образования в решении приоритетных задач АПК и лесного хозяйства: Материалы Юбилейной национальной научно-практической конференции. – Рязань, 2019. – С. 294-299.
7. Ступин, А. С. Видовой состав основных фитофагов озимой пшеницы / А. С. Ступин // Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства: Материалы Международной научно-практической конференции (Международные Бочкаревские чтения), посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАНКС, академика МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В. – Рязань, 2019. – С. 626-631.
8. Краплин, Н. С. Экономическое обоснование методики планирования систем защиты растений / Н. С. Краплин, А. С. Ступин // Современная аграрная экономика: текущее состояние и перспективы развития: Материалы Национальной студенческой научно-практической конференции. – Рязань, 2024. – С. 49-54.
9. Орехов, Д. Н. Экономическая эффективность защиты растений / Д. Н. Орехов, А. С. Ступин // Современная аграрная экономика: текущее состояние и перспективы развития: Материалы Национальной студенческой научно-практической конференции. – Рязань, 2024. – С. 80-85.

10. Ступин, А. С. Экономическая целесообразность применения регуляторов роста и пестицидов в защите растений / А. С. Ступин // Формирование организационно-экономических условий эффективного функционирования АПК: Сборник научных статей XVI Международной научно-практической конференции. – Минск, 2024. – С. 518-523.

11. Танский, В. И. Методические указания по разработке экономических порогов вредоносности насекомых/ В.И. Танский. – Л., 1977. –16 с.

12. Современное состояние, проблемы и перспективы развития АПК / Д. И. Жияков [и др.] // Актуальные научно-технические средства и сельскохозяйственные проблемы: Материалы IX Национальной научно-практической конференции с международным участием, Кемерово, 29 декабря 2022 года. – Кемерово: Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия, 2022. – С. 933-936.

13. Сычева, И. В. Вредоносность крестоцветных блошек на дайконе в условиях Нечерноземья Российской Федерации/ И. В. Сычёва, С. М. Сычёв, В. А. Третьяков // Аграрная наука – сельскому хозяйству: материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – Курск, 2009. – С. 17-18.

14. Экологический мониторинг и разработка природоохранных мероприятий в условиях предприятия Рязанского района / Т. В. Ерофеева [и др.] // АгроЭкоИнфо. – 2021. – № 3(45). – С. 5.

УДК 632.7:632.937:631.544.4

*Дору О.А., студент,
Дрожжин К.Н., канд. с.-х. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

БИОЛОГИЧЕСКОЕ ПОДАВЛЕНИЕ ТЕПЛИЧНОЙ БЕЛОКРЫЛКИ В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ

Оранжерейная белокрылка – серьёзный вредитель декоративных и овощных культур – развивается на растениях из 249 родов 84 семейств. Широкое применение инсектицидов для защиты от неё в закрытом грунте привело к образованию устойчивых рас, которые сохраняют жизнеспособность даже при повышенных концентрациях препаратов. В результате в теплицах снижаются урожаи овощных, гибнут декоративные растения. Проблема изыскания эффективных против белокрылки и безопасных для человека и окружающей среды методов сейчас особенно остра [1].

Активно разрабатывается не только биологический, но и биотехнический метод борьбы с вредителем, основанный на использовании естественных реакций насекомого на определённые физические или химические раздражители. В частности, за последнее десятилетие для подавления численности оранжерейной белокрылки созданы и совершенствуются жёлтые клеевые ловушки. В США, Канаде, Японии, Италии, Франции, ФРГ, Англии,

Румынии, Болгарии и других странах их уже выпускают и успешно применяют в закрытом грунте [2].

Исследователи в оранжереях с естественным и искусственным освещением изучали поведение насекомого при выборе растения-хозяина и его реакцию на свет. Ставилась задача выявить наиболее привлекательную по спектральной характеристике краски жёлтую клеевую ловушку, чтобы заставить белокрылку предпочесть ловушку растениям. Установлено, что наиболее привлекателен яркий жёлтый цвет со спектральным коэффициентом отражения, достигающим 30 % при длине волны 540 нм и 90 % при 570 нм. Нашли, что спектральная специфическая реакция белокрылки проявляется по отношению к четырем цветовым тонам: 1 – ответная реакция насекомого на ультрафиолетовые лучи (длина волн 360-380 нм) значительно ниже, чем на жёлтый цвет, но выше, чем на фиолетовый, синий и голубой (длина волн 400-520 нм); 2 – свет в диапазоне длин волн 400-520 нм подавлял реакцию белокрылки; 3 – активно привлекали её зелёно-жёлтые тона (длина волн 520-610 нм); 4 – красный цвет также подавлял реакцию насекомого [3].

Болгарские исследователи (А. Митков, К. Радева, 1984) установили, что наивысшей привлекательностью для оранжерейной белокрылки обладает насыщенный жёлтый цвет с длиной волны 580 нм. В Болгарии жёлтые клеевые ловушки (ЖКЛ) из поливинилхлоридной плёнки, полиэтиленовой, шперлата и других материалов с высоким коэффициентом отражения используют в тепличных хозяйствах для профилактики и для борьбы с вредителем в интегрированной системе.

Основная цель работы: установить зависимость уловистости жёлтых клеевых ловушек от спектральных характеристик отечественного материала, из которого они изготовлены, и рекомендовать наилучшие образцы для промышленного производства.

Одновременно изучали и различные прилипатели: ланолин, эпоксидную смолу, машинное масло, патоку, клей «Муксид», «Пестификс», ГИПК-222 и «Липофикс».

Работы проводили в оранжереях площадью от 85 до 300 м². Для экспериментов были подобраны отечественные плёнки: прозрачные типа светофильтра, прозрачные различного замутнения, полупрозрачные и непрозрачные – все жёлтого цвета разной насыщенности, с характерным цветовым тоном, доминирующей длиной волны в пределах 571-586 нм.

Эталоном служила французская ловушка фирмы «Sovilo», изготовленная из баритированной бумаги, запечатанной с двух сторон полиграфической жёлтой краской, с нулевым коэффициентом пропускания, с цветовым тоном в отраженном свете 579 нм.

Испытывали одну ловушку, близкую к французской по цветовому тону, с доминирующей длиной волны 580 нм, жёлтую непрозрачную, изготовленную из отечественной белой баритированной бумаги, запечатанной с двух сторон полиграфической краской; две близкие по цветовому тону поливинилхлоридные пленки, обе с нулевым коэффициентом пропускания: с

доминирующей длиной волны 577 нм – плёнка с гладкой поверхностью и 579 нм плёнка с шероховатой поверхностью; полипропиленовую, окрашенную в массу, матовую лимонно-жёлтую полупрозрачную с доминирующей длиной волны 575 нм; полипропиленовую, окрашенную в массу, матовую бледно-лимонно-жёлтую полупрозрачную плёнку с доминирующей длиной волны 574 нм; полиэтиленовую, окрашенную в массу, бледно-жёлтую прозрачную плёнку с доминирующей длиной волны 571 нм; две полиамидные, окрашенные в массу, плёнки, абсолютно прозрачные типа светофильтр: одну – более интенсивной окраски, тёплого жёлто-оранжевого цвета при визуальном восприятии, с доминирующей длиной волны 586 нм, другую менее интенсивной жёлтой окраски, золотисто-жёлтую с доминирующей длиной волны 576 нм; одну полиимидную, окрашенную в массу, жёлтую плёнку с меньшей чистотой прозрачности, с доминирующей длиной волны 580 нм [4].

Спектральные коэффициенты отражения и пропускания и координаты цвета и цветности испытываемых ловушек определяли в лаборатории колориметрии и лаборатории фотометрии. Все образцы ловушек, включая прозрачные, измерялись в отражённом свете (прозрачные – на фоне молочного стекла). Координаты цветности рассчитывали относительно стандартного источника «С».

По цветовому графику в международной колориметрической системе XYZ диапазон зелёного цвета на линии спектральных цветов находится в пределах длин волн 510-550 нм, жёлто-зелёного – 550-575 нм, жёлтого – 576-585 нм. Цветовые расчёты мы проводили по цветовому графику в системе XYZ.

В экспериментальных целях использовали ловушки размером 25×50 см, 30×50, 40×50 см, их прикрепляли в оранжереях к шнуру, протянутому вдоль середины стеллажа между растениями. В производственных целях при необходимости срочного максимального отлова вредителя в очагах применяли ловушки большего размера – 60×60 см, их развешивали на шнуре, перекидывая через него. При необходимости эти же ловушки использовали повторно, нанося прилипатель на внутреннюю, ещё не использованную сторону [5,6].

Ловушки развешивали в различных комбинациях в очагах высокой и низкой плотности оранжерейной белокрылки. В пределах одного варианта численность имаго, по визуальной оценке, приблизительно одинакова.

Насекомых на висящих ловушках подсчитывали с помощью ручного счётчика фирмы ENM Ltd через 1, 5 и 7 сут. Для сравнения использовали только суточные данные. Уловистость определяли по показателям визуальной оценки и численных учётов, сопоставляя затем эти показатели с цветовой привлекательностью определённого цветового тона (доминирующей длиной волны). Проведённая серия опытов позволила установить зависимость уловистости ЖКЛ от их цветового тона.

Бледно-жёлтая плёнка (№ 10), находящаяся в жёлто-зелёной зоне спектра, во всех вариантах опытов практически не привлекала имаго. Бледно-лимонно-жёлтая плёнка (№ 9) в той же зоне спектра привлекала белокрылку слабо и отлавливала значительно меньше насекомых, чем лимонно-жёлтая

полупрозрачная (№ 8). Прозрачная плёнка типа светофильтра (№ 7) обладала высокой привлекательностью во всех оранжереях. Особенно это было заметно в слабо освещённых помещениях. Две поливинилхлоридные плёнки с гладкой (№ 6) и шероховатой (№ 5) поверхностями отличались хорошей цветовой привлекательностью, но на шероховатую белокрылки отлавливались больше. Из двух плёнок с близкой длиной волны поливинилхлоридной шероховатой (№ 6) и полиимидной прозрачной (№ 4) - большей цветовой привлекательностью для белокрылки отличалась плёнка № 4. Но она плохо удерживала прилипатель: на 2-е сут он стягивался по поверхности в тяжи и пятна [7,8].

Французская бумажная ловушка (№ 1) по эффективности была выше таких же плотных непрозрачных поливинилхлоридных плёнок (№ 5 и 6), но она находилась на линии спектральных цветов в середине жёлтого диапазона и имела длину волны большую, чем у этих плёнок. Высокой привлекающей способностью выделялись ловушки из отечественной баритированной бумаги, весьма близкой по цветовому тону (580 нм) к французской. Однако наилучшей по привлекательности для белокрылки и отлову была жёлто-оранжевая прозрачная типа светофильтра плёнка с доминирующей длиной волны 586 нм (№ 2).

Для учёта уровня уловистости три ловушки (две прозрачные типа светофильтра, но с разной длиной волны, и одна плотная поливинилхлоридная гладкая), покрытые с одной стороны клеем «Липофикс», были оставлены на 50 дней. Все три плёнки показали хорошие результаты, но по привлекательности для белокрылки выделялась жёлто-оранжевая прозрачная ловушка типа светофильтра с доминирующей длиной волны 586 нм: на нее с 28 октября по 15 декабря было отловлено 1365 особей (на две другие 1223 и 1132).

Установлено, что в оранжереях со слабой освещенностью белокрылка предпочитала прозрачные ловушки, а в помещениях с хорошим естественным и искусственным освещением высокой привлекающей способностью отличались непрозрачные ловушки из баритированной бумаги и плёнок. Их уловистость повышалась с усилением цветового тона, достигая максимума при доминирующей длине волны 579-580 нм.

Все испытанные прилипатели и их комбинированные смеси, за исключением клея «Липофикс», быстро высыхали или стекали на растения, и ловушки без дополнительного нанесения этих веществ скоро теряли отлавливающие свойства. Естественно, что это сопряжено с большими неудобствами при практическом использовании ловушек. Для того чтобы прилипатели не попадали на растения, нижние края ловушек подгибали на 1,5-2 см или по длине нижнего края ловушки оставляли 3-сантиметровую чистую полосу, для того чтобы на неё стекал избыток вещества. Прилипатели размазывали шпателем по всей поверхности плёнки (бумаги).

Наилучшие свойства на всех ловушках показал, как уже упоминалось, «Липофикс». Разбавленный в гексане или гептане в соотношении 1:1,5, он легко и равномерно размазывался по поверхности, ложился тонким прозрачным слоем, не меняя цвета ловушки. Прилипательная способность «Липофикса»

сохранялась в течение 6 мес (с июня по декабрь), то есть в течение всего периода экспериментальных работ. Прилипаемость клея на двух типах поливинилхлоридной плёнки с гладкой и шероховатой поверхностью проверялась дополнительно. «Липофикс» на обеих плёнках сохранялся одинаково, не усыхая и не стекая.

Размеры ловушек в опытах не влияли на их эффективность, наиболее удобными оказались листы площадью 25×50 и 30×50 см.

Плёнки для ловушек должны подбираться такой толщины, чтобы они сохраняли форму и не скручивались. Подведя итоги экспериментов, можно сделать следующие выводы.

Привлекательность всех испытанных видов ловушек для оранжерейной белокрылки зависела от цветового тона материала, характеризующегося длиной волны.

Оранжерейную белокрылку привлекали ЖКЛ с доминирующей длиной волны в диапазоне 571-586 нм. Максимум уловистости отмечен при длине волны 579-586 нм с коэффициентом отражения, достигающим 80%. Наилучшие результаты показала ловушка типа светофильтра при доминирующей длине волны 586 нм; в пересчёте на спектр пропускания доминирующая длина волны была 581 нм (для лучшего образца – № 2).

Наиболее эффективна ловушка из жёлтого прозрачного материала типа светофильтра с доминирующей длиной волны 586 нм, покрытая с двух сторон клеем «Липофикс». Перспективной следует считать и жёлтую плотную ловушку с доминирующей длиной волны 579-580 нм, сделанную из жёлтой баритированной бумаги плотностью 200-240 г/м² с высоким коэффициентом отражения [9,10].

На основании полученных результатов мы считаем, что налаживание серийного промышленного выпуска жёлтых клеевых ловушек и массовое внедрение их в интегрированные системы защиты растений от оранжерейной белокрылки является задачей неотложной.

На наш взгляд, промышленность может производить ловушки на непрозрачной бумажной основе – белой баритированной бумаге с высоким коэффициентом отражения, запечатываемой с двух сторон краской, или на полимерной основе: 1 – на окрашенных в массу полиимидной, полиэтиленовой, полипропиленовой, поливинилхлоридной и других плёнках; 2 – на окрашенном с поверхности полимерном материале.

При каждом из этих способов следует строго выдерживать заданную спектральную характеристику материала, так как отклонение от установленного диапазона цветовых тонов, характеризующихся доминирующей длиной волны, снизит эффективность ловушек.

Ловушки должны быть недорогими и легко утилизироваться после использования. По-видимому, производство их из бумаги будет более экономичным, а утилизация более безопасной для окружающей среды.

Библиографический список

1. Перспективы применения биопрепаратов в сельскохозяйственной практике / О. В. Лукьянова, А. С. Ступин, О. А. Антошина, В. С. Конкина // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2022. – № 5(389). – С. 502-506.
2. Роль биологически активных препаратов в повышении продуктивности агрокультур / О. В. Лукьянова [и др.] // Вестник РГАТУ. – 2021. – № 1(49). – С. 30-39.
3. Потапова, Л. В. Комплексное влияние биопрепаратов и основной обработки почвы на продуктивность сельскохозяйственных культур / Л. В. Потапова, О. В. Лукьянова, Е. В. Капранов // Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей ФГБОУ ВПО РГАТУ агроэкологического факультета, посв. 100-летию со дня рождения профессора С.А. Наумова: Материалы науч.-практ. конф. – Рязань, 2012. – С. 160-162.
4. Ступин, А. С. Проблемы защиты растений в условиях современного сельскохозяйственного производства / А. С. Ступин // Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты: Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 17 марта 2022 года. – Рязань: РГАТУ, 2022. – С. 143-149.
5. Антошина, О. А. Эффективность использования биопрепаратов при выращивании озимой пшеницы в условиях Рязанской области / О. А. Антошина, В. И. Левин, А. С. Ступин // Научно-практические инициативы и инновации для развития регионов России: Материалы Национальной научной конференции. – Рязань, 2015. – С. 132-135.
6. Андреева, Д. А. Возможности и перспективы биологического метода защиты растений / Д. А. Андреева, А. С. Ступин // Теоретический и практический потенциал в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: Материалы Национальной научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых, Рязань, 04 марта 2021 года. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 8-14.
7. Мороз, А. Н. Пути воздействия пестицидов на популяции энтомофагов / А. Н. Мороз, А. С. Ступин // Теоретический и практический потенциал в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: Материалы Национальной научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых, Рязань, 04 марта 2021 года. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 95-100.
8. Ступин, А. С. Стратегия современной защиты растений / А. С. Ступин // Научно-технологические приоритеты в развитии агропромышленного комплекса России: Материалы 73-й Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2022. – С. 84-89.
9. Заварзин, И. Г. Экологизация сельского хозяйства / И. Г. Заварзин, А. С. Ступин // Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета, посвященный 110-летию со

дня рождения профессора Травина И.С.: Материалы научно-практической конференции. – Рязань, 2010. – С. 134-136.

10. Петрухин, А. Г. Определение потерь урожая от вредных насекомых / А. Г. Петрухин, А. С. Ступин // Теоретический и практический потенциал в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: Материалы Национальной научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. – Рязань, 2021. – С. 105-110.

11. Анализ препаратов для роста и развития растений / Д. М. Юмаев, А. А. Назарова, А. А. Желтоухов, Е. А. Шамбазов // Перспективы развития технической эксплуатации мобильной техники: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 24-летию кафедры «Техническая эксплуатация транспорта». – Рязань, 2024. – С. 122-129.

12. Анализ средств оптического облучения рассады овощей в теплице / А. Д. Прошлякова, С. О. Фатьянов, А. С. Морозов, Н. Е. Лузгин // Современное состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса Российской Федерации : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти доктора технических наук, профессора А.А. Сорокина, Рязань, 24 января 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 129-135.

13. Овощеводство: Часть 1 / М. С. Пивоварова [и др.]. Том 1. – Рязань: РГАТУ, 2006. – 175 с.

14. Сычёва, И. В. Системы защиты растений: учебно-методическое пособие для магистрантов, обучающихся по направлению 35.04.04 - Агрономия профиль Земледелие / И. В. Сычёва, С. М. Сычёв. – Брянск, 2022. – 192 с.

15. Zhilyakov, D.I. Trends and prospects for the development of horticulture and vegetable growing in the region/ D.I. Zhilyakov, Yu.V. Vertakova, E.V. Kharchenko, // 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. 82039.

УДК 630.90

*Иванов Д.С., студент,
Суханов Ю.В., канд. техн. наук
ПетрГУ, г. Петрозаводск, РФ*

МОБИЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА КАК ЭЛЕМЕНТ КОМПЛЕКСНОЙ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

Цифровизация в России затрагивает все сферы экономики, включая лесное хозяйство. В качестве примера можно рассмотреть недавний запуск в полноценную эксплуатацию Федеральной государственной информационной системы лесного комплекса (ФГИС ЛК) – специальной цифровой платформы

современного уровня для взаимодействия с лесопользователями, которая должна обеспечить прозрачность оборота древесины и продукции из нее [1].

Как показывает практика соседних стран из зоны бореальных лесов, цифровизация лесной отрасли значительно помогает сокращать издержки и повышать производительность труда [2]. Однако для комплексной цифровизации необходимо автоматизировать и компьютеризировать все процессы в отрасли, включая полевые работы, что требует насыщения лесного хозяйства переносными электронными устройствами. За рубежом в сложных условиях эксплуатации уже не одно десятилетие используют специализированные защищённые ноутбуки, планшеты и карманные персональные компьютеры (КПК), в том числе и для решения задач лесной промышленности [3]. Лесной отрасли России подобные зарубежные устройства малодоступны. Работы над отечественными решениями ведутся, например, несколько лет назад был представлен комбинированный защищённый прибор для полевых работ «Кипарис» [4]. Однако «Кипарис» является сложным и дорогим прибором, который выпускается в ограниченном количестве и не может быстро решить проблему нехватки носимых устройств во всей стране.

Одним из вариантов быстрого решения проблемы нехватки носимых устройств в лесной отрасли может стать использование таких современных мобильных устройств как смартфоны и планшеты. Подобные мобильные устройства массово выпускаются, что делает их доступными по цене. Например, в российской рознице цена самых бюджетных моделей на операционной системе Android начинается от 3-4 тысяч рублей. При этом вычислительные мощности даже недорогих и устаревших устройств позволяют собирать, обрабатывать и хранить не только текстовую, но и графическую информацию. Возможности смартфонов и большей части планшетов по передаче данных по каналам мобильной сотовой связи позволяют оперативно получать и отправлять информацию, а с помощью технологий Bluetooth и Wi-Fi появляется возможность беспроводного соединения с другими электронными устройствами. Наличие у большинства моделей встроенного многосистемного GNSS-приемника и магнитного компаса позволяет позиционировать устройство на местности, а встроенная камера даёт возможность собирать фото- и видеоданные. Дополнительные датчики помогают расширять возможности смартфонов и планшетов. А множество уже имеющихся в магазине приложений, включая программы цифровой картографии, мобильные электронные таблицы, справочники и калькуляторы и т. д., могут оказать заметную помощь специалисту. Конечно наиболее подходящими для условий леса являются смартфоны и планшеты с повышенными степенями пыле- и влагозащиты, а также с увеличенной ударопрочностью. Такие смартфоны и планшеты хотя стоят дороже обычных мобильных устройств, но их цена будет значительно ниже специализированных профессиональных защищённых устройств. При этом уровень защиты даже обычных мобильных устройств можно несколько увеличить за счёт правильно подобранного закрывающегося ударопрочного чехла и других подобных недорогих решений.

Для исследования современных возможностей программного и аппаратного обеспечения мобильных устройств на базе операционной системы Android были проведены эксперименты на территории Кондопожского лесничества Республики Карелия летом 2024 года. В рамках студенческой выпускной квалификационной работы была оценена возможность применения смартфона в качестве реласкопа, мерной ленты и высотомера при решении профессиональных лесохозяйственных задач. Кроме того, были исследованы возможности позиционирования мобильных устройств для расчёта расстояний, углов и площадей на местности. Результаты экспериментальных оценок точности измерений мобильным устройством приведены в таблице 1.

В экспериментах использовались устройства Poso X3 PRO и Samsung Galaxy J530F, а результаты их измерений сравнивались с измерениями традиционными инструментами для таксации, которые используют специалисты Кондопожского лесничества.

Результаты эксперимента показали, что датчики современных мобильных устройств недостаточно точные для проведения большинства таксационных измерений, хотя при подборе программ под конкретное устройство некоторые из протестированных программных продуктов можно применять для контроля человеческой ошибки при применении традиционных методик и инструментов или для грубой начальной оценки. Кроме того, в некоторых случаях точность измерений несколько увеличивалась с ростом опыта использования конкретной программы у экспериментатора.

Таблица 1 – Результаты измерений различными мобильными приложениями

Операция	Мобильное приложение	Кол-во измерений	Ошибка измерения
Измерение объёма штабеля, м ³	Timbeter	10	ошибка средняя = 2,6%, максимальная = 8,5%
	IFOVEA Pro	10	ошибка средняя = 17,2%, максимальная = 50,3%
Измерение расстояний до 20 м	Ar Ruler	95	ошибка средняя = 31,4%, максимальная = 315,5%
	Smart Measure	95	ошибка средняя = 24,8%, максимальная = 295,8%
Измерение высот, м	Smart Measure	30	ошибка средняя = 4,5%, максимальная = 16,7%
Абсолютная полнота, м ²	Bitterlich relascope	30	ошибка средняя = 8,9%, максимальная = 18,4%
Измерение расстояний 50-80 м	Planimeter-GPS	10	ошибка средняя = 10,1%, максимальная = 33,4%
Измерение углов, о	Planimeter-GPS	10	ошибка средняя = 18,9%, максимальная = 22,2%
Измерение площадей, м ²	Planimeter-GPS	10	ошибка средняя = 11,6%, максимальная = 26,3%

Ограниченное количество специализированных приложений осложняет использование мобильных устройств в лесной отрасли. В рамках студенческой выпускной квалификационной работы на кафедре ТЛКиЛА ПетрГУ было разработано и протестировано простейшее мобильное приложение, заменяющее механический или электронный счётчик штук деревьев [5]. Широкодоступные в России счётчики штук сегодня зарубежного производства и имеют значительную стоимость, которая может превышать стоимость нового недорогого смартфона. Созданная программа позволяет заменить механический счётчик на четыре породы (рисунок 1).



Рисунок 1 – Внешний вид созданной в рамках ВКР программы-счётчика

Программа создавалась с использованием среды разработки Android Studio IDE и, несмотря на простоту, заметно выигрывает у механического аналога за счёт возможности легкого исправления неверно добавленных данных. На одном экране объединены четыре счётчика на основные древесные породы Республики Карелия. Управление счётчиками осуществляется с помощью сенсорного экрана мобильного устройства, а недостаток тактильного контроля физических кнопок частично компенсируется звуковым сопровождением процесса нажатия кнопок мобильного счётчика. Программа имеет небольшие системные требования и может запускаться даже на устаревших моделях смартфонов и планшетов.

Хотя современные мобильные устройства не могут полноценно заменить традиционные таксационные инструменты, они хорошо справляются с записью, обработкой и хранением текстовых и числовых данных, а также с фото- и видео-фиксацией, что позволяет их использовать для сбора полевых данных. Так как данные, собираемые с помощью мобильных устройств, изначально хранятся в электронном виде, то уменьшается трудоёмкость камеральной обработки за счёт исключения операции по переносу данных с бумажного носителя на персональный компьютер. Для широкого применения при проведении лесохозяйственных полевых работ смартфонов и планшетов необходимы удобные и доступные специализированные мобильные

приложения, интегрированные с уже существующими решениями и платформами, применяемыми в лесном хозяйстве.

Библиографический список

1. Запуск ФГИС ЛК с 1 января 2025 года станет ключевым этапом цифровизации лесной отрасли // Федеральное агентство лесного хозяйства (Рослесхоз). Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://rosleshoz.gov.ru/news/federal/rosleskhoz-zapusk-fgis-lk-s-1-yanvary-a-2025-goda-stanet-klyuchevym-etapom-tsifrovizatsii-lesnoy-otrasli-n11233/>

2. Носков, В. А. Цифровизация лесного хозяйства / В.А. Носков // Аграрная наука на Севере – сельскому хозяйству. –2024. –№1. – С. 99-103.

3. Lusk, M. What are the Options for New Rugged Handheld Computers in the NZ Forestry Industry? / M. Lusk // Interpine Innovation. Interpine Group Ltd. May 8, 2002. Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://interpine.nz/08-what-are-the-options-for-new-rugged-handheld-computers-in-the-nz-forestry-industry/>.

4. В России создан уникальный прибор для сбора и обработки данных о деревьях // Рослесинфорг. Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://roslesinfor.ru/news/all/v-rossii-sozdan-unikalnyy-pribor-dlya-sbora-i-obrabotki-dannykh-o-derevyakh/>.

5. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024669770 Российская Федерация. TreeCounter - мобильный счётчик штук деревьев : № 2024667874 : заявл. 23.07.2024 : опубл. 21.08.2024 / Д. С. Иванов, Ю. В. Суханов, А. С. Васильев ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Петрозаводский государственный университет».

6. Крылова, А. Д. К вопросу об использовании цифровых технологий в сельском хозяйстве (растениеводство) / А. Д. Крылова, А. В. Юдина, И. Ю. Богданчиков // Научно-исследовательские решения высшей школы : Материалы студенческой научной конференции, Рязань, 01 ноября 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 39-40.

7. Умное сельское хозяйство: робототехника в действии / А. А. Кутыраев, Г. Н. Фадькин, В. В. Чурилова, С. Д. Полищук // Научно-исследовательские решения высшей школы: Материалы студенческой научной конференции, – Рязань, 2024. – С. 109-110.

8. Черкашина, Л.В. Развитие информационных, цифровых и интернет-технологий в российском аграрном секторе / Л.В. Черкашина, М.В. Евсенина // Мировой опыт и экономика регионов России. – Курск, 2020. – С. 382-386.

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ДЕЙСТВИЯ ИНСЕКТИЦИДОВ

Для определения биологической эффективности инсектицидов в борьбе с саранчовыми (как и с любыми другими вредителями) необходимо иметь объективные данные об их численности до и после химических обработок. Методы, предлагаемые для определения численности саранчовых, можно объединить в три основные группы: кошение стандартным энтомологическим сачком, использование различных по конструкции рамок и визуальная оценка на глазомерно очерченной пробной площадке с последующим пересчетом числа особей на 1 м². Однако ни один из этих способов не позволяет получить достоверных сведений о плотности популяции насекомых [1,2,3].

Предлагаемый метод определения биологической эффективности основывается на изучении характера действия фосфорорганических инсектицидов (карбофос, диазинон, метатион) при разных технологиях их применения, а также некоторых особенностях в поведении саранчовых [4,5].

Многолетними лабораторно-полевыми опытами установлено, что фосфорорганические инсектициды высокотоксичны, быстро действуют на особей разных возрастов и в течение 10-12 дней полностью разлагаются в почве и растениях. Уже через 9 ч после опрыскивания личинки саранчовых разных видов погибали. Эти данные позволили сделать вывод о том, что биологическую эффективность при использовании фосфорорганических препаратов вполне можно определять через сутки после опрыскивания [6,7,8].

За последние два десятилетия в практику борьбы с саранчовыми вошли такие высокопроизводительные и экономичные способы применения инсектицидов, как малообъемное и ультрамалообъемное опрыскивания. Так, способом УМО за день можно обработать карбофосом удаленные друг от друга на несколько десятков километров участки площадью более 3 тыс. га. При такой ситуации оценить численность саранчовых до и после опрыскивания традиционными приемами (даже выборочно) нереально. Поэтому на практике не пользуются ни одним из упомянутых выше методов, и эффективность химических средств прикидывают на глазок [9,10].

По данным наших наблюдений в различных южных областях России уцелевшие после применения фосфорорганических инсектицидов единичные особи саранчовых (итальянский прус, мароккская саранча и др.) прекращают активные миграции и остаются на том же участке. Эта особенность в поведении вредителей в сочетании с полученными данными по характеру действия фосфорорганических веществ легла в основу разработки иного, чем предлагалось ранее, метода определения численности саранчовых. Принципиальное его отличие в том, что отпадает необходимость в подсчете

саранчовых до обработки – достаточно только учесть количество живых и мертвых особей после опрыскивания. Поскольку максимальный токсический эффект фосфорорганических соединений проявляется через 9 ч, численность живых и мертвых саранчовых определяют через сутки после опрыскивания с помощью, предложенной нами проволочной квадратной рамки размером 50 х 50 см (0,25 м²). На расстоянии 2 м впереди обследователя в разных точках, равномерно расположенных по диагонали обработанного поля, накидывают рамку. Таким способом берут по 20 проб. Вначале учитывают оставшихся живыми особей, выскочивших из рамок, а затем мертвых внутри рамки. Их сумма и будет составлять исходную численность до обработки. Биологическую

$$\text{Эр} = \frac{B \times 100}{A+B} \quad (1)$$

эффективность (Эр, %) определяют по формуле:

где А и В – численность соответственно живых и мертвых особей. Учитывать численность саранчовых на необработанном участке, принимаемом за контроль, не требуется, поскольку, как показали многолетние исследования, в течение суток естественной гибели вредителя на необработанных участках практически не наблюдается.

Численность насекомых, определяемая таким образом, в среднем в четыре раза выше по сравнению с использованием специальных рамок с шестом или сачков для накрывания саранчовых. Метод прост, производителен и доступен для специалистов любого уровня подготовки. Разработанный способ определения биологической эффективности широко используется в республиках Средней Азии, Казахстане и предложен для применения в других районах нашей страны, где саранчовые имеют экономическое значение и где на больших площадях с ними борются химическими средствами.

Вместе с тем, у практиков возникает вопрос, во всех ли ситуациях (разная плотность саранчовых и биологическая эффективность инсектицидов) нужно брать 20 проб рамками размером 50 х 50 см. Для решения этой задачи в разных регионах Средней Азии и Казахстана анализировали зависимость минимизации учетных проб от плотности саранчовых (в наших многолетних исследованиях она составляла от 10 до 500 особей на 1 м²) и эффективности инсектицидов (30-60%). С помощью статистического и последовательного анализа была составлена таблица 1, позволяющая определять минимальное количество проб в зависимости от плотности популяции саранчовых и биологической эффективности рекомендованных для применения инсектицидов. В первом столбце таблицы представлены средние значения биологической эффективности, начиная с 90%, поскольку для практиков именно высокие значения этого показателя играют наиболее важную роль. При этом ошибка нижней и верхней доверительных границ от среднего уровня не превышает 5%. Для определения числа проб m при промежуточных значениях плотностей необходимо число учтенных саранчовых (n) при заданной эффективности (в столбце 1) разделить на интересующий нас показатель умножить на 4:

$$m = \frac{n}{N} \times 4 \quad (2),$$

Например, при эффективности 95% и плотности 32 особи на 1 м² потребуется 13 учетных проб

$$m = \frac{104}{32} \times 4 = 13 (3),$$

Таблица 1 – Минимальное количество проб в зависимости от плотности популяции

Средняя биологическая эффективность (Эр, %)	Число саранчовых (n), необходимое для получения данной эффективности	Число проб (m) взятых рамками 50×50 см, при плотностях (N, экз/м ²)					
		10	15	20	25	30	35
90	166	66	44	33	27	22	19
91	155	62	41	31	25	21	18
92	142	57	38	28	23	19	16
93	130	52	35	26	21	17	15
94	117	47	31	23	19	16	13
95	104	42	28	21	17	14	12
96	90	36	24	18	14	12	10
97	76	30	20	15	12	10	9
98	61	24	16	12	10	8	7
99	44	18	12	9	7	6	5
100	26	10	7	5	4	3	3

Для последовательной оценки биологической эффективности химических обработок учетчик устанавливает численность саранчовых и эффективность опрыскиваний в первой серии учетов из четырех проб рамками 50 х 50 см (что составляет в сумме 1 м²). По данным этой серии учетов по таблице 1 уточняют, надежно ли оценена эффективность и, если нет, то сколько проб понадобится для получения результатов с 95% надежностью. Если заданная точность после первой серии не достигнута, делают еще одну серию учетов из четырех проб, а результаты проверяют уже по восьми пробам, включая четыре предыдущие, и т. д. до достижения объективных показателей.

Пример. В первой серии учетов в четырех пробах оказалось 54 особи (живых – 1, мертвых – 53). Плотность саранчовых, таким образом, составила 54 экз/м², биологическая эффективность 98%. Заносим эти результаты в специальную форму (табл. 2).

Таблица 2 – Биологическая эффективность

Оценка биологической эффективности химических обработок против саранчовых		
Номер серии учетов	1	2
Число проб в серии (m)	4	8
Число особей в пробах нарастающим итогом:		
Живых	1	3
Мертвых	53	124
Всего	54	127
Эффективность (Эр, %)	98	98
Средняя плотность (N, экз/м ²)	54	63,5

Судя по таблице 1, при эффективности 98% для достижения 95% надежности необходимо иметь в первой серии учетов не менее 61 насекомого. Поскольку учтено 54 особи, нужно провести еще одну серию из четырех проб. В итоге суммарная численность саранчовых по двум сериям проб составила 127 особей, средняя плотность 63,5 экз/м², эффективность 98%. Как видно из таблицы 1, второй серии учетов будет вполне достаточно, так как даже при плотности 35 особей на 1 м² и эффективности 98% хватает 7 проб.

Отсюда делаем вывод, что дальнейшие учеты можно не проводить и что биологическая эффективность химических обработок в нашем случае лежит в пределах 93-100%.

Разработанные методические подходы пригодны для учета численности оптимизации и определения биологической эффективности химических средств, используемых против не только саранчовых, но и других вредителей.

Библиографический список

1. Лукьянова, О. В. Эффективность инсектицидов в борьбе со злаковыми тлями / О.В. Лукьянова, А. С. Ступин, С. В. Степанников // Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса: Материалы национальной научно-практической конференции. – Рязань, 2017. – С. 67-70.

2. Фитопатологическая экспертиза семян яровых зерновых культур / О. В. Лукьянова, А. С. Ступин, О. А. Антошина, Н. В. Вавилова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2022. – Т. 14, № 3. – С. 29-38.

3. Лукьянова, О. В. Повышение эффективности производства масличных культур / О. В. Лукьянова, О. А. Антошина // Инновационные научно-технологические решения для АПК: вклад университетской науки: Материалы 74-й международной науч.-практ. конференции. – Рязань, 2023. – С. 60-65.

4. Бродин, Н. В. Факторы, определяющие потери урожая / Н. В. Бродин, А. С. Ступин // Теоретический и практический потенциал в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: Материалы Национальной научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. – Рязань, 2021. – С. 22-27.

5. Петрухин, А. Г. Определение потерь урожая от вредных насекомых / А. Г. Петрухин, А. С. Ступин // Теоретический и практический потенциал в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: Материалы Национальной научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. – Рязань, 2021. – С. 105-110.

6. Ступин, А. С. Обоснование выбора инсектицидов для борьбы с колорадским жуком / А. С. Ступин // Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе: Сборник научных статей по итогам научно-исследовательской работы агрономического факультета Рязанской ГСХА. – Рязань, 2003. – С. 86-88.

7. Ступин, А. С. Защита озимой и яровой пшеницы от шведской мухи / А. С. Ступин // Опыт и проблемы государственного регулирования агропромышленного производства и продовольственного рынка: материалы Межрегиональной науч.-практ. конференции. – Рязань, 2002. – С. 222-224.
8. Адаптивное растениеводство / В. Н. Наумкин [и др.]. – Издание третье, стереотипное. – Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2021. – 356 с.
9. Ступин, А. С. Фитосанитарная оптимизация технологии возделывания ярового рапса / А. С. Ступин // Научно-практические аспекты технологий возделывания и переработки масличных культур. – Рязань, 2013. – С. 298-303.
10. Лукьянова, О.В. Перспективы применения биопрепаратов в сельскохозяйственной практике / О.В. Лукьянова, А.С. Ступин, О.А. Антошина, В.С. Конкина // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2022. – № 5 (389). – С. 502-506.
11. Мусьял, А. В. Экономика и управление предприятиями, отраслями и комплексами АПК: Практикум / А. В. Мусьял, О. С. Фомин, О. Н. Пронская. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2021. – 104 с.
12. Семенова, А. С. Анализ методов дезинфекции животноводческих помещений/ А. С. Семенова, В. Ю. Гречникова, И. А. Кондакова // Научно-практические достижения молодых учёных как основа развития АПК: Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции, Рязань, 29 октября 2020 года. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 265-269.
13. Сычёва, И. В. Системы защиты растений: учебно-методическое пособие для магистрантов, обучающихся по направлению 35.04.04 - Агрономия профиль Земледелие / И. В. Сычёва, С. М. Сычёв. – Брянск, 2022. – 192 с.

УДК 632.76:632.9

*Карамышев А.В., магистрант,
Ступин А.С., канд. с.-х. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ЭФФЕКТИВНЫЕ СПОСОБЫ БОРЬБЫ С КОЛОРАДСКИМ ЖУКОМ

В юго-западных районах России баклажанам сильно вредит колорадский жук. Без химических средств фактически нельзя сохранить весь урожай. Растения картофеля, как известно, выдерживают значительные повреждения и благодаря компенсаторному росту могут частично или даже полностью восстанавливать вегетативный аппарат после уничтожения его личинками и жуками. Баклажаны не обладают такой способностью и, будучи поврежденными в фазе рассады, не формируют полноценный урожай. При сильном повреждении растения погибают, а если и выживают, то на них образуются деформированные плоды [1].

У культуры есть еще одна особенность, которая отличает ее от картофеля с точки зрения возможности проведения химической защиты. Плоды

баклажанов в отличие от клубней картофеля не защищены от непосредственного попадания на них пестицидов. Исходя из санитарно-гигиенических требований, баклажаны разрешено обрабатывать лишь ограниченным числом пестицидов только в период вегетации. При этом срок ожидания (период с момента последней обработки до начала сбора плодов) составляет от 20 до 30 дней. В фазу цветения техническая зрелость, которая на юго-западе страны длится в среднем 25-40 дней, химическая защита баклажанов от вредителей недопустима. Но именно в это время здесь развивается второе поколение колорадского жука. Как же в такой ситуации бороться с вредителем?

Известно, что альтернативой химическому методу является метод биологический. Часто они оба входят в систему интегрированной защиты. Но в ряде случаев снизить численность вредителя ниже уровня экономического порога вредоносности удаётся одними биологическими средствами. Защита баклажанов в период плодоношения может быть обеспечена отечественным бактериальным препаратом битоксибациллином. Две-три обработки через 5-6 дней в период отрождения личинок вредителя обеспечивают хороший защитный эффект. Обработки растений битоксибациллином разрешаются даже за сутки до сбора урожая [2,3].

При всех положительных свойствах битоксибациллин имеет ряд недостатков. Препарат не выдерживает длительного хранения, быстро теряет активность под влиянием солнечной радиации и во время поливов, которые проводят на баклажанах, как правило, методом дождевания. Изучение возрастной восприимчивости колорадского жука к препарату свидетельствует о высокой чувствительности ему только личинок младших возрастов; он слабо действует на личинок старших возрастов и на жуков. Применение битоксибациллина сопряжено с использованием тракторных опрыскивателей, что вызывает нежелательное уплотнение почвы, а также повреждение растений плодов после смыкания междурядий [4].

В последние годы в нашей стране разработан метод использования против колорадского жука ещё одного биологического агента - хищного клопа подизуса. Подизус был интродуцирован карантинной службой из США в 1974-1979 гг. В процессе обстоятельных исследований нового для нашей фауны вида установлено, что это экологически пластичный, обладающий хорошими поисковыми способностями, очень прожорливый хищник, среди многочисленных жертв охотно поедающий и колорадского жука. Личинки и взрослые клопы питаются яйцами, личинками, имаго вредителя. В лабораторных условиях подизус легко разводится на гусеницах большой вошинной моли, озимой совки, мельничной огнёвки. Выпуски личинок младших возрастов при соотношении хищник: жертва от 1:18 до 1:24 позволяют быстро снизить численность вредителя на 75-86%.

Результаты лабораторных и полевых исследований, проведённых тремя ведущими институтами страны, были обобщены в «Методических указаниях по разведению и производственному испытанию хищного клопа подизуса против

колорадского жука на раннем картофеле и баклажанах». Пока применение подизуса рентабельно лишь на этих культурах. Однако было очевидно, что широкое применение подизуса станет возможным лишь при существенном сокращении затрат на его применение и разведение [5,6,7].

Этого можно добиться, снижая себестоимость разводимого хищника и сокращая нормы его выпуска. Уменьшение себестоимости достигается удешевлением корма для подизуса и упрощением методики массового разведения. Для массового разведения подизуса НИИ разработал экспериментальный комплект оборудования, позволяющий получать до 1,5 млн личинок хищника за сезон. В комплект оборудования входят 4 климатические камеры с единым пультом управления, садки и кассеты для содержания личинок, и имаго хищника.

Для получения личинок подизуса предназначенных для выпуска, предусмотрены кассеты из оргстекла объемом 600 см³. В процессе экспериментальных исследований удалось вдвое против первоначально принятого увеличить количество содержащихся в одной кассете личинок второго-третьего возрастов. В каждую кассету помещается по 400 яиц, от которых к моменту выпуска удаётся получить 200-210 личинок.

Увеличение плотности содержания насекомых приводит не только к сокращению технологической площади, но и повышению кратности использования кассет во время выпусков.

Климатические камеры, входящие в комплект оборудования, позволяют поддерживать постоянные температуры и изменять их на протяжении суток. Разведение подизуса в различных температурных режимах делает возможным получать жизнеспособный однородный материал от яиц, собранных в разное время, сокращая или увеличивая продолжительность преимагинального развития, а также повышать фактическую плодовитость самок за счёт удлинения периода откладки яиц. Установлено, что преимагинальное развитие подизуса в режиме 20° (8 часов, ночь) – 26° (16 часов, день) завершается на 5-6 дней раньше, чем при постоянной (оптимальной) температуре 24°. При таком режиме длительность откладки яиц самкой хищника возрастает на 6-7 дней, а суммарная фактическая плодовитость одной самки на 16-20% [8].

Выпуски личинок подизуса, полученных на экспериментальном оборудовании, проводили на промышленных посадках баклажанов. В качестве жертвы для разведения хищника использовали гусениц большой вошинной моли и озимой совки, содержащихся на искусственных питательных средах.

По перезимовавшим жукам первому поколению колорадского жука на опытном и контрольном участках были проведены химические обработки. По второму и третьему поколениям вредителя (в период цветения и плодообразования) защита баклажанов осуществлялась путём выпусков личинок второго-третьего возрастов подизуса (на опытном участке) С 29 июля по 15 сентября на площади 0,5 га было проведено 8 выпусков общей численностью 20 тыс. личинок [9].

Выпуски подизуса были начаты при соотношении хищник: жертва от 1:18 до 1:25. Сокращение времени между выпусками (ранее был рекомендован интервал 15-16 дней) способствовало тому, что на участке постоянно находилось значительное количество личинок, которые на протяжении всего опыта уничтожали вредителя.

В результате выпусков к концу августа плотность популяции вредителя была снижена до хозяйственно неощутимого уровня (порог вредоносности 10-15 личинок на 1 растение). На 100 растений в среднем приходилось 2 яйцекладки и 208 личинок колорадского жука (в контрольном варианте на 100 растений в среднем 62 яйцекладки и 872 личинки). К концу августа в контроле практически все растения были уничтожены полностью.

Техническая эффективность сезонной колонизации подизуса составила 87,6%; средний урожай с опытного участка 150 ц.

Изменив тактику использования подизуса, а именно сократив интервалы между выпусками и проводя их небольшими партиями, мы добились сокращения общей нормы выпуска энтомофага в 3-3,5 раза с 120-130 тыс. личинок на га до 40 тыс. [10].

Следует отметить, что прекращение обработок способствовало быстрому накоплению на опытном участке полезной энтомофауны. Особенно высока была численность хищников-афидофагов: сирфид, кокцинеллид, златоглазок. Благодаря их деятельности численность тли не превышала порогового значения, и борьба с ней не потребовалась. На участках, защищаемых по традиционной схеме, пришлось проводить дополнительные опрыскивания пестицидами против тлей.

Разведение подизуса на экспериментальном оборудовании и сокращение норм выпуска позволило существенно снизить стоимость сезонной колонизации.

Резервы дальнейшего снижения стоимости использования подизуса имеются. Это механизация процесса расселения (пока выпуск ведётся вручную), сбора яиц хищника, удешевления корма (путем механизации процесса разведения жертвы) и пр.

Однако уже сейчас использование подизуса в интегрированных системах защиты баклажанов от колорадского жука рентабельно; затраты на разведение и применение подизуса составляют 4% стоимости урожая.

Возможно производство подизуса в биолaborаториях для применения в частном секторе. Для защиты от колорадского жука участка баклажанов в 100-150 м² в период цветения плодоношения требуется 400-600 личинок энтомофага.

Итак, для защиты баклажанов в юго-западной зоне может быть рекомендована следующая схема мероприятий: химические обработки по перезимовавшим жукам; опрыскивания битоксибациллином по первому поколению колорадского жука; выпуски подизуса (личинок второго-третьего возраста) по второму поколению вредителя.

Библиографический список

1. Перспективы применения биопрепаратов в сельскохозяйственной практике / О. В. Лукьянова, А. С. Ступин, О. А. Антошина, В. С. Конкина // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2022. – № 5(389). – С. 502-506.
2. Роль биологически активных препаратов в повышении продуктивности агрокультур / О. В. Лукьянова [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2021. – № 1(49). – С. 30-39.
3. Вавилова, Н. В. Влияние минерального удобрения био-NPK(S)8-20-30(2) на урожайность картофеля / Н. В. Вавилова, О. В. Лукьянова // Научно-инновационные аспекты аграрного производства: перспективы развития: Материалы II Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвящённой памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова. – Рязань, 2022. – С. 16-21.
4. Майоров, М. Д. Общие вопросы борьбы с колорадским жуком / М. Д. Майоров, А. С. Ступин // Научное сопровождение в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: современные проблемы и тенденции развития: Материалы национальной науч.-практ. конф. – Рязань, 2022. – С. 181-186.
5. Краплин, Н. С. Основные принципы оценки эффективности мероприятий по интегрированной системе защиты растений / Н. С. Краплин, А. С. Ступин // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: Сборник VII Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием. – Новосибирск, 2022. – С. 30-35.
6. Алекперов, А. А. Антифиданты в борьбе с колорадским жуком / А. А. Алекперов, А. С. Ступин // Перспективные научные исследования высшей школы: Материалы студенческой научной конференции. – Рязань, 2024. – С. 42-43.
7. Орехов, Д. Н. Экономическая эффективность защиты растений / Д. Н. Орехов, А. С. Ступин // Современная аграрная экономика: текущее состояние и перспективы развития: Материалы Национальной студенческой научно-практической конференции. – Рязань, 2024. – С. 80-85.
8. Беляев, А. М. Колорадский жук – главный вредитель картофеля / А. М. Беляев, А. С. Ступин // Научно-исследовательские решения высшей школы: Материалы студенческой научной конференции. – Рязань, 2024. – С. 65-66.
9. Ступин, А. С. Профессиональная защита картофеля / А. С. Ступин // Научно-практические аспекты инновационных технологий возделывания и переработки картофеля: Материалы Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2015. – С. 387-395.
10. Лисюткина, А. И. Воздействие насекомых на растение / А. И. Лисюткина, А. С. Ступин // Теоретический и практический потенциал в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: Материалы Национальной научно-

практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. – Рязань, 2021. – С. 87-91.

11. Инновационные элементы агротехнологий возделывания картофеля в Нечерноземной зоне России / М. М. Крючков, Д. В. Виноградов, Н. В. Бышов [и др.]. – Рязань : РГАТУ, 2018. – 181 с.

12. Липин, В. Д. Колорадский жук / В. Д. Липин, Т. В. Подлеснова, В. П. Топилин // Научно-техническое обеспечение технологических и транспортных процессов в АПК: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора, заслуженного деятеля науки и техники РСФСР, академика РАТ Николая Николаевича Колчина, Рязань, 24 мая 2023 года. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 104-110.

13. Получение высоких и устойчивых урожаев картофеля в условиях Рязанской области / М. М. Крючков, Н. И. Голубева, О. В. Лукьянова [и др.] ; Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, Технологический факультет, Кафедра общего земледелия и растениеводства. – Рязань: РГАТУ, 2015. – 212 с.

14. Проблемы развития отраслей растениеводства Курской области в контексте государственной аграрной политики / Ю. В. Плахутина [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 4. – С. 95-104.

УДК 631.432

*Карпенко М.С., ассистент,
Кубанский ГАУ, г. Краснодар, РФ*

ОПТИМИЗАЦИЯ ВОДНОГО РЕЖИМА ПОЧВ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ

Глобальные климатические изменения сопровождаются ростом среднегодовых температур, неравномерным распределением осадков и увеличением частоты экстремальных погодных явлений, что приводит к ухудшению водного режима почв и снижению урожайности сельскохозяйственных культур.

В России данная проблема особенно актуальна для южных регионов, где засушливые периоды становятся более продолжительными, а также для Центрального и Восточносибирского регионов, где наблюдаются изменения в режимах снежного покрова и весеннего снеготаяния. Оптимизация водного режима почв включает комплекс мероприятий, направленных на повышение их влагоудерживающей способности, улучшение инфильтрации и снижение потерь влаги. Современные подходы в этом направлении включают совершенствование оросительных систем, использование органических и минеральных добавок для повышения водоудерживающей способности почвы,

применение мульчирования, агролесомелиорации и технологий точного земледелия. [1,3]

Для анализа эффективности методов оптимизации водного режима почв использовались результаты рецензируемых научных публикаций, данные Росгидромета, ФГБУ «Гидрометцентр России», а также эмпирические результаты полевых исследований, проведённых в регионах с преобладанием засушливого климата.

В засушливых степных и лесостепных регионах, таких как Ростовская область, Краснодарский край и Ставрополье, наблюдаются значительные дефициты влаги, что требует внедрения водосберегающих технологий. Одним из ключевых методов является капельное орошение, при котором вода подаётся непосредственно к корневой системе растений, что минимизирует её потери за счёт испарения и поверхностного стока, а также позволяет рационально использовать водные ресурсы и повышать урожайность. Дополнительно в данных регионах активно применяются мероприятия агролесомелиорации, направленные на создание защитных лесополос и насаждений. Данные меры способствуют снижению ветровой эрозии, уменьшению потерь воды при испарении и повышению влагоудерживающей способности почвы. Применение мульчирования с использованием органических материалов, таких как солома и компост, дополнительно замедляет испарение влаги и улучшает микрофлору верхнего почвенного слоя. [2,6]

В регионах Поволжья и Алтайского края, климатические условия отличаются переменчивостью и частыми неблагоприятными явлениями. Здесь применяются влагосберегающие агротехнологии, в частности, методы минимальной обработки почвы (нулевая или щадящая обработка), позволяющие сохранить естественную структуру почвы и повысить её способность к удержанию влаги. Дополнительным элементом являются сидераты, которые способствуют формированию органического слоя, улучшают структуру почвы и усиливают её водоудерживающие свойства. Важное место занимает и применение гидрогелей (рис. 1), способных удерживать значительные объёмы воды и постепенно отдавать её в корневую зону, что особенно актуально в условиях периодического дефицита влаги.

Для зон с суровыми зимними условиями, охватывающих Западную и Восточную Сибирь, значительное внимание уделяется регулированию снежного покрова. В регионах разрабатываются технологии, направленные на увеличение объёма и равномерное распределение снега, такие как организация снегозадерживающих конструкций и полос. Данные меры способствуют накоплению влаги в зимний период, которая постепенно поступает в почву при таянии снега, обеспечивая весеннее увлажнение. Параллельно реализуются мероприятия по минимизации почвенной эрозии, позволяющие сохранить верхние плодородные горизонты, являющиеся критически важными для удержания влаги и дальнейшего роста сельскохозяйственных культур.

На юге России (Краснодарский край, Ростовская область) широкое распространение получило капельное орошение (рис. 1), позволяющее

значительно снизить потери воды и повысить эффективность ее использования. Например, капельное орошение позволяет снизить расход воды на 30–50% по сравнению с традиционными методами полива и одновременно увеличить урожайность сельскохозяйственных культур на 20-40%.



Рисунок 1 – Капельное орошение

В условиях засушливого Поволжья и Алтайского края успешно применяются технологии минимальной обработки почвы, такие как нулевая и щадящая обработка, позволяющие сохранить влагу в почве. Отказ от глубокого вспахивания и использование щадящих технологий обработки почвы способствуют увеличению содержания влаги в верхнем слое почвы на 10-15%.

Добавление в почву гидрогелей (рис. 2) и гуминовых веществ в условиях засушливых территорий Поволжья и юга Сибири увеличивает водоудерживающую способность почвы на 20-35%. Эксперименты, проведенные в Саратовской области, показали, что внесение гидрогелей в почву при выращивании зерновых культур повышает доступность влаги в корневой зоне растений на 25%, что способствует увеличению урожайности на 15-20%.

Агролесомелиорация, включающая создание лесополос и полезащитных насаждений, эффективно используется в степных регионах, таких как Ставропольский край. Наличие защитных лесополос снижает скорость ветра на 30-50%, что способствует снижению испарения влаги из почвы и увеличению ее влажности на 10-15%. [4,5]

Мульчирование органическими материалами (солома, компост) также играет важную роль в сохранении влаги. В Алтайском крае применение мульчирования, значительно позволило снизить испарение влаги из почвы на 20–30%.



Рисунок 2 – Гранулы гидрогеля

В Западной и Восточной Сибири внедрение технологий снегозадержания, таких как вспашка полосами и установка снегозадерживающих щитов, способствовало увеличению влагонакопления в почве на 25–40%.

Оптимизация водного режима почв является ключевым направлением повышения урожайности в условиях изменяющегося климата. Применение адаптивных методов управления влагой, таких как капельное орошение, минимальная обработка почвы, использование гидрогелей, агролесомелиорация и снегозадержание, позволяет значительно снизить потери влаги и повысить продуктивность сельскохозяйственных угодий. [1,5]

Применение данных мероприятий по удержанию влаги в почве в различных регионах России, показывает, что комплексный подход к регулированию водного режима почв может привести к устойчивому росту урожайности даже в условиях климатических изменений. Дальнейшие исследования должны быть направлены на разработку новых технологий влагосбережения и их адаптацию к конкретным агроклиматическим зонам.

Библиографический список

1. Карпенко, М.С. Развитие отрасли виноградарства на основе адаптивных и экологически безопасных технологий в Российской Федерации / М.С. Карпенко, В.И. Орехова // Приоритетные научные исследования в области производства и переработки плодоовощного сырья и винограда: Сборник научных трудов международной науч.-практ. конф., Махачкала, 12–13 сентября 2023 года. – Махачкала: ООО "Издательство АЛЕФ", 2023. – С. 217-222.

2. Карпенко, М. С. Использование агроландшафтов на экологической основе / М. С. Карпенко, А. С. Винников // Студенческая наука - взгляд в будущее: Материалы XVIII Всероссийской студенческой научной

конференции, Красноярск, 15–17 марта 2023 года. Том Часть 1. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 227-229.

3. Карпенко, М. С. Воспроизводство лесных ресурсов после пожаров на территории Российской Федерации / М. С. Карпенко, М. В. Ванжа, В. И. Орехова // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: Сборник VII Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 20 декабря 2022 года. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2022. – С. 106-108.

4. Орехова, В. И. Автоматизированные системы орошения виноградников на Кубани / В. И. Орехова, М. С. Карпенко // Инженерное обеспечение инновационного развития агропромышленного комплекса России: Материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной памяти кандидата технических наук, доцента Виталия Александровича Носкова, Ижевск, 20 декабря 2022 года. – Ижевск: Удмуртский государственный аграрный университет, 2022. – С. 36-40.

5. Совершенствование обеззараживания питьевой воды г. Сочи Краснодарского края / Т. П. Досманов, И. А. Схаплок, И. А. Карданов, А. К. Семерджян // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: Сборник статей по материалам 78-й научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2022 год. В 3-х частях, Краснодар, 01–31 марта 2023 года / Отв. за выпуск А.Г. Кощев. Том Часть 1. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2023. – С. 587-589.

6. Преимущества биологических удобрений / Н. А. Якубов, С. Р. Гончаров, Т. А. Ермакова, А. К. Семерджян // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: Сборник статей по материалам 78-й научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2022 год. В 3-х частях, Краснодар, 01–31 марта 2023 года / Отв. за выпуск А.Г. Кощев. Том Часть 1. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2023. – С. 704-706.

7. Биологические ритмы – способ приспособления и устойчивости растений / А. А. Савинова, М. Г. Надешкина, Л. А. Антипкина, В. И. Левин // Научно-исследовательские решения высшей школы: Материалы студенческой научной конференции. – Рязань, 2023. – С. 167-168.

8. Лукьянова, О. В. Агроклиматические ресурсы Рязанской области и их влияние на формирование урожая сои / О. В. Лукьянова, О. А. Антошина, Н. В. Вавилова // Научные приоритеты в АПК: вызовы современности, Рязань, 25 апреля 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 56-61.

9. Повышение эффективности уборки картофеля в условиях пониженной влажности: / И. В. Лучкова [и др.]; Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева. – Рязань: РГАТУ, 2022. – 148 с.

*Князькова О.И.,
Виноградов Я.М., студент,
Кондрашкина А.П., студент,
Кондрашкина Д.П., студент
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК В КОНТЕКСТЕ АГРАРНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ПОДГОТОВКИ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

Глобализация и цифровизация аграрного образования, создание единого образовательного пространства, развитие международных научных и производственных связей выводит изучение иностранного языка на качественно новый уровень.

Один из основных навыков, развиваемых у обучающихся в ходе вузовского курса, – навык получения, анализа и переработки информации, в том числе на иностранном языке, с целью последующего ее использования в ходе собственной научной и научно-производственной деятельности. Бесспорно, специалист, владеющий иностранным языком, имеет расширенные возможности профессиональной реализации, так как он способен работать с зарубежной литературой, базами данных, программами и приложениями с иноязычным интерфейсом, а также осуществлять коммуникацию с зарубежными специалистами без посредника – переводчика.

В контексте аграрных направлений агроэкологического профиля студенты могут использовать иноязычные коммуникативные навыки в следующих целях:

- изучение зарубежного опыта в области проведения почвенных, агрохимических, агроэкологических научных исследований;
- изучение современных технологий производства продукции растениеводства;
- изучение инструкций к техническим средствам, используемым в процессе производства продукции растениеводства;
- представление результатов собственной научной деятельности в ходе научных мероприятий международного уровня;
- использование зарубежных программ и приложений, участие в вебинарах, онлайн-конференциях и т.д. [1].

Опрос студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, позволил определить следующие цели изучения иностранного языка в рамках вузовского курса:

- развитие навыка работы с зарубежными научными материалами на языке оригинала, что позволит в дальнейшем обходиться без переводчика;
- развитие навыка устной и письменной коммуникации с представителями аграрной сферы с целью обмена знаниями и опытом.

Исходя из определенных целей, определили список задач на курс (1 курс обучения в вузе):

- овладение основными терминами,
- овладение грамматикой на базовом уровне,
- постановка и коррекция произношения,
- обеспечение постоянной практики иноязычных коммуникативных навыков в контексте профессиональной деятельности [2].

Одним из вопросов, обсуждаемых в рамках круглого стола, был вопрос об образовательном потенциале дисциплины Иностранный язык, в результате чего были рассмотрены следующие особенности специфики преподавания дисциплины и обусловленные ими аспекты образовательного процесса:

Прежде всего, изучение иностранного языка происходит в процессе коммуникации, что способствует развитию социальных навыков обучающихся. Применение парной и групповой форм работы на занятии, развитие навыков международной коммуникации, участие студентов в научных мероприятиях, требующих командной работы, налаживание деловых контактов в ходе прохождения производственной практики – все это направлено на развитие коммуникативных навыков, деловых и лидерских качеств, организационных способностей. При этом важно отметить, что в ходе изучения иностранного языка развитие вышеупомянутых навыков происходит подспудно, то есть автоматически, не представляя собой критических трудностей, в основном фокусе остается совершенствование иноязычной коммуникативной компетенции, а взаимодействие между студентами, наоборот, снижает уровень стресса и позволяет разнообразить учебный процесс [2,3].

Развитие памяти, логического и ассоциативного мышления: усвоение специальной лексики, работа с грамматическими конструкциями в речи (задание на упрощение/ усложнение, перевод, перефразирование), составление презентаций, интеллект карт [4], диаграмм и т.д. Люди используют многочисленные способы запоминания иностранных слов, и многие из них основаны на ассоциативном мышлении.

Использование различных форм и видов работы, в том числе в онлайн формате, и включение фрагментов информации, изучаемой студентами в рамках курсов профильных дисциплин, обеспечивает междисциплинарную интеграцию – дублированное изучение материала на родном и иностранном языках способствует его усвоению не только за счет многократного применения, но и за счет развития умения взглянуть на изучаемое под разным углом. Так, в ходе занятий по иностранному языку акцент смещен на овладение иноязычными навыками, содержание текста на профессиональную тему – то, что воспринимается студентами как известное, «легкое». Точно также впоследствии в процессе изучения специальных дисциплин на старших курсах студентам будут казаться знакомыми, «понятными» международные термины, так как они будут вспоминаться им на основе знаний иностранного языка, «всплывать в памяти» [5].

Развитие креативности и гибкости мышления как у обучающихся, так и у преподавателей. Изучение иностранного языка сегодня осуществляется при помощи цифровых ресурсов – образовательных платформ, программ для создания тестов, кроссвордов, интеллект-карт и прочего, программ искусственного интеллекта, позволяющих общаться с виртуальным собеседником онлайн или конструировать технические устройства / проектировать производственные помещения, используя иноязычный интерфейс и голосовые инструкции робота и многое другое. Так, актуализация и обновление содержания программы дисциплины меняется ежегодно, а цели обучения варьируются в зависимости от индивидуальных потребностей и профессиональных ориентиров каждого отдельного обучающегося (дифференцированный подход в педагогике). Именно поэтому мастерство современного преподавателя иностранного языка в аграрном вузе заключается в умении быстро корректировать курс обучения, составлять схематичные поурочные планы и индивидуальные образовательные маршруты, а цифровые ресурсы помогают существенно ускорить и упростить процесс подготовки к занятиям [4,5].

Развитие способностей к самоорганизации, или универсальных учебных действий студентов. Полное всестороннее включение в образовательный процесс, в ходе которого студент вступает полноправным его субъектом, предполагает четкое осознание и умение сформулировать собственные потребности в контексте потенциала рассматриваемой дисциплины, определить наиболее удобные формы и виды работы, осуществлять временное планирование в ходе подготовки к занятиям, а также непрерывно рассматривать и изучать возможные способы применения получаемых иноязычных коммуникативных навыков на практике. Обучающимся начальных курсов бакалавриата трудно ориентироваться во всем многообразии и многоаспектности аграрного образования, поэтому задача преподавателя – познакомить первокурсников с научной жизнью вуза и способами продуктивного участия в ней.

Развитие навыков критического мышления также происходит в процессе работы со специальной информацией на иностранном языке. В настоящее время нет проблем в плане нахождения информации – доступ к международным ресурсам практически не ограничен – однако студентам требуются навыки анализа и критического мышления; они также могут совершенствоваться в ходе практико-ориентированного изучения иностранного языка: отбор информации для последующего использования в научной статье / курсовом проекте / презентации, сравнение результатов отечественных и зарубежных исследований, поиск оптимальных программ для созданий заданий в цифровом формате и многое другое.

Таким образом, потенциал дисциплины иностранный язык может быть успешно реализован в различных аспектах профессиональной подготовки студентов агроэкологических направлений, что в общем способствует развитию их личностных профессионально значимых навыков.

Библиографический список

1. ФГОС ВО. Портал федеральных государственных стандартов высшего образования. Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://fgosvo.ru/>.
2. Соловьева, В. Практико-ориентированное обучение иностранному языку как вектор формирования профессиональной коммуникативной компетенции студентов направления Агрономия / В. Соловьева, И. Верниковский, О. И. Князькова // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2021. – № 2(15). – С. 39-44.
3. Английский язык в неязыковом вузе: трудности освоения дисциплины и пути их преодоления / Е. В. Степанова, В. В. Романов, О. И. Князькова [и др.] // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии : Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвящённой памяти доктора технических наук, профессора Н.В. Бышова, Рязань, 23 ноября 2021 года. Том Часть III. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 420-426.
4. Использование интеллект-карт (MIND MAPS) в ходе практических занятий по иностранному языку в аграрном вузе / О. И. Князькова, В. В. Романов, Е. В. Степанова, И. В. Чивилева // Научно-инновационные аспекты аграрного производства: перспективы развития: Материалы II Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора техн. наук, профессора Н.В. Бышова, Рязань, 24 ноября 2022 года. – Рязань: РГАТУ, 2022. – С. 357-364.
5. Формирование компетентностной модели специалиста в ходе междисциплинарного занятия по английскому языку с использованием цифровых образовательных ресурсов / И. В. Чивилева, В. В. Романов, Л. Н. Щербатых, О. И. Князькова // Continuum. Математика. Информатика. Образование. – 2023. – № 1(29). – С. 79-86.
6. Князькова, О. И. Онлайн переводчики как вспомогательное средство перевода специальных текстов / О. И. Князькова, М. В. Трушина // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2022. – № 1(14). – С. 40-45.
7. Левин, В. И. Организация и практическое обучение бакалавров для агропромышленного комплекса в Рязанском ГАТУ имени П.А. Костычева / В. И. Левин, А. С. Ступин // 25 лет вместе : Учебно-методическое объединение высших учебных заведений Российской Федерации по агрономическому образованию – МСХА имени К. А. Тимирязева. – Москва, 2013. – С. 164-169.
8. Наука и кадры определяют будущее АПК / М. М. Крючков, Д. В. Виноградов, Е. И. Лупова, В. П. Положенцев // Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса. Часть I. – Рязань, 2017. – С. 59-62.

9. Поцепай, С. Н. О современных подходах в обучении иностранному языку в вузе / С. Н. Поцепай, Т. И. Васькина // Актуальные вопросы экономики и агробизнеса: сб. ст. – Брянск, 2020. – С. 99-104.

10. Руденко, В. В. Самостоятельная работа студентов как средство формирования профессиональных компетенций / В. В. Руденко, С. А. Грашков // Образование. Инновации. Качество : материалы VI Международной научно-методической конференции, Курск, 22–23 мая 2014 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова, 2014. – С. 221.

11. Трушина, М. В. Формирование профессиональной компетенции студентов аграрных направлений средствами иностранного языка / М. В. Трушина, О. И. Князькова // Аграрная экономика: научное, кадровое и информационное обеспечение : Материалы национальной студенческой научно-практической конференции, Рязань, 15 марта 2022 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2022. – С. 155-160.

УДК 632.937.12:632.74:632.752.2

*Колданова К. Г., студент,
Ступин А.С., канд. с.-х. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЗЛАТОГЛАЗКИ ПРОТИВ ТЛЕЙ

Биологическая борьба с бахчевой тлей на огурцах до сих пор остается актуальной. Во всем мире продолжается поиск эффективных афидофагов. По нашему мнению, к их числу можно отнести златоглазку жемчужную (*Chrysopa perla* L.). Еще в начале столетия русский ученый И. В. Васильев (1910) оценил личинок этого вида как активных хищников бахчевой тли на огурцах [1].

Златоглазка жемчужная распространена повсеместно. Обитает преимущественно на лиственных, хвойных породах и плодовых культурах. Этот вид, также как и златоглазка обыкновенная (*Ch. carnea* Steph), полифаг. Предпочитает тлей, кокцид, червецов, клещей, питается также яйцами, мелкими личинками и гусеницами жуков и бабочек. Хищничают взрослые особи и личинки. По нашим данным, одна самка в течение суток уничтожает в среднем 34 (до 46) особи бахчевой тли (*Aphis gossypii* Glov), личинка за период своего развития – в среднем 297. При отсутствии на растениях огурцов тли личинки охотно питаются обыкновенным паутинным клещом и оранжерейной белокрылкой. В каждом возрасте они уничтожают 200-250 особей (во всех стадиях развития) паутинового клеща или 300-400 яиц белокрылки [2].

При колонизации златоглазки жемчужной в теплицы выявились некоторые особенности в ее поведении. Выпускать взрослых особей оказалось нецелесообразным, поскольку самки в основном (75,2-84,8%) откладывали яйца

на конструкции теплицы и быстро покидали помещение. Личинки, отродившиеся из этих яиц, погибали, не достигнув колоний тлей на растениях. Наиболее приемлем метод колонизации златоглазки в стадии яйца и личинки. При этом отмечен ряд положительных моментов. Во-первых, личинки этого вида в отличие от других не покидают растения до полного уничтожения тлей. Во-вторых, у личинок златоглазки жемчужной (также, как и у семиточечной) слабая оофагия. При колонизации яиц, отложенных на карточки, вылупившиеся личинки (отрождаемость в теплице 91,5%) быстро переходили на растения. Это дает возможность перемещать яйца в теплицы без предварительного отделения их от субстрата. При колонизации златоглазки обыкновенной таким приемом свыше 30% яиц погибало из-за оофагии личинок. В-третьих, златоглазка жемчужная обладает широкой экологической пластичностью. Так, эмбриональное развитие успешно завершается в широком диапазоне температур и влажности воздуха. При постоянных температурах 15, 20, 25 и 30 °C (отклонение ± 1 °C) и относительной влажности воздуха 30, 50, 70 и 95% (отклонение 3-5%) выживаемость яиц составляла 70-100%. Лишь при температуре 35 °C скорость развития яиц замедлялась, а выживаемость их с уменьшением влажности воздуха снижалась (с 67 до 40%). При переменных температурах (содержание яиц в течение 17 ч при 10, 15 или 20 °C, затем в течение 7 ч при 30 или 35 °C в одном режиме влажности, равной 70%) выживаемость яиц была высокой и составляла 90-100%. Даже выдерживание яиц в течение 7 ч при более высокой температуре (38 °C) и низкой относительной влажности воздуха (30 и 50%) с последующим перемещением их в оптимальные условия (температура 20-25 °C и влажность 70%) не сказывалось отрицательно на эмбриональном развитии: выживаемость яиц почти полностью сохранялась [3,4,5].

Таким образом, возможные отклонения температуры и влажности воздуха в производственных теплицах не повлияют на качество яиц хищника.

Колонизация яиц может успешно осуществляться в любое время года в период выращивания рассады или плодоношения огурцов.

Так, в экспериментальной теплице 62,5% растений (из 23 опытных) в фазе 2-3 листьев было заселено бахчевой тлей с исходной средней численностью 77,6 (от 1 до 300) особи на 1 растение. В этот момент на 4 растения с наибольшей численностью тли было помещено 615 яиц (3-4-дневного возраста) в соотношении примерно 1:2. Поскольку рассаду выращивали при пониженных температурах (ночью 12-14 °C, днем 20-24 °C с дополнительным подсветом в течение 16 ч в сутки), вылупление личинок наблюдалось лишь на 3-4-й день после колонизации. За это время плотность популяции тли увеличилась в среднем до 124,2 особи на 1 растение. Число заселенных вредителем растений также возросло до 78,3%. Чтобы сохранить исходное соотношение в системе хищник: жертва, равное 1:2, дополнительно колонизовали 435 яиц в момент отрождения личинок. В течение последующих 3 дней из всех яиц вышло 95% личинок, которые заселили 95,6% растений [6].

Столько же растений было заселено и тлями. Однако численность тли сократилась более чем в 2 раза: в среднем до 60 особей на 1 растение. В дальнейшем отмечалось резкое снижение численности вредителя и числа заселенных им растений. Спустя 13 дней после первой колонизации яиц тля была полностью уничтожена. При этом часть личинок златоглазки жемчужной оставалась на чистых растениях еще в течение 4-5 дней (заселенность растений составляла 56,5-60,8%). Значительная часть личинок в поисках пищи мигрировала на другие растения, находящиеся на расстоянии 1,5-2 м от опытных.

Как показали производственные испытания в крупноблочных теплицах Московской области, златоглазка жемчужная эффективна в борьбе с бахчевой тлей на зимне-весенней и летне-осенней культуре огурца. В результате одноразовой колонизации яиц (12-24 июня) в соотношении 1:1 и 1:5 размножение бахчевой тли в очагах с исходной численностью 85-650 особей на 1 растение было полностью подавлено соответственно на 7-й и 12-й день.

При однократном выпуске личинок второго возраста при соотношении хищник: жертва, равном 1:5, в 6 очагов с исходной численностью 50-320 особей тли от вредителя удалось избавиться на 5-7-й день. На летне-осенней культуре огурца личинки, колонизованные 28 июля-25 августа в соотношениях 1:1, 1:2 и 1:3 при исходной численности тлей 49-1100 особей, полностью уничтожили насекомого на 3-7-й день. При соотношении 1:5 уже через неделю половина очагов (исходное число 90-2500 тлей на 1 растение) была уничтожена полностью, 33% очагов на 95,4-96,7% и 17% очагов на 87,5%. Повторно выпускать личинок потребовалось лишь в два очага. При колонизации личинок в соотношении 1:10 плотность популяции тли через 7 дней снизилась только на 6,3% по сравнению с исходной. В этом случае требовались повторные с интервалом 7 дней выпуски личинок, для того чтобы удерживать численность вредителя на безопасном уровне [7,8].

При однократной колонизации личинок второго возраста златоглазки обыкновенной (*Ch. carnea*) в соотношении 1:5 популяция бахчевой тли погибала полностью на 20,4% заселенных растений, на 32% растений требовались двукратные, на 22,8% - трехкратные выпуски. На остальные растения (24,8%) нужно было поместить хищников до 9 раз. Лишь при соотношении златоглазки обыкновенной и бахчевой тли 1:1 обеспечивался высокий (97,6%) эффект подавления последней на огурцах.

Хорошие результаты обеспечивала колонизация златоглазки жемчужной против тлей других видов. Так, при относительно высокой численности персиковой тли (*Myzodes persicae* Sulz.) – 25-300 особей на 1 растение салатной листовой капусты (фаза 3-4 листа) – личинки в соотношении 1:25 уничтожали вредителя на 96-100%. Даже при более низких плотностях жертвы (10 и 5 особей на 1 растение) златоглазка жемчужная в отличие от других видов (*Ch. carnea* и *Ch. septempunctata*) обеспечивала достаточно высокую биологическую эффективность (92 и 72% соответственно).

Активность хищника проявлялась в широком диапазоне температур. Однако период с момента колонизации личинок до полного уничтожения тлей находился в обратной зависимости от температуры. Так, при переменных температурах 10-15 °С (длительность минимальной температуры 17 ч, максимальной 7 ч в сутки), 15-20 °С и 20-25 °С личинки практически полностью (при исходной численности 50-300 особей на 1 растение) уничтожали вредителя за 9-10, 4-5 и 3-4 дня соответственно. На контрольных растениях за эти периоды численность персиковой тли увеличивалась в 1,3-2, 4-5 и 6-7 раз соответственно. Приведенные данные необходимо учитывать при организации биологической защиты зеленных и овощных культур, выращиваемых в условиях пониженных (10-18 °С) температур [9].

Установлена возможность эффективного использования *Ch. perla* против оранжерейной пятнистой тли (*Neomyzus circumflexus* Buct.) на некоторых декоративных культурах. Так, в условиях пониженных температур (15-19 °С в январе-феврале) при колонизации яиц (соотношение 1:1) на хризантемах (исходная средняя плотность 49 тлей на 1 побег), кактусах («декабрист», 76 особей на 1 бутон или цветок) и проростках гладиолусов (70 особей на 1 растение) численность тли была снижена на 95-100% на 13-16-й день. Повторные выпуски осуществляли через 3-4 нед. после ухода личинок на окукливание. Полученные данные свидетельствуют о возможности эффективного использования яиц и личинок *Ch. perla* против многих видов тлей на различных растениях в защищенном грунте.

Массовое разведение хищника может быть организовано в лабораторных условиях. В качестве корма для имаго используют бобовую тлю (*Apis fabae* Scop.), мед, автолизат пивных дрожжей и криоконсервированные яйца ситотроги, для личинок яйца ситотроги, наклеенные на стекла, которые предварительно были смазаны тонким слоем меда [10].

Подготовку яиц и личинок для колонизации в теплицы проводят в лаборатории. Для получения яиц по 50-75 самок и 25-30 самцов содержат в садках. Через каждые 1-2 сут. собирают яйца. Поскольку самки откладывают яйца на крышку садка (50%) и на стенки, то садки изнутри желательно обложить бумагой, заранее перфорированной на карточки размером примерно 3 х 5 см. Карточки с отложенными на них яйцами содержат в комнатных условиях и за сутки до отрождения личинок размещают в очаги размножения тлей. Оптимальную норму для колонизации яиц устанавливают исходя из соотношения в системе хищник - жертва, равном от 1:1 до 1:5.

Для получения личинок второго возраста яйца, отложенные на бумагу, опускают в ячеистый садок, основанием которого служит стекло с наклеенными на мед яйцами ситотроги (1 г на стекло). Сверху бумагу прижимают другим стеклом. Через 5 дней (при температуре 22-25 °С) стекла снимают, личинок, которых на стеклах с кормом обычно насчитывается не более 5-6 особей, кисточкой легко стряхивают в ячейки. Ячеистые вкладыши с личинками упаковывают в блоки и транспортируют в теплицы для последующей колонизации. Оптимальная норма колонизации личинок 1:5.

Библиографический список

1. Перспективы применения биопрепаратов в сельскохозяйственной практике / О. В. Лукьянова, А. С. Ступин, О. А. Антошина, В. С. Конкина // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2022. – № 5(389). – С. 502-506.
2. Роль биологически активных препаратов в повышении продуктивности агрокультур / О. В. Лукьянова [и др.] // Вестник РГАТУ. – 2021. – № 1(49). – С. 30-39.
3. Анализ и оценка санитарного состояния древостоя / Т. В. Ерофеева [и др.] // Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты: Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань, 2023. – С. 88-92.
4. Петрухин, А. Г. Возможности и перспективы биологического метода защиты растений / А. Г. Петрухин, А. С. Ступин // Научное сопровождение в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: современные проблемы и тенденции развития: Материалы Национальной студенческой конференции. – Рязань, 2022. – С. 137-142.
5. Ступин, А. С. Симбиотические взаимоотношения муравьев и тлей / А. С. Ступин // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий: материалы III международной научно-практической конференции. – Рязань, 2019. – С. 446-450.
6. Ступин, А. С. Агротехнические мероприятия в борьбе со злаковой тлей на посевах яровой пшеницы / А. С. Ступин // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий: Материалы Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2018. – С. 372-378.
7. Ступин, А. С. Лесопатологический мониторинг / А. С. Ступин // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК: материалы Международной науч.-практ. конференции. – Рязань, 2017. – С. 279-285.
8. Ступин, А. С. Перспективы внедрения биологизированных технологий возделывания зерновых культур / А. С. Ступин, В. И. Перегудов // Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ имени П.А. Костычева, посвященный 75-летию со дня рождения проф. В.И. Перегудова. – Рязань, 2013. – С. 40-42.
9. Джангин, Р. Энтомофаги – естественные враги колорадского жука / Р. Джангин, А. С. Ступин // Научно-практические аспекты инновационных технологий возделывания и переработки картофеля: Материалы Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2015. – С. 67-73.
10. Ступин, А. С. Производство экологически безопасной продукции растениеводства / А. С. Ступин // Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета,

посвященный 110-летию со дня рождения профессора Е.А. Жорикова: Материалы научно-практической конференции. – Рязань, 2011. – С. 70-72.

11. Лукьянова, О. В. Эффективность инсектицидов в борьбе со злаковыми тлями / О. В. Лукьянова, А. С. Ступин, С. В. Степанников // Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса: Материалы национальной научно-практической конференции, Рязань, 14 декабря 2017 года. Том Часть I. – Рязань: РГАТУ, 2017. – С. 67-70.

12. Семькин, В.А. Повышение конкурентоспособности агропромышленного комплекса – ключевой вопрос его эффективного функционирования в условиях присоединения России к ВТО / В. А. Семькин, Т. Н. Соловьева, В. В. Сафронов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 8. – С. 2-4.

13. Сычёва, И. В. Системы защиты растений: учебно-методическое пособие для магистрантов, обучающихся по направлению 35.04.04 - Агрономия профиль Земледелие / И. В. Сычёва, С. М. Сычёв. – Брянск, 2022. – 192 с.

УДК 338.436.33

*Коновалов С.Г., студент,
Жадовская Д.А., студент,
Вартан И.А., ст. преподаватель
ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», г. Киров, РФ*

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ: АНАЛИЗ НА ПРИМЕРЕ ЮРЬЯНСКОГО РАЙОНА

Сельское хозяйство – отрасль экономики, направленная на обеспечение населения продовольствием и получение сырья для ряда отраслей промышленности. Отрасль традиционно играет значимую роль в хозяйстве Кировской области, несмотря на расположение ее территории в зоне рискованного земледелия и неблагоприятные природно-климатические условия. Зональными типами почв являются подзолистые, серые лесные, а также дерново-подзолистые, на которые приходится 83% всех сельскохозяйственных угодий, и почвенное плодородие которых оценивается как низкое.

Аграрный сектор играет важную роль в социально-экономическом развитии региона, обеспечивая его экономическую стабильность, выражающуюся в продовольственной безопасности, социальном благополучии, гарантии занятости населения и развитии сельских территорий, а также сохранении окружающей среды. Развитие этой отрасли является одним из приоритетных направлений региональной политики [4].

Ведущая роль в сельском хозяйстве Кировской области отводится животноводству – в частности, молочному скотоводству. Также важное место

занимает выращивание зерновых культур и картофеля. Растениеводство направлено на обеспечение животноводства грубыми, сочными и концентрированными кормами высокого качества [1]. В целом, предприятия агропромышленного комплекса области обеспечивают 9,6% налоговых поступлений [3].

Проблемы в развитии сельского хозяйства характерны для всех муниципальных районов и округов, но в данной работе хотелось бы их рассмотреть на примере Юрьянского района, расположенного почти в географическом центре Кировской области, занимающем площадь в 3010 км², что составляет 2,5% территории региона. Степень развития сельскохозяйственной сферы в районе имеет невысокие показатели, поэтому он является типичным для Кировской области.

Успешному развитию сельского хозяйства района препятствуют факторы, связанные с его географическим положением, экономическим, социальным и инфраструктурным развитием, а именно:

1. Климатические условия: неблагоприятные погодные условия негативно влияют на урожайность сельскохозяйственных культур. В Юрьянском районе средняя урожайность составляет 20-30 центнеров основной сельскохозяйственной продукции, что значительно ниже показателей южных регионов России (40-50 ц/га), обусловленных более благоприятным тепловым и водным режимом.

2. Финансовые проблемы: ограниченный доступ к инвестициям и кредитным ресурсам, высокие процентные ставки, а также недостаточное финансирование в рамках государственных программ. В 2021 году сельхозпроизводители Юрьянского района в рамках госпрограммы получили 36,2 млн рублей, что не позволяет компенсировать высокие затраты на модернизацию и техническое перевооружение отрасли [2].

3. Кадровый дефицит: в районе наблюдается недостаток квалифицированных специалистов во всех звеньях агропромышленного комплекса. Особенно негативно сказывается фактор старения населения и миграции его за пределы района. По данным Кировстата [5], в 2023 году территорию Юрьянского района покинул 171 человек. В то же время отмечается отрицательный естественный прирост – разница между числом родившихся и умерших составила 147 человек. Также был зафиксирован высокий показатель удельного веса населения в возрасте 65 лет и старше – в 2024 году он составил 24,8.

4. Технологическое отставание: недостаточный уровень модернизации и автоматизации процессов, использование устаревших технологий и оборудования. Несмотря на массовые закупки современного оборудования и техники, в районе по-прежнему функционируют устаревшие модели. Кроме того, в условиях текущей экономической обстановки возникли трудности с обслуживанием импортной техники: вследствие нехватки средств для ремонта оборудование не может продолжить свою работу.

5. Несовершенство рыночной инфраструктуры: ограниченные возможности для реализации продукции на местных и региональных рынках, отсутствие кооперации между малыми и средними сельскохозяйственными предприятиями.

6. Земельные проблемы: непригодное состояние пахотных земель, сложности с передачей и арендой земельных участков, а также правовая неопределённость в вопросах их использования. В районе зафиксировано значительное количество залежных участков, ранее отведенных для использования в сельском хозяйстве. Данная проблема отражается при утверждении границ и площадей используемых полей – при внесении в кадастровую систему возникает необходимость корректировки границ участков, поскольку большая их часть занята лесными насаждениями.

7. Экологические проблемы: ухудшение условий для ведения сельского хозяйства вследствие загрязнения окружающей среды и использования пестицидов, применение которых ведёт к деградации почв. Например, повсеместно распространённые гербициды подавляют полезные почвенные микроорганизмы, участвующие в процессе поддержания плодородия.

8. Конкуренция: сложности в конкуренции с крупными агрокомпаниями и импортными продуктами других районов области.

Данные проблемы требуют комплексного подхода в их решении в виде государственных мер поддержки, развития инфраструктуры и внедрения новых технологий.

Основные показатели, характеризующие ситуацию в сельском хозяйстве Юрьянского района, были взяты из официальной статистики за 2023 год:

- продукция сельского хозяйства в действовавших на тот момент ценах и индекс производства, отражающий динамику развития его объёма по отношению к предыдущему году. На конец 2023 года продукция оценивалась в 709103,5 тысяч рублей (61% – животноводство, 39% – растениеводство), что составило 90% от произведённого объёма за 2022 год, – таким образом, на Юрьянский район приходится чуть более 1% выпускаемой сельскохозяйственной продукции в Кировской области.

- общее поголовье скота (крупный рогатый скот и свиньи) в 2023 году составило 3123 голов – 1% от всего поголовья всех хозяйств Кировской области. Относительно 2022 года показатели незначительно уменьшились;

- объём произведённой продукции животноводства. Мясная продукция – 318 тонн – это 0,2% от общего числа продукции области. Очевиден спад, который отражён в процентах к объёму произведённой продукции за 2022 год, – 71,5%. Такая ситуация не коснулась молочной продукции – показатель превысил произведённый объём за предыдущий год и составил 12590 тонн (1,5% от молочной продукции области);

- посевные площади. На 2023 год площадь всех засеиваемых сельхозугодий составила 1961 га – всего 0,6% от всех сельхозугодий области. Среди основных культур выделялись зерновые: пшеница, ячмень, овёс и рожь;

- валовые сборы основных видов сельскохозяйственных культур.

Показатели:

- зерновые и зернобобовые: 35837 ц (0,5% от общего сбора области);
- картофель: 21732 ц (2% от общего сбора области);
- овощи: 19754 ц (3,2% от общего сбора области) [5].

Приведённая статистика отражает типичные проблемы сельского хозяйства.

Как было упомянуто во введении, ведущая роль в сельском хозяйстве отводится животноводству. Данный факт был отражён в статистике и относится не только к Юрьянскому району, но и ко всей области в целом. Причина такого превосходства проста – ведение растениеводства ограничено природными условиями региона и требует больших усилий и затрат. Животноводство, в свою очередь, отличается гораздо большими объёмами получаемой продукции и является более рентабельным направлением.

Основной отраслью животноводства в Юрьянском районе является молочное скотоводство, которое преобладает над мясным благодаря особенностям кормовой базы и используемым породам. Регион ввиду расположения в лесной зоне с разнотравными пастбищами, предоставляет возможность заготовки высококачественных кормов (сено, силос), что способствует высоким надоям молока.

Для разрешения сложившейся в Юрьянском районе критической ситуации с сельским хозяйством следует предпринять некоторые меры для его улучшения:

1. Поддержка местных производителей: создание и развитие программ субсидирования и грантовой поддержки фермеров.

2. Модернизация технологий и оборудования: приобретение современного оборудования и развитие технологических процессов, которые позволят увеличить общую эффективность. В связи с непростой складывающейся на данный момент экономической ситуацией всё большую популярность обретает отечественная сельскохозяйственная техника. Ввиду невозможности приобретения импортной техники необходимо развивать собственное производство.

3. Разработка мероприятий по повышению культуры землепользования, включающих в себя процедуры по защите почв от эрозии и избыточного увлажнения, борьбе с вредителями и сорняками, а также выбору наиболее своевременного периода посева и сборки урожая.

4. Формирование более ответственного подхода к природным ресурсам.

5. Развитие частных хозяйств, где земля передаётся в собственность на длительное время.

6. Вовлечение в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развитие мелиоративного комплекса.

7. Создание благоприятных условий и качественной образовательной среды для подготовки высококвалифицированных кадров для сельского хозяйства.

Каждая из этих мер требует комплексного подхода и сотрудничества между различными уровнями власти, местными сообществами и бизнесом для достижения устойчивого и эффективного развития сельского хозяйства в Юрьянском районе Кировской области.

Библиографический список

1. Агропромышленный комплекс Кировской области. Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://www.kirovreg.ru/econom/apk/>.
2. Меры поддержки сельхозпредприятий. Электронный ресурс.– Режим доступа: https://vk.com/wall-166469284_7225?ysclid=m75anwn7il584103070.
3. Смоленцева, Е.В. Развитие агропромышленного комплекса региона как фактор его продовольственной безопасности (на примере Кировской области) / Е.В. Смоленцева // Московский экономический журнал. – 2019. – №5. – С. 252-267.
4. Состояние животноводства в сельскохозяйственных организациях Кировской области. Электронный ресурс. – Режим доступа: https://43.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Press43_Givotn_06_24.pdf.
5. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Кировской области. Электронный ресурс. – Режим доступа: https://43.rosstat.gov.ru/main_indicators.
6. Гречникова, В. Ю. Оценка эффективности противозпизоотических мероприятий в двух хозяйствах Рязанской области / В. Ю. Гречникова, И. А. Кондакова // Актуальные проблемы и перспективные направления ветеринарной медицины, животноводства и экологии в исследованиях молодых ученых : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Рязань, 09 ноября 2022 года. – Рязань: РГАТУ, 2022. – С. 55-60.
7. Инфраструктура села: тенденции и перспективы будущего развития / А.Ю. Гусев, А.Г. Красников, Н.Н. Пашканг, М.А. Чихман // Теория и практика современной аграрной науки. Сборник VII национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием. - Новосибирск, 2024. - С. 1117-1121.
8. Крыгин, С.Е. Обеспеченность предприятий АПК сельскохозяйственной техникой / С. Е. Крыгин, Н. Е. Лузгин, В. В. Утолин // Инновационное развитие аграрной науки: традиции и перспективы, Рязань, 22 ноября 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 72-78.
9. Повышение доходности производства продукции растениеводства посредством применения протравителей семян/ А.Б. Мартынушкин [и др.] // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий. Материалы VIII Международной научно-практической конференции. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 198-202.
10. Экологический мониторинг и разработка природоохранных мероприятий в условиях предприятия Рязанского района / Т. В. Ерофеева [и др.] // АгроЭкоИнфо. – 2021. – № 3(45). – С.5

*Константинов С.К., студент,
Кунцевич А.А., канд. с-х. наук,
Лузгин Н.Е., канд. техн. наук,
Соколов А.А., канд. с-х. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ТРЕБОВАНИЯ К ГРУНТАМ, ПРИМЕНЯЕМЫМ ПРИ БЛАГОУСТРОЙСТВЕ ГОРОДСКИХ ЛАНДШАФТОВ

При усиливающейся антропогенной нагрузке на человека, которая обязательно возникает в результате развития и эволюции городских территорий, а также промышленных агломераций, на первое место выходят экологические аспекты. Здесь и размещение жилых застроек, этажность, озеленение территорий, применение новых методик и технологий при проведении рекультивации земель. Очень важно – озеленение урбанистических ландшафтов, путем правильного подбора видового состава растений, соответствующих нормативным требованиям [1].

При благоустройстве населенных пунктов путем высадки кустарников, деревьев, а также организации газонов и цветочных композиций, очень важно применение качественных грунтов или почвенных субстратов, обеспечивающих долговечность насаждений, их экологичность и декоративность в течение долгого периода времени.

Часто при застройке населенных пунктов и их благоустройстве, используется такое понятие как «плодородный грунт» или «плодородный субстрат».

Плодородный грунт - это грунт искусственного или естественного происхождения с повышенными плодородными свойствами. В естественных условиях плодородный грунт формируется столетиями и тысячелетиями, и даже при этом получается достаточно тонкий слой почвы, зачастую не отвечающий всем необходимым требованиям.

Стоит помнить, что плодородие – это не постоянная величина и грунт может терять плодородные свойства в результате, как естественных причин, так и из-за антропогенного воздействия различных факторов (водная и ветровая эрозия, осадки, активность микрофлоры, антропогенная деятельность человека) [7].

Плодородный грунт искусственного происхождения – это многокомпонентный субстрат с регулируемыми заданными свойствами. Причем как часто бывает, они прописаны в т.н. технических заданиях от застройщиков или предприятий – подрядчиков, выполняющих работы по благоустройству и озеленению городских ландшафтов. Здесь важны такие показатели, как содержание органического вещества, кислотность, сумма поглощенных оснований, влагоемкость, насыпная плотность,

электропроводность, содержание макро-, мезо- и микроэлементов, воздухо- и влагопроницаемость.

Все эти показатели можно регулировать изменением содержания составных частей рецептур (основа грунта – компост, плодородная земля, низинный и верховой торф, речной песок, перлит, агроперлит, керамзит, минеральные и органоминеральные удобрения, бактериальные культуры, измельченная кора деревьев, доломитовая и известняковая мука, дефекат и т.д.) [5].

Низинный торф способствует увеличению влагоемкости субстрата и является источником гуминовых и фульвовых кислот, ряда элементов питания, нейтрализованный по кислотности верховой торф – способствует снижению удельной плотности и улучшает водно-воздушный режим. Речной песок крупных фракций, перлит, агроперлит и керамзит способствуют улучшению влагопроницаемости субстрата, улучшают воздушный режим, способствуют аккумуляции питательных элементов. Внесение удобрений – повышение их уровня в искусственном субстрате до необходимых параметров, оптимальных для роста и развития растений в заданный период времени (обычно совпадающим с гарантийным сроком их эксплуатации). Доломитовая мука необходима для коррекции кислотности, плюс она способствует увеличению суммы поглощенных оснований (ППК) и является источником кальция и магния [8].

Производятся такие грунты как для широкого применения – универсальные, так и для определенных целей – выращивания конкретных растений. В основном это универсальные грунты для использования на приусадебных участках и дачах, при выращивании рассады, в теплично-оранжерейных комплексах (хотя там все больше и больше намечается тенденция применения технологий гидро- и аэропоники).

Для каждого типа плодородного грунта разрабатывается своя индивидуальная рецептура и составляется технологическая карта производства, которая определяет качественные и количественные параметры производимого субстрата.

Естественные грунты могут не обладать нужными свойствами. В такой ситуации для повышения урожайности обычно вносят удобрения. Но лучшим вариантом остается укладка искусственного плодородного грунта, который состоит из смеси обогащенной гумусом земли, торфа или компоста и песка (перлита, керамзита, агроперлита) в оптимальном соотношении, для получения субстрата с оптимальными физико-химическими свойствами и обладающим идеальным воздушным и водным режимом с заданными характеристиками.

При применении технологий вертикального озеленения или при обустройстве т.н. «зеленых крыш», требования к субстратам более жесткие. Они должны быть влагоемкими и плодородными. Кроме того, у субстратов для зеленых крыш лимитируется ограничение по насыпной плотности и удельному весу. В их составе увеличивается доля таких компонентов, как перлит и агроперлит с добавками органоминеральных удобрений [4].

При производстве создают искусственные грунты с запланированными характеристиками. Для увеличения плодородия необходимо использовать экологически чистые компоненты – низинный торф, биогумус, компосты, вермикомпосты.

В городе Рязани в городских ландшафтах преобладают песчаные или глинистые малоплодородные почвы, бедные макро- и микро - элементами, с содержанием гумуса 1-2%, которые мало подходят для проведения озеленения территорий, как и т.н. «урбанистические» грунты [3].

Стоит помнить, что плодородие грунта не постоянная величина и грунт может терять свои свойства в результате, как естественных причин, так и из-за антропогенного воздействия. Плодородный почвогрунт (субстрат) искусственного происхождения – это многокомпонентный грунт с заданными регулирующими показателями и свойствами, позволяющими активно влиять на рост и развитие растений.

Данные показатели регламентируются ведомственными документами, выдержки из которых приведены.

Согласно п.2.6 «Плодородный грунт – грунт, искусственно формируемый из минерального и органического материала и обладающий заданными физическими, химическими и биологическими свойствами или состоящий из нарушенного субстрата естественно природных гумусовых горизонтов. В плодородном грунте не должно быть включений бытового и строительного мусора [4].

Содержание физической глины (фракции $<0,01$ мм) – не менее 30 %, содержание гумуса 3-4%, рН 5,5-7,0.» (Методические рекомендации по разработке норм и правил по благоустройству территорий муниципальных образований, Приказ Минрегиона России от 27.12.2011 № 613(ред. от 17.03.2014)).

Согласно п. 4.3 «Требования к качеству почв и грунтов следует принимать по СанПиН 2.1.7.1287» и п. 4.7 «Пригодность растительного грунта для озеленения должна быть установлена анализами в лабораториях, аккредитованных в установленном порядке. Улучшение механического состава растительного грунта должно осуществляться введением добавок (песок, торф и т.д.)» (СП 82.13330.2016, актуализированная редакция СНиП III-10-75, дата введения 17.06.2017) [6].

Таким образом, производство и использование плодородных почвогрунтов должно предусматривать следующие основные технологические операции: анализ качества сырья, сепарация сырья (удаление посторонних включений), дробление и дальнейшая сепарация сырья до частиц размером до 5 мм с целью наилучшего качества, последующего смешения и получения однородной продукции, анализ качества полученных почвогрунтов.

Несмотря на введенную систему добровольной сертификации, а также на то, что с предприятиями-производителями почвогрунтов постоянно ведут плановые и внеплановые работы (расчет количества удобрений, соотношения

почва-песок и пр.) большая часть таких грунтов на территории региона не соответствуют нормативам [3].

Таким образом, надзорным органам необходимо усиливать контроль и внедрять опыт ответственных производителей.

На это уйдет немало времени, хотя проблема решается путем выполнения совокупности действий, а именно: недопустимость использования отработанных тепличных субстратов или отвалов со строек, регулярный лабораторный контроль ввозимых и изготавливаемых почвогрунтов с постоянным совершенствованием нормативно-технической и методической базы в области создания городских почв и плодородных субстратов.

Все это необходимо для оптимального решения вопросов связанных с озеленением городских ландшафтов и создания комфортной городской среды.

Библиографический список

1. Альмяшова, А. О. О проблемах озеленения города Рязани / А. О. Альмяшова, Ю. Ю. Московская, Ю. В. Однодушнова // Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты: Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 02 апреля 2021 года. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 4-9.

2. Антипкина, Л. А. Обоснование эффективности применения органоминеральных удобрений на деградированных землях при выращивании рапса / Л. А. Антипкина, К. Н. Евсенкин // Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России: Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 12 декабря 2016 года. Том Часть 1. – Рязань: РГАТУ, 2016. – С. 19-24.

3. Вертикальное озеленение, как фактор экологического равновесия городских техноландшафтов / А. А. Кунцевич, Т. С. Ткач, А. В. Ручкина, А. А. Соколов // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий: Материалы VIII Международной научно-практической конференции, Рязань, 21 марта 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 146-148.

4. Влияние гуминовых кислот на повышение плодородия почвы / Е. Е. Новикова, А. А. Кунцевич, К. Д. Сазонкин, А. В. Ручкина // Инновации в сельском хозяйстве и экологии: Материалы II Международной научно-практической конференции, Рязань, 21 сентября 2023 года / Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 260-264.

5. Влияние извести на плодородие почвы и повышение урожая сельскохозяйственных культур / М. В. Евсенина [и др.] // Вавиловские чтения - 2022: Сборник статей Международной научно-практической конференции, посвященной 135-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова, Саратов, 22–25 ноября 2022 года. – Саратов: ООО "Амирит", 2022. – С. 588-592.

6. Вопросы озеленения городских ландшафтов / А. А. Кунцевич [и др.] // Научные приоритеты в АПК: вызовы современности, Рязань, 25 апреля 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 38-44.

7. Озеленение городских ландшафтов и вертикальное земледелие как факторы экологической устойчивости экосистем / К. Д. Ремизов [и др.] // Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты: материалы Всероссийской научно-практической конференции, Рязань, 27 марта 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 122-127.

8. Разработка системы удобрений в условиях Рязанского района / Г. Н. Фадькин, Т. В. Ерофеева, Е. И. Лупова, А. А. Соколов // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий: материалы V Международной науч.-практ. конференции, Рязань, 31 марта – 01 апреля 2021 года. – Рязань: ИП Коняхин А.В, 2021. – С. 418-422.

9. Сафронова, Д. Р. Виды деградации почв и борьба с ними / Д. Р. Сафронова, А. А. Кунцевич // Инновации в сельском хозяйстве и экологии: Материалы II Международной научно-практической конференции, Рязань, 21 сентября 2023 года / Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 339-343.

10. Сафронова, Д. Р. Виды удобрений / Д. Р. Сафронова, С. А. Камаев, А. А. Кунцевич // Высокоэффективные технологии в агропромышленном комплексе: Сборник материалов III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 285-летию со дня рождения Болотова Андрея Тимофеевича и приуроченной к Году педагога и наставника, Елец, 24 октября 2023 года. – Елец: Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, 2023. – С. 87-90.

11. Агротехнические требования, предъявляемые к посевам семян трав и зерновых культур / А. О. Калинин, С. Е. Крыгин, Н. Е. Лузгин [и др.] // Инженерные решения для АПК : материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённая 85-летию со дня рождения профессора А.М. Лопатина (1939-2007), Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 13 ноября 2024 года. – Рязань, 2024. – С. 71-77.

12. Арбопластические и топиарные формы в ландшафтном дизайне / Я. Э. Янцен, О. А. Антошина, О. В. Лукьянова, Т. В. Ерофеева // Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты : материалы Всероссийской научно-практической конференции, Рязань, 27 марта 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 167-172.

13. Биологическая активность почв при адаптивном земледелии / Т. В. Ерофеева [и др.] // Инновационный вектор развития отечественного АПК : Материалы III Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Н.В. Бышова, Рязань, 23 ноября 2023 года. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 404-409.

14. Долгополова, Н. В. Влияние эрозионных процессов на устойчивость агроландшафтов / Н. В. Долгополова, Е. А. Батраченко, Е. В. Малышева // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 2. – С. 11-16.

15. Калинина, Г.В. Аналитический обзор наличия и использования земельных ресурсов в Рязанской области/ Г.В. Калинина, С.Н. Борячев, И.В. Лучкова, О.А. Ваулина // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2020. – № 4-2. – С. 208-212.

16. Однодушнова, Е. М. Биогумус: возможности применения в современном сельскохозяйственном производстве / Е. М. Однодушнова, Ю. В. Однодушнова, Т. В. Ерофеева // Теоретический и практический потенциал в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства : Материалы Национальной научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. – Рязань, 2021. – С. 100-104.

17. Практикум по земледелию / А. С. Мастеров [и др.]. – Рязань, 2018. – 256 с.

18. Романова, Л. В. Использование муниципальной географической информационной системы в работе управления архитектуры и градостроительства городской администрации / Л. В. Романова, В. Н. Минат // Проблемы и перспективы развития инженерно-строительной науки и образования : Сборник статей по материалам II Всероссийской научно-практической конференции, Курган, 20 сентября 2018 года / Под общей редакцией С.Ф. Сухановой. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2018. – С. 17-19.

19. Янцен, Я. А. Особенности сада в японском стиле / Я. А. Янцен, О. А. Антошина // Перспективные научные исследования высшей школы : Материалы студенческой научной конференции, Рязань, 28 мая 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 130-131.

УДК 632.76

*Костин В.В., студент,
Ступин А.С., канд. с.-х. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ХЛЕБНЫЙ ТОЧИЛЬЩИК – STEGOBIUM PANICEUM

Впервые хлебный точильщик был обнаружен в 1721 г. в сушеном хлебе, что и послужило поводом к такому названию. Впоследствии выяснилось, что этот жук – космополит. Он обитает в помещениях с повышенной влажностью – в магазинах, хлебопекарнях, крупозаводах, встречается в столах, буфетах, нишах и шкафах квартир, реже в книгохранилищах, архивах, складах с зерном и продуктами его переработки, то есть там, где есть продовольственные и

другие запасы растительного и животного происхождения. В природе найден в гнездах птиц и норах грызунов [1].

Хлебный точильщик жук длиной 1,7-3,7 мм, шириной до 1,7 мм. Тело удлиненное, почти цилиндрическое, сверху выпукло-покатое, ржаво-красное, бурое или светло-коричневое, в густых шелковистых волосках. Голова маленькая с укороченными усиками, три последних членика которых удлинены и утолщены.

Переднеспинка сильно выступает вперед и прикрывает собою голову сверху в виде капюшона. В длину переднеспинка в 1,5 раза больше, чем в ширину. Надкрылья по ширине равны поперечнику переднегруди, ноги укороченные. Лапки 5-члениковые. Жуки летают.

Яйцо длиной до 0,43 мм, шириной 0,3 мм, овальной формы, молочно-белое.

Личинка белая, до 5,5 мм длиной, тело дугообразное, покрыто короткими стоячими и прямыми волосками, расположенными в виде пучков. Голова желто-коричневая.

Куколка 3,4-4 мм длины, желтоватая. Спинка переднегруди выпуклая и гладкая. Брюшко на конце тела притупленное и без выростов [2].

Хлебный точильщик многоядный вредитель. Его личинки, реже жуки, повреждают сушеные овощи (баклажаны, морковь, лук, чеснок, горький и сладкий перец, грибы), свежие клубнеплоды (брюкву, репу и др.), сушеные плоды и ягоды (яблоки, груши, персики, сливы, курагу, изюм, вишни, терн, инжир, черемуху, чернику), зерно и продукты его переработки (сухари, галеты, крупы, макаронные изделия и др.), а также чай, кофе, какао-бобы, орехи, лекарственное сырье, табак, гербарии, коллекции насекомых, картины, книги, архивные документы, изделия из картона, бумаги, целлофана.

Жуки ведут ночной образ жизни. Днем они прячутся в затененных местах. В теплые летние вечера их скопления можно наблюдать на подоконниках, у стекол, через которые они стремятся выбраться наружу. Потревоженные жуки мгновенно втягивают голову и лапки, замирая, притворяясь мертвыми [3].

Зимует вредитель в стадии личинки. В конце зимы и ранней весной отродившиеся жуки, перезимовавшие в отапливаемых помещениях, имеют большой запас жировых отложений, их брюшко сильно вздуто, а надкрылья приподняты. Первое время жуки не питаются, а живут за счет этих жировых запасов. По мере их расходования жуки вгрызаются в субстрат для дополнительного питания. Обтекаемая форма тела жуков и личинок позволяет им проникать в сушеные овощи и плоды, проделывать в них ходы в виде тоннеля. После спаривания первыми погибают самцы. Самки откладывают яйца кучками в количестве 25-45, в среднем 60 шт., а максимально 150 на поверхность или внутрь сушеных овощей и плодов или другие материалы, выбирая для этого углубления, трещины и морщинки пищевого субстрата. Массовая яйцекладка приходится на июнь июль и в целом растянута на 3 недели. После этого самки живут еще 1-2 недели и тоже погибают [4].

В зависимости от температуры и влажности пищи развитие зародыша в яйце длится от 8 до 37 дней. При температуре 4-5 °С процесс развития зародыша приостанавливается, а в целом зародыш может жить до 4 мес.

После выхода из яйца личинка тут же съедает скорлупу и вбуравливается в пищевой субстрат. Входное отверстие только что отродившейся личинки сразу даже невозможно разглядеть, оно заметно только под увеличением, поэтому вначале продукт внешне кажется вполне нормальным и только позднее выявляется его зараженность. Чтобы как можно раньше установить это, сухие продукты нужно разломить на отдельные мелкие кусочки. По мере роста личинки прогрызают более широкие ходы, внутренность которых забивается экскрементами. И это хорошо будет заметно на поверхности разлома [5].

Развитие этой стадии в зависимости от температуры воздуха и влажности пищевого субстрата длится от 2 до 6 месяцев. Личинки нетребовательны к влажности пищевого субстрата и могут питаться сухими продуктами, влажность которых не превышает 6%. Питаются скрыто. При небольшой зараженности продукта они перед окукливанием проделывают ходы ближе к поверхности, после чего окукливаются в специально подготовленной пещерке, склеивая частицы продукта. При высокой плотности заражения и отсутствии достаточного количества пищи личинки выходят из субстрата в поисках нового места обитания, и тогда их можно увидеть на поверхности продукта. Развиваясь в муке или других сыпучих продуктах, личинки строят для окукливания колыбельку или шарики-камеры, внутри которых продолжают питаться [5].

В нашем опыте при питании сушеными баклажанами и яблоками при малой зараженности вредители сначала не обнаруживались. Позднее, напившись, не только вышли наружу из сушеных долек баклажанов и яблок, но даже прогрызли мешочек из льняной ткани, где хранились эти продукты. Для окукливания они переместились из кухонного шкафа на пол поближе к отопляемым батареям, где благодаря повышенной температуре окукливались без колыбельки. Это происходило ежедневно в ночное время в течение двух недель ноября, пока очаг не был ликвидирован, а личинки не превратились в куколки.

Развитие куколки длится от 6 до 21 дня и зависит от температуры воздуха. Если личинки окукливаются в колыбельках, то отродившиеся молодые жуки не спешат расстаться с нею, а находятся там одну-две недели, пока не окрепнут их покровы. В том случае, когда личинки перед окукливанием не строят колыбельки, отродившиеся из куколок жуки сразу же исчезают, прячась в пищевом субстрате или другом укромном затемненном месте. При выходе жуков из сушеного яблока или баклажана в продукте остаются округлые отверстия, характерные только для точильщиков или долгоносиков [6,7].

Таким образом, продолжительность развития одного поколения хлебного точильщика при оптимальной температуре (25-28 °С) и питании сушеными баклажанами и яблоками завершается за 64 дня, а при неблагоприятных 232. В теплых и отопляемых зимой помещениях точильщик дает до 4 поколений в год, а в неотапливаемых – 1-2 [8,9].

На скорость развития точильщика сильно влияет состав пищи. Личинки, питающиеся, например, манной крупой, развиваются в 4 раза дольше, чем питающиеся сухарями (развитие последних завершается за 27-30 дней).

В нашем опыте из двух видов сушеных продуктов (баклажаны и яблоки) хлебный точильщик отдавал предпочтение первому. Здесь отродившиеся жуки были несколько крупнее, чем жуки, питавшиеся яблоками. Развитие личинок в первом случае также шло быстрее (на 5-6 дней). Различался и характер повреждения: у баклажанов выедены целиком сушеные дольки до наружной синей оболочки, причем предпочтение вредитель отдавал долькам с более зрелыми семенами. Синяя оболочка оставалась целой, по-видимому, из-за содержания горечи. Часть долек внешне казались почти неповрежденными, а надломив, мы убеждались в том, что внутри они полые и набиты экскрементами. У сушеных яблок повреждались как оболочка (особенно с румянцем), так и внутренность плода [10].

Опыт показал, что личинки 3-4-го возрастов могут обходиться без пищи около 3 месяцев, причем отдельные (до 40%) способны окукливаться, в результате чего появляются очень мелкие, неполноценные жуки.

Каннибализм не наблюдали.

При защите сушеных продуктов от вредителей следует учитывать, что хлебный точильщик очень чувствителен к действию прямых солнечных лучей и высокой температуры. Например, при нагреве солнцем белой бумаги (до 46-47 °С) находящиеся на ней жуки и личинки гибнут через 8-10 минут, а на черной – вдвое быстрее.

Поэтому запасы следует систематически просматривать и для профилактики просушивать их летом под прямыми лучами солнца, а зимой в духовом шкафу или русской печи. В зимнее время рекомендуется также промораживать мешочки с запасами сухофруктов на балконе или в холодной кладовой. Кстати, быстрая и частая смена температур (плюсовой и минусовой) губительна не только для хлебного точильщика, а для всего комплекса вредителей продовольственных запасов.

Библиографический список

1. Перспективы применения биопрепаратов в сельскохозяйственной практике / О. В. Лукьянова, А. С. Ступин, О. А. Антошина, В. С. Конкина // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2022. – № 5(389). – С. 502-506.
2. Роль биологически активных препаратов в повышении продуктивности агрокультур / О. В. Лукьянова [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2021. – № 1(49). – С. 30-39.
3. Потапова, Л. В. Комплексное влияние биопрепаратов и основной обработки почвы на продуктивность сельскохозяйственных культур / Л. В. Потапова, О. В. Лукьянова, Е. В. Капранов // Юбилейный сборник научных

трудов студентов, аспирантов и преподавателей ФГБОУ ВПО РГТУ агроэкологического факультета, посвященный 100-летию со дня рождения профессора С.А. Наумова: Материалы научно-практической конференции. – Рязань, 2012. – С. 160-162.

4. Ступин, А. С. Клещи – вредители зерна и зернопродуктов / А. С. Ступин // Сборник научных трудов молодых ученых Рязанской ГСХА: по материалам научно-практической конференции. – Рязань, 2006. – С. 419-421.

5. Ступин, А. С. Резервы снижения потерь зерна при хранении / А. С. Ступин // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий. – Рязань, 2023. – С. 419-425.

6. Ступин, А. С. Инновационные аспекты технологии хранения зерна и семенного материала / А. С. Ступин, В. И. Левин, Л. А. Антипкина // Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции: Сборник статей VI Международной научно-практической конференции, Минск, 2023. – С. 89-91.

7. Шаранцов, С. Д. Зерновки – основные вредители хлебных запасов / С. Д. Шаранцов, А. С. Ступин // Перспективные научные исследования высшей школы: Материалы студенческой научной конференции. – Рязань, 2024. – С. 126-127.

8. Варламов, И. Ю. Основные вредители хлебных запасов / И. Ю. Варламов, А. С. Ступин // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий: Материалы VIII Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2024. – С. 41-47.

9. Алейнов, Д. А. Кожееды – вредители хлебных запасов / Д. А. Алейнов, А. С. Ступин // Научные приоритеты развития АПК, лесного хозяйства и сферы гостеприимства. – Рязань, 2023. – С. 9-13.

10. Ступин, А. С. Проблемы защиты растений в условиях современного сельскохозяйственного производства / А. С. Ступин // Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты: Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань, 2022. – С. 143-149.

11. The effect of gluten-free flour mixture and burdock root on organoleptic characteristics and porosity of bread / S. Boev, V. Varavin, V. Trubnikov [et al.] // E3s web of conferences : VIII International Conference on Advanced Agritechnologies, Environmental Engineering and Sustainable Development (AGRITECH-VIII 2023), Krasnoyarsk, 29–31 марта 2023 года. Vol. 390. – EDP Sciences: EDP Sciences, 2023.

12. Сычёва, И. В. Системы защиты растений: учебно-методическое пособие для магистрантов, обучающихся по направлению 35.04.04 - Агрономия профиль Земледелие / И. В. Сычёва, С. М. Сычёв. – Брянск, 2022. – 192 с.

13. Трушина, М. В. Методика обследования зерновых на зараженность овсяной нематодой / М. В. Трушина, О. В. Лукьянова // Современные тенденции в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства, Рязань, 12 ноября 2024 года. – Рязань, 2024. – С. 201-205.

*Кочеткова Т.Н., студент,
Кунцевич А.А., канд. с-х. наук,
Лузгин Н.Е., канд. техн. наук,
Соколов А.А., канд. с-х. наук,
Евсенина М.В., канд. с-х. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ПРОБЛЕМЫ ПОСЛЕДЕЙСТВИЯ ГЕРБИЦИДОВ КЛАССОВ СУЛЬФОНИЛМОЧЕВИН И ИМИДАЗОЛИНОВ В СЕВООБОРОТАХ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

В течение последних десятилетий лет наблюдается стабильная тенденция резкого увеличения применения химических средств защиты растений – инсектицидов, фунгицидов и гербицидов.

Если брать географию, то в первую очередь это касается развитых и развивающихся стран с интенсивным сельским хозяйством экспортного направления, в частности США, Бразилии, Аргентины, Индонезии, Китая и др.

Интересный факт, что в 2021-2023 годах Бразилия была самым крупнейшим на планете потребителем пестицидов, там использовалось более 720 тыс. тонн препаратов в различных схемах защиты и агротехнологиях. Это более чем на 50% превышает показатели применения США, второго по величине потребителя средств химической защиты [5].

В России за последние тридцать лет объем применения пестицидов увеличился в десятки раз. Емкость потребления рынка в 2023 году составила более 90 тысяч тонн, но при этом следует признать, это в разы меньше чем в Западной Европе, США, ряда стран Азии и Латинской Америки. Но, тем не менее, это внушительный объем, который серьезно влияет на экологию регионов, несмотря на то, что активно развивается новое направление в технологиях защиты растений – биопрепараты (биофунгициды, биоинсектициды и биогербициды на основе продуктов жизнедеятельности грибов и бактерий, например, продукция компании Бионоватик и других). Плюс появились гербициды с принципиально новой схемой воздействия на вредные объекты (технологии ММД и Dodylex).

В настоящее время при использовании традиционных агрохимических способов борьбы с сорными растениями наилучшие результаты демонстрируют схемы на основе использования в севооборотах гербицидов сплошного действия (глифосатов) в сочетании с высокоселективными гербицидами, не оказывающими сильного угнетающего действия на возделываемые культуры.

Рост площадей под масличными зачастую сопровождается нарушением севооборотов с переходом на упрощенный плодосмен. По экономическим соображениям сейчас широко применяется технология NO-TILL с прямым посевом. В связи с этим ухудшается фитосанитарное состояние полей и возрастают затраты на химические обработки. Кроме того, в почве

аккумулируются остатки производных сульфонилмочевины и имидазолинонов, негативно влияющих на развитие последующих культур в севооборотах.

Потери урожая от остаточного действия химических средств защиты растений достигают 25 % и более, происходит интоксикация, как культур, так и почвы [3].

Чаще всего отрицательное последствие проявляют гербициды из класса сульфонилмочевин. Из них наиболее опасные действующие вещества (д.в.) хлорсульфурон, никосульфурон и метсульфурон-метил.

Из класса имидазолинонов опасны действующие вещества (д.в.) – имазамокс, имазапир и имазетапир; из класса хлорацетамидов, это С-метолахлор и метазахлор.

Риск возникновения негативных последствий данных агрохимикатов связан с довольно долгим процессом их распада в почве и зависит от ряда факторов (содержания органического вещества в почве, pH, суммы поглощенных оснований, структуры почвы, фракционного состава, количества осадков, режима и т.д.).

Длительность последствия зависит от действующего вещества (д.в.) препарата. Например, метазахлор полностью распадается в период 1-24 дней; имазамокс распадается в почве за период от 10 до 145 суток, то есть уже осенью в почве остаётся всего 1–2% от внесённого количества препарата.

Имазетапир может сохраняться в почве в зависимости от климатических условий и типа почвы от нескольких дней до нескольких месяцев и года.

Имазапир имеет наиболее заметное последствие: период распада в почве может составить от 6 месяцев до 2 лет.

Имидазолиноны крайне подвижны в почве, они легко проникают в более глубокие ее слои, а также в грунтовые воды. В воде имидазолиноны быстро разлагаются, например, время полураспада имазамокса и имазапира составляет от 6-ти до 8-ми часов, имазетапира от 3-х до 4-х часов.

Длительный распад имидазолинонов ограничивает выбор культур в севообороте.

В засушливые периоды некоторое угнетение сохраняется даже при соблюдении рекомендованных норм и сроков выполнения обработок. Поэтому на легких почвах и при недостатке осадков используют минимальную дозу, прописанную в регламенте применения.

Такие культуры, как соя, горох, чечевица (не все сорта) и подсолнечник, считаются устойчивыми к имидазолинонам, но имеют определенные фазовые ограничения.

Согласно регламенту применения, после обработки имазамоксом, посев зерновых можно проводить не ранее чем через 4 месяца; овощные, крестоцветные, картофель и сахарную свеклу можно выращивать через 16 месяцев. После обработки имазетапиром при пересеве в год применения препарата рекомендуется высевать озимую пшеницу, на следующий год – озимые и яровые зерновые, кукурузу; через 2 года – все культуры без ограничений.

По имзапиру в год применения можно высевать пшеницу озимую, рапс озимый (устойчивый к имидазолинонам). Через год – озимые и яровые пшеницу, ячмень, рожь, тритикале; кукурузу, горох, люцерну, люпин, рапс и подсолнечник (устойчивые к имидазолинонам). Через два года – овес, подсолнечник (традиционные сорта и гибриды). Через три года – любые культуры без ограничений, включая традиционные сорта и гибриды рапса; сахарную свеклу.

Ранний посев зерновых после технологии Clearfield может привести к фитотоксичности культур и значительному снижению урожайности. Для предотвращения негативных последствий применения химических средств защиты растений (гербицидов) важно соблюдение следующих условий:

Дискование почвы осенью на глубину более 15 см или вспашку на глубину более 20-22 см.

Применение удобрений: макро- и микроэлементов (в первую очередь меди и цинка) или комплекса органоминеральных удобрений, стимуляторов роста и аминокислот (Изабион и аналоги), гуматов [9].

Выдерживание сроков ограничений по вводу культур в севооборотах.

В случае пересева посевов кукурузы, ранее обработанных комплексными препаратами на основе сульфонилмочевины, страхующей культурой также будет являться кукуруза.

В почвах с более высоким уровнем рН, химическое и микробиологическое разложение гербицидов на основе триазина и сульфонилмочевины протекает значительно медленнее, особенно выше рН 6,8-7,0.

Кроме того, в таких почвах небольшие количества д.в. данных гербицидов связываются с микрочастицами почвы, что делает их более доступными для поглощения растениями.

Низкий уровень рН может влиять на стойкость как триазиновых, так и сульфонилмочевиновых гербицидов. Если уровень рН почвы ниже 6,0, эти два класса гербицидов будут быстрее выводиться из почвы [4].

И напротив, низкий уровень рН почвы повышает стойкость имидазолиновых гербицидов, таких как имазаквин и имазетапир. Когда рН почвы падает ниже 6,0, эти гербициды всё больше связываются или абсорбируются частицами почвы.

Таким образом, химическая мелиорация может поспособствовать быстрому разложению действующих веществ (д.в.) данных гербицидов.

При определении фитотоксичности, можно рассмотреть их воздействие на т.н. растения-биоиндикаторы средств химической защиты растений (гербицидов):

Овёс – индикатор противозлаковых гербицидов.

Подсолнечник (по классической технологии возделывания), горчица, свёкла, сорняк – ширица запрокинутая (совершенно не переносит действие данного класса пестицидов) – тест-культуры для гербицидов класса сульфонилмочевин.

Пшеница и горчица – биоиндикторы для гербицидов с д.в. имазамокс и имазапир.

Гречиха – индикатор химических средств защиты растений десмедифама и фенмедифама.

Чтобы минимизировать влияние гербицидов на последующие культуры, их рекомендуют вносить как можно раньше. Также для снижения негативного последствия используют научно обоснованные севообороты. Новые технологии внесения (с помощью агродронов, с применением элементов точного земледелия, не допускающих «перекрёста» при опрыскивании и т.д.) также минимизируют негативное воздействие данных химикатов. Ещё один способ – применение микробиологических препаратов (например, Restart), которые способны разлагать остатки имидазолинонов в почве.

Еще можно добавить внесение большого количества органических удобрений и искусственный полив, правда, это влечет к повышению себестоимости [9].

Таким образом, при использовании интенсивных агротехнологий, очень важно обращать внимание на применяемые гербициды в схемах защиты растений не только под конкретные культуры, но и всей схемы севооборота с анализом агрохимии всех задействованных полей. Кроме того, необходимо выбирать пестициды от надежных поставщиков, по прозрачным каналам продаж и с условием качественного агроконсультирования представителями компаний-производителей или дилеров.

Библиографический список

1. Анисимов, С. А. Оценка экономической эффективности внедрения системы почвозащитных севооборотов / С. А. Анисимов, Н. Е. Лузгин // Проблемы развития современного общества: Сборник научных статей 6-й Всероссийской национальной научно-практической конференции, в 3-х томах, Курск, 22–24 января 2021 года. Том 3. – Курск: ЮЗГУ, 2021. – С. 231-234.

2. Антипкина, Л. А. Обоснование эффективности применения органоминеральных удобрений на деградированных землях при выращивании рапса / Л. А. Антипкина, К. Н. Евсенкин // Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России: Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 12 декабря 2016 года. Том Часть 1. – Рязань: РГАТУ, 2016. – С. 19-24.

3. Виноградов, Д.В. Роль гербицидов и их смесей в формировании урожая семян льна масличного / Д. В. Виноградов, А. А. Кунцевич, А. В. Поляков // Международный технико-экономический журнал. – 2013. – № 1. – С. 104-107.

4. Влияние гуминовых кислот на повышение плодородия почвы / Е. Е. Новикова, А. А. Кунцевич, К. Д. Сазонкин, А. В. Ручкина // Инновации в сельском хозяйстве и экологии: Материалы II Международной научно-практической конференции, Рязань, 21 сентября 2023 года / Рязанский

государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 260-264.

5. Исмаилов, Ш. Л. Улучшение земель и совершенствование организации севооборотов / Ш. Л. Исмаилов, Н. Е. Лузгин // Проблемы развития современного общества: Сборник научных статей 6-й Всероссийской национальной научно-практической конференции, в 3-х томах, Курск, 22–24 января 2021 года. Том 3. – Курск: ЮЗГУ, 2021. – С. 244-248.

6. Кунцевич, А. А. К проблеме засоренности посевов льна масличного / А. А. Кунцевич // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК: Материалы Международной научно-практической конференции, Рязань, 16–17 февраля 2017 года. Том Часть 1. – Рязань: РГАТУ, 2017. – С. 150-153.

7. Кунцевич, А. А. Продуктивность льна масличного при использовании различных гербицидных обработок / А. А. Кунцевич // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2014. – № 3(23). – С. 91-94.

8. Оценка сорта Санлин льна масличного в условиях Тульской и Рязанской областей / Д. В. Виноградов, А. В. Поляков, Н. С. Егорова, А. А. Кунцевич // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2015. – № 3(27). – С. 5-9.

9. Соленов, С. В. Действие регулятора роста «Эдал КС» на посевные качества семян и рост проростков дайкона / С. В. Соленов, Л. А. Антипкина, О. А. Антошина // Интеграция научных исследований в решении региональных экологических и природоохранных проблем: Материалы научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых, Рязань, 28 февраля 2020 года. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 118-121

10. Modifying the effect of stressed spring wheat seeds on intact ones / V. I. Levin, L. A. Antipkina, A. S. Stupin, N. Dudin // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Yekaterinburg, 15–16 октября 2020 года. – IOP Publishing Ltd: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 012015.

11. Виноградов, Д. В. Научно-практические аспекты интродукции масличных культур в южной части Нечерноземной зоны России / Д. В. Виноградов // Интродукция растений: теоретические, методические и прикладные проблемы. – Йошкар-Ола, 2009. – С. 16-18.

12. Лукьянова, О. В. Эффективность инсектицидов в борьбе со злаковыми тлями / О. В. Лукьянова, А. С. Ступин, С. В. Степанников // Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса : Материалы национальной научно-практической конференции, Рязань, 14 декабря 2017 года. Том Часть I. – Рязань: РГАТУ, 2017. – С. 67-70.

13. Малышева, Е. В. Комплексные исследования в агроэкосистемах Курской области / Е. В. Малышева // Агрохимическая наука – синтез академических знаний и практического опыта : материалы Всероссийской

научной конференции (Москва, 12- 13 сентября 2023 г.), Москва, 12–13 сентября 2023 года. – Москва: Постер-М, 2023. – С. 207-212.

14. Митрохина, В. Н. Вредители зерновых злаковых культур / В. Н. Митрохина, А. С. Ступин // Научные приоритеты развития АПК, лесного хозяйства и сферы гостеприимства, Рязань, 28 февраля 2023 года. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 116-120.

15. Сычёва, И. В. Системы защиты растений: учебно-методическое пособие для магистрантов, обучающихся по направлению 35.04.04 - Агрономия профиль Земледелие / И. В. Сычёва, С. М. Сычёв. – Брянск, 2022. – 192 с.

УДК 582.282

*Кузнецов С.Д., магистрант,
Ступин А.С., канд. с.-х. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

СКЛЕРОТИНИЯ – РОД СУМЧАТЫХ ГРИБОВ

К роду *Sclerotinia* относится ряд видов грибов, имеющих большое значение как растительные патогены. Достаточно сказать, что только *Scl. sclerotiorum* вызывает заболевание более 60 видов растений. В 1979 г. на Международном симпозиуме по грибам рода *Sclerotinia* было высказано предположение, что проблема склеротиниозов может оказаться ведущей. В нашей стране эта тенденция особо остро проявилась на культуре подсолнечника (белая гниль возбудитель *Scl. sclerotiorum*) и клевере луговом (рак клевера – возбудитель *Scl. trifoliorum*) [1].

Гриб *Scl. sclerotiorum* способен расти и образовывать склероции в температурных пределах от 0 до 30 °, оптимум 15-25. Кроме того, он может развиваться на среде с широчайшим диапазоном pH от 2,4 до 9,6. Эта способность к адаптации, а также образование склероциев стадии, в которой гриб переживает неблагоприятный период, делает очень трудной борьбу с патогеном.

Согласно литературным данным, потери сельскохозяйственных культур от *Scl. sclerotiorum* могут достигать 100%. Ежегодные недоборы урожая и снижение качества продукции без учета расходов на попытки борьбы с заболеваниями исчисляются миллионами долларов. Есть и другая форма потерь: поля занимают менее прибыльными культурами, паром, несортными посевами [2].

Наши знания по экологии этих опасных растительных патогенов явно недостаточны, хотя отдельные аспекты экологии грибов рода *Sclerotinia* изучены основательно. Мы не можем, например, с достаточной уверенностью ответить, каким образом новые поля заражаются видами *Sclerotinia*, чем вызвана вспышка заболевания на массивах, где культура многие годы выращивалась без следов белой гнили.

Известно, что виды *Sclerotinia* распространяются от одного поля к другому, из одного географического района в другой несколькими способами. Переносимые ветром аскоспоры считаются главным источником распространения инфекции на полях и виновниками эпифитотий. Аскоспоры чаще всего образуются из склероциев в верхнем (2-3 см) слое почвы, так как в полевых условиях апотеции редко имеют ножки длиннее 3 см. Склероции часто образуются вокруг основания одуванчика, дикого клевера или других сорных растений-хозяев, растущих на обочинах полей, в лесных полосах и фруктовых садах, что создаёт дополнительный источник инфекции. Есть сведения, что аскоспоры способны рассеиваться на несколько километров улавливали аскоспоры *Scl. sclerotiorum* на высоте 30-147 см над поверхностью почвы, а также в 150 м от ближайшего источника. Это говорит о том, что возможен перенос спор воздухом на незараженные поля.

Инфекция может распространяться также с почвой, находящейся на корнях посадочного материала, с заражёнными склероциями или мицелием тканями растения-хозяина, с сельскохозяйственными орудиями, переноситься животными и человеком. Показана возможность внесения патогена на незараженные поля вместе с навозом, с поливными водами, с заражёнными мицелием или загрязнёнными склероциями возбудителя семенами. Есть сведения об этом последнем источнике заражения подсолнечника, белокочанной, цветной и кормовой капусты, клевера, бобов, люпина, гороха, рапса и ячменя [3].

Мицелий из склероциев способен заражать бобы. А. L. Wang и Н. Y. Willets выделили с подсолнечника малосклероциальный изолят, электрофоретический анализ белков и ферментов которого позволил установить его таксономическое отличие от крупносклероциального вида *Scl. sclerotiorum* и идентифицировать как *Scl. minor*. Можно предположить, что оба вида принимают участие в развитии белой гнили, а, следовательно, есть необходимость в уточнении видового состава возбудителей и их роли в развитии эпифитотий. Мицелиальная форма заражений, по устному сообщению, В. И. Якуткина и С. В. Щербаковой, имеет значение в определенных условиях, особенно при прикорневой форме. Решение этого вопроса позволит обосновать меры борьбы со склеротиниозом, прежде всего химические.

Однако при использовании химического метода, кроме биологических аспектов, следует учитывать его экономическую целесообразность и возможность появления фунгицидно-толерантных штаммов гриба. И хотя о такой селекции или мутантах у видов *Scl. sclerotiorum* не сообщалось, но, поскольку толерантность к фунгицидам у других грибов отмечена, то рано или поздно она будет развиваться у этих видов.

Очень мало изучен естественный потенциал инокулюма различных видов *Sclerotinia* в почве. Заражённость почвы склероциями возбудителя белой гнили определяет при прочих равных условиях развитие заболевания на каждом конкретном поле [4].

Плотность инокулюма видов *Sclerotinia* может увеличиваться двумя способами: образованием в почве вторичных склероциев и склероциев на растениях-хозяевах. И хотя факт формирования вторичных склероциев установлен многими исследователями, очень мало известно о масштабах этого процесса в природе. Основным является второй способ.

Роль культурных и сорных растений в увеличении инфекционного потенциала почвы общеизвестна. Н. F. Schwartz составил список растений-хозяев *Scl. sclerotiorum*, в который включены 361 вид и 225 родов из 64 семейств. Было подсчитано, что одиночный апотеций может дать 3×10^8 аскоспор, а одиночный склероций продуцировать $2,3 \times 10^8$ аскоспор.

Склероции, сформировавшиеся на надземных органах и тканях растений, находятся на поверхности почвы вместе с растительными остатками и попадают в неё (на различную глубину) во время предпосевной обработки. Установлено, что количество склероциев в почве во время посева бывает значительно меньшим, чем можно было бы предположить, исходя из числа их на поражённых тканях во время эпифитотий. Следовательно, выживание их в почве низко. Если это так, то сообщения о способности склероциев выживать в почве в течение нескольких лет относятся лишь к небольшой части природной популяции. Данные о продолжительности сохранения склероциев в почве чрезвычайно варьируют: от нескольких недель до 8 лет. В каждом случае (в зависимости от почвы, района, ситуации) должны быть учтены факторы окружающей среды и почвенные характеристики, такие как микрофлора, фауна, влажность и ее колебания, газовый и минеральный состав, параметры, температура и т.д. Кроме того, количество сохранившихся склероциев зависит от их физиологической зрелости и различий между изолятами. Например, по данным Г.Г. Ефимовой, выживаемость в почве различных географических изолятов гриба *Scl. trifoliorum* в одних и тех же условиях полевого опыта колебалась от 0 до 97% [5].

Важными факторами, выживанию препятствуют и прорастанию склероциев в почве являются биологические. Более 30 видов грибов и бактерий указано различными исследователями как антагонисты или микопаразиты видов *Sclerotinia*. Опыты по антагонистической активности проводились *in vitro* на питательной среде или стерильных условиях, и доказательств этой способности большинства видов естественных условиях приводится мало. Четырнадцать видов грибов, принадлежащих к родам *Fusarium*, *Gliocladium*, *Normodendrum*, *Mucor*, *Penicillium*, *Trichoderma*, *Verticillium*, описаны как паразиты на склероциях видов *Sclerotinia*. Кроме того, склероции разрушались улитками и бактериями. Некоторые исследователи считают, бактерии имеют большее значение в деструкции склероциев, чем грибы. Однако в естественных условиях более всего известен как микопаразит видов *Sclerotinia* гриб *Coniothyrium minifans*. Механизм его паразитизма на склероциях раскрыт мало. Была показана способность *Coniothyrium minifans* паразитировать на склероциях внутри корней и стеблей поражённого подсолнечника с таким же

успехом, как на поверхности корней. Есть положительный опыт использования микопаразита и борьбе со *Scl. sclerotiorum* на подсолнечнике [6].

Таким образом, распространение первоначального инокулюма и заселение растений-хозяев зависят от наличия источников инфекции в поле или вокруг него. Для внедрения в растения и начала патогенного процесса возбудитель снабжен множеством атакующих механизмов, включающих энзимы, которые разрушают клеточные стенки, токсины – ткани и защитные вещества хозяина. Хозяин может защититься от нападения с помощью имеющихся физических барьеров, устойчивыми материалами клеточных стенок, заранее сформированными антигрибными соединениями и не подходящими для роста и развития патогена питательными веществами.

R. D. Lumsden, обобщая большое количество работ по физиологии и биохимии патогенеза видов *Sclerotinia*, дал логическое объяснение поведению видов этого рода. При контакте с восприимчивым хозяином патоген образует инфекционные подушечки, или аппрессории, для механического проникновения в кутикулу хозяина, инфекционные гифы, которые способны быстро развиваться под кутикулой и в коре; вырабатывает пектолитические энзимы и щавелевую кислоту для разрушения срединных пластинок в тканях, хелатные катионные ингибиторы энзимной активности, меняющие pH тканей хозяина на более благоприятную для энзиматической активности, токсичные для клеток хозяина и делающие их более восприимчивыми к внедрению. Образуются также расщепляющие энзимы, способные гидролизовать стенки и протоплазматическое содержимое клеток и обеспечивающие постоянное обильное снабжение питательными веществами быстро растущие развивающиеся гифы [7,8].

Система, обуславливающая устойчивость растений, изучена значительно меньше. Вероятно, связано тем, что многие исследователи придерживались мнения, что её *Sci. sclerotiorum* не существует. Здесь уместно напомнить, что Антон он де Бари в 1887 г. наблюдал генетическую устойчивость *Phaseolus multiflorus* (*Ph. coccineus*) к *Scl. sclerotiorum*, тогда как сорта *Ph. vulgaris* поражались грибами. Это наблюдение подтвердилось дальнейшими исследованиями. Были получены гибриды *Ph. coccineus* *Ph. vulgaris*, которые наследовали признак устойчивости. Однако до сих пор это единственный зарегистрированный случай генетической устойчивости среди растений-хозяев к возбудителю белой гнили.

Для фасоли стратегия селекции включает высокий уровень генетически обусловленной устойчивости, подкреплённый строением растений, позволяющим избежать заражения [9,10].

Уход от инфекции, обусловленный типом куста, наблюдали у салата, подсолнечника и фасоли. Е. С. Лантас показала большое иммунохимическое сходство исследованных образцов подсолнечника с возбудителем белой гнили. Гибриды, представленные как относительно устойчивые, проявляют отчётливое иммунохимическое сходство с возбудителями белой и серой гнили. Автор считает, что эта устойчивость обусловлена другими защитными причинами, в

частности защитой от неблагоприятных погодных условий или уходом от заражения раннеспелых сортов.

Таким образом, информация об источниках, природе и пригодности исходного инокулюма и о факторах, обуславливающих заражение, является наиболее существенной для разработки эффективных экономически обоснованных мер борьбы с болезнями, вызванными видами *Sclerotinia*, и для отбора на устойчивость к заболеваниям. Данные о решающей роли влажности могут быть использованы для уменьшения развития распространения склеротиниозов при внедрении соответствующих агротехнических приёмов и учёта особенностей строения растений. В литературе приводятся примеры успешного прогнозирования белой гнили на основе сведений о влиянии погодных условий на образование аскоспорового инокулюма. Прогнозирование белой гнили поможет определить, нужно ли опрыскивание фунгицидами, и в случае отмены его позволит уменьшить стоимость продукции и загрязнение окружающей среды.

Учёт количества склероциев в почве характера их распределения позволит определить эффективность чередования культур, сортовой агротехники, стратегии биологической защиты.

Можно полностью согласиться с R. D. Grogan, который, обобщив литературу, пришёл к выводу, что сейчас тратится много усилий на изучение грибов в искусственных условиях и *in vitro* и недостаточно внимания уделяется исследованию поведения грибов в естественных условиях. Мы не можем пока определить адекватный ряд изменчивости этих грибов, ни механизмы, контролирующие эту изменчивость. Мы также часто допускаем экстраполяцию: наблюдения за одним или несколькими изолятами в искусственных условиях распространяем на целую изменчивую популяцию любого географического происхождения. Именно поэтому в литературе накопилось много противоречивых или несогласованных фактов, мешающих обобщению результатов.

И в заключение несколько слов о таксономии вида *Sclerotinis sclerotiorum*. R. P. Kort и K. P. Dumont предложили новое родовое название *Whetzelinia*, и его уже используют некоторые исследователи. Однако L. H. Rurdy считает, что *Sclerotinia sclerotiorum* хорошо внедрилось в литературу, и нет особой надобности отбрасывать традиционное название этого важного растительного патогена.

Библиографический список

1. Фитопатологическая экспертиза семян яровых зерновых культур / О. В. Лукьянова, А. С. Ступин, О. А. Антошина, Н. В. Вавилова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2022. – Т. 14, № 3. – С. 29-38.

2. Роль биологически активных препаратов в повышении продуктивности агрокультур / О. В. Лукьянова [и др.] // Вестник Рязанского государственного

агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2021. – № 1(49). – С. 30-39.

3. Потапова, Л. В. Комплексное влияние биопрепаратов и основной обработки почвы на продуктивность сельскохозяйственных культур / Л. В. Потапова, О. В. Лукьянова, Е. В. Капранов // Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей ФГБОУ ВПО РГАТУ агроэкологического факультета, посвященный 100-летию со дня рождения проф. С.А. Наумова: Материалы науч.-практ. конф. – Рязань, 2012. – С. 160-162.

4. Ремизов, К. Д. Совершенствование защиты сои от болезней / К. Д. Ремизов, А. С. Ступин // Научно-исследовательские решения высшей школы: Материалы студенческой научной конференции. – Рязань, 2024. – С. 133-134.

5. Ремизов, К. Д. Агротехника сельскохозяйственных культур и защита растений / К. Д. Ремизов, А. С. Ступин // Современные тенденции в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства. – Рязань, 2024. – С. 173-178.

6. Зайцев, Е. М. Болезни плодовых деревьев / Е. М. Зайцев, А. С. Ступин // Современные тенденции в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства. – Рязань, 2024. – С. 47-51.

7. Шарова, А. И. Яблонная плодожорка – опасный вредитель урожая / А. И. Шарова, А. С. Ступин // Современные научно-практические решения в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: Материалы национальной конференции. – Рязань, 2021. – С. 162-166.

8. Шичков, В. П. Совершенствование прогнозирования / В. П. Шичков, А. С. Ступин // Современные научно-практические решения в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: Материалы национальной конференции. – Рязань, 2021. – С. 174-179.

9. Шемякина, О. В. Использование феромонов насекомых в биологической защите растений / О. В. Шемякина, А. С. Ступин // Современные научно-практические решения в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: Материалы национальной конференции. – Рязань, 2021. – С. 166-170.

10. Баландина, Д. И. Интегрированные системы защиты тепличных культур / Д. И. Баландина, А. С. Ступин // Научное сопровождение в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: современные проблемы и тенденции развития: Материалы национальной научно-практической конференции. – Рязань, 2022. – С. 35-40.

11. Перспективы использования фосфатмобилизирующих микроорганизмов в растениеводстве / Д. А. Тестов, К. С. Кузнецова, И. А. Акулина, О. А. Антошина // Современные научно-практические решения в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства : Материалы Национальной конференции 21 октября 2021 года. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 122-125.

12. Петухова, К. С. Распространение и вредоносность грибных болезней древесно-кустарниковых пород Г. Рязани / К. С. Петухова, Д. Х. Тараскина, Ю. В. Однороднова // Научное сопровождение в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: современные проблемы и тенденции развития : Материалы

Всероссийской научно-практической конференции. – Рязань, 2024. – С. 158-162.

13. Сычёва, И. В. Система защиты растений: учебно-методическое пособие для магистрантов, обучающихся по направлению 35.04.04 - Агрономия профиль Земледелие / И. В. Сычёва, С. М. Сычёв. – Брянск, 2022. – 192 с.

14. Устойчивость пшеницы к грибным заболеваниям / И. А. Акулина, О. А. Антошина, О. В. Лукьянова, Т. В. Ерофеева // Научно-исследовательские решения высшей школы : Материалы студенческой научной конференции, 26 декабря 2023 года, Рязань, 26 декабря 2023 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет, 2023. – С. 87-88.

УДК 712.41

*Курицына М.С., студент,
Терентьева К. А., студент,
Однородушнова Ю.В, канд. с. х. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ И СОРТОВ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ ОТДЕЛА ГОЛОСЕМЕННЫЕ В ДЕКОРАТИВНОМ ОЗЕЛЕНЕНИИ

Зеленые насаждения играют колоссальную роль в жизни человека. Они выполняют не только утилитарные функции, как, например, засечные леса в Тульской области, но и способствуют восстановлению психо-эмоционального состояния человека, что особенно важно в условиях современных реалий [1].

Создание зеленых композиций – особый вид искусства, который претерпевает постоянные изменения. Поводом для подобных изменений на всем протяжении человеческой истории могли служить совершенно разные события и явления. Это и географические открытия, открытие и формулирование законов природы, эволюция производительных сил, технологический прогресс, открытие и покорение космоса, создание и освоение человечеством интернета. Все эти глобальные изменения способствовали укреплению человеческого взаимодействия, появлению новых межличностных контактов, взаимопроникновению различных культур друг в друга.

Частным случаем рассматриваемых глобальных изменений на протяжении всей истории человечества является смена садово-парковых стилей, дизайнерских идей и, что самое главное, смена дизайнерских трендов в садово-парковом искусстве [4].

Пожалуй, основным трендом в современном ландшафтном дизайне является обращение к человеческой личности, ее комфортному пребыванию в пространстве, ее чувствам и желаниям, ее единению с природой. Подобные тенденции воплощаются в жизнь при чрезвычайно плотном использовании современных достижений научно-технического прогресса [2].

Особое место при создании различных ландшафтов уделяется подбору растений. Конечно же, ассортимент деревьев и кустарников не в последнюю очередь диктуется модой, но практически во все времена всегда оставались популярными и любимыми различные виды и сорта хвойных растений.

Отдел Голосеменные чрезвычайно разнообразен. Его представители произошли из Голарктического флористического семейства и представлены на всех континентах земного шара. Экологически ныне существующие роды и виды довольно пластичны, поэтому несмотря на огромную территорию РФ, для любого ее уголка можно подобрать подходящие по морфолого-экологическим характеристикам виды и сорта, которых в последние десятилетия выведено десятки и сотни. Сорта отвечают на любые предъявляемые к ним требования – по форме кроны, по окраске хвоинок, по темпам роста, высоте растения, продолжительности жизни можно подобрать сорт, отвечающий задумке ландшафтного дизайнера [3]. [4]

Сорта ели европейской зарекомендовали себя как одни из неприхотливых, устойчивых, долгоживущих растений в условиях средней полосы России. Конечно же, озеленители используют и другие виды ели – канадскую, кавказскую, восточную, сербскую, аянскую и другие виды, которые в различных экологических условиях могут проявлять некоторые особенности в развитии [5]. Ель обыкновенная является самым стабильным видом, который имеет множество интересных декоративных сортов.

Одним из самых известных и узнаваемых сортов является сорт Акрокона, который был выведен в 1890 году в Швеции. Ее ярко-розовые крупные шишки на ниспадающих ветвях производят незабываемое впечатление на наблюдателя, особенно в весеннее время. Нарядной желтохвойной елью является сорт Ауреа. Сорт сохраняет желтую окраску хвои в течение всего года и также имеет крупные красивые шишки. Иногда данные сорта называют новогодними елями, и они выглядят очень празднично даже без специальных украшений.

От сорта Акрокона произошел еще один сорт – Пуш, который называют «ведьмина метла». Это компактное, медленнорастущее растение, которое во взрослом возрасте имеет вид густой красивой подушки. Особенно красив сорт весной, когда шишки окрашиваются в малиновый цвет, а приросты имеют салатовый оттенок. Сорт может выращиваться на штамбе и в качестве контейнерного растения, так как очень морозоустойчив.

К подушковидным сортам относится еще один очень известный сорт – Нидиформис, выведенный в 1904 году и очень хорошо себя зарекомендовавший. Сорт не горит под яркими солнечными лучами, не вымерзает, не поражается вредителями и болезнями. А в высоту в 10 летнем возрасте сорт достигает не более 25-30 см. Хорошо, что сорт не требует никаких корректирующих обрезок.

Сорт ели Форманек был выведен в 1906 году в Чехии. Этот сорт можно назвать почвопокровным растением, так как его стелящиеся побеги вполне могут укрыть альпийскую горку или какие-либо обширные пространства. Ель выращивается на штамбе и от его высоты зависит будущий габитус растения.

Если штамб высокий, то ветви с него будут спускаться вертикально вниз, а если прививка сделана рядом с корневой шейкой, то ветви будут стелиться по поверхности субстрата. В этом случае ель будет расти быстрее.

Олендорфи – сорт, от природы имеющий шаровидную форму и в течение жизни его не нужно специально формировать. Это сорт-карлик, который только в возрасте 30 лет достигнет 2х-метровой ширины и высоты, годовой же прирост составляет всего 2-5 см. Барри – сорт, выведенный в США, ценящийся за свои компактные размеры (50-60 см).

Очень декоративны плакучие сорта елей, самым старым из которых является сорт Инверса. Это плакучее, колонновидное растение, для которого обязательно будет нужна опора. Сначала растение растет вертикально вверх, но достигнув некоторой высоты, макушка обязательно склоняется в сторону и без опоры может сломаться. Высота дерева может достигнуть 10 метров, и на всем протяжении роста его нужно будет закреплять.

Похожий сорт, но с меньшими габаритами растения – сорт Фробург. Это растение хорошо держит крону и не будет требовать опоры. Растение не превышает в высоту 2 м. Растет Фробург гораздо быстрее Инверсы и в случаях, когда нужно быстрее создать какую-либо ландшафтную композицию, выбирают именно его.

Похожим сортом ели с плакучей формой кроны является сорт Ротенхаус. Высокое, красивое, не требующее опоры дерево с насыщенной зеленой окраской хвои, которая не изменяется на протяжении всего года, уходя осенью в бурые оттенки.

Таким образом, многообразие сортов ели обыкновенной позволяет создавать с ней композиции любой эстетической направленности.

Очевидно, что для средней полосы России, Рязанской области предпочтительными являются местные виды, но также отлично зарекомендовали себя виды – интродуценты из Северной Америки.

Одним из таких видов является туя западная, относящаяся к семейству Кипарисовые. Это интродуцент из Северной Америки, большинство сортов которого (а их десятки) очень устойчивы в климатических условиях России. Сорта пользуются заслуженной любовью озеленителей и ландшафтных дизайнеров. Они позволяют создавать композиции любого направления – и строгие геометрические, и, благодаря своей способности отлично формироваться, вполне могут вписаться в пейзажный стиль. К сожалению, массовому потребителю известно всего несколько сортов, из которых самыми распространенными являются Бабант и Смарагд. Именно эти сорта участвуют в создании живых изгородей, солитерных композиций. Однако, существует множество других сортов туи, резко отличающихся от указанных и также прекрасно произрастающих в суровых климатических условиях.

Один из них, сорт Рейнголд. Это один из старейших сортов, очень зимостойкий, не выпревающий весной. Зимой, после того, как растение заметает снегом, туя всегда отлично восстанавливается, так как имеет очень гибкие ветви, крайне засухоустойчива. Удивителен внешний вид растения.

Весной она приобретает насыщенный ярко-желтый цвет, который к началу лета становится насыщенным салатным, а осенью уходит в розоватый. Прирост небольшой – 6-10 см в год, поэтому очень крупным растение не будет. В целом во взрослом возрасте туя имеет шарообразную форму кроны. Особенностью растения является то, что оно подходит для контейнерного озеленения.

Мистер Боулинг Бол – шарообразная карликовая туя, которая со временем увеличивает диаметр кроны и становится еще более живописной. Естественно, что для хорошего роста любым туям, в том числе и данному сорту, необходимо очень хорошее освещение. Растение выдерживает температуру до -40°C. Очень хорошо подходит данный сорт для рокариев, альпинариев, так как с возрастом приобретает необычный габитус, мало увеличиваясь в высоту.

Умбракулифера – старейший сорт, который выведен еще в 19 веке. Зимостойка, неприхотлива, хорошо восстанавливается после снежных зим, но вырастает до внушительных размеров 1,5 м в высоту в виде сферы. Хвоя имеет голубоватый оттенок.

Филиформис – сорт туи, хорошо известный ландшафтными дизайнерам благодаря своей неправильной форме кроны, но не часто встречаемый в садовых центрах. Сорт имеет поникающие ветви и крайне зимостоек. Во взрослом возрасте растение имеет высоту до 2 м.

Саграда – удивительная туя, которая во взрослом состоянии имеет несколько стволов. Своей оригинальной асимметричностью может украсить многие композиции. Малониана Голуб – имеет еще более странный, неправильный габитус. Растение очень медленно растущее и в возрасте 10 лет имеет высоту не более 0,5 м. Зматлик – туя западная с необычной, фактурной хвоей и короткими побегами насыщенного зеленого цвета, благодаря чему растение не загущается и его не надо очищать от старых веток.

В целом, представители отдела Голосеменных могут использоваться в различных ландшафтных композициях как в условиях городского озеленения, так и при создании индивидуальных проектов.

Библиографический список

1. Бабина, С.З. Перспективность использования на Среднем Урале декоративных сортов ели колючей (*Picea pungens* Engelm.) / С.З. Бабина, Т.Б. Сродных, З.Я. Нагимов // Леса России и хозяйство в них. – 2023. – № 2. – С. 57-66.
2. Гуревич, А. С. Декоративные дендрокультуры в ландшафтном строительстве прибрежных территорий Балтийского моря / А. С. Гуревич // Проблемы региональной экологии. – 2023. – № 5. – С. 39-44.
3. Лящева, Л. В. Зимостойкость хвойных растений в условиях северной лесостепи юга Тюменской области / Л. В. Лящева, А. А. Лящев, Ю. С. Штейнберг // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. – 2022. – № 1. – С. 49-61.

4. Однодушнова, Ю. В. Перспективы использования древесных пород-интродуцентов в озеленении города Рязани / Ю. В. Однодушнова // Технологические новации как фактор устойчивого и эффективного развития современного агропромышленного комплекса: Материалы Национальной научно-практической конф. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 127-133.
5. Ель восточная в Ботаническом саду Петра Великого / Г. А. Фирсов и др. // Журнал Совета ботанических садов СНГ при МААН. – 2024. – № 19. – С. 239-252.
6. Виды гортензий для декоративного садоводства / Р. А. Филончик, О. А. Антошина, О. В. Лукьянова, Т. В. Ерофеева // Современные тенденции в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства, Рязань, 12 ноября 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 224-228.
7. Вопросы озеленения городских ландшафтов / А. А. Кунцевич [и др.] // Научные приоритеты в АПК: вызовы современности, Рязань, 25 апреля 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 38-44.
8. Социально-экономическое развитие сельских территорий с учетом принципов «зеленой» экономики / С. О. Новосельский [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 7. – С. 216-224.
9. Трифонова, Е. А. Озеленение придомовой территории / Е. А. Трифонова, Е. В. Чижова, Г. Н. Фадькин // Научно-исследовательские решения высшей школы: Материалы студенческой научной конференции. – Рязань, 2023. – С. 185-186.
10. Ускова, Е. В. Пионы в декоративном садоводстве и флористике / Е. В. Ускова, О. А. Антошина // Перспективные научные исследования высшей школы: Материалы студенческой научной конференции, Рязань, 28 мая 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 122-123.
11. Янцен, Я. Э. Красивоцветущие декоративные кустарники – видовой состав и сортимент в условиях Рязанской области / Я. Э. Янцен, Л. А. Антипкина, О. А. Антошина // Научно-исследовательские решения высшей школы: Материалы студенческой научной конференции, Рязань, 01 ноября 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 161-162.

*Кутыраев А.А., аспирант,
Фадькин Г.Н., канд. с-х. наук,
Чурилова В.В., канд. биол. наук,
Полищук С.Д., д-р техн. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ СОИ

Соя является важной сельскохозяйственной культурой [5], играющей ключевую роль в обеспечении продовольственной безопасности и экономического роста. Ее значение обусловлено уникальным сочетанием биологических и экономических характеристик.

Во-первых, соя – ценный источник белка и растительных масел. В ее составе содержится около 40% белковых веществ и 20% растительных жиров, что делает ее незаменимым компонентом в производстве кормов для животных, продуктов питания для человека и биодизеля.

Во-вторых, соя обладает способностью обогащать почву азотом благодаря симбиотическим отношениям с бактериями, обитающими на ее корнях.

В-третьих, соя является высокорентабельной культурой. Ее востребованность на мировом рынке постоянно растет, что стимулирует развитие агробизнеса.

Соя способна адаптироваться к разнообразным условиям, обеспечивая высокие уровни урожайности. Этот фактор делает сою особенно привлекательной для выращивания и востребованной на мировом аграрном рынке, несмотря на относительно высокую цену по сравнению с другими бобовыми.

Соя, выращиваемая в свыше 60 государствах по всему миру, является одной из ведущих сельскохозяйственных культур. Ее широкое распространение началось в 20-м веке, когда были разработаны новые сорта с повышенным уровнем белка и повышенной резистентностью к болезням и насекомым-вредителям. Впервые соя появилась в Европе в конце 18-го века, и к началу 20-го века она уже прочно вошла в аграрную практику России.

Продукты на основе сои играют ключевую роль в пищевом производстве и сельскохозяйственной отрасли. Этот богатый белком продукт расширяет возможности вегетарианской диеты, становясь основой для изготовления соевого молока, масла, разнообразных соусов, йогуртов, тофу и изделий выпечки. Соя, обладая высоким уровнем нутриентов, является идеальным ингредиентом для создания питательных салатов, супов, и гарниров, насыщая рацион ценными витаминами и минералами.

Изофлавоны, содержащиеся в сое, важны для здоровья благодаря их антиоксидантному действию, защищающему клетки от повреждения свободными радикалами.

Однако выращивание сои связано с рядом вызовов. К ним относятся:

- зависимость от пестицидов: для получения высоких урожаев часто применяются химические препараты, что негативно сказывается на окружающей среде.

- генетическая модификация: использование ГМО-сортов сои вызывает озабоченность в связи с потенциальными рисками для здоровья человека и биоразнообразия.

Для успешного роста сои необходимо обеспечить ей оптимальные условия, которые включают освещение, температуру воздуха и почвы, а также обеспеченность водой. Соя хорошо адаптируется к разным типам почв, но наилучшее развитие наблюдается на хорошо дренированных почвах, богатых гумусом и минералами, которые способны удерживать влагу и хорошо прогреваться. Важно тщательно ухаживать за соей после начала её цветения, поддерживая высокий уровень влажности почвы и оптимальную влажность воздуха. На ранних этапах роста соя проявляет устойчивость к засухе, однако активный уход и регулировка полива становятся решающими факторами успешного формирования и созревания плодов. Недостаточное освещение может вызвать растяжение стеблей, замедлить созревание плодов, снижая урожайность. Однако соя устойчива к холоду, выдерживая до -3°C на ранних и поздних этапах роста.

В осенний период ключевым является зяблевая вспашка на глубину пахотного слоя с одновременным внесением удобрений [2]. С приходом весны после зимы важно выполнить закрытие влаги боронованием на глубину 6-8 см.

Для достижения оптимальной структуры почвы перед посевом культуры необходимо провести культивацию на глубину 8-10 см. Эффективное измельчение почвы перед посевом имеет решающее значение для повышения продуктивности сельскохозяйственной культуры [4] в перспективе. В случае с соей, когда бобы образуются вблизи поверхности почвы, выровненность поверхности почвы значительно упрощает процесс сбора урожая. Следующим важным моментом является то, что соевые растения взаимодействуют с клубеньковыми бактериями, что способствует азотфиксации, т.е. процессу переработки азота из воздуха в соединения азота, используемые растениями для питания.

Для достижения наилучших результатов посева, рекомендуется соблюдать глубину посева от 4,5 до 7,0 сантиметров и интервал между рядами в пределах 15-40-60 сантиметров. Оптимальная плотность составляет от 35 до 40 растений на квадратный метр. Ключом к получению высоких урожаев является применение эффективных методов борьбы с сорняками.

Необходимо осознавать, что цикл развития сои протекает через различные фазы, начиная от появления первых всходов из почвы [5] после их посева до зрелости соевых бобов. Важнейшим моментом в данном процессе является прорастание семян, этап, когда культура наиболее уязвима перед инфекциями. Таким образом, этап прорастания заслуживает особого внимания, поскольку в этот период соевые всходы подвергаются риску атаки патогенов, в

том числе бактерий, способных вызвать бактериоз, и грибов фузариума, что в случае заражения может значительно повлиять на объем и качество сбора урожая.

Фаза ветвления выступает ключевым этапом в жизненном цикле сои, начинаясь с раскрытия первых трехлистников и продолжаясь до старта флорации. В эту значимую фазу у соевых растений происходит активное укрепление корнеобитаемого слоя и накопление нутритивных веществ в фотосинтезирующих тканях. Это способствует мощному росту побегов, что особенно заметно в периоде первых 20 дней после всходов. Далее наступает период цветения, отличительной чертой которого является развитие соцветий, начиная от первого до третьего или с пятого по седьмой узел стебля в зависимости от генетической предрасположенности культуры. Фазы цветения и бобообразования критически влияют на продуктивность и семенной потенциал сои, становясь определяющими для конечной урожайности и качественных характеристик семян.

Понимание того, что в период формирования цветов и созревания семян растения активно поглощают необходимые микро- и макроэлементы, критически важно для их здорового роста. Внесение удобрений, содержащих азот и фосфор [3] в этот ключевой момент развития поддерживает их оптимальное развитие.

Чтобы обеспечить рост и развитие сельскохозяйственных культур, необходимо поддерживать чистоту посевов от сорняков, а также регулярно проводить рыхление почвы. Эти меры способствуют поддержанию оптимального уровня влажности почвы и обеспеченности сельскохозяйственных культур питательными элементами, а также обеспечивают доступность кислорода и достаточного количества света для растений. Применение методик, направленных на минимизацию роста сорняков, включая линейный способ посева, а также использование боронования как до, так и после прорастания семян в сочетании с применением гербицидов, обеспечивает эффективный контроль над сорняками.

Изначально следует провести боронование в 1-2 этапа до всходов культур и после этого момента, затем необходимо провести 2-3-х кратную междурядную обработку почвы. При выявлении интенсивного роста сорняков рекомендуется применять сочетание механических методов и химической обработки [1], включая культивацию и применение гербицидов до и после всходов. Чтобы повысить эффективность обработки почвы и устранения сорняков, предпочтительно сократить скорость движения до 4-5 км/ч при работе с растениями высотой 10-12 см. Лучшие результаты достигаются при выполнении этих операций в солнечную погоду, так как под действием солнечных лучей стебли сои становятся гибче, облегчая процесс удаления сорняков.

Для оптимизации урожая сои, стоит акцентировать внимание на агроклиматических параметрах каждой территории, проводить научные исследования для адаптации сортов под экологические условия конкретного

региона и непрерывно совершенствовать методы агротехники. Важно выбирать сорта сои, идеально подходящие к климатическим особенностям региона и длительности его вегетационного периода, что будет способствовать раннему наступлению созревания и увеличению урожайности благодаря их быстрой адаптации к условиям.

Таким образом, для обеспечения устойчивого развития производства сои необходимо применение агротехнических приемов, минимизирующих использование химикатов с одновременным совершенствованием селекции сои, направленной на создание сортов, устойчивых к болезням и вредителям.

Библиографический список

1. Агрохимия: учебник / М. А. Габибов, Д. В. Виноградов, Н. В. Бышов, Г. Н. Фадькин. – Рязань: ИП "Жуков В.Ю.", 2020. – 404 с.

2. Разработка системы удобрений в условиях Рязанского района / Г. Н. Фадькин, Т. В. Ерофеева, Е. И. Лупова, А. А. Соколов // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий: материалы V Международной научно-практической конференции. – Рязань: ИП Коняхин А.В., 2021. – С. 418-422.

3. Фадькин, Г. Н. Влияние длительного применения простых минеральных удобрений на азотный режим серой лесной тяжелосуглинистой почвы / Г. Н. Фадькин, Я. В. Костин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2012. – № 4(16). – С. 74-76.

4. Агрохимические приемы повышения продуктивности севооборота / Г. Н. Фадькин, А. В. Шемякин, Е. И. Лупова, Д. В. Виноградов // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий: материалы V Международной научно-практической конференции. – Рязань: ИП Коняхин А.В., 2021. – С. 423-427.

5. Левин, В. И. О методике прогноза полевой всхожести семян зерновых культур / В. И. Левин, Н. Н. Дудин, Л. А. Антипкина // Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России: Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань: РГАТУ, 2019. – С. 466-470.

6. Влияние агроклиматических условий на продолжительность вегетационного периода и хозяйственно-ценные признаки сои при возделывании в Брянской области/ С. А. Бельченко и др. // Вестник Брянской ГСХА. – 2024. – №5 (105). – С. 24-30.

7. Грашков, С. А. Обработка почвы в технологии возделывания сельскохозяйственных культур / С. А. Грашков, Н. В. Долгополова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 6. – С. 13-20.

8. Евсенина, М. В. Эффективность применения регулятора роста в технологии производства гороха и сои / М. В. Евсенина, Д. В. Виноградов //

Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 1. – С. 9-15.

9. Конкина, В.С. Экономическая эффективность производства сои: региональный аспект / В.С. Конкина, О.В. Лукьянова // Экономика сельского хозяйства России. –2025. –№ 1. – С. 80-83.

10. Лисюткина, А. И. Влияние отдельных элементов технологии выращивания на урожайность сои / А. И. Лисюткина, О. В. Лукьянова // Теория и практика современной аграрной науки : Сборник IV национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 26 февраля 2021 года. – Новосибирск: ИЦ Новосибирского государственного аграрного университета "Золотой колос", 2021. – С. 148-152.

11. Лукьянова, О. В. Возделывание сои в условиях Рязанской области / О. В. Лукьянова, О. А. Антошина, Н. В. Вавилова // Инновационный вектор развития отечественного АПК: Материалы III Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Н.В. Бышова, Рязань, 23 ноября 2023 года. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 421-425.

12. Лукьянова, О. В. Использование биокombинированного удобрения при возделывании сои / О. В. Лукьянова, А. М. Бауков, Н. И. Бродин // Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты : Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 16 апреля 2023 года. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 152-157.

13. Патент № 2042303 С1 Российская Федерация, МПК А01С 7/00. Способ посева сои : № 5055053/15 : заявл. 16.07.1992 : опубл. 27.08.1995 / В. Д. Липин ; заявитель Приморский сельскохозяйственный институт.

14. Повышение доходности за счет применения препарата-протравителя семян при возделывании масличных культур / А.А. Слободскова, Е.А. Строкова, И.К. Родин, А.В. Кривова // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий : Материалы VI Международной научно-практической конференции. – Рязань: ИП Колупаева Е. В., 2022. – С. 200-204.

15. Солопанова Н.О. Сортоиспытании сои в Воронежской области в 2023 году / Н.О. Солопанова, А.Н. Цыкалов // Молодежный вектор развития аграрной науки: матер. 75-й национальной науч.-практич. конф. студ. и магистрантов (15 февраля–31 марта 2024 г.). – Ч. VII. Секции «Агрохимия, почвоведение и экология», «Агрономия», «Садоводство» (4–7 марта 2024 г.). – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2024. – С. 177-181.

*Кутыраев А.А., аспирант,
Фадькин Г.Н., канд. с-х. наук,
Чурилова В.В., канд. биол. наук,
Полищук С.Д., д-р техн. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ВЛИЯНИЕ СИДЕРАТОВ НА ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ В АГРОЛАНДШАФТАХ

Чтобы обеспечить стабильность в агроландшафтах и повысить производительность сельскохозяйственного производства, необходимо учитывать разнообразные элементы и использовать инновационные технологии. Основа для поддержания устойчивого восстановления плодородия почвы, тесно связана с противодействием эрозии. Эти аспекты имеют прямое влияние на создание экологической стабильности и сохранение видового разнообразия.

Внедрение инновационных биотехнологий в растениеводстве [7], ориентированных на эффективное использование микроорганизмов, играет решающую роль в условиях ограниченности ресурсов.

Для обеспечения устойчивости и повышения качества земельных ресурсов, ключевым является разработка и использование органических подходов и технологий, способствующих сохранению фертильности почв при одновременном снижении негативного воздействия на окружающую среду [9].

Аграрный сектор сегодня стоит перед сложной задачей, которая заключается в одновременном стремлении к повышению урожайности сельскохозяйственных культур и сохранению агроэкосистем. Значительную роль в этом процессе играет применение органических удобрений. Отметим, что животноводство перешло на системы содержания скота, исключая использование подстилки, что стало общепринятой практикой среди многих крупных молочных производителей, привело к дополнительному уменьшению объемов выхода навоза [8].

Исследования ряда авторов [1, 2, 3, 4, 5] демонстрируют, что сидераты оказывают многоаспектное благотворное воздействие на компоненты агроэкосистем. Они способствуют оптимизации структуры и плодородия почвы, сохранению влажности, предотвращению эрозионных процессов и сдерживанию роста нежелательной растительности. В результате, применение сидератов можно отнести к одному из ключевых элементов в практике земледелия. Однако важно подчеркнуть, что эффективность сидератов в отношении улучшения почвенного плодородия и повышения урожайности зависит от целого ряда детерминантов. Ключевыми аспектами здесь являются выбор подходящих видов сидеральных культур, адаптированные технологии их возделывания, а также выбор наиболее оптимального времени их заделки в

почву. Максимальная отдача от применения сидератов достигается только при интегрированном подходе к этому процессу.

Следует не забывать, что внесение органических удобрений не только улучшает показатели плодородности земли, но также благотворно сказывается на повышении урожайности сельскохозяйственных культур. Каждое сельскохозяйственное предприятие выделяется своими специфическими характеристиками и потребностями, что обуславливает необходимость разработки персонализированных планов применения органических удобрений.

Сидераты эффективно конкурируют с сорными растениями, особенно в начальных фазах их роста, что обеспечивает эффективность снижения распространения сорняков и минимизирует необходимость применения гербицидов. При этом крайне важно принимать во внимание не только вопросы улучшения плодородия земли, но и экологическую безопасность применения органических удобрений с целью разработки устойчивых и продуктивных методов земледелия.

Агрохимические исследования показали, что использование сидератов при агротехнических работах на полях не только повышает уровень микробной жизнедеятельности в почве, но и стимулирует формирование гумуса [6].

Применение сидератов способствует улучшению питательного режима почвы и стимулирует рост урожайности сельскохозяйственных культур. При этом, стоит выделить, что сидеральная культура – белый донник является уникальным растением по способности аккумулировать в своем зеленом аппарате фосфор и азот. Взаимодействие этих элементов играет ключевую роль в питании растения. В то время как калий предпочитает концентрироваться в сельскохозяйственных отходах и корнях, это обстоятельство оказывается важным для поддержания насыщенности и плодородия почвы.

Научные исследования подтвердили, что клевер и донник на сидераты, не только улучшают структуру почвы, но и обогащают её азотом и углеродом через процессы азотфиксации и биodeградации органического вещества [4].

При подборе растений для высадки крайне важно учитывать не только преобладающие погодные условия, но и характеристики почвы. Так на легких дерново-подзолистых почвах, рекомендуется выращивать азотфиксирующие растения, такие как козлятник восточный. Данный вид способен насытить землю азотом до 110 кг и более на гектар, тем самым значительно улучшая её плодородие. Корневая система козлятника восточного формирует остатки, которые обладают идеальным содержанием углерода к азоту, что способствует более интенсивному процессу гумификации почвы [3].

Белый донник, занимая особое место среди сельскохозяйственных культур, демонстрирует устойчивость к выпадению на эродированных почвах. Этот феномен подчеркивает не только богатый биологический состав белого донника, но и его способность улучшать структуру почвы и её плодородие.

В сельском хозяйстве важно находить равновесие между повышением продуктивности сельскохозяйственных культур и поддержанием экологической стабильности. Применение культур, способных фиксировать атмосферный азот,

например, козлятника восточного, ведет к богатству почв азотсодержащими компонентами, что в свою очередь, способствует их регенерации и сохранению плодородия на длительную перспективу [6].

Эффективное улучшение плодородия почвы и повышение урожайности может быть достигнуто благодаря применению агроэкологических методов, включая введение в севооборот сидерального пара, с выращиванием в качестве сидеральных культур люпина узколистного и фацелии [5]. Такой подход значительно улучшает условия для активного роста и развития растений, обеспечивая усиление продуктивности сельскохозяйственных культур и улучшение биологического состава почвы.

Необходимо подчеркнуть, что для эффективного подбора сидератов, адаптированных под конкретные сельскохозяйственные культуры, приоритетно обращать внимание на тип почвенного покрова, где планируется их культивация. Сидераты, благодаря своему разнообразию, способны оказывать комплексное улучшающее влияние на структуру почвы, обогащая ее полезными элементами, что требует грамотного выбора. В частности, для легких по гранулометрическому составу почв подойдут бобовые культуры, такие как клевер, козлятник и люцерна, вносящие значительный вклад в повышение плодородия почвы.

Для борьбы с вредителями, в частности с проволочником, перед посадкой картофеля рекомендовано применять специфические сидераты: белую горчицу, масличную редьку, рапс, сурепку и озимую рожь. Эти растения эффективно противодействуют вредителям. Вдобавок, корневые секреты озимой ржи формируют защитный барьер против патогенов.

Таким образом, для улучшения почвенного плодородия, эффективного подавления сорных растений и обеспечения защиты культур от ряда вредителей, крайне важным является качественный подбор сидеральных культур. Эти культуры способствуют не только повышению урожайности, но и повышают сопротивляемость сельскохозяйственных культур к неблагоприятным условиям. Применение комбинации сидератов из разнообразных ботанических семейств способствует активации жизнедеятельности микроорганизмов в почве и ускорению процесса превращения органических материалов в минералы. Данный метод, являясь частью агроэкологического подхода [6], значительно улучшает свойства почвы, обогащает ее необходимыми для роста растений питательными веществами и формирует оптимальные условия для их развития.

Важно принимать во внимание, что оптимальный выбор сидератов способен влиять на разнообразие микроорганизмов, что, в свою очередь, ведет к повышению устойчивости экосистем к внешним воздействиям. Такое биологическое разнообразие также способствует более быстрому процессу разложения растительных остатков и увеличивает адаптивные свойства почвы к экстремальным факторам.

В заключение необходимо подчеркнуть, что успешное применение изложенных особенностей использования сидератов с учетом подбора

сидеральных культур в восстановлении плодородия почв в агроландшафтах требует интегрированного подхода и непрерывного мониторинга почвенных процессов.

Библиографический список

1. Агрохимические приемы повышения продуктивности севооборота / Г. Н. Фадькин, А. В. Шемякин, Е. И. Лупова, Д. В. Виноградов // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий: материалы V Международной научно-практической конференции. – Рязань: ИП Коняхин А.В., 2021. – С. 423-427.

2. Влияние способов заделки сидератов на фитосанитарное состояние посевов и урожайность сельскохозяйственных культур / М. М. Крючков, О. В. Лукьянова, А. С. Ступин, В. Н. Дрожжин // Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса : Материалы национальной научно-практической конференции, Рязань. – Рязань: РГАТУ, 2017. – С. 63-67.

3. Использование удобрений и сидератов в технологии no-till / А. А. Кунцевич, С. А. Морозов, А. А. Соколов, А. В. Ручкина // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий: Материалы VIII Международной научно-практической конференции. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 168-173.

4. Камаев, С. А. Сидераты как важный фактор восстановления плодородия почвы в агроландшафтах / С. А. Камаев, А. А. Кунцевич // Перспективные научные исследования высшей школы: Материалы студенческой научной конференции. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 66-67.

5. Клычкова, М. В. Сидеральные пары в структуре севооборота / М. В. Клычкова // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России: Сборник материалов Международной научно-практической конференции молодых ученых. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2024. – С. 23-26.

6. Левин, В. И. Экологическая оценка состояния почв разных типов по показателям биологической активности, фитотоксичности и подвижности ТМ / В. И. Левин, А. А. Кодиров // Современные энерго- и ресурсосберегающие экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства : Сборник научных трудов. – Рязань: РГАТУ, 2016. – С. 360-362.

7. Соленов, С. В. Действие регулятора роста «Эдал КС» на посевные качества семян и рост проростков дайкона / С. В. Соленов, Л. А. Антипкина, О. А. Антошина // Интеграция научных исследований в решении региональных экологических и природоохранных проблем: Материалы научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 118-121.

8. Хабарова, Т. В. Агроэкологическая эффективность использования компостов на основе ОСВ / Т. В. Хабарова, В. И. Левин, С. Д. Правкина //

Биологические проблемы природопользования: Международная научно-производственная конференция. – Белгород, 2012. – С. 120-122.

9. Шильцов, Т. С. Ключевые аспекты экологии / Т. С. Шильцов, Т. В. Ерофеева, Л. А. Антипкина // Научно-исследовательские решения высшей школы: Материалы студенческой научной конференции. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет, 2023. – С. 203-204.

10. Акинчин, А. В. Экономическая эффективность использования сидератов при возделывании сельскохозяйственных культур / А. В. Акинчин, С. А. Линков // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2017. – № 3(15). – С. 86-94.

11. Белоус, Н. М. Влияние систем удобрений на баланс фосфора в сидеральном севообороте на песчаной почве / Н. М. Белоус, Ф. В. Моисеенко // Повышение плодородия и продуктивности песчаных почв: тр. Новозыбковского филиала ВИУА. – Брянск, 1994. – С. 95-101.

12. Бышов, Н. В. К вопросу об использовании растительных остатков для повышения плодородия почвы / Н. В. Бышов, А. Н. Бачурин, И. Ю. Богданчиков // Инновационные технологии и средства механизации в растениеводстве и животноводстве: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию В.Ф. Некрашевича, Рязань, 20–21 марта 2011 года. – Рязань: РГАТУ, 2011. – С. 88-90.

13. Дедов, А. В. Воспроизводство органического вещества почв ЦЧР: учебное пособие / А. В. Дедов, М. А. Несмеянова, А. А. Дедов. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I, 2016. – 227 с.

14. Дрожжин, К. Н. Сидераты как агроприем повышающий урожайность сельскохозяйственных культур / К. Н. Дрожжин // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК: Материалы Международной научно-практической конференции, Рязань, 16–17 февраля 2017 года. Том Часть 1. – Рязань: РГАТУ, 2017. – С. 124-129.

15. Кузьмин, Н. А. Полевые культуры Рязанской области: биология, сортовой потенциал, сортовая агротехника, семеноводство / Н. А. Кузьмин, О. А. Антошина, О. В. Черкасов. – Рязань: РГАТУ, 2014. – 301 с.

16. Потапова, Л. В. Урожайность озимой пшеницы в зависимости от видов сидератов / Л. В. Потапова, О. В. Лукьянова, А. в. Филимонова // Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей ФГБОУ ВПО РГАТУ агроэкологического факультета, посвященный 100-летию со дня рождения профессора С.А. Наумова: Материалы научно-практической конференции, Рязань, 07–09 августа 2012 года. – Рязань, 2012. – С. 162-165.

17. Экологические проблемы почвоведения и земледелия / И. В. Дудкин [и др.] // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2023. – № 4. – С. 72-77.

СТРАТЕГИЯ И ТАКТИКА БОРЬБЫ С ВИРУСНЫМИ БОЛЕЗНЯМИ РАСТЕНИЙ

Вредоносность вирусных болезней сельскохозяйственных культур общеизвестна. Приведем лишь отдельные примеры. При заражении ячменя вирусом жёлтой карликовости в некоторых районах США зарегистрировано снижение урожайности более чем на 40%. Мозаика огурцов, распространённая в ряде стран Европы, приводит к уменьшению продуктивности этой культуры на 50%. Вирусные болезни влияют на качество продукции. При поражении картофеля содержание крахмала падает на 1,6-2%. У земляники, заражённой вирусом морщинистости, уменьшается содержание сахара на 12-18%. Перечень подобных примеров нетрудно продолжить [1].

В связи с этим разработка и совершенствование методов защиты растений от вирусных заболеваний исключительно актуальная практическая задача. Пути её решения различные. Трудно и практически невозможно допустить однообразный, шаблонный подход к борьбе с вирозами, если одни виды патогенов передаются насекомыми, другие нематодами или грибами, третьи – механическим путем, без специфических переносчиков и т. д.

Неодинаковы и условия сохранения, перезимовки инфекции. Определённая группа возбудителей может длительное время оставаться жизнеспособной в семенах заражённых растений. Другие сохраняются в многолетних растениях, а также в организме насекомых-переносчиков. Отмечены факты трансовариальной (через яйцо насекомого) передачи инфекции [2,3].

Вирусы резко различаются и по специализации. С одной стороны, известна группа узкоспециализированных патогенов, имеющих в природе строго ограниченный круг растений-хозяев, например, вирусы мозаики сои, обыкновенной мозаики фасоли. С другой – многие вирусы способны паразитировать на чрезвычайно широком круге растений-хозяев. К ним относятся возбудители обыкновенной мозаики огурцов, мозаики люцерны, бронзовости томатов, некроза табака и целый ряд других [4].

Все указанные факторы, естественно, необходимо учитывать в практической работе. А для этого в первую очередь нужна правильная постановка диагноза. За рубежом и в нашей стране для диагностики вирусов всё шире используется иммуноферментный анализ ИФА, который по своей чувствительности превышает практически все другие методы иммунодиагностики. В оздоровлении вегетативно размножаемых растений – картофеля, плодовых, ягодных культур – иммунодиагностика, прежде всего ИФА, играет чрезвычайно важную роль. Она используется не только для

постановки диагноза, но и при массовой выбраковке больного посадочного материала и отбора здорового. В этом направлении интенсивно работают НИИ картофельного хозяйства, МГУ, и многие другие учреждения. Однако при работе с растениями, не размножаемыми вегетативно, например, с пшеницей, методы индивидуального анализа и отбора сотен и тысяч растений неприемлемы, и для защиты растений используются другие принципы. Здесь, поскольку массовые анализы не требуются, наряду с иммунодиагностикой широко используются при постановке диагноза электронная микроскопия, растения-индикаторы, анатомо-цитологические методы. Следует учитывать, что для некоторых объектов применение ИФА требует еще совершенствования, далеко не для всех вирусов имеются диагностические наборы. Поэтому при идентификации вирусов и отборе здорового материала в зависимости от конкретных задач исследования надо использовать различные методы [5,6,7].

Видные советские фитовирусологи, основатели научных школ К. С. Сухов, С. Н. Московец, А. Л. Амбросов всегда придавали большое значение агротехническим, биологическим и селекционно-генетическим методам защиты растений от вирузов. Эти традиции поддерживают активно работающие в настоящее время А. Д. Бобырь, Ж. В. Блоцкая, Л. И. Извекова, В. Г. Рейфман, Л. Н. Трофимец, Ф. Е. Козар, И. А. Катин, Т. А. Якуткина, И. В. Панарин, А. С. Якушева, Т. Н. Полякова и многие другие.

Для успешного развития селекционной работы в нашей стране и за рубежом используются как традиционные приёмы, так и в последнее время методы генетической инженерии и клеточной селекции. Можно отметить достижения селекционеров при создании сортов сои, устойчивых к вирусу мозаики, ячменя – к жёлтой карликовости. Серьёзное отставание следует признать в селекции форм картофеля, комплексно невосприимчивых к наиболее распространённым и вредоносным вирусам [8].

На ряде культур иммунологические методы не могут ещё обеспечить необходимый уровень защиты растений, в этом случае требуется шире использовать терапию и профилактику заболеваний. Прежде всего, речь идет об оздоровлении вегетативно размножаемых растений. Суть системы заключается в первоначальном получении оздоровленного материала, его массовом размножении и максимальном предохранении от новых заражений. В этом направлении получено немало положительных результатов – на картофеле, малине, землянике, плодовых деревьях [9].

Возможности борьбы с вирусными болезнями нехимическими методами можно наблюдать на практике на овощных культурах в защищённом грунте. Так, для защиты томатов от вируса табачной мозаики (ВТМ) используются природные вакцинные штаммы этого патогена, сейчас предложены также различные биологически активные вещества. Интенсивное развитие селекционной работы позволило вывести новые сорта и гибриды, устойчивые к ВТМ. Благодаря внедрению комплекса мероприятий резко снизилась вредоносность ВТМ на томатах в защищённом грунте в ряде хозяйств. Томаты являются такой культурой, на которой специалист имеет возможность

достаточно широкого выбора нехимического метода защиты от вирусного поражения. Тактика определяется экономическими возможностями хозяйства, отзывчивостью сорта на различные приемы. Ещё не все хозяйства могут приобрести семена гибридов томатов, невосприимчивых к ВТМ. В этом случае целесообразно воспользоваться вакциной, индуцирующей устойчивость растений к указанному патогену. Этот метод позволяет в условиях коротких оборотов повысить урожайность культуры не менее чем на 20% по сравнению с контролем [10].

Мы привели пример с вирусными болезнями тепличных томатов, однако более масштабные задачи связаны с защитой культур открытого грунта. Решение этой проблемы, как показывают исследования, связано с умелым использованием агротехнических приемов. Хороших результатов можно достичь, регулируя сроки и способы посадки (посева) растений. К примеру, в Белоруссии меньшее развитие узколистности на люпине сорта Академический 1 отмечалось при посеве его в ранние сроки (3,2-7,5 %), в то время как растения этого сорта при поздних посевах поражались на 33,8-40%. Соответственно, урожай зерна (при ранних посевах) был почти в два раза выше, чем при поздних. Объясняется такая разница в поражении тем, что тли-переносчики заселяют люпин во второй половине июня, когда растения ранних сроков посева уже миновали фазы развития, наиболее восприимчивые к болезни.

Установлена также зависимость распространения тлей на люпине и от способов сева. Максимальная их численность отмечена на широкорядном посеве, меньшая – на сплошном рядовом (причём наименьшая – на смешанном, на посевах люпино-злаковых смесей). Соответственно наибольшая пораженность люпина узколистностью была на широкорядном посеве, наименьшая при сплошном рядовом (в чистом виде и в смеси с овсом). Данные о влиянии агротехнических приемов на переносчиков получены и в отношении вирусных болезней злаков. Чтобы предотвратить их вспышки, озимая пшеница и ячмень должны высеваться в оптимальные сроки, недопустимы ранние и сверхранние (августовские) посевы. Сильное поражение озимых ранних и сверхранних сроков сева объясняется большой активностью насекомых на этих посевах. Таким образом, даже такие агротехнические приёмы, как сроки и способы сева, позволяют значительно уменьшить численность насекомых-переносчиков.

В случае, если плотность популяции переносчиков высокая и подавить их только с помощью агротехнических приёмов не удаётся, следует применять химические средства. Важное значение в этом случае имеет соблюдение оптимальных сроков обработок. Рациональному использованию пестицидов способствует чётко налаженный прогноз появления насекомых-переносчиков. Накопленный в этом плане опыт касается в основном тлей, распространяющих вирусы картофеля и сахарной свеклы. Слабым звеном остается прогнозирование появления цикадок, являющихся переносчиками многих вирусов и микоплазм. Именно с этими организмами связано распространение таких болезней, как русская мозаика озимой пшеницы, закручивание злаков,

бледно-зелёная карликовость зерновых, столбур паслёновых, филлодия клевера.

Специфические особенности имеет тактика защиты сельскохозяйственных культур от вирусов, передаваемых через почву. К числу таких объектов относится возбудитель ризомании сахарной свёклы, распространяемый грибом *Polymyxa betae*. Химическая дезинфекция почвы для уничтожения переносчика дорогостоящее мероприятие, приводящее к загрязнению внешней среды и нереальное на больших площадях. Поэтому при подобных заболеваниях следует применять меры, сдерживающие нарастание болезни (например, севооборот). И конечно, чрезвычайно важно выведение устойчивых сортов. За рубежом, к примеру, выявлены сорта сахарной свёклы с высокой степенью толерантности к ризомании.

В нашей стране изучение грибов переносчиков вирусов (родов *Polymyxa*, *Olpidium*) начато лишь недавно. Эти исследования заслуживают особого внимания по той причине, что распространение вирусов грибами за зарегистрировано не только на сахарной свекле, но и на зерновых, овощных культурах, картофеле.

Итак, в нашей стране имеются разработки, которые позволяют усилить защиту растений от вирусных заболеваний с помощью агротехнического, биологического, селекционно-генетического методов. А это даст возможность уменьшить применение химических средств. Многосторонний подход в прикладных проблемах фитовирусологии необходимо и дальше развивать.

Библиографический список

1. Эффективность использования биопрепарата для борьбы с листостебельными болезнями зерновых культур / О. В. Лукьянова [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2022. – Т. 14, № 2. – С. 57-64.

2. Роль биологически активных препаратов в повышении продуктивности агрокультур / О. В. Лукьянова, Н. В. Вавилова [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2021. – № 1(49). – С. 30-39.

3. Потапова, Л. В. Комплексное влияние биопрепаратов и основной обработки почвы на продуктивность сельскохозяйственных культур / Л. В. Потапова, О. В. Лукьянова, Е. В. Капранов // Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей ФГБОУ ВПО РГАТУ агроэкологического факультета, посвященный 100-летию со дня рождения профессора С.А. Наумова: Материалы научно-практической конференции. – Рязань, 2012. – С. 160-162.

4. Ступин, А. С. Фунгицидные свойства регуляторов роста растений / А. С. Ступин // Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России: Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань, 2016. – С. 203-208.

5. Ступин, А. С. Основные группы возбудителей болезней вредных насекомых / А. С. Ступин // Перспективные технологии в современном АПК России: традиции и инновации: Материалы 72-й международной научно-практической конференции. – Рязань, 2021. – С. 81-86.

6. Бродин, Н. В. Применение полифункциональных препаратов для усовершенствования системы защиты озимой пшеницы от болезней / Н. В. Бродин, А. С. Ступин // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: Сборник VI Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием. – Новосибирск, 2021. – С. 20-24.

7. Ступин, А. С. Инфицирование и заражение семян зерновых культур патогенами / А. С. Ступин // Научно-инновационные аспекты аграрного производства: перспективы развития: Материалы II Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвящённой памяти профессора Н. В. Бышова. – Рязань, 2022. – С. 98-103.

8. Казаков, К. Е. Современные проблемы иммунитета растений / К. Е. Казаков, А. С. Ступин // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий. – Рязань, 2023. – С. 95-102.

9. Орехов, Д. Н. Тли – переносчики вирусной инфекции картофеля / Д. Н. Орехов, А. С. Ступин // Научно-исследовательские решения высшей школы: Материалы студенческой научной конференции. – Рязань, 2023. – С. 153-154.

10. Шаранцов, С. Д. Основные болезни сои / С. Д. Шаранцов, А. С. Ступин // Научно-исследовательские решения высшей школы: Материалы студенческой научной конференции. – Рязань, 2023. – С. 201-202.

11. Кузьмин, Н. А. Полевые культуры Рязанской области : биология, сортовой потенциал, сортовая агротехника, семеноводство / Н. А. Кузьмин, О. А. Антошина, О. В. Черкасов. – Рязань : РГАТУ, 2014. – 301 с.

12. Сычёва, И. В. Системы защиты растений: учебно-методическое пособие для магистрантов, обучающихся по направлению 35.04.04 - Агрономия профиль Земледелие / И. В. Сычёва, С. М. Сычёв. – Брянск, 2022. – 192 с.

УДК 632:633.875

*Мамадамонов Д.К., студент,
Лукьянова О.В., канд. с.-х. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ЗАЩИТА БОБОВЫХ КУЛЬТУР

В России наиболее распространенные зернобобовые культуры – горох, фасоль, вика и соя – повреждаются различными многоядными и специализированными вредителями. Среди специализированных наиболее опасны полосатый и щетинистый клубеньковые долгоносики, гороховая плодоярка. Акациевая огневка почти не встречается. Следует особо отметить

и комплекс переносчиков вирусных заболеваний сои, это растительноядные виды трипсов и клопов, цикады и тли. Жизненные циклы многих вредителей (клубеньковые долгоносики, гороховая тля) тесно связаны с полями или естественными стациями, насыщенными многолетними бобовыми травами [1].

Как известно, регулировать численность вредных и полезных организмов в агроэкосистемах можно как обычными агротехническими, так и специальными приемами выращивания растений, внедрением относительно устойчивых сортов пополнением агроценозов недостающими видами. На современном этапе развития земледелия большое значение имеет и научно обоснованное рациональное использование химических средств защиты урожая. Они должны применяться на биоценотической основе, то есть как средство управления процессами саморегуляции организмов в агроценозах.

Исследовалась роль природных ресурсов зоофагов в зернобобовых агроценозах и разрабатывались приемы их максимального использования для ограничения численности главнейших вредителей. Контролировался и уровень жизнеспособности изучаемых видов фитофагов [2].

Остановимся на некоторых конкретных примерах управления численностью вредных и полезных организмов.

Эффект обсева полей медоносами на агростанции и в ряде хозяйств Рязанской области обычно посевы гороха обсевают вико-овсяной смесью, рапсом, реже – фацелией, и это существенно снижает численность гороховой зерновки. В лесостепи жуки на посевах появляются в период бутонизации и начала цветения гороха. Вначале они концентрируются по краям полей, где питаются пылью соцветий. Яйца самки откладывают на наружные створки бобов в каплю быстро затвердевающей жидкости по одному, реже – по два. На одном бобе в некоторые годы встречается до 30 яиц, но, как правило, 3-5. Откладка продолжается до начала созревания бобов. В каждом бобе может развиваться только одна личинка брухуса [3].

Яйца брухуса заселяет специализированный паразит ускана (*Uscana senex*, семейство *Trichogrammatidae*), которая за сезон развивается в 3-4 поколениях. Одна самка заражает 60-80 яиц хозяина и более 100 только накалывает, то есть фактически способна уничтожить все яйца, отложенные одной зерновкой. Паразитированные яйца зерновок через 4-5 дней темнеют, а через неделю становятся черно-блестящими.

Подсчеты показали, что на полях, обсеянных вико-овсяной смесью или рапсом, пораженность яиц брухуса усканой составляла в 2020 г. 79-81% (13-16% в контроле), в 2021 г. – 63- 71% (14-18%), в 2022 г. – 39-43% (3-4%). На обсеянных полях количество поврежденных личинками зерен в 2020 г. не превышало 1,4% (в контроле их было 27,5%), а порог вредоносности составляет 1,5-2 яйца на 100 растений. На необсеянных участках, где в период бутонизации горох обрабатывали инсектицидом, повреждалось 7,2-8,1% зерен, есть в 5 с лишним раз больше. То на каждом соцветии вики в период яйцекладки брухуса в 2020 г. Отмечено 43-47 яйцеедов, в 2021 г. – 34-39, в 2022

г.— 17-19. На рапсе яйцеедов было чуть меньше, чем на вике, а на фацелии несколько больше.

Для сохранения и накопления усканы большое значение имеет подсев в шлейфах полезащитных полос эспарцета или других бобовых. Например, личинки яйцееда последнего возраста зимуют на эспарцете, 1 поколение его развивается в яйцах эспарцетной зерновки. Накопителем паразита в полезащитных полосах является белая акация; он остается на зимовку в яйцах акациевой зерновки.

В соцветиях растений, которыми обсеваются гороховые поля, встречаются также паразиты личинок брухуса: динармус (*Dinarmus laticeps*, семейство Pteromalidae) и эупельмус (*Eupelmus mirsononus*, семейство Eupelmidae). Оба вида паразита прокалывают яйцекладом «окошечко», прикрывающее ход личинок гороховой зерновки. Надо сказать, что, хотя динармус и эупельмус в отдельные годы заражают значительное количество хозяев (в 2020 г.— до 40%), поврежденности зерна в текущем году это уже не снижает, поскольку личинка вредителя успела причинить ущерб.

На вике вокруг посевов гороха дополнительное питание проходит более 86 видов паразитов совок, гороховой плодоярки, тлей. На обсеянных медоносами полях мы зафиксировали, что гороховой тли заражалось афидиусами в 14-16 раз больше, чем в контроле, а гусениц капустной белянки апантелесом и другими наездниками в 6-8 раз больше [4].

В 2023 г. на опытном поле сои, с одной стороны обсеянном укропом, сосредоточивалась тахина Эрнестия (*Ernestia*). Она откладывает на листья живых личинок, которые проникают в тело проползающих возле них гусениц.

Гусеницы капустной и других совок, собранные 16-20 июня на прилегающей к укропу части поля, были заселены личинками паразита на 97%, в 60 м от края поля на 66%, в 120 м на 44%, а на стороне, где укроп не подсеивали, — лишь на 3,7%.

В почве в период уборки сои на обсеянной стороне участка встречалось 47-62 пупария эрнестии на 1 м², а на 2 необсеянной 0,6-0,8.

Среди вредителей зернобобовых культур большое значение имеет гороховая тля. Ее яйца зимуют на посевах многолетних трав. Крылатые самки-расселительницы весной мигрируют с них на однолетние бобовые культуры, главным образом на горох. Здесь вредитель развивается в 5-6 поколениях. При массовом размножении тли потери урожая могут достичь 20-30%. Экономический порог вредоносности тли на горохе 15 особей на 1 растение в начале цветения при 30% пораженных растений.

Против тли в годы, благоприятные для ее массового размножения (при повышении среднесуточной температуры воздуха до 20-21° и сумме осадков за декаду 15-20 мм), при уровне плодovitости самок амфигонного поколения свыше 10 яиц необходимы краевые обработки в период до начала массового цветения посевов гороха.

Гороховую тлю уничтожают те же афидофаги, которые отмечены на других полевых культурах, *Sirphidae*, *Chamaemyiidae*, *Cecidomyiidae*,

Chrysopidae, Meliridae, Aphidiidae, Araneidae, Colticidae, Totisidae, а также грибы рода Entomophthora [5].

На посевах люцерны и клевера соотношение между количеством афидофагов и тлями обычно не превышает уровня эффективности, то есть на одного хищника приходится до 30 тлей, и мероприятия по снижению численности фитофагов не нужны.

Наиболее опасными вредителями всходов гороха в условиях Лесостепи являются полосатый и щетинистый клубеньковые долгоносики. Жуки зимуют под растительными остатками на многолетних бобовых травах. Весной при 7-8° они начинают повреждать отрастающие стебли и листья клевера и люцерны. С появлением всходов зернобобовых они переходят на них, вначале заселяя края посевов. Долгоносики при численности 5-6 особей на 1 м² могут полностью уничтожить всходы. Вредители размножаются в одном поколении. Одна самка откладывает на поверхность почвы до 3 тыс. яиц. Отрождающиеся личинки уходят в почву и повреждают клубеньки на корнях бобовых в течение 24-40 сут., а затем окукливаются в почве.

Основную роль в снижении численности яиц клубеньковых долгоносиков играют жужелицы бембидионы. При соотношении их и долгоносиков 1:1-2 хищникам удастся почти полностью уничтожить яйца вредителей (но обычно на посевах это соотношение составляет, как правило, 1:8-12). Такой оптимум можно создать путем токсикации всходов в краевой полосе поля шириной до 30-50 м. Для этого при посеве вносят гранулированный инсектицид. В опытах за две первые недели от него погибало 81-96% клубеньковых долгоносиков, на хищных жужелиц пестицид не действовал. Краевую токсикацию посевов гороха следует планировать в том случае, если весной на многолетних травах встречается 5 и более жуков полосатого и щетинистого долгоносиков на 1 м².

С гороха клубеньковые долгоносики обычно мигрируют на посевы сои и других поздно созревающих зернобобовых. Установлено, что в период появления 5-6 настоящих листочков на сое на 1 м² почвы приходилось 16-18 яиц клубеньковых долгоносиков (материалы получены путем флотации поверхностного слоя почвы, взятой в междурядьях), на поверхности почвы было по 5-6 жуков-долгоносиков на 1 м². В открытых лизиметрах, куда жужелицы не попадали, яиц было до 76 на 1 м². Бембидионов на 2 посевах сои в этот период на 1 м² насчитывалось 23-27. Преобладали *B. Quadrimaculatus*, *B. Proferans*, *B. Biguttatum*. Установлено, что *B. Quadrimaculatus* съедает за сутки до 60 яиц долгоносиков. Рыхление почвы в междурядьях сои увеличивает приток на поля перечисленных видов хищных жужелиц [6].

Большой вред зернобобовым причиняют проволочники и ложнопроволочники. Щелкуны откладывают яйца в период появления всходов сои. Количество их в очагах достигало, по нашим наблюдениям, 162-184 на 1 м² почвы. В день перед первой междурядной обработкой в 2023 г. встречалось по 12-16 яиц и 25-32 личинки разных возрастов щелкунов и чернотелок, а перед второй – 13-21 личинка (в контроле – 24-26), перед третьей – 7-9. Через 10 дней после третьей обработки на этих участках встречалось 2-3 личинки на 1 м², 2 м,

то есть количество вредителей уменьшилось по сравнению с исходным почти в 20 раз. На контрольном участке, где рыхлений не было, численность вредителя сократилась всего в 2,2 раза. Яйца и личинок уничтожали хищные жужелицы *Pterostichus cupreus*, *P. Melanarius*, *Clivia fossar*, *Calathus helersis*, *Anisodactylus signatus*, *Calasuna auro-punctatum*, *Carabus scabriusculus*, *C. Coriaceus*. Они известны как эффективные хищники проволочников и ложнопроволочников, которые особенно активизируются после рыхлений почвы. Кроме жужелиц, большое значение имеют и личинки ктырей рода *Machimus*. Их число доходило до 4-5 особей на 1 м² пахотного слоя почвы [7].

Соя в европейской части России обычно поражается желтой и обыкновенной мозаиками. Больные растения отстают в росте, иногда полегают, на листьях появляются желтые пятна, главным образом вдоль главной жилки. Растения желтеют, листья закручиваются. Степень поражения определяется многими факторами, в том числе и количеством сосущих насекомых, особенно трипсов и клопов-слепняков, а также щитников, тлей, цикад. В соцветиях сои обнаружено 32 вида растительноядных трипсов, 8 из них – *Kakothrips robustus*, *K. Dentatus*, *Odotothrips pharateratus*, *O. Intermedius*, *O. Confusus*, *Franklinella intosa*, *Thrips tabaci*, *Haplothrips niger*, *H. Reuteri* – являются переносчиками вирусных заболеваний.

Численность этих трипсов ограничивает более 50 видов хищников, 11 из которых – трипсы, относящиеся к специализированным энтомофагам родов *Aeolothrips*, *Melanthrips*, *Ripidothrips*.

Среди слепняков как переносчики вирусов известны виды: *Lygus rudulipennis*, *L. Gemellatus*, *L. Pratensis*, *Adelfocoris lineolatus*, *Natostiva eleganta*, *Peciscytes cognatus*. Их численность ограничивают хищные клопы из рода *Nabis*.

Высокая степень пораженности сои желтой мозаикой совпадает с ростом численности трипсов и клопов. Установлено, что в тех случаях, когда на 1 хищного трипса приходится до 7 растительноядных трипсов или до 12 растительноядных клопов, поражение сои вирусными болезнями бывает минимальным – не более 1% [8].

Такое оптимальное соотношение, или уровень эффективности зоофагов, можно создать путем обработки поля по периферии инсектицидами.

Вполне удовлетворительный эффект в борьбе против переносчиков вирусов сои получен при предпосевной обработке семян инсектицидами.

Значительно сократить объем использования инсектицидов или вообще не применять них против насекомых-переносчиков позволяет внедрение относительно устойчивых сортов сои [9].

В случаях, когда в конкретном агроценозе отсутствуют те или иные энтомофаги, необходимы работы по пополнению ими. Сезонная колонизация недостающих видов насекомых-энтомофагов в полевых агроценозах разработана пока только для трихограммы. Своеобразной формой пополнения экосистем полезными бактериями, грибами, возбудителями вирусных заболеваний является и обработка полей микробиологическими препаратами.

Однако все эти работы следует проводить, учитывая специфические особенности того или иного вводимого в агроценоз полезного организма и развивающегося здесь фитофага. Так, если уровень жизнеспособности популяции гороховой плодожорки относительно высокий (показатель – средняя масса диапаузирующих гусениц свыше 30 мг), тогда даже при соотношении 1 самка трихограммы на 5 яиц вредителя заселенность последних не превысит 2-3%, поскольку отложенные яйца паразита растворяются в плазме яйца хозяина, или инкапсулируются [10].

И еще один пример. Зернобобовые агроценозы можно пополнять микроорганизмами, проводя обработки по периферии поля микробиологическим препаратом, особенно лепидоцидом в период отрождения гусениц гороховой плодожорки. Биологическая эффективность мероприятия, несмотря на то, что отрождающиеся гусеницы находятся на поверхности бобов лишь несколько часов, доходила до 74- 82%. Однако если 40-50% гусениц погибает от природных заболеваний, применение лепидоцида или битоксибациллина нецелесообразно. Также не оправдано оно и, если количество гусениц не достигает экономического порога вредоносности (2-3 особи на 1 м²).

Насыщение агроценозов полезными организмами с последующим применением обычных и специальных агротехнических приемов снижает численность вредителей зернобобовых до минимума. Так, большое значение имеет широкое внедрение раносозревающих сортов (гусеницы не успевают закончить развитие).

Особо следует остановиться на лущении стерни с последующей глубокой зяблевой вспашкой. Они способствуют накоплению многих видов хищных жуужелиц и других энтомофагов.

Велика также роль севооборотов и пространственной изоляции посевов однолетних бобовых от многолетних бобовых трав.

Дальнейшая разработка приемов защиты урожая на агроценотической основе позволит управлять процессами саморегуляции организмов в экосистемах, улучшить их фитосанитарное состояние и значительно сократить объем применения химических средств.

Библиографический список

1. Эргашов, Ш.Ш. Защита гороха от вредных организмов / Ш.Ш. Эргашов, О.В. Лукьянова // Научно-исследовательские решения высшей школы: Материалы студенческой научной конференции. – Рязань, 2024. – С. 159-160.
2. Лукьянова, О. В. Оптимизация производства зернобобовых культур в условиях Рязанской области / О. В. Лукьянова, Л. В. Потапова, М. Ю. Арешкина // Вклад университетской аграрной науки в инновационное развитие агропромышленного комплекса: Материалы 70-й Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2019. – С. 57-63.

3. Лукьянова, О. В. Эффективность гуминового удобрения «Питер-Пит» на посевах ячменя и гороха / О. В. Лукьянова, Л. В. Потапова, М. М. Крючков // Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей ФГБОУ ВПО РГАТУ агроэкологического факультета, посвященный 100-летию со дня рождения профессора С.А. Наумова: Материалы научно-практической конференции. – Рязань, 2012. – С. 156-160.
4. Ступин, А. С. Проблемы защиты растений в условиях современного сельскохозяйственного производства / А. С. Ступин // Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты: Материалы Национальной науч.-практ. конф. – Рязань, 2022. – С. 143-149.
5. Наумкин, В. Н. Региональное растениеводство / В. Н. Наумкин, А. Н. Крюков, А. С. Ступин. – Санкт-Петербург: Издательство "Лань", 2017. – 440 с.
6. Ступин, А. С. Биологизация системы защиты растений с природным регулятором роста цирконом / А. С. Ступин // Потенциал науки и современного образования в решении приоритетных задач АПК и лесного хозяйства: Материалы Юбилейной национальной научно-практической конференции. – Рязань, 2019. – С. 294-299.
7. Андреева, Д. А. Возможности и перспективы биологического метода защиты растений / Д. А. Андреева, А. С. Ступин // Теоретический и практический потенциал в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: Материалы Национальной научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. – Рязань, 2021. – С. 8-14.
8. Ступин, А. С. Стратегия современной защиты растений / А. С. Ступин // Научно-технологические приоритеты в развитии агропромышленного комплекса России: Материалы 73-й Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2022. – С. 84-89.
9. Мороз, А. Н. Пути воздействия пестицидов на популяции энтомофагов / А. Н. Мороз, А. С. Ступин // Теоретический и практический потенциал в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: Материалы Национальной научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. – Рязань, 2021. – С. 95-100.
10. Лисюткина, А. И. Воздействие насекомых на растение / А. И. Лисюткина, А. С. Ступин // Теоретический и практический потенциал в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: Материалы Национальной научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. – 2021. – С. 87-91.
11. Лукьянова, О.В. Перспективы применения биопрепаратов в сельскохозяйственной практике / О.В. Лукьянова, А.С. Ступин, О.А. Антошина, В.С. Конкина // Международный сельскохозяйственный журнал. –2022. –№ 5 (389). –С. 502-506.
12. Современное техническое оборудование для борьбы с вредителями семенного зерна / А. А. Слободскова, Н. М. Латышенко, Н. Е. Лузгин, В. В. Утолин // Инновационные научно-технологические решения для АПК, Рязань, 20 апреля 2023 года. Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 225-230.

13. Сычёва, И. В. Системы защиты растений: учебно-методическое пособие для магистрантов, обучающихся по направлению 35.04.04 - Агрономия профиль Земледелие / И. В. Сычёва, С. М. Сычёв. – Брянск, 2022. – 192 с.

14. Тенденции территориального развития агропродовольственного сектора / Д. Ю. Самыгин [и др.] // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2024. – Т. 248, № 4. – С. 555-566.

УДК 632.7

*Маркова А.А., студент
Лунова Е.И., д-р с.-х. наук,
Чивилева И.В., канд. психол. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ОСНОВНЫЕ ВРЕДИТЕЛИ ОВСА И МЕТОДЫ БОРЬБЫ С НИМИ

Овёс, как и другие злаковые культуры, подвержен воздействию различных вредителей, которые могут значительно снизить урожайность и качество зерна. Вредители овса повреждают его листья, стебли, корневую систему и зерно, что приводит к ослаблению растений, распространению заболеваний и потере урожая. К основным вредителям овса относятся злаковая тля, овсяная шведская муха, хлебная жужелица, проволочники, клоп-черепашка.



злаковая тля



овсяная шведская муха



хлебная жужелица



проволочник



клоп-черепашка

Рисунок 1 – Вредители овса

Злаковая тля достаточно мелкое насекомое длиной около 1–2 мм, окрашенное в зелёный или желтоватый цвет. Как и другие представители тлей, она имеет два основных жизненных цикла: бескрылую форму, которая размножается партеногенезом (без оплодотворения), и крылатую форму, способную мигрировать на большие расстояния [1, 2, 3].

Злаковая тля питается клеточным соком растений, прокалывая своим хоботком мягкие ткани листьев и стеблей. Питаясь, тли выделяют сладкую жидкость – медвяную росу, которая привлекает муравьев и служит субстратом для развития сажистых грибов. Эти грибы покрывают поверхность листьев чёрным налетом, затрудняя процесс фотосинтеза и снижая урожайность. Тля поражает листья и стебли овса, вызывая их пожелтение и деформацию. Она также является переносчиком вирусных заболеваний, таких как карликовость овса [4, 5].

Признаки поражения злаковой тлёй проявляются в скручивании листьев, липком налёте (падъ), замедленном росте растений.

Для борьбы со злаковой тлёй используют инсектицидные обработки и метод привлечения естественных врагов тли – божьи коровки, златоглазки.

Взрослая особь овсяной шведской мухи представляет собой маленькое насекомое длиной около 1,5–2 мм, с тёмно-серым телом и прозрачными крыльями. Отличительной чертой являются длинные усики и жёлтые ноги. Личинка овсяной шведской мухи белёсого цвета, без ног, с характерной головой и хорошо заметным ротовым аппаратом [6].

Основная опасность овсяной шведской мухи заключается в повреждении точек роста растений. Личинки этого вредителя питаются молодыми побегами овса, что приводит к их увяданию и гибели. Шведская муха особенно опасна в период всходов.

Увядшие центральные листья, повреждённые стебли являются признаками поражения шведской мухой [7].

Для борьбы с мухой используются инсектициды и четкое соблюдение севооборота.

Взрослая особь хлебной жужелицы имеет длину тела около 12–18 мм. Тело черное, блестящее, с металлическим оттенком. Голова крупная, с мощными челюстями, приспособленными для разгрызания твердых частей растений. Усики и ноги длинные, что характерно для большинства жужелиц.

Основной вред хлебной жужелице наносят личинки. Они активно поедают корни и основания стеблей молодых растений, что приводит к их гибели или значительному ослаблению. Взрослые жуки также могут повреждать листья и стебли, хотя их роль в общей картине ущерба меньше. Вредитель активен ночью, что затрудняет его обнаружение.

По наличию повреждённой корневой системы и объеденным листьям можно обнаружить присутствие вредителя [8].

Для борьбы с жужелицей применяют обработку почвы инсектицидами, удаление сорняков, которые служат укрытием для вредителя.

Проволочники представляют собой личинки жуков-щелкунов. Личинки проволочников имеют цилиндрическое тело длиной от 10 до 40 мм, твердую хитиновую оболочку и три пары коротких ног. Цвет варьируется от светло-желтого до темно-коричневого. Продолжительность жизни личинок составляет от 2 до 5 лет, в течение которых они проходят несколько стадий развития.

Проволочники наносят серьезный ущерб сельскохозяйственным культурам, питаясь корнями, клубнями и другими подземными органами растений. Они питаются корнями и семенами овса, что приводит к гибели молодых растений [9, 10].

Повреждённая корневая система и изреженные всходы являются признаками поражения проволочником.

Для борьбы с вредителем применяется глубокая вспашка почвы и инсектицидные обработки.

Взрослый клоп-черепашка имеет округлую форму тела диаметром около 10–13 мм. Его панцирь покрыт мелкими волосками, придающими ему бархатистый вид. Цвет варьируется от светло-коричневого до почти черного, с характерными светлыми пятнами на спине. Молодые нимфы (личинки) похожи на взрослых особей, но меньшего размера и более яркие.

Клоп-черепашка наносит значительный ущерб, особенно в фазе колошения и налива зерна. Личинки и взрослые клопы питаются соком растений, что приводит к увяданию листьев, деформации колосьев и снижению урожайности. Укусы клопов вызывают образование пустотелых зерен («мертвые» зерна), что снижает качество урожая и его пищевую ценность. Поврежденные растения становятся более уязвимыми для грибковых и бактериальных инфекций, что может привести к дополнительным потерям урожая.

Этот вредитель питается зерном овса, высасывая из него соки. В результате зерно теряет свои питательные свойства и становится непригодным для использования.

Деформированные зёрна, снижение качества урожая являются признаками поражения клопом-черепашкой.

Своевременная уборка урожая и обработка полей инсектицидами являются мерами борьбы с данным вредителем.

Чередование культур на поле помогает снизить численность вредителей, которые специализируются на овсе. Например, после овса рекомендуется высаживать бобовые (горох, люпин, клевер), корнеплоды (картофель, свёкла, морковь). Бобовые – идеальные последователи овса, так как они обогащают почву азотом благодаря симбиозу с клубеньковыми бактериями. Это помогает восстановить плодородие почвы после злаковых. Корнеплоды имеют глубокую корневую систему, которая помогает разрыхлить почву и улучшить её структуру. Они также менее подвержены болезням и вредителям, которые могут оставаться после овса.

Селекционеры вывели сорта овса, которые менее подвержены воздействию вредителей. Их использование помогает снизить потери урожая.

Глубокая вспашка почвы уничтожает личинки и куколки вредителей. Своевременное удаление сорняков, которые служат укрытием для насекомых. Ранний посев овса позволяет растениям окрепнуть до появления вредителей.

Обработка полей инсектицидами представляет собой эффективный способ борьбы с вредителями. Однако важно соблюдать дозировку и сроки обработки, чтобы минимизировать воздействие на окружающую среду.

Использование естественных врагов вредителей, таких как божьи коровки, хищные клещи и паразитические осы, помогает контролировать их численность без применения химикатов.

Таким образом, используя не только химические, но и биологические, агротехнические методы борьбы можно снизить повреждения посевов овса злаковой тлёй, овсяной шведской мухой, хлебной жужелицей, проволочником, клопом-черепашкой.

Библиографический список

1. Мониторинг фитосанитарного состояния агроценозов в условиях Рязанской области / А. А. Соколов, Е. И. Лупова, М. А. Мазиров, Д. В. Виноградов // Владимирский земледелец. – 2020. – № 4(94). – С. 46-52.

2. Нефедова, И.Ю. Производство сельскохозяйственной продукции в России по итогам 2022 года / И.Ю. Нефедова и др. // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий. – Рязань, 2022. – С. 266-271.

3. Фитосанитарное состояние посевов зерновых культур в условиях Рязанской области / Д. В. Виноградов [и др.] // Международный технико-экономический журнал. – 2016. – № 5. – С. 57-63.

4. Положенцев, В.П. Эффективность использования инсектицидов при хранении зерна / В.П. Положенцев и др. // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2018. – № 2. – С. 53-58.

5. Экономика АПК: перспективы развития в 2023 году / А.Б. Мартынушкин и др. // Инновационные научно-технологические решения для АПК: Вклад университетской науки: матер. 74-Й междунар. науч.-практ. конф. – Рязань, 2023. – С. 223-229.

6. Степанова, Е.В. Резервы повышения эффективности землепользования за счет применения ростостимулирующего средства защиты растений GROW-G / Е.В. Степанова и др. // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий: матер. VIII междунар. науч.-практ. конф. – Рязань, 2024. – С. 335-338.

7. Повышение эффективности производства аграрной продукции посредством минимизации рисков / С.А. Кистанова и др. // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий: матер. VIII междунар. науч.-практ. конф. – Рязань, 2024. – С. 131-136.

8. Евсенина, М. В. Ограничивающие факторы плодородия почв в Рязанской области / М.В. Евсенина, К.Д. Сазонкин, Д.В. Виноградов // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: сб. ст. по матер. XXI Межд. науч.-практ. конф. – Горки, 2022. – С. 58-60.
9. Ушаков, Р.Н. Физико-химический блок плодородия агросерой почвы / Р.Н. Ушаков, Д. В. Виноградов, Н. А. Головина // Агрохимический вестник. – 2013. – № 5. – С. 12-13.
10. Использование протравителей в посевах рапса в условиях Рязанской области / А.С. Ступин и др. // Вестник РГАТУ, 2019. – №44(44). – С. 66-69.
11. Ваулина, О.А. Организационно-управленческие аспекты в зернопроизводстве / О.А. Ваулина // Потребительский рынок: качество и безопасность товаров и услуг: Материалы национальной научно-практической конференции. – Рязань, 2019. – С. 37-41
12. Долгосрочное прогнозирование урожайности овса и озимой ржи в севообороте на основе расчетов имитационной модели агроэкосистемы / И. И. Садовая [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2022. – Т. 14. – № 2. – С. 80-87.
13. Кистанова, С.А. Эффективность применения препарата "Новосил" при выращивании зерновых культур / С.А. Кистанова, А.Б. Мартынушкин, М.В. Поляков // Стратегия социально-экономического развития общества: управленческие, правовые, хозяйственные аспекты. Сборник научных статей 13-й Международной научно-практической конференции. – Курск: ЗАО «Университетская книга», 2023. – С. 297-303.
14. Перспективы применения биопрепаратов в сельскохозяйственной практике / О.В. Лукьянова, А.С. Ступин, О.А. Антошина, В.С. Конкина // Международный сельскохозяйственный журнал. –2022. –№ 5 (389). – С. 502-506.
15. Семькин, В.А. Повышение конкурентоспособности агропромышленного комплекса – ключевой вопрос его эффективного функционирования в условиях присоединения России к ВТО / В. А. Семькин, Т. Н. Соловьева, В. В. Сафронов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 8. – С. 2-4.
16. Современное техническое оборудование для борьбы с вредителями семенного зерна / А. А. Слободскова, Н. М. Латышенко, Н. Е. Лузгин, В. В. Утолин // Инновационные научно-технологические решения для АПК, Рязань, 20 апреля 2023 года. Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 225-230.
17. Сычёва, И. В. Системы защиты растений: учебно-методическое пособие для магистрантов, обучающихся по направлению 35.04.04 - Агрономия профиль Земледелие / И. В. Сычёва, С. М. Сычёв. – Брянск, 2022. – 192 с.
18. Фитосанитарное состояние посевов зерновых культур в условиях Рязанской области / Д. В. Виноградов, А. А. Соколов, О. В. Черкасов [и др.] // Международный технико-экономический журнал. – 2016. – № 5. – С. 57-63.
19. Чурилова, В. В. Эффективность внекорневых подкормок при формировании элементов продуктивности овса / В. В. Чурилова, С. Д.

УДК 574.42

*Меняева В.А., студент
МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Мытищи, РФ
Лежнев Д.В., мл. науч. сотрудник
Институт лесоведения РАН, с. Успенское, Московская область, РФ*

СТРОЕНИЕ НАСАЖДЕНИЙ ДУБА МОНГОЛЬСКОГО (*QUERCUS MONGOLICA* FISCH. EX LEDEB.) В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «ЗЕМЛЯ ЛЕОПАРДА»

Лесные экосистемы национального парка «Земля леопарда» выполняют важные функции сохранения и поддержания окружающей среды. Значительную часть лесов занимают дубравы, которые имеют разнообразный состав древостоя и обладают большим видовым многообразием, благодаря меньшей антропогенной нагрузке [1].

В лесных экосистемах процесс формирования древостоев зависит от комплекса факторов [2, 3]. Зональная растительность на территории парка относится к хвойно-широколиственным лесам с преобладанием кедра корейского и пихты цельнолистной. Однако действия антропогенных факторов и природных явлений нанесли значительный ущерб лесным экосистемам, смешанные леса сменились на вторичные леса, с преобладанием дуба монгольского [9].

Современные масштабы преобразования естественных сообществ привели к необходимости сохранения природных процессов и связей через поддержание экосистемного разнообразия и формирования устойчивых насаждений [5, 6, 8]. За счет создания культур на территории национального парка восстанавливают популяцию кедра корейского.

В связи с вышеуказанными факторами целью данного исследования стало изучение строения древостоя в дубовых лесах национального парка «Земля леопарда». Поставлены следующие задачи: проанализировать вертикальную структуру дубовых насаждений; рассмотреть распределение деревьев по четырехсантиметровым ступеням толщины; оценить ход естественного возобновления под пологом насаждений.

Объектом исследования стали 4 пробные площади (ПП), заложенные на территории национального парка «Земля леопарда» в 2024 году. ПП-1 (N 43.17745°, E 131.49013°), ПП-2 (N 43.17940°, E 131.48990°) и ПП-3 (N 43.179294°, E 131.491988°) заложены по маршруту экотропы в парке, ПП-4 (N 43.37110°, E 131.64225°) заложена на территории «Кравцовских водопадов».

В ходе исследования осуществлен сплошной пересчет деревьев с диаметром 6 см и более, а также измерялись высоты у модельных деревьев. Учет подроста и подлеска проведен на 5 учетных площадках размером 25 м² [7]. Названия видов приведены по сводке В.А. Недолужко и др. [10].

Изучалась вертикальная структура древостоев. Выделялся фитоценотический второй ярус, высота которого составляла менее 80% от средней высоты первого яруса. Дополнительно при изучении горизонтальной структуры древостоев выполнено распределение деревьев по четырехсантиметровым ступеням толщины.

Результаты и обсуждение. Объекты исследования заложены в насаждениях с однородными лесорастительными условиями, площадь каждой ПП составляет 0,1 га. Основные таксационные показатели отражены в табл. 1.

Таблица 1 – Таксационное описание пробных площадей

№ ПП	Ярус	Состав	Густота, шт./га	А, Лет	Среднее значение		Полнота, отн.	Запас, м ³ /га
					Высота, м	Диаметр, см		
1	I	66Д	160	55	21,4	30,9	0,66	119
		29Б	60		22,4	32,9		53
		5Ор	20		24,3	23,2		9
	II	67Д	50		16,6	22,4		16
		21Ор	30		16,4	15,9		5
		12Б	30		11,2	15,1		3
2	I	63Д	270	50	20,4	26,1	0,98	138
		37Б	120		20,9	29,7		81
	II	59Д	180		15,6	21,7		51
		31Б	210		12,9	15,9		27
		10Кл	70		15,5	13,9		8
3	I	83Д	240	50	19,5	31,1	0,73	165
		13Ор	80		19,7	21,3		26
	II	100Б	40		15,9	21,4		11
4	I	57Д	150	65	20,8	25,5	0,71	40
		29Лп	20		23,5	47,0		38
		14Бх	50		20,6	21,9		18
	II	51Кл	130		16,3	15,6		20
		39Ор	160		12,6	13,4		15
		10Лп	20		18,0	17,7		4

Примечание: Д – Дуб монгольский (*Quercus mongolica* Fisch. Ex Ledeb.), Б – Береза плосколистная (*Betula platyphylla* Sukaczew), Ор – Орех маньчжурский (*Juglans mandshurica* Maxim.), Кл – Клен ложнозибольдов (*Acer pseudosieboldianum* (Pax) Kom.), Бх – Бархат амурский (*Phellodendron amurense* Rupr.), Лп – Липа амурская (*Tilia amurensis* Rupr.).

В составе насаждений присутствует 6 видов древесной растительности, также присутствуют вид, занесенный в Красную книгу Приморского края – орех маньчжурский [4]. Преобладающая порода дуб монгольский. Тип

лесорастительных условий – D2; тип леса – дубрава свежая; класс бонитета – I-Ia.

Изучение структуры показало, что первый ярус на всех ПП сформирован дубом монгольским с долей березы, ореха, липы и бархата (рис. 1).

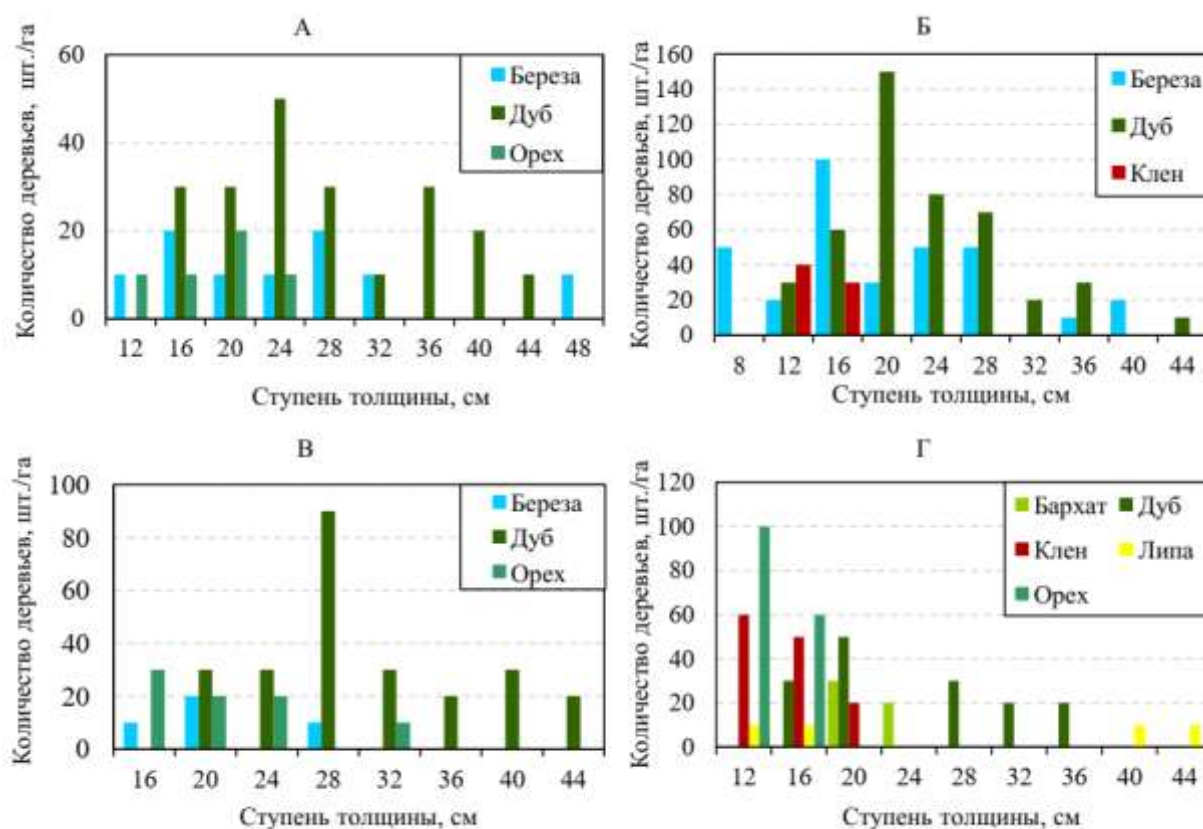


Рисунок 1 – Вертикальная структура дубовых насаждений в национальном парке «Земля леопарда»

Во втором ярусе на ПП-1 и ПП-2 преобладает дуб монгольский и формирует полночленную популяцию, также в составе присутствует береза, орех и клен. Второй ярус ПП-3 сформирован березой. В составе ПП-4 преобладает клен с примесью ореха и липы.

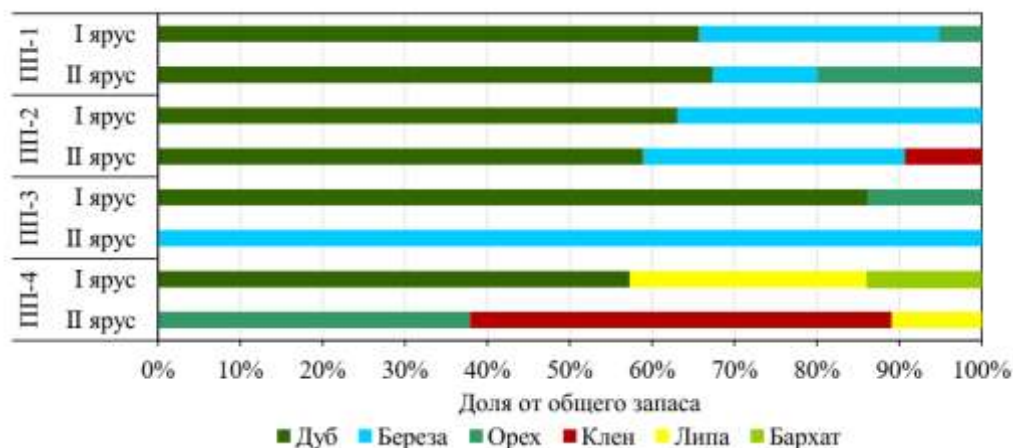


Рисунок 2 – Распределение деревьев по ступеням толщины на пробных площадях: ПП-1 (А), ПП-2 (Б), ПП-3 (В) и ПП-4 (Г)

По данным распределения деревьев по ступеням толщины (рис. 2) видно, что дуб монгольский на ПП-1, ПП-2 и ПП-3 имеет растянутый ряд от 12 до 44 см. Береза имеет минимальную 8 см (ПП-2) и максимальную ступень толщины 48 см (ПП-1), толщина находится в диапазоне от 12 до 40 см. Территория имеет благоприятные условия для произрастания данных видов. Кроме того, на ПП-1, ПП-3 и ПП-4 значительно представлен орех с диапазоном толщины от 12 до 24 см, который выходит во второй ярус. На ПП-2 и ПП-4 во втором ярусе присутствует клен (от 12 до 20 см).

По данным распределения подроста по категориям крупности следует, что в среднем на ПП преобладает мелкая и средняя (34 %) категория крупности. Доля крупного подроста в среднем составляет всего 32 %.

Под пологом дубняков присутствует кедр корейский на ПП-1 и ПП-3, где в 1995 году введен созданием лесных культур, средний диаметр 7,5 см, высота 6,1 м, порода представлена тонкомером, на ПП-4 протекает процесс естественного возобновления пихты цельнолистной, средний диаметр 12,8 см, высота 12,1 м. Также стоит отметить присутствие Маакии амурской на ПП-1, ПП-2 и ПП-3. В подросте всего отмечено 8 видов растительности (рис. 3).

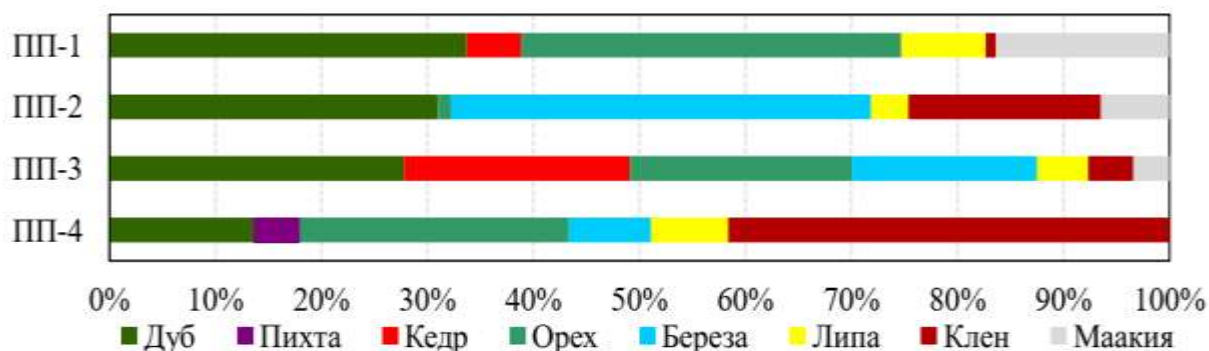


Рисунок 3 – Долевое участие подроста исследуемых фитоценозов (по количеству, шт./га)

Под пологом отмечаются начальные стадии смены дуба, который выступает в роли пионерной породы, кедром корейским и пихтой цельнолистной.

На всех ПП присутствует дуб, орех, липа и клен. На ПП-1, ПП-2 и ПП-3 дуб занимает меньшую долю от общего числа видов (14-34 %), значительную часть занимают орех, береза и клен (36-42 %).

В составе подлеска присутствует 10 видов древесно-кустарничковой растительности наиболее представлены *Lespedeza bicolor* Turcz. (851 шт./га), *Euonymus pauciflora* Maxim. (640 шт./га) и *Rhamnus cathartica* L (592 шт./га).

Заключение. Значительную часть в насаждении национального парка «Земля леопарда» занимают дубняки, преобладающая порода дуб монгольский, всего в древостое находится 6 видов растительности, в подросте – 8, в подлеске – 10.

Дуб на ПП-1, ПП-2 и ПП-3 и береза на ПП-2 формируют полночленные популяции (присутствует во всех древесных ярусах), что указывает на благоприятные условия для произрастания данных видов и формирование устойчивых ценопопуляций дуба.

В насаждении отмечаются начальные стадии восстановления хвойно-широколиственных лесов, где протекает тенденция развития кедра корейского и пихты цельнолистной под пологом.

Библиографический список

1. Алексеенко, А. Ю. Дубовые леса Дальнего Востока России: динамика и перспективы их использования / А. Ю. Алексеенко // Аграрный вестник Приморья. – 2016. – № 1(1). – С. 5-7.

2. Формирование сосняков сложных в Серебряноборском опытном лесничестве / Ю.Б. Глазунов, С.А. Коротков, Д.В. Лежнев, А.В. Титовец // Лесоведение. – 2024. – № 6. – С. 595-603.

3. Коротков, С. А. Смена состава древостоев и устойчивость защитных лесов центральной части Русской равнины / С. А. Коротков. – Москва: АНО «ДОБЛЕСТЬ ЭПОХ», 2023. – 168 с.

4. Красная книга Приморского края: Растения. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. – Владивосток: Апельсин, 2008. – 688 с.

5. Лежнев, Д. В. Видовой состав и структура живого напочвенного покрова в сосновых фитоценозах национального парка «Лосиный остров» / Д. В. Лежнев, В. А. Меняева // Безопасность природопользования в условиях устойчивого развития: Материалы III Международной научно-практической конференции, приуроченной к 75-летию географического факультета, Иркутск, 21-23 июня 2023 года. – Иркутск: Иркутский государственный университет, 2023. – С. 156-161.

6. Лежнев, Д. В. Естественное возобновление под пологом сосновых фитоценозов в Московском регионе / Д. В. Лежнев, С. А. Коротков // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2024. – № 248. – С. 6-26.

7. Лежнев, Д. В. Структура сосняков сложных национального парка «Лосиный остров» / Д. В. Лежнев, В. А. Меняева, Н. Ф. Кривошапов // Актуальные проблемы развития лесного комплекса: Материалы XX Международной научно-технической конференции, Вологда, 06 декабря 2022 года / Ответственный редактор Е.А. Иванищева. – Вологда: Вологодский государственный университет, 2022. – С. 152-158.

8. Лежнев, Д. В. Эколого-фитоценотический анализ травяно-кустарничкового яруса в сосновых лесах национального парка «Лосиный остров» / Д. В. Лежнев, В. А. Меняева // Природоподобные растительные сообщества в городе: от теории к практике: Сборник статей Научно-практического симпозиума, Москва, 29 августа 2024 года. – Москва: ООО «Эксперт-Печать», 2024. – С. 52-56.

9. Петруненко, Е. А. Эколого-флористическая классификация лесной растительности заповедника «Кедровая падь» (Приморский край, Россия) / Е. А. Петруненко, В. Д. Дзизюрова // Растительность России. – 2024. – № 48. – С. 85-116.
10. Сосудистые растения Ботанического сада-института ДВО РАН: каталог / В.А. Недолужко [и др.]. – Владивосток: Дальнаука, 2001. – 262 с.
11. Однодушнова, Ю. В. Динамика таксационных показателей древостоев в связи с установлением заповедного режима / Ю. В. Однодушнова // Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России: Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 12 декабря 2016 года. Том Часть 1. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2016. – С. 161-165.
12. Особенности селекции дуба черешчатого / С. А. Янкин, О. А. Антошина, О. В. Лукьянова, Т. В. Ерофеева // Научно-исследовательские решения высшей школы : Материалы студенческой научной конференции, 26 декабря 2023 года, Рязань, 26 декабря 2023 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет, 2023. – С. 205-206.
13. Фадькин, Г. Н. Изучение состояния древостоя в рамках разработки проекта спортивно-рекреационного кластера ПАРК-СТРИТ / Г. Н. Фадькин, Ю. В. Однодушнова // Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России : Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 22 ноября 2018 года. Том Часть 2. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2019. – С. 577-580.

УДК 635.9:582.926.4

*Назарцев Д.Н., студент,
Антошина О.А., канд. с.-х. наук,
Лукьянова О.В., канд. с.-х. наук,
Антипкина Л.А., канд. с.-х. наук,
Ерофеева Т.В., канд. биол. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ФЛОКСЫ В ДЕКОРАТИВНОМ САДОВОДСТВЕ

Красивоцветущие флоксы, представители семейства Синюховых, давно относят к садовой классике. Они по-прежнему остаются популярными в частном садоводстве. Без этих цветов невозможно представить клумбы и миксбордеры, палисадники и альпинарии. Богатая цветовая гамма и завидная неприхотливость превращают флокс из ностальгического цветка в востребованный, способный вписаться в любой пейзаж [1-3, 5, 7].

Видовое разнообразие флоксов представлено преимущественно травянистыми многолетниками, но есть и исключение – однолетний флокс Друммонда [4, 8].



Флокс метельчатый (<i>Phlox paniculata</i>)	Флокс пятнистый (<i>Phlox maculata</i>)	Флокс каролинский (<i>Phlox carolina</i>)	Флокс Друммонда (<i>Phlox drummondii</i>)
Многолетние виды			Однолетний вид

Рисунок 1 – Виды флоксов

Согласно легенде, своим названием флоксы обязаны мерцающим факелам, которые освещали путь Одиссею в царстве Аида, по возвращении они были брошены на землю и проросли цветами. В переводе с греческого *Phlox* означает пламя. Название этим цветам было дано Карлом Линнеем в 1737 году именно за огненную окраску диких форм. В России флоксы получили народное название «ситчик» за разнообразие цветовой гаммы и пестроту цветков [4, 9].

Родиной флоксов считается североамериканский континент. При этом происхождение однолетних флоксов связывают со штатом Техас, а многолетние флоксы – родом из Канады.

Как декоративную культуру флоксы стали выращивать в VIII веке с появлением в Европе нескольких видов. В английских садах произошла быстрая адаптация флоксов к условиям влажного климата. Однако при распространении по европейскому континенту культивары не были приспособлены к низким температурам в зимний период [4].

Первые гибридные флоксы появились в питомнике М. Лемуана во Франции в начале XIX века. К середине XIX века в питомнике Луи Ван-Гутта (Бельгии) была собрана крупнейшая коллекция сортов флоксов и получены выносливые, зимостойкие гибриды.

Появление флоксов в России связано с испытанием и акклиматизацией сортов европейской и американской селекции в Помологическом саду, Питомнике доктора Э.Л. Регеля и Я.К. Кессельринг, Питомнике «Иммер и Сын» [10].

Как травянистые многолетники флоксы за счет разветвленных корневищ способны постоянно разрастаться, формировать массивы и заросли. Высота растений флоксов в зависимости от вида может составлять от 10 см и превышать 1,5 метра [4,10].

Благодаря особенностям цветения многолетних флоксов возможно создание непрерывно цветущих композиций в течение 3-4 месяцев в декоративном садоводстве. Цветение флоксов при правильном подборе видов может начинаться с мая и продолжаться до осеннего периода.

В простейшей классификации флоксов выделяют три группы по особенностям строения: стелющиеся, рыхло-дерновые и кустовые флоксы. Представители групп отличаются не только размерами, но и сроками цветения, агротехникой выращивания.

Раннее цветение характерно для почвенно-покровных флоксов в мае, для рыхло-дерновых видов флоксов начало цветения – июнь. Далее эстафету цветения принимают кустовые флоксы, которые цветением с середины лета и до осени радуют своей декоративностью.

В цветовой гамме флоксов преобладают оттенки от чистого белого до красно-лилового, в том числе и редкие насыщенно-темные пурпурные. У современных культиваров отмечается акварельный окрас с характерными размытиями, пятнами, глазками и штрихами, придающими неповторимую пестроту цветкам флокса [4].

Цветки флокса не обладают сильным ароматом и вряд ли составят конкуренцию другим садовым растениям. Но у отдельных видов аромат ощутим, особенно у темноокрашенных флоксов. Связано это с привлечением насекомых-опылителей в ночное время, так как темные цветки флоксов не видимы для ночных бабочек, в отличие от светлоокрашенных, и вынуждены привлекать более интенсивным ароматом [10].

Ежегодно сортимент флоксов пополняется экстравагантными новинками с богатой цветовой палитрой. Однако получение флоксов редкой или оригинальной окраски остается приоритетом в современной селекции. Следует отметить, что в природной гамме флоксов небесно-голубые или васильково-синие цвета отсутствуют. Добиться таких оттенков удастся только при определенном освещении.

Уникальным в этом плане является сорт флокса метельчатого Лазурный Берег (автор Ю.А. Репрев), способный менять дневную лиловую окраску на кобальтово-синюю в сумерках или в пасмурную погоду. Сорт флокса голландской селекции Blue Paradise также синее с наступлением вечера, но интенсивность синей окраски зависит от того, насколько температура воздуха окажется ниже + 25 °C [6].

Несмотря на то, что флоксы темно-пурпурных и фиолетовых оттенков остаются востребованными, получение таких сортов связано с проявлением нежелательных селекционных признаков – уменьшение размера соцветий.

Создание сортов флокса с диаметром цветка более 5 см также является приоритетным направлением селекции. Для этого селекционная работа ведется по комплексу признаков и направлена на получение плотной крепкой трубки прикрепления цветка к соцветию [4, 8].

В последние годы популярным трендом в селекции флоксов стало снижение высоты растений. Востребованными становятся сорта с крепкими

стеблями с высотой 50-60 см, что позволяет их выращивать в горшечной культуре и бесппроблемно транспортировать. Актуальным остается направление селекции на получение сортов, устойчивых к мучнистой росе, особенно в американской селекции [4,8].

Набирают популярность новые сорта флокса с игловидными лепестками и с цветками, которые не распускаются. Они выделены в условную группу филингов. Филинги имеют ряд преимуществ относительно обычных флоксов: соцветия сохраняются до трех месяцев, устойчивы к мучнистой росе. Эти сорта отдаленно напоминают флоксы и создавались для использования в современной флористике [8].

Благодаря насыщенной цветовой гамме флоксы востребованы в современных направлениях ландшафтного дизайна. Они гармонично смотрятся в деревенском саду, в классическом оформлении, вписываются в средиземноморский стиль.

Для естественного стиля рекомендуют использовать видовые флоксы и винтажные мелкоцветковые, ажурные культивары. Прекрасно вписываются в регулярный сад белые флоксы, а для ансамблей не заменимы массивные соцветия флоксов кустовых видов.

Флоксы отличает универсальность по использованию в дизайне участков с различной площадью. Они способны создать баланс на небольших участках и стать украшением значительных площадей, образуя цветущие массивы.

Кустовые флоксы предпочтительнее размещать группами 3-5 растений, что нивелирует недостаток листвы у этого вида и создает эффект обильного цветения. Они хороши для клумб и рабаток, парадных цветников и палисадников. Партнеров для флоксов подбирают по принципу облагораживающих текстур. Кустовые флоксы используют при оформлении дорожек, беседок, патио, а также ручьев и береговых линий.

В современных цветниках с минимальным числом видов растений, не превышающих пяти наименований, флоксы используются для создания постоянно цветущего заднего плана или для расставления цветовых акцентов [9].

Стелющиеся и рыхло-дерновые виды флоксов эффектны при оформлении участков со сложным рельефом. Они отлично смотрятся в качестве обрамляющего, бордюрного растения, незаменимы при оформлении рокария, альпийской горки и подпорных стенок. Рыхло-дерновые виды флоксов гармонично смотрятся в группах в пейзажном стиле или в оформлении водных объектов.

Флоксы редко используются для срезки, так как не отличаются стойкостью и способны сохранять декоративность в букете не более недели. Однако срезка ранним утром в стадии раскрытия не более трети цветков соцветия с последующим удалением нижних листьев и помещением в воду, способна продлить декоративность [9].

Следует отметить, что одним из направлений современной селекции флоксов является выведение сортов для срезки, которые хорошо смотрятся

только в защищенном грунте, например, серия сортов флокса метельчатого Orchid и сорт Tiara [8].

При подборе цветовой гаммы цветника с использованием флоксов советуют избегать контрастных сочетаний в окраске. Предпочтительнее основывать выбор на гармоничных цветосочетаниях или оттенках одного цвета.

Библиографический список

1. Арбопластические и топиарные формы в ландшафтном дизайне/ Я. Э. Янцен, О. А. Антошина, О. В. Лукьянова, Т. В. Ерофеева // Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты: материалы Всероссийской научно-практической конференции, Рязань, 27 марта 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 167-172.
2. Артемова, А. А. Флокс - популярная культура в частном озеленении / А. А. Артемова, А. И. Соколкина // Вестник ландшафтной архитектуры. – 2023. – № 36. – С. 3-7.
3. Астра однолетняя в декоративном садоводстве / Я. Э. Янцен [и др.] // Научные приоритеты в АПК: вызовы современности, Рязань, 25 апреля 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 153-157.
4. О флоксах - из истории введения в культуру. Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://zstrela.ru/projects/magazine/sections/dekorativnyy-sad/o-floksah-iz-istorii-vvedeniya-v-kulturu>.
5. Особенности селекции лилий / Я. Э. Янцен, О. А. Антошина, О. В. Лукьянова, Т. В. Ерофеева // Инновационное развитие аграрной науки: традиции и перспективы : материалы IV национальной научно-практической конференции с международным участием, посвящённой памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова, Рязань, 22 октября 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 116-121.
6. Синие флоксы миф или реальность? - Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://dzen.ru/a/Y2VSG4XsZ2cf5QLN/>
7. Тенденции в развитии отечественного садоводства / Я. Э. Янцен, О. А. Антошина, Т. В. Ерофеева, О. В. Лукьянова // Научные приоритеты развития АПК, лесного хозяйства и сферы гостеприимства, Рязань, 28 февраля 2023 года. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 240-244.
8. Флокс метельчатый – классификация, селекция. - Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://sad6sotok.ru/флокс-метельчатый-классификация>
9. Флоксы в дизайне сада — использование и классификация. - Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://www.botanichka.ru/article/floksyi-v-dizayne-sada-ispolzovanie-i-klassifikatsiya/>
10. Хранители традиций. История возникновения и разведения флоксов в России. - Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://aif.ru/dacha/flowers/1327565>.

ПРОБЛЕМА ВИРУСНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

В нашей стране известно более 15 вирусных и микоплазменных заболеваний злаков. Встречаются они во всех регионах страны, где выращивают зерновые, и могут вызывать значительные потери урожая. Особенно опасны русская мозаика озимой пшеницы, карликовость, бледно-зеленая карликовость, полосатая мозаика пшеницы, закукливание злаков, мозаика костра безостого, желтая карликовость, штриховатая мозаика ячменя, красная полосатость сорго (мозаика кукурузы) [1].

Вирусные и микоплазменные болезни зерновых культур – типичные природно-очаговые заболевания, постоянно циркулируют среди диких злаков, а при определенных условиях, способствующих их развитию, попадают на зерновые культуры и являются причиной недобора урожая [2].

В практику сельского хозяйства широко внедряется интенсивная технология возделывания зерновых культур. Она предусматривает в числе прочих мероприятий внесение повышенных доз минеральных удобрений, что создает условия для интенсивного размножения вирусов. Несколько загущенные посевы увеличивают возможность соприкосновения листьев и корней соседних растений и облегчают передачу инфекции через почву и контактным путем через листья. Растения, прилегающие к постоянной технологической колее, лучше прогреваются, что благоприятно для размножения насекомых-переносчиков. Таким образом, возделывание зерновых по интенсивной технологии повышает опасность распространения вирусных и микоплазменных заболеваний [3].

Чтобы своевременно обнаружить очаги вирусных инфекций, посевы зерновых культур следует систематически обследовать. Для этого рекомендуется по диагонали поля на восьми десяти участках размером 0,5 x 0,5 м, а также по границам полей и вдоль технологической колеи просмотреть растения больных, учесть количество [4].

Ниже приводятся краткое описание симптомов вириозов и микоплазмозов, перечень культур, которые они поражают, сведения насекомых - переносчиках. В зависимости от способов распространения в природе эти болезни можно разделить на несколько групп. Так, возбудители русской мозаики озимой пшеницы, карликовости, бледно-зеленой карликовости пшеницы, закукливания злаков передаются различными видами цикадок (полосатой, темной и др.). Возбудители этой группы заболеваний (распространяемой цикадками) не могут быть переданы механически, соком больных растений. При раннем заражении под влиянием этих инфекций наблюдается усиленное кущение (образование розеток). Больные растения сильно отстают в росте, на листьях появляются

хлоротичные пятна, которые постепенно желтеют, сливаются в продольные полосы. Часто образуются уродливые колосья, щуплые зерна. Для бледно-зеленой карликовости характерны соответствующая названию окраска листьев, особенно хорошо заметная в фазе выхода в трубку, преждевременное отмирание верхнего листа. Эти заболевания поражают озимую и яровую пшеницу, ячмень, рожь, просо, овес, злаковые травы, причем если для первых трех возбудителей основным растением-хозяином является озимая пшеница, то закукливание злаков чаще встречается на овсе [5].

Возбудители полосатой мозаики пшеницы, пятнистости злаков, мозаики пырея передаются эриофидными клещами, которые настолько малы, что увидеть их можно только под лупой при 10-20-кратном увеличении. Питаются клещи в желобках между жилками листа, способствуя свертыванию его в трубочку. Листья сильно заселенных клещами растений часто образуют петли. Распространяются клещи воздушными потоками. Вирус полосатой мозаики пшеницы легко передается также при натирании растений соком больных злаков. На четвертый - восьмой день после заражения можно наблюдать хлоротичные, светло-зеленые пятна и полосы, которые образуют мозаичный рисунок на листьях. Ростовые процессы растений замедляются, однако избыточное кущение у них отсутствует. Основное растение-хозяин пшеница, более слабые симптомы наблюдаются на ячмене, кукурузе, овсе, просе и злаковых травах. *A. tritici* способен распространять также вирус пятнистости злаков, который механически, соком передать не удалось. На молодых листьях появляются мелкие округлые светло-зеленые пятна, растения отстают в росте, отдельные экземпляры погибают. Поражаются пшеница, ячмень, рожь, дикорастущие травы. По некоторым данным, заболевание сопутствует полосатой мозаике пшеницы [6].

Другой эриофидный клещ – *Abacarus histrix* – переносит вирус мозаики пырея. Встречаются две формы вызываемого им заболевания – желтая и зеленая мозаика пырея. Они отличаются по интенсивности окраски пятен на молодых листьях. Указанный вирус передается инокуляцией соком. Кроме пырея, восприимчивы к нему пшеница, ячмень, злаковые травы,

К группе вирусов, которые распространяются тлями, следует отнести желтую карликовость ячменя и красную полосатость сорго (мозаику кукурузы). Первое заболевание передают злаковая тля, большая злаковая тля и некоторые другие виды тлей. Соком болезнь передать не удалось. Первый признак заражения пожелтение листьев, которое распространяется от вершины листа к основанию. Все растение приобретает золотисто-желтую или оранжевую окраску, корневая система слабо развивается, наблюдаются отставание в росте, избыточное кущение. Восприимчивы к желтой карликовости ячмень, пшеница, овес, рожь, злаковые травы. Вирус красной полосатости сорго способны переносить несколько видов тлей, в том числе и персиковая. Вирус легко передается соком. У пораженных растений отмечают покраснение листьев, появление антоциановых полос, расположенных вдоль центральной жилки листа, крапчатость, мозаичность, карликовость (высота кукурузы не превышает

40-60 см). Початки чаще всего низкопродуктивные, уродливой формы. Восприимчивы к заболеванию кукуруза, сорго, суданская трава, мышей, костер. Опасный резерватор этого патогена в природе корневищный злак гумай [7].

К группе вирусов, легко передаваемых соком, относится мозаика костра безостого. Долгое время в нашей стране не был известен переносчик этого вируса. Затем было обнаружено, что он может распространяться различными насекомыми - личинками и жуками пьявицы, листоблошками, а в Молдавии – нематодами. На листьях инфицированных растений заметны пятнистость, полосатость, бледно-зеленая и желтая мозаичность. На поздних стадиях развития болезни листья становятся бледно-желтыми. На овсе отмечено покраснение листовой пластинки. У сахарных сортов кукурузы под влиянием инфекции усыхает точка роста. На отдельных видах мари, фасоли сорта Скоттия, дурмане через четыре - восемь дней после натирания их препаратом, содержащим инокулюм вируса, появляются некротические пятна. Эта реакция используется для идентификации заболевания [8].

В некоторых случаях вирусная инфекция может передаваться семенами больных растений. К этой группе относится штриховатая мозаика ячменя. Процент зараженных семян, собранных с больных растений, зависит от сорта и других условий и колеблется от 11 до 83. В природе патоген может распространяться за счет контакта листьев больных растений и пылью. В лабораторных условиях его можно передать соком. Для заболевания характерны чередующиеся светло-зеленые полосы, идущие вдоль жилок, часто наблюдаются крапчатость и белолистность. На отдельных растениях могут развиваться некротические полосы, имеющие форму буквы V. Верхние междоузлия обычно укорочены. Колосья невыполнены, зерно щуплое. Восприимчивы к штриховатой мозаике ячмень, пшеница, кукуруза, рожь, просо, овес, овсюг, щетинник, полевой райграс. На листьях мари бурой под влиянием инфекции образуются некрозы, что используется для диагностики заболевания [9].

Из почвенных вирусов в Киргизии встречается почвенная мозаика, распространяемая грибом *Polymyxa graminis*. Возбудитель передается также соком. Характерны мозаичная окраска листьев, отставание в росте, розеточность. К заболеванию восприимчивы пшеница, ячмень, овес.

Из приведенного краткого описания вирусных и микоплазменных заболеваний злаков видно, что для всех них характерно прежде всего нарушение окраски листьев, особенно молодых. Наблюдается также замедление ростовых процессов, а зачастую избыточное кущение (розеточность). Следует отметить, что сходные симптомы, например, крапчатость, могут возникать под влиянием грибных инфекций, из-за нарушений в минеральном питании, под влиянием гербицидов и т. д. Поэтому, чтобы установить при роду заболевания и точно диагностировать его, необходимы лабораторные исследования (электронная микроскопия, определение физических биологических свойств возбудителя, иммунохимические анализы).

Основные меры борьбы с вирусными и микоплазменными заболеваниями в настоящее время сводятся к своевременному и правильному выполнению агротехнических мероприятий. Прежде всего необходимо строго соблюдать оптимальные сроки сева, так как озимые ранних сроков сева и яровые, высеянные с опозданием, сильнее поражаются вирозами. Поля, отведенные под зерновые, должны своевременно освобождаться от падалицы и сорных злаков, которые являются резерваторами вирусов. Следует держать под тщательным контролем лесополосы, культурные и естественные пастбища, чтобы не превратить их в рассадники инфекции. Надо соблюдать оптимальную густоту стояния растений [10].

Для борьбы с некоторыми переносчиками применяют инсектициды. Обработки следует проводить до массового перелета насекомых на посевы, так как даже кратковременное их питание на растениях может привести к заражению.

К рабочему раствору инсектицида добавляют 5-10 кг/га азотных удобрений. С эриофиидными клещами борются в основном с помощью агротехнических приемов (уничтожение падалицы, своевременное скашивание или стравливание скоту злаковых трав у обочин дорог, на лесополосах, пастбищах). При этом надо учитывать биологические особенности развития клещей, их взаимоотношения с вирусом.

Наиболее радикальный метод защиты от вирусных болезней создание устойчивых сортов. Однако пока отсутствуют сорта озимой пшеницы, устойчивые к вирозам, хотя в целом ряде работ выявлены относительно невосприимчивые сортообразцы.

Чтобы предотвратить развитие вирусов, передаваемых семенами, необходимо строго соблюдать карантинные правила. Следует учитывать, что вирусы, которые обычно не передаются семенами, в отдельных случаях способны распространяться таким путем (например, полосатая мозаика пшеницы в 0,01% случаях может передаваться семенами кукурузы).

Библиографический список

1. Эффективность использования биопрепарата для борьбы с листостебельными болезнями зерновых культур / О. В. Лукьянова [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2022. – Т. 14, № 2. – С. 57-64.

2. Роль биологически активных препаратов в повышении продуктивности агрокультур / О. В. Лукьянова, Н. В. Вавилова [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2021. – № 1(49). – С. 30-39.

3. Влияние способов заделки сидератов на фитосанитарное состояние посевов и урожайность сельскохозяйственных культур / М. М. Крючков, О. В. Лукьянова, А. С. Ступин, В. Н. Дрожжин // Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для

агропромышленного комплекса: Материалы национальной научно-практической конференции. – Рязань, 2017. – С. 63-67.

4. Орехов, Д. Н. Прогнозирование болезней растений / Д. Н. Орехов, А. С. Ступин // Научное сопровождение в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: современные проблемы и тенденции развития. – Рязань, 2023. – С. 100-105.

5. Ступин, А. С. Автоматизация производственных процессов в защите растений / А. С. Ступин // Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты: Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань, 2023. – С. 219-224.

6. Ступин, А. С. Роль фитоэкспертизы семян в современных технологиях сельскохозяйственного производства / А. С. Ступин // Научно-инновационные аспекты аграрного производства: перспективы развития: Материалы II Национальной науч.-практ. конф. с международным участием, посвящённой памяти д.т.н., профессора Н. В. Бышова. – Рязань, 2022. – С. 103-107.

7. Губарев, Н. Р. Изучение влияния различных агротехнических приемов на распространение болезней / Н. Р. Губарев, А. С. Ступин // Научное сопровождение в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: современные проблемы и тенденции развития: Материалы национальной научно-практической конференции. – Рязань, 2022. – С. 119-124.

8. Мороз, А. Н. Распространённость головнёвых болезней на озимой пшенице / А. Н. Мороз, А. С. Ступин // Научное сопровождение в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: современные проблемы и тенденции развития: Материалы Национальной студенческой конференции. – Рязань, 2022. – С. 120-125.

9. Зайцев, Е. М. Болезни плодовых деревьев / Е. М. Зайцев, А. С. Ступин // Современные тенденции в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства. – Рязань, 2024. – С. 47-51.

10. Ремизов, К. Д. Совершенствование защиты сои от болезней / К. Д. Ремизов, А. С. Ступин // Научно-исследовательские решения высшей школы: Материалы студенческой научной конференции. – Рязань, 2024. – С. 133-134.

11. Levin, V.I. Modifyng the effect of stressed spring wheat seeds on intact ones / V.I. Levin, L.A. Antipkina, A.S. Stupin, N.N. Dudin // В сборнике: IOP CONFERENCE SERIES: EARTH AND ENVIRONMENTAL SCIENCE. International Conference on Production and Processing of Agricultural Raw Materials. – 2021. – С. 012-015.

12. Каширина, Л. Г. Переваримость питательных веществ рационов коровами при обработке зерновой части разными способами / Л. Г. Каширина, Л. А. Кузьменко, Д. Н. Бышова // Научные приоритеты современной ветеринарной медицины, животноводства и экологии в исследованиях молодых ученых : Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 18 марта 2021 года. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 114-118.

13. Кистанова, С.А. Эффективность применения полифункционального препарата биологического происхождения при выращивании зерновых культур

/ С.А. Кистанова, М.В. Поляков, А.Б. Мартынушкин // Качество в производственных и социально-экономических системах АПК : Сборник научных статей Международной научно-технической конференции. – Курск: ЗАО «Университетская книга», 2023. – С. 106-110.

14. Нагаев, Н. Б. Повышение эффективности предпосевной обработки зерна путем облучения ультрафиолетовой светодиодной установкой в сельском хозяйстве / Н. Б. Нагаев, С. Н. Гобелев, А. А. Жильцова // Технологические новации как фактор устойчивого и эффективного развития современного агропромышленного комплекса: Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 20 ноября 2020 года. Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 214-219.

15. Орехов, Д. Н. Определение потерь урожая от вредителей и болезней растений / Д. Н. Орехов, А. С. Ступин // Научные приоритеты развития АПК, лесного хозяйства и сферы гостеприимства, Рязань, 28 февраля 2023 года. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 129-135.

16. Оценка технологического развития и интенсивности инновационной деятельности агропромышленного комплекса региона / С. О. Новосельский [и др.] // Вестник аграрной науки. – 2023. – № 2(101). – С. 144-154.

17. Современное техническое оборудование для борьбы с вредителями семенного зерна / А. А. Слободскова, Н. М. Латышенко, Н. Е. Лузгин, В. В. Утолин // Инновационные научно-технологические решения для АПК, Рязань, 20 апреля 2023 года. Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 225-230.

18. Сычёва, И. В. Системы защиты растений: учебно-методическое пособие для магистрантов, обучающихся по направлению 35.04.04 - Агрономия профиль Земледелие / И. В. Сычёва, С. М. Сычёв. – Брянск, 2022. – 192 с.

УДК 631.8

*Новикова Е.Е., магистрант,
Слюняева Д.А., магистрант,
Антипкина Л.А., канд. с.-х. наук,
Антошина О.А., канд. с.-х. наук,
Ерофеева Т.В., канд. биол. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ВЛИЯНИЯ ДОЗ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙ КАЧЕСТВО ОГУРЦА

Огурцы выращивают как посевом семян, так и посадкой рассады в открытый грунт. Применение торфоперегнойных горшочков для подготовки рассады ранних овощей, что дает возможность получать высокие урожаи и намного ускоряет поступление продукции.

Еще наибольший эффект в ускорении созревания урожая дает сочетание выращивания рассады в горшочках и применение временных пленочных укрытий.

При выращивании рассады огурцов в торфоперегнойных горшочках для получения раннего урожая в условиях открытого грунта большое значение имеет вопрос обеспеченности растений легкодоступной минеральной пищей в самый ранний период вегетации в рассадный период и при высадке рассады в постоянный грунт.

Очень важно обеспечить молодые растения огурцов всеми элементами питания в необходимых дозах и соотношениях, так как от этого во многом зависит будущий урожай [1, 2, 3].

Для формирования урожая различные сельскохозяйственные культуры потребляют разное количество питательных веществ. Однако нет прямой зависимости между выносом минеральных веществ и урожаем. Огурцы выносят на 1 т основной продукции 1,7 кг азота, 1,4 кг фосфора и 2,6 кг калия. У огурцов поступление элементов питания соответствует нарастанию листовой массы и растянуто на весь вегетационный период культуры [4, 5].

Усвояющая способность корней огурцов очень велика. Минимальная концентрация фосфорной кислоты составляет 0,03-0,1 мг на 1 л. Оптимальное количество элементов составляет для азота и калия 20-30 мг, а для фосфора – 10-15 мг на 1 л в фазе активного роста. Концентрация элементов, превышающая 100 мг на 1 л, вызывает нарушение обмена веществ. Установленные пределы концентраций элементов зависят от видовых и сортовых особенностей, от фазы развития растений и условий выращивания. Наибольшее поглощение элементов питания растением совпадает с периодом максимального прироста листьев. В дальнейшем поглощение постепенно замедляется, а реутилизация питательных веществ значительно усиливается [6,7, 8, 9, 10].

Целью исследований было изучение влияния оптимальных доз и соотношения основных удобрений (NPK) при выращивании рассады огурца в торфоперегнойных горшочках.

Эксперименты проведены на скороспелом сорте огурца Алтайский ранний 166.

Рассаду выращивали под пленочными укрытиями. Торфоперегнойные горшочки размером 8х8х8 см заполняли смесью следующего состава: 3 объемных части низинного торфа, 1 часть опилок и 0,5 части коровяка, разведенного 1:4, и минеральных удобрений в виде аммиачной селитры (34%), гранулированного суперфосфата (20%) и хлористого калия (54%). Кроме того, в смесь добавляли известь из расчета 3-4 кг на 1 м³.

Минеральные удобрения вносили в торфоперегнойную смесь перед закладкой в горшочки согласно схеме опыта (доза NPK соответствует 218 г действующего начала каждого удобрения на 1 м³ смеси).

В качестве контроля брали дозы, рекомендуемые производству – 0,22 кг азота, 0,36 кг фосфора и 0,24 кг калия или 0,65 кг аммиачной селитры, 1,8 кг

гранулированного суперфосфата и 0,440 кг хлористого калия на 1 м³ смеси при поделке горшочков (соотношение NPK 1:1,65:1,1).

Содержание питательных веществ в торфе характеризуется следующими показателями: общего азота (в %) – 1,77-2,08; P₂O₅ – 15,49-16,55; K₂O – 0,109-0,123 и pH солевой вытяжки – 5,5-5,7.

Наибольшая поверхность листьев у рассады была в вариантах, когда при выращивании рассады вносили повышенное фосфорное и фосфорно-калийное удобрение. Так, при повышенном количестве фосфорного удобрения поверхность листьев у рассады была больше, чем у контрольных растений на 5,52 см², или на 25%.

Анализ растений перед высадкой их в открытый грунт также показал преимущества повышенного фосфорного и повышенного фосфорно-калийного удобрения при выращивании рассады. При этом в варианте с повышенным фосфорным удобрением вес сухого вещества составлял 18,590 г, в контроле – 15,450 г.

Полевые опыты были проведены на дерново-подзолистых суглинистых почвах, характеризующихся следующими агрохимическими показателями: pH солевой вытяжки – 6,2, азот общий – 0,102-0,128%, P₂O₅ – 8,8-15,2 мг и K₂O – 7,2-7,3 мг на 100 г почвы.

Навоз вносили под весеннюю вспашку из расчета 40 т на гектар. Одновременно были внесены минеральные удобрения: 0,75 ц аммиачной селитры, 1,25 ц простого суперфосфата и 0,5 ц хлористого калия на гектар. Рассаду в возрасте 15 дней высаживали под полиэтиленовую пленку 25-30 мая двустрочной лентой на расстоянии между лентами 110 см, между строчками в ленте 30 см, между растениями в ряду 20 см, по два растения в гнездо.

Биометрические измерения проводили в период массового цветения, массового сбора плодов и в конце вегетации. Эти измерения показали, что в период массового цветения длина главного стебля была больше в варианте с повышенным количеством фосфорного удобрения, а длина боковых побегов в начале первого сбора была больше в варианте с внесением повышенного фосфорного удобрения и при дробном внесении азота и калия в период выращивания рассады.

Фотосинтетический потенциал отражает динамику нарастания листовой поверхности за вегетационный период и потенциальную фотосинтетическую деятельность посевов. В наших опытах значения фотосинтетического потенциала составили от 1,17 млн. м² дней/га до 1,23 млн. м² дней/га в фазу массового плодоношения, тогда как в контроле этот показатель составил 1,14 млн. м² дней/га.

Содержание хлорофилла в листьях растений опытных вариантов возросло по сравнению с контрольным вариантом на 13-17%, особенно повлияли азотно-фосфорные удобрения и дозы дробного внесения азота и калия в период выращивания рассады.

Так как огурец имеет наибольшую ассимиляционную поверхность среди овощных культур, в связи с чем характеризуется наиболее высокой

интенсивностью транспирации и поэтому большое значение для него имеет величина водоудерживающей способности листьев, которая является важным показателем оптимизации водного режима в экстремальных условиях открытого грунта.

Показатель водоудерживающей способности листьев особенно важен в фазу массового плодоношения растений огурца. Исследование водоудерживающей способности показало, что потеря воды в течение 30 минут листьями огурца под влиянием доз удобрений, особенно калийно-фосфорных и при дробном внесении азота и калия в период выращивания рассады, ниже, чем в контрольном варианте. Так, величина водоотдачи у листьев огурца под в фазу массового плодоношения составила от 5,1 до 7,1%, тогда как в контроле – от 6,9 до 8,8%. Водоудерживающая способность возросла по отношению к контролю в опытных вариантах на 17,1-20,0%, тогда как в контрольном варианте этот показатель составил 8,5-9,8%.

В середине массового цветения наибольшее количество женских цветков на главном и на боковых побегах было также в варианте с внесением повышенного количества фосфорного удобрения и при дробном внесении азота и калия.

Наибольший урожай на первое августа и общий урожай получены при внесении повышенного фосфорного удобрения и дробном внесении азота и калия в период выращивания рассады – 384 ц/га (на 23,5% выше контроля) и 576 ц/га (на 26,6% выше контроля).

Также сравнительно ранний и высокий общий урожай получены при соотношении азот:фосфор:калий – 2:4:4 (на 20,1% выше контроля).

Условия минерального питания растений огурца оказывают значительное влияние на количество углеводов, витамина С и на содержание сухого вещества в плодах. Усиление фосфорного питания (при соотношении NPK 2:4:2) и фосфорно-калийного питания (при соотношении NPK 2:4:4) способствовало повышению содержания сахаров, витамина С и сухих веществ в плодах на 6-12%.

Оптимальные дозы и соотношение основных удобрений (NPK) при выращивании рассады огурца в торфоперегнойных горшочках способствуют повышению как раннего, так и общего урожая, и качества культуры, морфометрических показателей растений, содержанию хлорофилла и водоудерживающей способности листьев.

Библиографический список

1. Акулина, И.А. Содержание магния в листьях огурца под влиянием удобрений / И.А. Акулина, Л.А. Антипкина, В.И. Левин, Т.В. Ерофеева // Сб.: Научное сопровождение в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: современные проблемы и тенденции развития: Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – Рязань: Издательство ФГБОУ ВО РГТУ, 2024. – С. 9-13.

2. Антипкина, Л.А. Влияние условий азотного питания на урожайность и качество огурца / Л.А. Антипкина, В.И. Левин, И.А. Акулина // Сб.: Инновационное развитие аграрной науки: традиции и перспективы: Материалы IV национальной науч.-практ. конф. с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова. – Рязань: Издательство ФГБОУ ВО РГАТУ, 2024. – С. 7-12.
3. Овощеводство. Ч. 2: учебник / М.С. Пивоварова, А.В. Добродей, Ю.В. Однодушнова, Л.А. Таланова, ФГБОУ ВО РГАТУ. – Рязань, 2006. – С. 148.
4. Антипкина, Л.А. Продуктивность и качество моркови под влиянием форм азота / Л.А. Антипкина, В.И. Левин, А.А. Слободскова // Сб.: Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства: Материалы Международной науч.-практ. конф., посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАНКС академика МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В. – Рязань: Издательство ФГБОУ ВО РГАТУ, 2024. – С. 82-86.
5. Антипкина, Л.А. Влияние калия на продуктивность и качество репчатого лука / Л.А. Антипкина, В.И. Левин, Т.В. Ерофеева, О.А. Антошина // Сб.: Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты: Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – Рязань: Издательство ФГБОУ ВО РГАТУ, 2024. – С. 9-12.
6. Спирякова, Е.К. Влияние возраста и площади питания рассады на продуктивность томата открытого грунта / Е.К. Спирякова, Л.А. Антипкина, В.И. Левин, Т.В. Ерофеева // Сб.: Современные тенденции в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства. – Рязань: Издательство ФГБОУ ВО РГАТУ, 2024. – С. 197-201.
7. Антипкина, Л.А. Урожайность и биохимический состав лука репчатого в связи с условиями минерального питания / Л.А. Антипкина, В.И. Левин, А.А. Слободскова // Сб.: Научные приоритеты в АПК: вызовы современности. – Рязань: Издательство ФГБОУ ВО РГАТУ, 2024. – С. 7-12.
8. Антипкина, Л.А. Влияние условий азотного и фосфорного питания на урожайность и качество репчатого лука / Л.А. Антипкина, В.И. Левин, Т.В. Ерофеева, И.А. Акулина, В.В. Чурилова // Сетевой научный журнал РГАТУ. – 2024. – № 4(6). – С. 10-18.
9. Соленов, С.В. Действие регулятора роста «ЭДАЛ КС» на посевные качества и рост проростков дайкона / С.В. Соленов, Л.А. Антипкина, О.А. Антошина // Сб.: Интеграция научных исследований в решении региональных экологических и природоохранных проблем: Материалы науч.-практ. конф. студентов, магистрантов, аспирантов, молодых ученых. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 118-121.
10. Levin, V.I. Modifyng the effect of stressed spring wheat seeds on intact ones / V.I. Levin, L.A. Antipkina, A.S. Stupin, N.N. Dudin // В сборнике: IOP CONFERENCE SERIES: EARTH AND ENVIRONMENTAL SCIENCE. International Conference on Production and Processing of Agricultural Raw Materials. – 2021. – С. 012-015.

11. Малышева, Е. В. Влияние приёмов основной обработки почвы и минеральных удобрений на урожайность и качество зерна кукурузы / Е. В. Малышева, В. Е. Торилов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 8. – С. 41-46.

12. Мусаев, Ф. А. Агроэкологическая оценка эффективности использования сорбентмелиоранта при выращивании огурца в защищенном грунте / Ф. А. Мусаев, О. А. Захарова // Перспективы научного обеспечения овощеводства: тезисы докладов международной научно-практической конференции. – Минск, 2016. – С. 27-30.

13. Ступин, А. С. Энтомофаги в борьбе с вредителями капусты / А. С. Ступин // Сборник научных трудов профессорско-преподавательского состава Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева: Материалы научно-практической конференции 2007 г., Рязань, 01 января – 31 2007 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2007. – С. 273-277.

14. Торилов, В. Е. Овощеводство: учеб. пособие для СПО / В. Е. Торилов, С. М. Сычев. - 4-е изд., стер. – СПб., 2023. – 124 с.

УДК 631.452

*Новикова О.Н., магистрант,
Кунцевич А.А., канд. с-х. наук,
Лузгин Н.Е., канд. техн. наук,
Соколов А.А., канд. с-х. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ИЗВЕСТКОВАНИЕ КАК ОСНОВНОЙ ФАКТОР ВОСПРОИЗВОДСТВА ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ

Первые шаги по улучшению почвы человек начал совершать еще в древности, когда появилось первое товарное сельскохозяйственное производство. Появлялись излишки для реализации, увеличивалась урожайность, и постепенно почвы теряли плодородие, приходили в упадок.

Одни из первых сведений о применении известковых удобрений содержатся в трактатах видного древнеримского ученого и писателя Плиния Старшего, в которых он указывал о применении мергелей (мягких известняковых пород) кельтами на территории современной Великобритании в первом веке нашей эры. Он описывает несколько видов мергелей, которые вносились под полбу и ячмень, а также применялись для улучшения пастбищ. Например, «жирный» мергель жители Галлии и Британии применяли для сухих песчаных почв, а «сухой» для внесения в глинистые почвы. В средние века даже существовали законы, позволяющие добывать известняки и мергели без дополнительного налогообложения крестьян со стороны феодалов.

Химическая мелиорация почв в Англии восемнадцатого века хорошо описана в трудах сэра И. Мортимера «Искусство земледелия», где автор указывал, что применение в чистом виде мягкого мела на кислых и холодных почвах наиболее выгодно, но при условии дополнительного внесения коровьего и овечьего навоза. На луга необходимо ввозить по мнению автора не менее 35 возов (в те времена воз по весу примерно был равен 4-4,5 центнера) за два года до вспашки. Общепринятой мерой внесения мела, мергеля или извести в те времена на 1 га считалась величина равная примерно 15-ти тоннам в чистом весе [4].

На территории России в древние времена и в новое время активно применялась подсечно-огневая система земледелия, леса выжигались, оставалось большое количество золы, которая сама по себе является хорошим раскислителем и источником макро-, мезо- и микроэлементов.

То есть можно сделать вывод, что проблемы кислых почв и вопросы, связанные с их улучшением, были актуальными во все времена и на многих территориях.

В Рязанской области, как и в подавляющем большинстве областей центральной России, наблюдается тенденция увеличения кислотности почвы, причем подвержены не только подзолы и агросерые лесные, но и даже черноземные почвы. Причин много – применение минеральных удобрений кислой природы, неправильная обработка почвы, водная и ветровая эрозия, кислотные дожди, резкое снижение объемов применения органических удобрений (навоза, перегноя, компостов).

Повышенная кислотность почвы негативно влияет на рост и развитие большинства растений, а также подавляет активность полезной почвенной микрофлоры. И в результате снижается не только урожайность сельскохозяйственных культур, но и уменьшаются основные показатели почвенного плодородия (содержание гумуса, ЕКО, сумма оснований и т.д.), ряд элементов питания становятся малодоступными для растений. Приходится увеличивать дозу внесения основных минеральных удобрений, которые в свою очередь продолжают подкислять почву и в итоге имеем постоянный рост себестоимости продукции. Плюс происходит замена кальция и магния алюминием, который является токсичным для большинства растений. Кроме того, в кислых почвах дольше распадаются гербициды группы имидазолинонов, что негативно влияет за последующие культуры в севооборотах (картофель, зерновые и т.д.) [3].

Наиболее чувствительные к высокой кислотности культуры – люцерна, горчица, красный клевер (рН 6,0-6,5). Сельскохозяйственные культуры, произрастающие в условиях нейтральной среды и слабокислой среды – горох, практически все зерновые, чечевица, соя, подсолнечник и кукуруза (рН 5,6-5,9); гречиха, рожь, лен масличный и долгунец (рН 5,0-5,5); культурные растения, хорошо себя чувствующие при низких показателях рН (4,5-5,0), это люпин и сераделла.

В настоящее время Минсельхозом РФ реализуется ведомственная программа «Развитие мелиоративного комплекса России», предусматривающая возмещение сельхозтоваропроизводителям до 90% затрат на проведение мелиоративных.

С 2020 г. обязательным условием получения поддержки из федерального бюджета является применение мелиоранта, внесенного в государственный реестр пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации.

Опять же, степень реализации данной программы сильно зависит от финансовых условий конкретных регионов. Так в Рязанской области возмещается 50% затрат хозяйств на мелиорацию, куда включены – стоимость мелиоранта, затраты на доставку и внесение. При условии, что мелиорант зарегистрирован и предоставлен полный пакет документов (акты, товарно-транспортные накладные и т.д.).

Мелиоранты, применение которых, способствует оптимизации кислотности почвенного раствора можно разделить на две группы – традиционные и альтернативные.

Они могут быть как природного происхождения, так и побочными продуктами производства (отходы пищевой, металлургической, химической промышленности). Еще важен такой аспект, как логистика, источники мелиорантов должны находиться рядом с полями, обычно не более 100 - 120 км, т.к. именно стоимость доставки может превышать стоимость самого мелиоранта.

Чаще всего для известкования почв применяется известковое удобрение промышленного производства, добываемого в карьерах и соответствующее ГОСТ 14050-93 (марки А, В и С). Это известняковая и (или) доломитовая мука (с повышенным содержанием магния).

Высокой эффективностью из всех марок известняковой муки отличается мука марки А по сравнению с мукой марок В, С, поскольку она имеет тонкий помол и производится из твердых известковых пород. Но чаще применяют муку марки С, это связано с ее дешевизной по сравнению с мукой марки А.

Быстрота взаимодействия активных компонентов доломитовой муки с почвой и продолжительность их последствий во многом зависят от гранулометрического состава и физико-химических свойств.

В Рязанской области достаточно большое количество месторождений известняков (доломитов), которые активно разрабатываются, расположены они все в разных районах области, за исключением северных. Приурочены к Окско-Цнинскому валу (месторождения Ташенское, Церлевское, Агломазовское, Мало-Студенецкое, Малеевское, Нестеровское), долинам рек Проня (Погореловское, Галинское, Виленское), Ранова (Кирилловское, Кораблинское, Чигасовское) и Дон (Дивилковское, Мураевня).

Практически все они разрабатываются и имеют оборудование для дробления известняка (доломита).

В качестве местного сырья, для коррекции кислотности почв, можно применять также мергели и фосфорно-вивианитовый низинный торф, который имеет нейтральный и слабощелочной уровень рН [9].

Относительно недорогим источником пополнения запасов почвы кальцием и магнием являются отходы промышленности, к которым относятся некоторые виды шлаков, шламов, дефекаты и др.

Дефекат (дефекационная грязь) – это побочный продукт сахарного производства. Он содержит до 45% оксида кальция, до 1% азота, до 2% фосфора, до 15% органического вещества.

На территории Рязанской области имеется сахарный завод в п. Сотницыно Сасовского района, который является одним из самых крупных на территории ЦФО, потенциальный ежегодный объем выработки дефеката на нем составляет тысячи тонн продукта ежегодно. Экономически выгодным для внесения местного мелиоранта считается логистическое плечо до 20-30 км, т.е. закрываются частично территории Сасовского и Чучковского районов Рязанской области.

Еще одним из альтернативных видов химических мелиорантов, направленных на коррекции кислотности почвы, являются металлургические шлаки. Они содержат достаточное количество кальция и магния (в виде силикатов), а также серу, марганец и другие микроэлементы.

В таких странах, как Германия и Япония, использование металлургических шлаков в качестве раскислителей почвы нашло широкое применение. Но применять их нужно осторожно, контролируя каждую партию на содержание тяжелых металлов и радионуклидов [5].

Таким образом, можно сделать вывод, что Рязанская область обладает достаточным количеством мелиорантов, которые необходимы для регулирования кислотности почвы и воспроизводства её плодородия.

Библиографический список

1. Антипкина, Л. А. Обоснование эффективности применения органоминеральных удобрений на деградированных землях при выращивании рапса / Л. А. Антипкина, К. Н. Евсенкин // Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России: Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 12 декабря 2016 года. Том Часть 1. – Рязань: РГАТУ, 2016. – С. 19-24.

2. Виноградов, Д. В. Влияние норм высева и уровня минерального питания на продуктивность льна масличного / Д. В. Виноградов, А. А. Кунцевич // АгроЭкоИнфо. – 2014. – № 1(14). – С. 1.

3. Виноградов, Д. В. Роль гербицидов и их смесей в формировании урожая семян льна масличного / Д. В. Виноградов, А. А. Кунцевич, А. В. Поляков // Международный технико-экономический журнал. – 2013. – № 1. – С. 104-107.

4. Влияние гуминовых кислот на повышение плодородия почвы / Е. Е. Новикова, А. А. Кунцевич, К. Д. Сазонкин, А. В. Ручкина // Инновации в сельском хозяйстве и экологии: Материалы II Международной научно-практической конференции, Рязань, 21 сентября 2023 года / Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 260-264.
5. Оценка сорта Санлин льна масличного в условиях Тульской и Рязанской областей / Д. В. Виноградов, А. В. Поляков, Н. С. Егорова, А. А. Кунцевич // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2015. – № 3(27). – С. 5-9.
6. Сафронова, Д. Р. Виды деградации почв и борьба с ними / Д. Р. Сафронова, А. А. Кунцевич // Инновации в сельском хозяйстве и экологии: Материалы II Международной научно-практической конференции, Рязань, 21 сентября 2023 года / Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 339-343.
7. Сафронова, Д. Р. Виды удобрений / Д. Р. Сафронова, С. А. Камаев, А. А. Кунцевич // Высокоэффективные технологии в агропромышленном комплексе: Сборник материалов III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 285-летию со дня рождения Болотова Андрея Тимофеевича и приуроченной к Году педагога и наставника, Елец, 24 октября 2023 года. – Елец: Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, 2023. – С. 87-90.
8. Влияние извести на плодородие почвы и повышение урожая сельскохозяйственных культур / М.В. Евсенина, К.Д. Сазонкин, А.А. Соколов, Е.И. Лупова, Д.В. Виноградов // Вавиловские чтения – 2022. – Саратов, 2022. – С. 588-592.
9. Дрожжин, К. Н. Сидераты как агроприем повышающий урожайность сельскохозяйственных культур / К. Н. Дрожжин // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК: Материалы Международной научно-практической конференции, Рязань, 16–17 февраля 2017 года. Том Часть 1. – Рязань: РГАТУ, 2017. – С. 124-129.
10. Крючков, М. М. Необходима ли мелиорация аграриям Рязанской области / М. М. Крючков, О. В. Лукьянова, А. А. Соколов // Научно-практические аспекты инновационных технологий возделывания и переработки картофеля: Материалы Международной научно-практической конференции, Рязань, 19 февраля 2015 года. – Рязань: РГАТУ, 2015. – С. 151-154.
11. Мониторинг почвенных неоднородностей на основании мультиспектральных снимков полей в технологиях утилизации пожнивных остатков в качестве удобрения / И. Ю. Богданчиков, Н. В. Бышов, А. Н. Бачурин [и др.] // Современные вызовы для АПК и инновационные пути их решения: Материалы 71-й Международной научно-практической конференции, Рязань, 15 апреля 2020 года. Том Часть 2. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 96-101.

12. Окультивирование зональных почв Черноземья отходами свеклосахарного производства / И. Я. Пигорев, Н. В. Беседин, В. Н. Недбаев, Е. В. Малышева // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 1. – С. 15-20.

13. Особенности влияния минеральных удобрений на почвы в Российской Федерации / А.В. Новиков, Ю.А. Мажайский, А.Б. Мартынушкин [и др.] // Инновационное развитие аграрной науки: традиции и перспективы: материалы IV национальной научно-практической конференции с международным участием, посвящённой памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 347-352.

14. Почвенное плодородие и радионуклиды (Экологические функции удобрений и природных минеральных образований в условиях радиоактивного загрязнения почв) / Г. Т. Воробьев, И. Н. Чумаченко, З. Н. Маркина и др. – М., 2002. – 357 с.

15. Способы повышения урожайности картофеля / Т. Ю. Амелина, А. Н. Гордиенко, И. А. Кабанова, Г. Н. Фадькин // Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАН КР академика МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В. – Рязань, 2020. – С. 59-61.

16. Стекольников К.Е. Агроэкологическая оценка и охрана земель: учебное пособие / К.Е. Стекольников, Е.С. Гасанова, А.В. Малявская. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Петра I, 2024. – 142 с.

УДК 632.927

*Палаткин А.А., студент,
Ступин А.С., канд. с.-х. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

РЕГЛАМЕНТАЦИЯ ПРОЦЕССОВ МАССОВОГО РАЗВЕДЕНИЯ НАСЕКОМЫХ

Крупномасштабное производство ряда биологических средств защиты сельскохозяйственных культур и леса от вредителей связано с необходимостью массового разведения определенных видов насекомых [1].

Однако, несмотря на существование многочисленных методик лабораторного разведения объектов, до сих пор нет четкого понимания сути разведения как биотехнологического процесса. И следствие этого: культура производства в научно-исследовательских лабораториях со штатом высококвалифицированных специалистов и ограниченными объемами наработки насекомых резко отличается от культуры производства на биофабриках и в биолaborаториях самого разного уровня, часто с

неквалифицированными кадрами и в то же время с большими планами производства биоматериала. Существенным моментом, обуславливающим этот разрыв между научно-исследовательской разработкой и ее внедрением в практику, является отсутствие четкой регламентации процессов массового разведения насекомых. Научно-техническим документом, утверждающим порядок и правильность проведения работ, должен служить технологический регламент, который в каждом конкретном случае имеет свои особенности, но составляется в соответствии с общими принципами. Предлагается следующий порядок составления технологического регламента (по разделам) [2].

1. Характеристика конечного продукта производства. В зависимости от цели производства определяется конечный продукт. В случае разведения трихограммы это будут яйца хозяина (зерновой моли, мельничной огневки, капустной совки и др.), паразитированные энтомофагом, то есть то, что непосредственно применяется. При получении вирусных препаратов насекомое является своего рода «биоферментером», в котором реплицируется вирус, но конечным продуктом будет препаративная форма вируса, содержащая в единице массы или объема определенное количество активного начала, наполнителя, защитной добавки и т. д.

2. Технологическая схема производства. В данном разделе приводятся последовательность и взаимосвязь отдельных стадий технологического процесса. Схемой такого рода являются, например, типовые технологические карты по производству трихограммы или блок-схемы для ее разведения на естественном хозяине. Однако в отличие от этих схем предлагаемая нами включает следующие стадии: 1 – вспомогательных работ (ВР), 2 – основных технологических процессов (ТП), 3 – обезвреживания отходов (ОБО); 4 – обеззараживания воздуха (ОБВ) [3].

К стадиям ВР относят, например, приготовление искусственного корма при разведении фитофагов с целью получения вирусных препаратов или подготовку зерна для заражения зерновой молью. Можно и иначе рассматривать в этих случаях стадии ВР. Например, считать стадией вспомогательных работ выращивание гусениц, предназначенных для заражения вирусом до того момента, когда произойдет их инфицирование, или весь процесс получения яиц зерновой моли до заражения их трихограммой.

Стадии ТП включают работы с основным объектом разведения, предназначенным как для воспроизводства, так и для получения конечного продукта. Например, стадии основных ТП при наработке вирусных препаратов включают инкубацию куколок, содержание бабочек, получение яиц, выращивание гусениц, их заражение, сбор погибших насекомых, выделение вируса, его очистку и приготовление конечного продукта. При производстве трихограммы к основным ТП можно отнести процесс заражения яиц хозяина, хранение диапаузирующего материала и другие этапы [4].

Разработкам стадии ОБО до сих пор уделялось недостаточно внимания, особенно при массовом разведении энтомофагов. В производственном цикле получения вирусных препаратов. отходы, включающие личинные шкурки,

остатки корма, экскременты, погибших куколок, экзувии, мертвых бабочек и отходы, получаемые непосредственно от выделения вируса из погибших гусениц, подвергаются обеззараживанию 4% раствором едкого натра с последующей нейтрализацией его 5% раствором серной кислоты. Только после этого сточные воды подаются на очистные сооружения. На стадии ОБВ отработанный воздух, содержащий продукты газообмена, подвергается обеззараживанию УФ-лучами в бактерицидной колонке, очистке от механических примесей и биологической очистке путем пропускания его через фильтр «Лайк». Только после этого происходит рассеивание воздуха в атмосферу.

3. Сырье, химикаты, материалы и промежуточные продукты. Этот раздел представляют в виде таблицы.

4. Аппаратурная схема производства и спецификация оборудования.

Раздел оформляется в виде чертежа аппаратурной схемы каждой из стадий технологического процесса с приложением к нему таблицы, в которой указаны все использующееся в производстве типовое и нестандартное оборудование, а также контрольно-измерительные и регулирующие приборы.

5. Описание технологического процесса. В этом разделе достаточно подробно описывается каждая стадия вспомогательных работ и основных технологических процессов. Здесь же после описательной части следует таблица «Материальный баланс производства единицы продукции». Данные, заложенные в эту таблицу, являются результатом проведения многочисленных экспериментов как в лабораторных, так и в производственных условиях [5,6].

6. Отходы производства, технологические и вентиляционные выбросы в атмосферу, их использование и обеззараживание. Составление настоящего раздела технологического регламента находится в компетенции специалистов по технике безопасности, которые всесторонне изучают отходы производства, их влияние на окружающую среду и дают заключение по обезвреживанию и утилизации этих продуктов.

7. Контроль производства готовой продукции. На определенных стадиях технологического процесса осуществляется контроль за выполнением необходимых условий производства. Любые отклонения от принятой технологии могут привести к несоответствию требованиям, предъявляемым к конечному продукту.

Контроль осуществляется технологами, отвечающими за каждый конкретный участок производственного процесса.

Контроль за качеством готовой продукции осуществляется группой или отделом технического контроля (ОТК) и является самостоятельным звеном, не входящим в технологический регламент. Как правило, контроль качества конечного продукта проводится в соответствии с положениями, изложенными в научно-техническом документе (стандарте), именуемом как технические условия (ТУ) или стандарте предприятия (СТП) или др. (ОСТ, ГОСТ).

В зависимости от производимой продукции, параметры, характеризующие ее качество, в значительной степени отличаются друг от

друга. Качество вирусного препарата оценивают по величинам ЛК50 и ЛК90, заражая при этом насекомых одного возрастного интервала разными дозами препарата. При производстве трихограммы, помимо процента зараженных яиц хозяина, определяют и поисковую активность энтомофага, используя для устройство тестирования специальное [7,8,9].

8. Техника безопасности, пожарная безопасность, производственная санитария. Производство практически любого средства биологической борьбы с вредными насекомыми сопряжено с использованием взрыво- и пожароопасных веществ, с получением на определенных стадиях технологического процесса продуктов, опасных для здоровья обслуживающего персонала. Так, при производстве вирусных препаратов в ряде случаев приходится использовать легковоспламеняющийся этиловый спирт. При массовом производстве трихограммы пожароопасной может оказаться стадия получения яиц зерновой моли или естественного хозяина (озимой или капустной совки). В этом случае легковоспламеняющимися могут быть пылевидные чешуйки бабочек, высохшие мертвые насекомые. Если в качестве субстрата для откладывания яиц используются бумага или иные легковоспламеняющиеся материалы, они также могут явиться источником пожара.

Другим моментом, на который следует обращать внимание при организации процессов массового разведения насекомых на опытных установках заводов, на биофабриках и в биолaborаториях, являются требования, предъявляемые к производственным помещениям (указание их класса) в зависимости от категории и группы пожароопасных смесей в этих помещениях.

9. Производственные инструкции делят на три категории: а) технологические; б) инструкции по технике безопасности; в) должностные. Например, при производстве вирусных энтомопатогенных препаратов выделяют следующие технологические инструкции: 1 – по мытью, дезинфекции и подготовке оборудования к работе; 2 – по приготовлению питательного субстрата; 3 – по воспроизводству культуры насекомых (маточная культура); 4 – по получению готовой продукции и т. д.

Инструкции по технике безопасности следующие: 1 – по общим правилам пожарной безопасности; 2 – по соблюдению техники безопасности при работе с химикатами; 3 – по обслуживанию электрооборудования и аппаратуры; 4 – по проведению уборки в помещениях; 5 – по оказанию доврачебной помощи при несчастных случаях; 6 – по пользованию средствами защиты, спецобувью и спецодеждой.

Состав должностных инструкций зависит от характера производства. Например, при производстве вирусных препаратов, наработке трихограммы, других биологических средств обязательны инструкции для техников, инженера-наладчика, ведущего агронома-технолога, агронома-технолога по разведению.

Каждая инструкция регламента утверждается на уровне главного инженера предприятия или учреждения (заведующего или директора биолaborатории), при котором организована массовая наработка насекомых, а также подписывается начальниками цехов или отделений [10].

Все инструкции оформляются в виде отдельного тома.

10. Техничко-экономические нормативы. В этом разделе приведены основные технико-экономические показатели средств защиты растений. Перечисляются все промежуточные продукты, если таковые имеются. Для микробиопрепаратов указывают титр конечного продукта, его биологическую активность и нормы расхода при применении. При производстве трихограммы конечный продукт характеризуют по количеству зараженных яиц в единице объема или массы, указывают нормы расхода зараженных яиц на единицу площади.

11. Информационные материалы. В этом разделе приводятся все использованные при составлении технологического регламента источники научно-технической и патентной литературы.

Составленный технологический регламент подписывается всеми специалистами, принимавшими участие в его оформлении, и в зависимости от масштабов производства, на которое он распространяется, утверждается: лабораторный регламент директором учреждения; опытно-промышленный - начальником соответствующего главного управления, министерства или ведомства. Подпись утверждающего лица сопровождается печатью учреждения, министерства или ведомства.

Библиографический список

1. Фитопатологическая экспертиза семян яровых зерновых культур / О. В. Лукьянова, А. С. Ступин, О. А. Антошина, Н. В. Вавилова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2022. – Т. 14, № 3. – С. 29-38.

2. Роль биологически активных препаратов в повышении продуктивности агрокультур / О. В. Лукьянова [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2021. – № 1(49). – С. 30-39.

3. Коломиец, Л. В. Опасный вредитель / Л. В. Коломиец, О. В. Лукьянова // Научно-исследовательские решения высшей школы: Материалы студенческой научной конференции. – Рязань, 2024. – С. 97-98.

4. Пугачев, Н. Д. Капустный стеблевой долгоносик / Н. Д. Пугачев, А. С. Ступин // Научно-исследовательские решения высшей школы: Материалы студенческой научной конференции. – Рязань, 2024. – С. 131-132.

5. Палаткин, А. А. Хрущи – одни из наиболее опасных вредителей / А. А. Палаткин, А. С. Ступин // Научно-исследовательские решения высшей школы: Материалы студенческой научной конференции. – Рязань, 2024. – С. 127-128.

6. Новикова, А. А. Листовертка лиственничная серая / А. А. Новикова, А. С. Ступин // Научно-исследовательские решения высшей школы: Материалы студенческой научной конференции. – Рязань, 2024. – С. 121-122.
7. Маркова, А. А. Трихограмма / А. А. Маркова, А. С. Ступин // Научно-исследовательские решения высшей школы: Материалы студенческой научной конференции. – Рязань, 2024. – С. 115-116.
8. Колданова, К. Г. Щитовки и ложнощитовки / К. Г. Колданова, А. С. Ступин // Научно-исследовательские решения высшей школы: Материалы студенческой научной конференции. – Рязань, 2024. – С. 95-96.
9. Шаранцов, С. Д. Зерновки – основные вредители хлебных запасов / С. Д. Шаранцов, А. С. Ступин // Перспективные научные исследования высшей школы: Материалы студенческой научной конференции. – Рязань, 2024. – С. 126-127.
10. Маскаева, Е. А. Мухи-журчалки / Е. А. Маскаева, А. С. Ступин // Перспективные научные исследования высшей школы: Материалы студенческой научной конференции. – Рязань, 2024. – С. 82-83.
11. Брюхина, Д. О. Аспекты нейросетового моделирования кормового полета пчел / Д. О. Брюхина, Н. Б. Нагаев // Инновационные решения для АПК, Рязань, 16 февраля 2023 года: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2023. – С. 284-291.
12. Ловим пчелиный рой / А. Н. Алексеев, В. В. Утолин, Н. Е. Лузгин, С. Н. Гобелев // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2021. – № 2(13). – С. 34-38.
13. Петухова, К. С. Основные методы лесопатологических обследований / К. С. Петухова, Ю. В. Однодушнова // Перспективные научные исследования высшей школы: Материалы студенческой научной конференции. – Рязань, 2024. – С. 98-99.

УДК 634.5

*Подлеснова Т.В., магистрант,
Липин В.Д., канд. техн. наук,
Безруков А.В.,
Липин М.Д.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ЧТО МОЖНО ПРИГОТОВИТЬ ИЗ ОРЕХА?

Орехи – уникальный продукт питания, подаренный растительным миром. Это натуральные источники белка, полезных жиров, аминокислот, витаминов, микро- и макроэлементов.

Белок, содержащийся в ядрах орехов, имеет высокую питательную ценность и нормализует кишечную флору. Ореховый белок способен заменить животный протеин.

Является одним из самых полезных и необходимых продуктов для ума. Содержащиеся в орехах полиненасыщенные жирные кислоты в орехах являются незаменимыми при умственных нагрузках.

Орехи необходимы при физических нагрузках. В какой-то мере они могут заменить мясо и яйца.

В состав орехов входят омега-3–жирные кислоты. Поэтому орех является чрезвычайно полезным при недугах сердечнососудистой системы.

Тем более орехи повышают уровень гемоглобина, помогают при проблемах с щитовидной железой и успокаивают нервную систему.

Однако ядра ореха защищены твердой скорлупой. Разрушить скорлупы и отделить ядра от расколотой скорлупы является трудоемким процессом.

В Рязанском государственном агротехнологическом университете им. П.А. Костычева» разработаны устройства для раскалывания скорлупы ореха. На технические решения устройств получены патенты [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7].

Без финансирования научно-исследовательских работ разрабатывать технологии и оборудования для переработки орехов на пищевые, технические и кормовые цели сложно. Для достижения поставленной цели необходимо решить много задач. Для того, чтобы был интерес (хобби) решения задач, целесообразно провести литературные исследования по использованию орехов на пищевые цели.

Из грецкого ореха можно приготовить очень вкусное варенье [8]. Варенье из грецкого ореха готовится долго, поскольку ядра настаиваются в сиропе и пропитываются сладостью. Орехи должны быть недозрелыми, то есть с зеленой кожурой, которую придется удалить перед приготовлением лакомства. Собирают плоды для варенья в середине и конце июня, когда орехи еще зеленые, но уже достаточно крупные. Следует удалить горечь. Для этого плоды замачивают в воде на срок от 2 дней – чем дольше, тем приятнее будет вкус и аромат варенья.

Ингредиенты: зеленые грецкие орехи – 50 шт., сахар – 500 г., вода – 250 мл., бутоны гвоздики – 50 шт.

Следует удалить кожуру с орехов и подержать их в холодной воде 2 дня, периодически меняя воду. Проколоть каждый орех иглой и вставить внутрь по гвоздике, после чего замачивать их еще 3 дня. Слить воду, залить орехи кипятком на 15 минут. Слить кипяток и снова замочить плоды в холодной воде на 7 дней. Хорошо промыть и просушить вымоченные орехи.

Растворить сахар в воде, довести до кипения, положить в кастрюлю орехи, варить еще 15 минут, а потом дать будущему варенью настояться 7 часов. Повторить процедуру, включающую варку и настаивание 4 или 5 раз.

Разложить варенье по стерилизованным банкам и закатать чистыми крышками. Завернуть емкости в теплое одеяло и дать им отдохнуть сутки. После этого поставить ёмкости с вареньем для хранения в надежное место.

Можно приготовить «Вальдорфский» салат, который занимает второе место после «Цезаря».

Классический рецепт салата [8]. Ингредиенты: ядра грецких орехов – 70 г, кислые яблоки – 2 шт., виноград – 100 г, небольшой корень сельдерея – 1 шт., майонез – 100 г., соль – по вкусу, черный молотый перец – по вкусу, зелень по вкусу.

Следует очистить корень сельдерея и яблоки и нарезать их тонкой соломкой. Разрезать виноградины пополам и удалить косточки. Раздробить грецкие орехи и отправить к сельдерею и яблокам вместе с виноградом. Посолить и поперчить салат, а потом заправить его майонезом. Майонез лучше подходит домашний. Майонез можно заменить сметаной или натуральным йогуртом, а виноград – изюмом. По желанию в салат добавляют курицу или индейку, цедру цитрусовых и сухофрукты. И хотя встречаются рецепты с другими орехами, все же грецкий орех – это классика, поэтому без него закуску уже трудно назвать «Вальдорфским» салатом.

Грузинскую кухню трудно представить без грецкого ореха. Грецкие орехи добавляют в харчо, лобио, аджику, соус сацебели и другие блюда. Может быть поэтому в Грузии такой высокий процент долгожителей. Грецкие орехи дают силу, выносливость и долголетие.

Старинная и вкусная закуска пхали – одна из любимейших, поскольку готовится очень быстро и выглядит оригинально [8]. Пхали – это смесь из измельченных овощей, зелени и орехов – сырых, отварных или бланшированных. Можно попробовать рецепты пхали из грецких орехов и выбрать тот, который очень понравится!

Ингредиенты пхали из свеклы: белокочанная капуста – 400 г, ядра грецких орехов – 200 г, свекла – 250 г, луковица – 1 шт, пучок кинзы, половина пучка петрушки, по щепотке соли и сушеной паприки.

Следует нарезать капусту крупными кусками, а свеклу – мелкими. Отварить овощи до мягкости. Слить воду, при этом капусту отжать. Измельчить овощи в мясорубке или блендере. Добавить мелко порубленный лук и зелень, измельченные орехи и приправы. Слепить шарики и выложить на блюдо.

Ингредиенты пхали из белой фасоли: отварная белая фасоль – 500 г, ядра грецких орехов, отварная морковь – 1 шт, кинза – 1 пучок, чеснок – 2 зубчика, соль, хмели-сунели – по вкусу.

Следует выложить отварную фасоль в сито, чтобы стекла лишняя жидкость. Смешать все ингредиенты в чаше блендера, кроме зелени и приправ, и хорошо измельчить. Добавить порубленную кинзу, специи и слепить шарики.

Марципан – старинное аристократическое лакомство. Оно представляет собой смесь молотого миндаля и сахара в виде пудры или сиропа. Название этого удивительного десерта переводится как «мартовский хлеб», хотя к хлебу лакомство не имеет никакого отношения. Марципан богат витамином Е, содержащим большое количество антиоксидантов, от которых зависит женская

красота и молодость. А еще говорят, что «мартовский хлеб» изобрели как лекарство от хандры, и с этим трудно поспорить [8].

Ингредиенты: миндаль – 150 г, сахар – 200 г, вода – 50 мл, капля миндальной эссенции, сахарная пудра по вкусу

Следует залить миндаль кипятком на полчаса, потом слить воду, дать орехам подсохнуть и снять кожицу. Промыть миндаль, обжарить его на сухой сковороде, постоянно помешивая, и измельчить в блендере до состояния муки.

Залить сахар водой и подогревать на медленном огне до тех пор, пока он не превратится в вязкий и густой сироп. Когда из него можно будет скатать шарик, сироп можно считать готовым. Всыпать в него миндальную муку и варить еще 1-2 минуты, не забывая помешивать.

Напоследок капнуть в массу миндальную эссенцию, еще раз хорошо перемешать и выложить сладкую ореховую смесь на плоскую тарелку. Когда марципан остынет, переложите его на разделочную доску, посыпанную сахарной пудрой, и слепить шарики или фигурки. Из марципана можно делать конфеты, украшать им торты или начинять рулеты.

Миндальное молоко – полезный и очень вкусный напиток, в котором содержится целый кладезь необходимых для здоровья витаминов и микроэлементов. Такое молоко можно делать с грецкими орехами, с кешью или фундуком, но диетологи и врачи рекомендуют именно миндаль, поскольку он дает чувство сытости, поддерживает нервную систему и мозг, повышая уровень интеллекта [8]. Ингредиенты: миндаль – 300 г, охлажденная кипяченая вода – 1 литр, сахар – 2 ст. л.

Миндаль следует промыть, ошпарить кипятком, залить кипяченой водой комнатной температуры и оставить на ночь. За это время орехи должны набухнуть. Слить воду, залить миндаль кипятком и оставить на 10 минут. Снова слить кипяток и очистить миндаль от шелухи. Ореховые ядра после такой обработки получаются гладкими, красивыми, блестящими.

Поместить в чашу блендера миндаль, сахар и 500 мл воды. Все хорошо измельчить, влить оставшуюся воду и снова взбить. Процедить через два слоя марли и отжать. На таком молоке можно готовить каши, использовать в выпечке или пить в чистом виде, а ореховый жмых добавлять в хлеб и бисквиты. Миндальное молоко идеально подходит для вегетарианцев и постящихся!

Из восточных сладостей лучший десерт из орехов – нежная, тянущаяся нуга, которая была завезена в Южную Европу с Ближнего Востока и долгое время считалась одним из символов рождественских праздников. Эту великолепную сладость, тающую во рту, достаточно сложно приготовить в домашних условиях, но если постараться, то все получится.

Можно сделать белую мягкую нугу с вяленой клюквой, арахисом и фундуком [8]. Ингредиенты: сахар – 400 г, вода – 125 мл, мед – 120 г, яичные белки – 2 шт., сушеная клюква – 100 г, жареный фундук – 100 г, жареный арахис – 100 г, лимонный сок – 1 ч. л.

Следует смешать в кастрюле мед, сахар, воду и сварить сироп, постоянно помешивая и не допуская образования пены. Кастрюлю необходимо периодически снимать с огня, чтобы пена опала. Если сварить сироп до пробы на мягкий шарик, нуга получится более нежной и вязкой, а проба на твердый шарик даст более плотный и сухой десерт. Если влить ложку сиропа в ледяную воду, он опустится на дно, расплывется лепешкой и будет напоминать по текстуре жвачку, это мягкий шарик. Застывший сироп, твердый и будто стеклянный – это твердый шарик.

Пока карамель варится, следует взбить белки в твердые пики и в самом конце ввести в них лимонный сок. Влить кипящую карамель тонкой струйкой в белковую массу, не выключая миксер, а потом продолжить взбивание на средней скорости. Когда карамельно-белковая смесь чуть остынет и станет теплой, всыпать в нее орехи с вяленой клюквой и размешать ложкой. Выложить массу на противень, застеленный промасленным пергаментом, при этом высота нуги должна быть примерно 2 см. Противень постоит при комнатной температуре от 1 до 6 часов, после чего его можно оставить в холодильнике. Перед подачей разрезать застывшую нугу квадратиками.

Библиографический список

1. Патент № 185129 Российская Федерация, МПК А23N5/00. Устройство для раскалывания скорлупы ореха: № 2018116467: заявл. 03.05.2018: опубл. 22.11.2018 Бюл. № 33 / Н. В. Бышов и др.; заявитель ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева».

2. Патент № 164601 Российская Федерация, МПК А23N5/00. Устройство для раскалывания скорлупы ореха: № 2016113787/13: заявл. 11.04.2016: опубл. 10.09.2016 / Н. В. Бышов и др.; заявитель ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева».

3. Патент № 2589799 Российская Федерация, МПК А23N5/00. Устройство для раскалывания скорлупы ореха: № 2015107109/13: заявл. 02.03.2015: опубл. 10.07.2016 Бюл. № 19 / Н. В. Бышов и др.; заявитель ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева».

4. Патент № 152535 Российская Федерация, МПК А23N5/00. Устройство для раскалывания скорлупы ореха: № 2015104402/13: заявл. 10.02.2015: опубл. 10.06.2015 Бюл. № 16 / Н. В. Бышов и др.; заявитель ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева».

5. Патент № 131282 Российская Федерация, МПК А23N5/00. Устройство для раскалывания скорлупы ореха: № 2013114628/13: заявл. 01.04.2013: опубл. 20.08.2013 Бюл. № 23 / Н. В. Бышов и др.; заявитель ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева».

6. Патент № 130205 Российская Федерация, МПК А23N5/00. Устройство для раскалывания скорлупы ореха: № 2013107045/13: заявл. 18.02.2013: опубл. 20.07.2013 Бюл. № 20 / Н. В. Бышов и др.; заявитель ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева».

7. Патент № 2463927 Российская Федерация, МПК А23N5/00. Устройство для раскалывания ореха: № 2011112233/13: заявл. 30.03.2011: опубл. 20.10.2012 Бюл. № 29 / Н. В. Бышов и др. заявитель ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева».

8. Кулинарные советы / Как чистить орехи: избавляемся от скорлупы быстро и просто. – Электронный ресурс. – Режим доступа: https://www.edindoma.ru/kulinarnaya_shkola/posts/28277-kak-chistit-orehi-izbavlyaemsya-ot-skorlupy-bystro-i-prosto.amp?ysclid=m7fs84p3zs118603601

9. Жаркова, Ю. А. Перспективы использования недревесных ресурсов леса / Ю. А. Жаркова, В. С. Алексейчиков, О. А. Антошина // Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты: Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 02 апреля 2021 года. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 29-33.

10. Ожирение – проблема 21 века / А. М. Кривошеева, М. В. Романенкова, Е. И. Слезко, В. Е. Гапонова // Научное творчество студентов – развитию агропромышленного комплекса: сб. студ. науч. работ. – Брянск, 2023. – С. 432-445.

11. Ромашова, Т. А. Обзор рынка общественного питания России / Т. А. Ромашова, М. В. Евсенина // Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве. Часть 3. – Рязань, 2017. – С. 333-337.

УДК 635.64:632.38

*Пугачев Н.Д., студент,
Ступин А.С., канд. с.-х. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ВИРУСНЫЕ И МИКОПЛАЗМЕННЫЕ БОЛЕЗНИ ТОМАТОВ

Наиболее вредоносны и широко распространены на томатах как в открытом, так и в закрытом грунте заболевания, вызываемые вирусом табачной мозаики. В зависимости от экологических условий, сорта, сроков инфицирования, вредоносности штамма они могут вызывать на растениях мозаику, стрик, нитевидность, или папоротниковидность, внутренний некроз плодов, пестростебельность, образование энцизий [1].

Мозаика листьев характеризуется чередованием темно- и светло-зеленых участков. Пораженные растения отстают в росте и развитии.

Признаки стрика – образование на листьях, стеблях и плодах некротических пятен, штрихов, полос. Появлению его способствуют неблагоприятные условия выращивания томатов, избыточное азотное питание. Стрик бывает простым, или одинарным, если он вызван только ВТМ, и двойным. Последняя форма называется также «тяжелая штриховатость», возникает она в результате смешанной инфекции ВТМ и Х-вируса картофеля.

При внутреннем некрозе плодов наблюдается некротизация тканей, отмершие участки приобретают коричнево-серый цвет. На зеленых плодах они просвечивают сквозь эпидермис. За рубежом это заболевание известно, как внутреннее побурение плодов томатов.

Нитевидность, или папоротниковидность листьев, а также образование энаций (выростов листа) – наиболее вредоносные формы ВТМ. Иногда причиной нитевидности может быть вирус обыкновенной огуречной мозаики.

В нашей стране отмечен ряд штаммов ВТМ, вызывающих на томатах необычные симптомы – сильное измельчение листьев, резкое угнетение роста и развития растений (армянский штамм), посветление листьев вдоль жилок, кольцеобразные светло-зеленые пятна (казахский), яркую мозаику листьев и пестростебельность (краснодарский). Круг растений-хозяев ВТМ чрезвычайно широк: он насчитывает более 300 представителей из различных семейств [2].

Этот вирус можно диагностировать визуально, на растениях-индикаторах, серологически, методом электронной микроскопии и по внутриклеточным включениям. Наиболее надежные индикаторы, реагирующие на все штаммы ВТМ – *Nicotiana glutinosa*, *Datura stramonium*, на инокулированных листьях которых образуются некрозы. Для изучения штаммов ВТМ используют №. *sylvestris*, *Petunia hybrida*, различные сорта томатов и табака.

Источником первичной вирусной инфекции служат семена зараженных томатов. Распространяется патоген контактным путем (при пикировке, пасынковании томатов и других мероприятиях). Возможность распространения ВТМ переносчиками пока не доказана.

Для предотвращения развития заболеваний, вызываемых вирусом табачной мозаики, следует использовать здоровый посевной материал. Для этого семена обеззараживают различными термическими и химическими методами. Рекомендуются возделывать резистентные сорта. Снижают поражаемость безрассадное выращивание растений, мероприятия, способствующие большей устойчивости растений применение микроэлементов, обработка иманином, оптимальные условия возделывания. В защищенном грунте необходима дезинфекция почвы, гидропонного субстрата, а также инвентаря и инструментов [3].

Хороший эффект дает вакцинация растений слабопатогенными штаммами. Благодаря этому мероприятию, по обобщенным данным различных институтов, возможна прибавка урожая 15-30%. Средний экономический эффект вакцинации до 10 тыс. руб. с 1 га.

Повсеместно встречается заболевание, вызываемое вирусом аспермии – аспермия томатов. В зависимости от штамма симптомы ее различны. Один из штаммов (ВАТ-1) является причиной усиленного образования пазушных побегов: основной побег отмирает, растение становится кустистым, часто образуются энации, плоды завязываются крайне редко. При поражении другим штаммом (ВАТ-2) симптомы менее выраженные, они похожи на те, которые вызывает ВТМ: листья мельчают, деформируются, приобретают мозаичную окраску [4].

Круг растений-хозяев широкий, кроме томатов поражаются хризантемы, салат, каллы, астры.

В качестве растения-индикатора используется *Tetragonia expansa*, при инфицировании вирусом аспермии на ней образуются локальные некрозы. Штамм ВАТ-1 вызывал на *Chenopodium quinoa*, *N. rustuca* и *N. physaloides* местные некрозы, а ВАТ-2 на *N. rustuca* и *Nicandra physaloides* – системную реакцию, на *Ch. quinoa* симптомов поражения практически не отмечалось. Переносчиками аспермии являются различные виды тлей.

Для защиты от этого заболевания необходима пространственная изоляция посадок томатов от хризантем, астр и других декоративных культур, а также борьба с тлями.

В нашей стране, в Грузии, распространена бронзовость томата, вызываемая вирусом бронзовости.

Начальные симптомы поражения утолщение жилок молодых листьев, иногда появление некротических колец. Позднее на листьях, особенно часто у основания, появляются бронзовые или некротические пятна. Диффузная бронзовая окраска без резких колец наблюдается сначала на нижней стороне пластинки, а затем на верхней. На плодах образуются кольца, причудливые узоры. В дальнейшем все растение угнетается [5].

Круг растений-хозяев широкий, в их число входят георгины и хризантемы. Передается вирус табачным (*Thrips tabaci*) и некоторыми другими видами трипсов (*Frankliniella fusca*, *F. occidentalis*). В зимнее время патоген может сохраняться в насекомых. Растения томатов сильнее поражаются бронзовостью, если выращиваются вблизи посадок лука, на которых скапливается табачный трипс.

Растения-индикаторы этого заболевания – петуния *Petunia hybrida* (реагирующие на инфицирование появлением некрозов), *Nicotiana glutinosa* (некротическими пятнами на инокулированных листьях и деформацией отрастающих); *Cucumis sativus* (локальными хлоротическими пятнами с некротическим центром).

Для борьбы с бронзовостью следует пространственно изолировать посадки томатов от георгин, а также от лука; выращивать резистентные и ранние сорта томатов; проводить обработки пестицидами против табачного трипса – переносчика заболевания.

В Западной Европе отмечается поражение томатов черной кольцевой пятнистостью. У молодых растений на листьях, черешках и стеблях появляются черные мелкие кольца, которые увеличиваются в размере, сливаются и могут достигать точки роста, что вызывает отмирание. При первичном поражении растений симптомы могут полностью маскироваться или проявляться в виде слабой темно-зеленой пятнистости с незначительным искривлением листьев. На плодах признаков заболевания не наблюдается [6].

Круг растений-хозяев очень широкий, включает представителей из различных семейств.

Растения-индикаторы *Chenopodium amaranticolor* или *Ch. quinoa* (при заражении их наблюдаются хлоротические или некротические пятна, некроз верхушки), *Nicotiana tabacum*, сорт Самсун (хлоротические или некротические кольца или пятна на инокулированных и отрастающих листьях).

Вирус передается механически, нематодами – *Longidorus attenuatus*, *L. elongatus*, а также семенами звездчатки (*Stellaria media*) и других растений.

Чтобы предотвратить развитие черной кольцевой пятнистости, следует использовать здоровый посевной материал, бороться с переносчиками нематодами.

Кустистая карликовость томата – вирусное заболевание, зарегистрированное в Западной Европе.

Пораженные растения в результате отмирания верхушечных побегов и образования вторичных приобретают кустистый вид. В местах инфицирования появляются круглые некротические пятна. Первично зараженные листья – бледно-желтые с зелеными пятнами, часто скрученные. На них выступают желтые или пурпурно-красные кольца и линии, позднее листья сморщиваются и часто опадают. Старые листья хлоротичные, окрашены в желтый и пурпурно-красный цвет. Плоды в большинстве случаев не имеют симптомов поражения, лишь иногда встречается пятнистость или кольцообразный рисунок [7,8].

Круг растений-хозяев достаточно широкий.

Растения-индикаторы *Ch. amaranticolor* (реагируют на заражение образованием беловатых некротических локальных пятен), *Ocimum basilicum* (некротических пятен с темно-коричневым краем на инокулированных листьях), *Nicotiana clevelandii* (хлоротическими или некротическими пятнами и кольцами на инокулированных листьях, сильной пятнистостью, деформацией и частичным отмиранием ткани на отрастающих листьях).

Вирус передается механически. Переносчики не выявлены. Значительного ущерба кустистая карликовость не причиняет.

Вирус мозаики люцерны вызывает на некоторых сортах томатов некротическую верхушечную курчавость. Верхние листья пораженных растений приобретают желтоватый или бронзовый цвет, покрываются темно-коричневыми, почти черными пятнами, боковые побеги желтеют. Нередко верхушки стебля скручиваются. Старые листья скручиваются, приобретают антоциановую окраску, покрываются некротическими пятнами. На плодах появляются темно-коричневые, часто кольцообразные некрозы.

Распространяется вирус механически, а также разными видами тлей (неперсистентным способом).

Для борьбы с некротической верхушечной пятнистостью требуется пространственная изоляция томатов от люцерны и других поражающихся этим вирусом культур; опрыскивание афицидами против переносчиков-тлей; возделывание устойчивых сортов [9,10].

Кроме вышеуказанных вирусов томаты инфицируются У-вирусом картофеля (УВК), который при смешанной инфекции с другими вирусами,

особенно с X-вирусом картофеля, может вызывать сильные некрозы листьев, стеблей и плодов.

В последние годы в странах с жарким климатом все более опасными становятся открытые в семидесятые годы джемини-вирусы, поражающие зерновые, зернобобовые и овощные культуры. Основные переносчики этих патогенов – цикадки и белокрылка (*Bemisia tabaci*). Томаты поражаются тремя вирусами, относящимися к этой группе, золотистой мозаикой томатов (tomato golden mosaic), желтой карликовостью (tomato yellow dwarf) желтым закручиванием листьев (tomato yellow leaf curl).

Во многих странах распространено микоплазменное заболевание – столбур. Листья инфицированных растений сильно уменьшаются, приобретают хлоротичную или антоциановую окраску. Генеративные органы гипертрофируются; цветки израстают, чашелистики сростаются, тычинки редуцируются, пестик пролиферируется в вегетативный побег. Плоды на пораженных растениях или не образуются, или бывают одревесневшими, плохого качества.

Столбур, помимо культурных пасленовых, поражает цветную капусту, морковь, пастернак, декоративные растения. Но главными резервуарами инфекции, по данным ряда авторов, являются многолетние сорняки выюнок, цикорий, молочай, бузина травянистая.

Столбур относится природно-очаговым к типичным заболеваниям. Возбудителя его переносят цикадки – *Hyalesthes obsoletus* H. *mlokosicwiczii*, *Aphrodes bicinctus*, *Macrosteles laevis* *Euscelis plebejus*. В Австралии столбуроподобное заболевание – большой бутон (big bud) передается цикадкой *Thamnotettix argentata*.

Растением-индикатором служит барвинок – *Catharanthus roseus*: при инфицировании на нем отмечается слабое посветление жилок, а также усиленное ветвление и укорочение верхних междоузлий, позеленение цветков.

В зависимости от особенностей развития и распространения столбура в определенной географической зоне выбирают соответствующий комплекс защитных мероприятий: борьбу с сорняками резервуарами инфекции; химические обработки против переносчиков; ранние сроки посадки, преимущественно скороспелых сортов томатов в поле; использование устойчивых сортов.

Основной источник виroidной инфекции семена пораженных томатов. Возбудитель передается механически и некоторыми видами тлей.

Для идентификации ВВКК используют растения-индикаторы, электрофорез в полиакриламидном геле, за рубежом в последнее время стал применяться также метод молекулярной гибридизации нуклеиновых кислот.

Для защиты от вириода веретеновидности клубней картофеля необходим комплекс мер, включающий использование здорового семенного материала, раннюю выбраковку пораженных растений, пространственную изоляцию от посадок картофеля, борьбу с насекомыми-переносчиками, возделывание устойчивых сортов.

На томатах известны и другие вирусные заболевания: в Южной Африке -кустистость верхушки (bunchy top), которая по симптоматике сходна с заболеванием, вызываемым ВВКК. Возбудитель кустистости, по мнению некоторых авторов, является штаммом ВВКК. Недавно в тропической Африке и Мексике обнаружены вирусные болезни томатов, названные апикальной карликовостью и «планто мачо».

Библиографический список

1. Коломиец, Л. В. Биологический способ борьбы с вредителями / Л. В. Коломиец, О. В. Лукьянова // Современные тенденции в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства. – Рязань, 2024. – С. 75-80.
2. Роль биологически активных препаратов в повышении продуктивности агрокультур / О. В. Лукьянова [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2021. – № 1(49). – С. 30-39.
3. Перспективы применения биопрепаратов в сельскохозяйственной практике / О. В. Лукьянова, А. С. Ступин, О. А. Антошина, В. С. Конкина // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2022. – № 5(389). – С. 502-506.
4. Джангии, Р. Особенности применения препарата Эпин-экстра на различных сельскохозяйственных культурах / Р. Джангии, А. С. Ступин // Сборник Научных Трудов Совета Молодых Ученых Рязанского Государственного Агротехнологического Университета Имени П.А. Костычева – Рязань, 2015. – С. 14-18.
5. Заварзин, И. Г. Экологизация сельского хозяйства / И. Г. Заварзин, А. С. Ступин // Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета, посвященный 110-летию со дня рождения профессора Травина И.С.: Материалы научно-практической конференции. – Рязань, 2010. – С. 134-136.
6. Бродин, Н. В. Факторы, определяющие потери урожая / Н. В. Бродин, А. С. Ступин // Теоретический и практический потенциал в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: Материалы Национальной научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. - Рязань, 2021. – С. 22-27.
7. Хусайнов, А. М. Престиж – инсекто-фунгицидный протравитель / А. М. Хусайнов, А. С. Ступин // Научно-практические аспекты инновационных технологий возделывания и переработки картофеля: Материалы Международной науч.-практ. конференции. – Рязань, 2015. – С. 425-430.
8. Плоткин, В. П. Применение фунгицидов для защиты растений / В. П. Плоткин, А. С. Ступин // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК: Материалы Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2017. – С. 355-362.

9. Ступин, А. С. Применение регуляторов роста в условиях производства / А. С. Ступин, В. И. Левин // Интеграция научных исследований в решении региональных экологических и природоохранных проблем. Актуальные вопросы производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции: Материалы по итогам работы круглого стола, материалы научной студенческой конференции. – Рязань, 2018. – С. 95-99.

10. Петрухин, А. Г. Возможности и перспективы биологического метода защиты растений / А. Г. Петрухин, А. С. Ступин // Научное сопровождение в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: современные проблемы и тенденции развития: Материалы Национальной студенческой конференции. – Рязань, 2022. – С. 137-142.

11. Состояние и перспективы развития продовольственной системы России (на примере овощеводства и садоводства) / О. В. Абашева [и др.]. – Москва: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2020. – 407 с.

12. Сычёва, И. В. Системы защиты растений: учебно-методическое пособие для магистрантов, обучающихся по направлению 35.04.04 - Агрономия профиль Земледелие / И. В. Сычёва, С. М. Сычёв. – Брянск, 2022. – 192 с.

УДК 630*232.322.45

*Ремизов К.Д., магистрант,
Ступин А.С., канд. с.-х. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ПРИМЕНЕНИЕ БАКТЕРИАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ СОИ

В старых районах производства сои на Дальнем Востоке в почве имеется большое количество спонтанных клубеньковых бактерий сои. Однако симбиотические взаимоотношения между бактериями и растениями сои бывают нарушены. В европейской части России, где в данное время увеличивают площади посева сои, в почве как правило отсутствуют активные соевые клубеньковые бактерии и без предпосевной обработки семян нитрагином клубеньки на ее корнях не формируются. Таким образом, как в старых, так и в новых районах, где возделывается эта культура, необходимо использовать бактериальные удобрения (нитрагин), которые способствуют образованию клубеньков на корнях, усиливают азотофиксирующую способность растений. На Северном Кавказе нитрагин показывает свою эффективность в районах с достаточным уровнем влаги, а в степных районах он способствует увеличению урожая в годы с хорошей влагообеспеченностью. Особенно положительный эффект инокуляция оказывает на полях, где соя раньше не выращивалась ранее или высевалась очень давно [1].

При использовании нитрагина снижается вынос азота из почвы. Инокуляция способствует увеличению доли биологического азота с 50% до 75-

80% от общего количества. Процесс фиксации азота клубеньковыми бактериями и его поступление в растение происходит наиболее активно в период цветения и формирования бобов. Позднее активность бактерий и усвоение биологического азота соей постепенно уменьшаются, но продолжаются до начала пожелтения листьев. Активные клубеньки обычно имеют розовый цвет, крупные и плотные, тогда как неактивные – желтые, мелкие, вялые, часто сморщенные. Неактивные клубеньковые бактерии могут стать паразитами на растении [2,3,4].

Расы соевых клубеньковых бактерий специфические, они вступают в симбиоз исключительно с этой культурой. Для их размножения и симбиотической фиксации необходимы оптимальные условия: нейтральная реакция почвенного раствора, влажность почвы на уровне 60-70% ППВ, достаточная освещенность, низкое содержание минерального азота, рыхлый пахотный слой почвы с хорошей аэрацией, температура 24-25 °С, наличие достаточного количества бактерий на семенах и активное проникновение их внутрь корневых волосков, а также высокая активность фотосинтеза. На тяжелых, бесструктурных и кислых почвах клубеньки развиваются слабо. Критический уровень кислотности почвы для клубеньковых бактерий составляет pH 4,2. После уборки урожая бактерии могут сохранять высокую жизнеспособность в почве в течение двух-трех лет, а иногда и до десяти. На сильнооподзоленных почвах они в основном образуются в слое 0-5 см, тогда как на черноземах с нейтральной реакцией почвенного раствора – в слое 0-15 см.

Активность клубеньковых бактерий, отвечающих за фиксацию азота, варьируется в зависимости от физиологического состояния растений, стадии их роста и условий, в которых они выращиваются. До начала фиксации бактериями минеральный азот почвы в умеренных количествах не оказывает угнетающего воздействия, а наоборот, способствует развитию клубеньков. Однако в период активной фиксации избыточное поступление легкорастворимых форм азота может привести к преждевременному старению бактерий и замедлению образования новых бактериоидов.

В начале формирования бобов фиксация атмосферного азота клубеньками снижается, и растения начинают нуждаться в минеральном азоте. Для полноценного роста и развития бактерий необходимы фосфор, калий, кальций, магний, молибден, бор, сера, кобальт и др. Клубеньковые бактерии сои более чувствительны к гербицидам по сравнению с бактериями люпина и гороха. Тем не менее, рекомендуемые оптимальные дозы гербицидов для посевов сои, не снижают их численность [5,6].

Изучение инокуляции в Дальневосточном регионе показало, что нитрагин, созданный на основе штаммов бактерий, выделенных из клубеньков сои, собранных в Амурской области, обеспечивал относительно значительные приросты (1,4-2,9 ц/га) только в отдельные годы. Низкая эффективность производимого почвенного нитрагина может быть связана с активной азотфиксацией спонтанных клубеньковых бактерий. В лугово-черноземных

почвах присутствуют бактерии, способствующие образованию клубеньков на корнях. Величина урожая зависит от активности клубеньковых бактерий, плодородия почвы, а также сочетания тепла, света и влаги. На полях, куда соя возвращается через три-четыре года, хорошие результаты демонстрирует нитрагин, созданный на основе более активных штаммов бактерий, чем те, что уже находятся в почве [7,8].

Высокую эффективность на лугово-черноземных почвах можно достичь, применяя сухой нитрагин в сочетании с молибденом. Например, урожай сои без использования нитрагина составил 18,5 ц/га, тогда как при обработке сухим нитрагином (штамм 646) и молибденом он увеличился до 20,7 ц/га. В Приморье нитрагин в некоторых случаях способствует увеличению урожая сои на 2,5-8 ц/га. В рамках географической сети опытов нитрагин обеспечил прибавку урожая в 17 случаях из 21, в среднем на 3,6 ц/га. В новых регионах, где возделывают сою, нитрагин увеличивает урожай зерна на 5,0 ц/га, а зеленой массы на 47,0 ц/га.

Искусственное заражение почвы клубеньковыми бактериями не оказывает влияния на развитие сои, однако листья растений, полученных из инокулированных семян, имеют темно-зеленый цвет, лучше растут, а также отличаются более высокой продуктивностью фотосинтеза. Исследования ВНИИ кукурузы показали, что его эффективность на неорошаемых землях во многом зависит от условий влагообеспеченности и сортовых особенностей культуры.

В Краснодарском крае использование нитрагина для обработки семян сои в годы с высокой влажностью позволяет увеличить урожай зерна на 2,5-3 ц/га; в Саратовской области на темно-каштановых почвах этот показатель достигает 3 ц/га, а при применении нитрагина и раствора молибденовокислого аммония – 4,2 ц/га. Для обработки 1 ц семян сои требуется 20-25 г молибденовокислого аммония, растворенного в 1-1,2 л теплой воды.

В каждой почвенно-климатической зоне выделяются активные штаммы клубеньковых бактерий. Установлено, что наибольшая прибавка урожая различных сортов сои наблюдается при совместном применении минеральных и бактериальных удобрений.

Инокуляция семян сои перед посевом не только способствует повышению урожая зерна и зеленой массы, но и увеличивает содержание протеина и каротина. Так, в зеленой массе, полученный из инокулированных семян, протеина оказалось на 3,2% больше, чем в массе, полученной из семян без инокуляции, а каротин в листьях – на 45,6 мг/кг сухого вещества.

Хранение семян, обработанных нитрагином, приводит к снижению урожая зерна на 2-4 ц/га. Через 12 ч после обработки количество бактерий уменьшается более чем в 3 раза по сравнению с исходным уровнем. Поэтому семена обрабатывают свежеприготовленным нитрагином непосредственно перед посевом. Если на корнях не образуются клубеньки из-за низкого качества нитрагина, соя начинает поглощать азот из почвенного раствора вместо

биологической фиксации его из воздуха, и делает это в больших объёмах, чем другие культуры, что негативно сказывается на её роли в севообороте [9,10].

Нитрагин следует хранить в сухих темных помещениях, так как при прямом воздействии солнечных лучей бактерии погибают. Для обработки больших объёмов семян используют машины для протравливания зерна после их предварительной очистки.

Инокуляция семян осуществляется следующим образом: гектарную норму нитрагина растворяют в 1 л воды, полученной суспензией обрабатывают семена, после чего их тщательно перемешивают. Обработку семян производят под навесом, чтобы избежать воздействия на них прямых солнечных лучей, которые вызывают гибель бактерий. Высевают обработанные семена в этот же день. На дерново-подзолистых почвах для разведения нитрагина вместо воды применяют 0,1%-ный раствор молибденовокислого аммония или опудривают семена сухим молибдатом аммония из расчета 25-50 г, или молибдата аммония-натрия-40-50 г на гектарную норму семян. Препараты молибдена и нитрагин смешивают и обрабатывают семена непосредственно перед посевом, при этом увеличивая дозу бактериальных удобрений.

Семена протравливают ядохимикатами не позже, чем за 15-20 дней до обработки их нитрагином.

Библиографический список

1. Перспективы применения биопрепаратов в сельскохозяйственной практике / О. В. Лукьянова, А. С. Ступин, О. А. Антошина, В. С. Конкина // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2022. – № 5(389). – С. 502-506.

2. Роль биологически активных препаратов в повышении продуктивности агрокультур / О. В. Лукьянова [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2021. – № 1(49). – С. 30-39.

3. Влияние биопрепарата легум фикс на продуктивность сои / Л. В. Потапова, О. В. Лукьянова, А. В. Красильников, В. Г. Кокорева // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий: материалы III международной научно-практической конференции. – Рязань, 2019. – С. 339-342.

4. Лукьянова, О. В. Биологизация технологий возделывания сельскохозяйственных культур в условиях Рязанской области / О. В. Лукьянова, О. А. Антошина, Г. Н. Фадькин // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии: Материалы I национальной научно-практической конференции с международным участием, посвящённой памяти доктора технических наук, профессора Н. В. Бышова. – Рязань, 2021. – С. 66-70.

5. Эффективность различных доз инокулянта Биодукс на сое / Л. В. Потапова, О. В. Лукьянова, Ю. А. Ванюхина, А. С. Ступин // Научно-

практические аспекты технологий возделывания и переработки масличных и эфиромасличных культур: Материалы Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2016. – С. 195-200.

6. Лукьянова, О. В. Ресурсосберегающие и экологические аспекты использования регулятора роста Органостим на сое / О. В. Лукьянова, Л. В. Потапова // Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты: Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань, 2020. – С. 115-118.

7. Потапова, Л. В. Формирование урожая сои на фоне использования удобрения Эко Террин / Л. В. Потапова, О. В. Лукьянова, Т. Р. Гатин // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий: Материалы Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2018. – С. 335-341.

9. Лисюткина, А. И. Влияние отдельных элементов технологии выращивания на урожайность сои / А. И. Лисюткина, О. В. Лукьянова // Теория и практика современной аграрной науки: Сборник IV национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием. – Новосибирск, 2021. – С. 148-152.

10. Лукьянова, О. В. Сравнительная оценка сортов сои / О. В. Лукьянова, А. И. Лисюткина, Е. Р. Коняев // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий: Материалы Международной науч.-практ. конференции. – Рязань, 2018. – С. 206-209.

11. Влияние условий вегетации сортов сои и инокуляции на развитие фотосинтетического и симбиотического аппаратов / Т.П. Некрасов, Г.Г. Голева, В.И. Пушкарева, А.Д. Макаров // Агроген Воронежского государственного аграрного университета. – 2024. – № 3 (7). – С. 17-27.

12. Ишков, И. В. Влияние уровней минерального питания на урожайность и качество зерна сои / И. В. Ишков, Е. В. Малышева // Роль и место инноваций в сфере агропромышленного комплекса: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора А.А. Сысоева, Курск, 20 ноября 2019 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова, 2020. – С. 363-368.

13. Конкина, В.С. Экономическая эффективность производства сои: региональный аспект / В.С. Конкина, О.В. Лукьянова // Экономика сельского хозяйства России. – 2025. – № 1. – С. 80-83.

14. Шитиков, Е. А. Значение сои для сельского хозяйства. технология выращивания и урожайность культуры в Рязанской области / Е. А. Шитиков, Г. Н. Фадькин, С. Д. Полищук // Научные приоритеты в АПК: вызовы современности. – Рязань, 2024. – С. 140-147.

15. Эффективность применения биорегуляторов роста при возделывании кормового сорго и сои на юго-западе Центрального региона / С. А. Бельченко и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 3. – С. 5-14.

АНАЛИЗ ВЫПОЛНЕНИЯ ОСНОВНЫХ РАБОТ В ЛЕСНОМ КОМПЛЕКСЕ РЕСПУБЛИКИ АБХАЗИЯ ЗА ПЕРИОД 2008-2023 ГГ.

Республика Абхазия расположена вдоль черноморского побережья и соседствует с Краснодарским краем Российской Федерации. Страна располагает исключительно благоприятными природно-климатическими условиями для полноценного отдыха и оздоровления. В особенности привлекательными стали в последние годы недорогие курорты Абхазии для жителей близлежащей России [1]. Значительная часть бюджетных расходов, занятого населения, хозяйственного потенциала государства непосредственно связаны с индустрией отдыха и оздоровления [2]. При этом закономерно возрастает нагрузка на окружающую уникальную природную среду Абхазии [3]. Актуальным в этой связи является тщательный мониторинг экологической составляющей, последовательная реализация оптимальной природоохранной политики [4]. И одним из важнейших гарантов сохранения экологического равновесия в условиях активного развития хозяйственной деятельности населения и курортно-оздоровительного комплекса Абхазии является лесное хозяйство республики. Отрасль органично вписывается в народно-хозяйственный комплекс Республики Абхазия [5], определяет хозяйственную специализацию горных сельских районов [6], имеет давние традиции успешного функционирования, опирается на навыки местного населения.

Предприятия лесного комплекса Республики Абхазия в рамках выполнения основной номенклатуры работ осуществляют лесовосстановление, в том числе посадку и посев леса, а также рубку леса главного пользования с заготовкой древесины. За анализируемый период 2008-2023 гг. количественные оценки, характеризующие деятельность в лесном хозяйстве Абхазии, имели тенденцию к снижению (табл.1).

Таблица 1 – Проведение основных работ в лесном хозяйстве Республики Абхазия за период 2008-2023 гг. (рассчитано по [7])

Показатели	Годы			Изменения (%) в 2023 г. в сравнении с	
	2008	2016	2023	2008 г.	2016 г.
Лесовосстановление, всего, га	21,0	25,1	13,0	61,9	51,8
в т.ч. посадка и посев леса	1,0	5,1	3,0	300,0	58,8
Рубка леса главного пользования, площадь, га	533,0	547,2	129,4	24,3	23,6
Вырублено ликвидной древесины, м ³	18537,0	19263,1	4555,0	24,6	23,7

Проведение таких основных работ в лесном хозяйстве Республики Абхазия, как лесовосстановление и вырубка ликвидной древесины, за период 2008-2023 гг. наглядно представлено на рис. 1.



Рисунок 1 – Проведение лесовосстановления и вырубki ликвидной древесины в лесном хозяйстве Республики Абхазия как за период 2008-2023 гг.

В течение исследуемого периода 2008-2023 гг. основной цикл мероприятий в лесной отрасли осуществлялся согласно утвержденным программам лесхозами Государственного управления лесного хозяйства Абхазии.

К 2023 году предприятия лесного хозяйства республики уменьшили масштабы проведения лесовосстановительных работ в сравнении с 2008 г. на 38,1%, а в сравнении с 2016 г. на 48,4% или почти наполовину. Отчасти данная тенденция объясняется существенным снижением масштабов лесозаготовки в последние несколько лет.

Причем, в период 2008-2016 гг. площадь, на которой осуществлялась рубка леса главного пользования Абхазии выросла с 533 до 547,2 га или на 2,7%, а объем вырубленной ликвидной древесины за тот же период увеличился с 18,54 до 19,26 тыс. м³ или на 3,9%. То есть все падение показателей в деятельности лесхозов республики пришлось на период 2017-2023 гг. Действительно, за данный промежуток времени площадь, на которой осуществлялась рубка леса главного пользования Абхазии снизилась с 547,2 до 129,4 га или на 76,4%, а объем вырубленной ликвидной древесины уменьшился с 19,26 до 4,56 тыс. м³ или на 76,3%. Ухудшение показателей деятельности

предприятий лесного хозяйства Республики Абхазия очевидно и имеет ряд взаимосвязанных причин.

Среди главных из них – недофинансирование работ в лесном комплексе, скудность бюджетных вливаний в работу лесозаготовителей и лесовосстановление. К примеру, создание питомника по выращиванию хвойных пород (пихты) в абхазском регионе Ажара не реализуется прежде всего по этой причине. При этом, достаточные финансовые вливания из самых разнообразных источников в лесное хозяйство Абхазии сдерживает остающаяся неурегулированность правовых аспектов хозяйственной, инвестиционной деятельности в республике [8]. Практикуется, к сожалению, до сих пор и запоздалое (в середине года) определение правительством Абхазии лесосечного фонда, ограничивающее ритмичную и полномасштабную деятельность лесхозов в стране.

Заметно ограничил деятельность лесного комплекса Абхазии перевод за последние годы части лесосечных фондов в Очамчирском и Гулрыпшском районах республики в категорию охраняемой зоны в рамках создания Кодорского национального парка. Не были детально проработаны детали поэтапного сокращения участков для деятельности лесхозов в данных административных районах. А предпринимаемые в настоящее время локальные мероприятия в этом направлении не дали должного стабилизирующего эффекта.

Кроме того, большой урон хозяйственному комплексу Абхазии (и ее лесному хозяйству) в анализируемый период нанесли ковидные ограничения. Лесхозы в этой связи потеряли значительное число специалистов, вынужденных уйти в другие сферы экономики. В ряде случаев поэтому заготовки леса производились последние годы бригадами, приглашенными из-за пределов республики. Это существенно снижало как эффективность и качество проводимых работ, так и доходность в лесном комплексе Республики Абхазия.

При оценке путей повышения доходности, а также инвестиционной привлекательности в лесном хозяйстве Абхазии следует учесть помимо организационно-управленческих, финансовых мер также и все направления отраслевой интенсификации – рост механизации процессов, селекционную работу, применения в лесном хозяйстве химических препаратов [9,10], мелиоративные работы. При этом первостепенным здесь будет являться тщательное соблюдение экологических ограничений.

Таким образом, проведенный анализ выполнения основных работ в лесном комплексе Республики Абхазия за период 2008-2023 гг. позволил выявить целый ряд взаимосвязанных проблем, тормозящих поступательное развитие отрасли. Очевидно, что для стабилизации положения в лесном хозяйстве (непосредственно влияющем на экологическую составляющую республики) необходима реализация широкого перечня мер юридического и экономического характера как на уровне отрасли, так и в целом государства. Успешное разрешение в Абхазии сложной социально-политической ситуации в

начале 2025 года безусловно создаст все необходимые предпосылки для выправления положения во всех отраслях народнохозяйственного комплекса республики, придаст ускорение в деятельности такой важной отрасли экономики как лесное хозяйство.

Библиографический список

1. Клёпова, С.О. Основные направления развития отраслей растениеводства Республики Абхазия/ С.О. Клёпова, И.К. Родин // Импортзамещение как фактор конкурентоспособности российской экономики в условиях действия международных санкций : Материалы национальной студенческой научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства РФ, Рязанская региональная организация Вольное экономическое общество России. – Рязань: РГАТУ, 2022. – С. 91-97.
2. Родин, И.К. Динамика затрат на охрану окружающей среды в государственном бюджете Республики Абхазия / И.К. Родин, М.В. Поляков // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 358-361.
3. Родин, И.К. Структура текущих затрат на охрану природы и экологические платежи в Республике Абхазия / И.К. Родин, М.В. Поляков // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 365-369.
4. Мажайский, Ю.А. Эколого-экономические расчеты за загрязнение окружающей природной среды / Ю.А. Мажайский, И.К. Родин, О.А. Захарова // Учебное пособие для студентов вузов по с.-х. специальностям. – Рязань, 2005. – 168 с.
5. Родин, И.К. Экономика отраслей АПК / И.К. Родин, М.В. Поляков // Учебное пособие для обучающихся по направлению 38.03.02 Менеджмент. – Рязань, 2022. – 209 с.
6. Мажайский, Ю.А. К проблеме типологизации сельских территорий / Ю.А. Мажайский, В.Н. Минат, И.К. Родин // Современному АПК – эффективные технологии: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию доктора с.-х. наук, профессора, заслуженного деятеля науки РФ, почетного работника высшего профессионального образования РФ В.М. Макаровой. – 2019. – С. 305-312.
7. Абхазский статистический ежегодник-2023: Государственный Комитет Республики Абхазия по статистике. – Сухум: ИП «Лагвилава А.», 2024 г. –154 с.
8. Минат, В.Н. Организация деятельности коммерческих банков по противодействию отмыванию преступных доходов/ В.Н. Минат, И.К. Родин, Г.Ю. Судакова // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. Сборник научных трудов. Поляков М.В. (ответственный редактор). – Рязань, 2017. – С. 53-60.

9. Мартынушкин, А.Б. Экономика предприятия / А.Б. Мартынушкин, И.К. Родин // Учебное пособие для студентов очной и очно-заочной форм обучения факультета экономики и менеджмента, обучающихся по направлению подготовки 38.03.02 «Менеджмент». – Рязань, 2023. – 198 с.

10. Григулевич, В. А. Пути совершенствования прогнозной оценки возникновения лесных пожаров в России и мире / В. А. Григулевич, Г. Н. Фадькин, В. И. Левин // Научно-инновационные технологии как фактор устойчивого развития отечественного агропромышленного комплекса: Материалы Национальной науч.-практ. конференции. – Рязань, 2019. – С. 39-42.

11. Жаркова, Ю. А. Искусственное лесовосстановление: проблемы и перспективы развития / Ю. А. Жаркова, В. С. Алексейчиков, О. А. Антошина // Теоретический и практический потенциал в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: Материалы Национальной научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых, Рязань, 04 марта 2021 года. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 51-55.

12. Ступин, А. С. Защита леса и государственный лесопатологический мониторинг / А. С. Ступин // Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России: Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 22 ноября 2018 года. Том Часть 2. – Рязань: РГАТУ, 2019. – С. 546-552.

УДК 633.37:632.6:632.7

*Сонин А.С., студент,
Ступин А.С., канд. с.-х. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ВЫЯВЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ВРЕДИТЕЛЕЙ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО

В ряде хозяйств Нечерноземной зоны наряду с традиционными кормовыми культурами в качестве дополнительного резерва выращиваются кормовые растения, интродуцированные из природной флоры. К числу наиболее перспективных относится представитель семейства Бобовых – козлятник восточный (*Galega orientalis*). Этот высокопродуктивный (свыше 30 т/га зеленой массы) и долговечный вид обладает ценными кормовыми качествами, отличается холодостойкостью и ранней всхожестью, благодаря чему может использоваться на корм уже в мае. По сравнению с другими бобовыми у козлятника восточного довольно высока урожайность семян (1,5-3 ц/га).

Введение его в культуру позволит более рационально использовать площади хозяйств за счет сокращения посевов низко продуктивных традиционных кормовых растений [1].

Однако в отдельные годы, наиболее благоприятные для развития и размножения вредных членистоногих, отмечаются значительные повреждения вегетативных и генеративных органов растений и снижение семенной продуктивности на 15-22%.

Защита семенных посевов нетрадиционной кормовой культуры должна строиться на основе всестороннего изучения видового состава растительноядных насекомых, их биологических особенностей, вредоносности и сезонной динамики численности,

При обследовании посевов козлятника восточного выявлен комплекс фитофагов (46 видов), отрицательно влияющих на развитие растений и урожай семян.

Отрастание культуры начинается ранней весной, когда температурный оптимум достигает 6-10°. В период формирования розетки листьев (начало мая) имаго блошек выходят с мест зимовки и перелетают на посевы рано отрастающего козлятника, при этом доминируют волнистая (*Phyllotreta undulata*) и полосатая (*Ph. vittula*) блошки, численность которых достигает 2- 4 экз. на растение [2].

Насекомые выедают на молодых листочках небольшие язвочки, которые в дальнейшем превращаются в дырочки. Во 2-й половине мая в рост трогаются стебли и насекомые выгрызают на них углубления. Массовому появлению и повышению вредоносности блошек способствует теплая и сухая погода.

В середине мая из почвы полей, на которых произрастают многолетние бобовые травы, а также из других стадий выходят перезимовавшие жуки рода *Sitona* (*S. lineatus* – полосатый клубеньковый, *S. tibialis* красноногий клубеньковый, *S. lineellus* – свекловичный ситон и *S. ambiguus*).

Имаго клубеньковых долгоносиков перелетают на растения козлятника, усиленно питаются на листьях и к концу мая начинают откладывать яйца. Вышедшие через 7-10 дней из яиц личинки проникают в почву и повреждают клубеньки, а в старших возрастах и корни растений. Имаго нового поколения часто достигают значительной численности - 50-80 экз. на 100 взмахов сачком.

В отдельные годы на посевах козлятника в конце мая наблюдается вспышка численности слоников (30-50 экз. на 100 взмахов сачком): зеленого (*Phyllobius piri*) и крапивного листового (*Ph. urticae*). Первый вид чаще всего перелетает с берез, тополей и малины, а второй в массе встречается на крапиве. Жуки повреждают листья и молодые стебли растений козлятника, причем наибольшая вредоносность проявляется до середины июня. В отдельных очагах фитофагов листовая поверхность бывает уничтожена на 14-20% [3,4,5].

В начале июня (фазы стеблевания бутонизации) на посевах козлятника отмечено повышение численности фитономусов (*Phytonomus pedestris* – горошковый слоник, *Ph. meles* – клеверный листовой, а также вид *Ph. ruficollis*). Имаго клеверного и горошкового фитономусов в большинстве своем мигрируют с культурных и дикорастущих бобовых растений, а вид *Ph. ruficollis* встречается на щавелях, горцах, осоках и некоторых злаковых травах.

Жуки питаются молодыми листочками и появившимися бутонами козлятника, а в стеблях делают углубления. Вышедшие личинки фитономусов питаются верхушечными почками, а потом переходят на соцветия. Молодые жуки вредителей выедают на листьях небольшие отверстия, при этом процент поврежденных растений колеблется в пределах 10-17.

В фазы бутонизации и начала цветения козлятника увеличивается численность клеверных пилильщиков (*Nematus myosotidis*). Лёт имаго первого поколения приходится на июнь, второго на июль-август.

Основная масса пилильщиков мигрирует с посевов клевера и дикорастущих бобовых растений. Личинки младших возрастов прогрызают в листьях дыры, а старших объедают листья снизу, оставляя иногда лишь центральную жилку. В этот же период особенно вредоносна листовёртка узкокрылая бобовая (*Cnephasia virgaureana*). Развивающиеся на бобовых растениях листовёртки в конце июня в стадии гусеницы сплетают листья, бутоны и соцветия в крупные комки [6,7,8].

Растения приостанавливаются в росте, дают боковые побеги и начинают плодоносить с опозданием на 8-10 дней. В обследованных посевах численность гусениц достигала 14-22 экз. на 100 растений, а поврежденность растений – 18-20%.

В фазы бутонизации начала цветения козлятника листья, молодые стебли и соцветия объедались гусеницами медведицы – кайя (*Arctia caja*). Этот вредитель обнаружен также на нескольких видах гречишных растений, на рябине и в меньшей степени на диких бобовых. У отдельных растений козлятника было повреждено 46-54% листовой поверхности и почти полностью уничтожены генеративные органы.

В фазе цветения козлятника на посевах значительно возрастает численность клопов-слепняков (*Lygus pratensis* – полевой, *L. rugulipennis* травяной, а также виды *L. wagneri* и *L. adspersus*). Многоядные вредители питаются молодыми вегетативными и генеративными органами растений, что вызывает привядание бутонов и цветков, отчего впоследствии увеличивается процент щуплости семян (до 15-18%) [9].

Среди сосущих насекомых следует также отметить цикадок (*Cicadella viridis* зеленая, *Phyllaenus spumarius* – пенница слюнявая, *Macrostelus laevis* шеститочечная и др.), вредоносность которых возрастает в сухие годы, особенно на возвышенных участках. Цикадки данных видов встречаются на злаковых травах, зернобобовых, бобовых и крестоцветных растениях.

В фазе плодообразования козлятника из яиц гороховой плодоярки (*Laspeyresia nigricana*) выходят гусеницы и вгрызаются в молодые бобики, уничтожая при этом их содержимое. Однако из-за незначительной численности вредителя за время обследования потери семян не превышали 1,5-2%.

В августе на посевах значительно увеличивается численность гороховой тли (*Acyrthosiphon pisum*), питающейся соком листьев и цветков козлятника. Тли мигрируют с огрубевших посевов бобовых и зернобобовых культур. На одно растение может приходиться до 30-40 экз. тли.

Следует также отметить вред, наносимый в разные фазы вегетации нетрадиционной культуры долгоносиками рода *Apion* (*A. apricans* – клеверный, *A. flavipes* желтоногий клеверный, а также виды *A. hookeri* и *A. cerdo* горошковый семяед), личинки которых питаются завязями цветков и молодыми семенами козлятника. Жуки указанных видов в основном встречаются на травянистых бобовых, кроме того, *A. hookeri* отмечен на сложноцветных, *A. cerdo* – на березе, иве, осине [10].

Кроме названных видов вредителей вегетативными и генеративными органами козлятника восточного питаются зеленый травяной, рапсовый, ягодный и беленовый клопы и другие виды фитофагов, однако хозяйственного значения данные виды не имеют.

Чтобы сократить численность вредных насекомых на посевах козлятника восточного, участки с новой кормовой культурой следует размещать в удалении от полей, занятых бобовыми и зернобобовыми культурами. Осенняя перепахка старых посевов трав и убранных полей, удаление послеуборочных остатков ухудшают условия зимовки и размножения клопов, долгоносиков, чешуекрылых и пилильщиков.

Основными сроками использования химических средств в целях защиты посевов козлятника от комплекса вредных насекомых являются фазы первых трех листьев, а также вступления 30-40% растений в бутонизацию.

В полевых опытах достаточную биологическую эффективность (80-93%) против чешуекрылых, долгоносиков, клопов и других вредителей проявил актеллик, 50% к. э. (1 л/га). Применение инсектицидов целесообразно только на семенных посевах.

Библиографический список

1. Лукьянова, О. В. Влияние агрометеорологических условий Рязанской области на урожайность сельскохозяйственных культур / О. В. Лукьянова, О. А. Антошина // Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты: Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань, 2022. – С. 77-82.

2. Роль биологически активных препаратов в повышении продуктивности агрокультур / О. В. Лукьянова [и др.] // Вестник РГАТУ. – 2021. – № 1(49). – С. 30-39.

3. Лукьянова, О. В. Влияние компонентов на ботанический состав в смешанных посевах / О. В. Лукьянова, О. А. Антошина, Т. В. Ерофеева // Научно-технологические приоритеты в развитии агропромышленного комплекса России: Материалы 73-й Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2022. – С. 53-57.

4. Ступин, А.С. Проблемы защиты растений в условиях современного сельскохозяйственного производства / А.С. Ступин // Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты: Материалы Национальной науч.-практ. конф. – Рязань, 2022. – С. 143-149.

5. Ступин, А. С. Биологизация системы защиты растений с природным регулятором роста цирконом / А. С. Ступин // Потенциал науки и современного образования в решении приоритетных задач АПК и лесного хозяйства: Материалы Юбилейной национальной научно-практической конференции. – Рязань, 2019. – С. 294-299.

6. Андреева, Д. А. Возможности и перспективы биологического метода защиты растений / Д. А. Андреева, А. С. Ступин // Теоретический и практический потенциал в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: Материалы Национальной научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. – Рязань, 2021. – С. 8-14.

7. Ступин, А. С. Стратегия современной защиты растений / А. С. Ступин // Научно-технологические приоритеты в развитии агропромышленного комплекса России: Материалы 73-й Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2022. – С. 84-89.

8. Мороз, А. Н. Пути воздействия пестицидов на популяции энтомофагов / А. Н. Мороз, А. С. Ступин // Теоретический и практический потенциал в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: Материалы Национальной научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. – Рязань, 2021. – С. 95-100.

9. Лисюткина, А. И. Воздействие насекомых на растение / А. И. Лисюткина, А. С. Ступин // Теоретический и практический потенциал в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: Материалы Национальной научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. – Рязань, 2021. – С. 87-91.

10. Кузьмин, Н. А. Полевые культуры Рязанской области: биология, сортовой потенциал, сортовая агротехника, семеноводство / Н. А. Кузьмин, О. А. Антошина, О. В. Черкасов. – Рязань: РГАТУ, 2014. – 301 с.

11. Сычёва, И. В. Системы защиты растений: учебно-методическое пособие для магистрантов, обучающихся по направлению 35.04.04 - Агрономия профиль Земледелие / И. В. Сычёва, С. М. Сычёв. – Брянск, 2022. – 192 с.

УДК 631.82: 631.445.25

*Сорокина А.А, аспирант,
Фадькин Г.Н., канд. с-х. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПОЧВЕННОГО АЗОТА ПОД ВЛИЯНИЕМ БИОПРЕПАРАТОВ

Современные возможности в землепользовании предписывают реализацию потребности в осуществлении недавно появившихся приемов в разработке методик, отвечающих современным запросам сельского хозяйства.

Сейчас все более чётко проявляется необходимость реализации своевременных приемов в освоении технологий, соответствующих сегодняшним условиям землепользования. Главным направлением в изменении содержания почвенного азота под влиянием биопрепаратов является внедрение методов, обеспечивающих возможность наращивать потенциал использования земли, одним из компонентов которых стало бы их широкое применение в целях повышения качества сельскохозяйственной продукции и увеличения урожайности [4,5,7].

Растениям азот желателен постоянно, так как он несет ответственность за все процессы питания, поскольку его недостаток задевает жизненно важные функции растения.

Наиболее необходим данный элемент молодым растениям в фазе активного роста стеблей и листьев, поскольку в них содержится наибольшее количество азота. С развитием растения, доля азота снижается.

Значимость азота в жизни растения состоит, кроме того, в том, что он больше других элементов воздействует на качество и количество урожая. Основываясь на этом, необходимо для выращивания богатого урожая обеспечить растениям достаточное количество азота. [1,2,3,6].

Плотность, концентрация и устремление потоков азота обозначают степень его активности в формировании плодородия почв и в производительном процессе сельскохозяйственной продукции.

Значимость проблемы азота в почвенном плодородии и азотном питании растений обуславливается тем, что основная часть почвенного азота входит в состав и растений. Азот служит одним из основных элементов питания растений. Большая масса его сконцентрирована в органическом веществе почвы. Потенциал гумуса характеризует количество и состав почвенных соединений азота. Именно азот – один из главных компонентов белка, являющимся основой жизни на Земле. Учитывая данное обстоятельство, невозможно пересмотреть его значимость в концепции использования удобрений в сельском хозяйстве.

Азот представляет собой соединение простых и сложных белков, являющихся главным компонентом протоплазмы растительных клеток. Кроме того, он состоит в соединении нуклеиновых кислот (РНК и ДНК), очень значимых в обмене веществ в организме.

Вследствие этого проблема внесения разных форм биологически активного азота, его использование в сельском хозяйстве стало предметом внимательного изучения специалистами.

Функционирование азота в почве является сложным процессом. Осуществление значительного высокого уровня результативности размещенных удобрений нуждается в понимании этапов его изменений. Содержание азота, помимо этого, базируется на природных, свойственных почве явлениях, таких как закрепление и концентрация азота, разложение содержащих азот органических веществ с выделением аммиака, нитрирование и денитрирование. Стадия и насыщенность данных явлений зависит от

физиологической жизнедеятельности микроорганизмов, находящихся в почве. Следует понимать, что форма азота в почве независимо от того, сохранился он в почве или не сохранился, и функционирует в доступной для растения форме, влияет большое число других условий. К этому числу относятся разные критерии внешней среды, таких, как содержание влаги в почве, рН раствора почвы, наличие углекислого газа, углеводов, температура, насыщенность кислорода в атмосфере почвы и т.д.

Биологические препараты, активизируя иммунный потенциал сельскохозяйственной культуры, влияют на этапы ее роста и развития, осуществляя заложенные возможности. Биопрепараты являются стимуляторами поглощения значимых почвенных компонентов, балансируя жизнеспособность сельскохозяйственных культур перед угрозой влияния отрицательных параметров внешних условий произрастания, увеличивая их продуктивность и улучшая качественные показатели культуры, опираясь на физиологические особенности растений, не только сохраняют полезные элементы, нейтрализуя негативное влияние неблагоприятных факторов окружающей среды, но и повышающих результативность культур [1,2,3,6].

Исследования проводились в Рязанской области, в Михайловском районе (ООО «Полуботок») на темно-серых лесных почвах, уровень плодородия которых характеризуется как средний.

Опыт проводился по следующей схеме: В1: контроль (без применения препаратов); В2: Фон ($N_{100}P_{100}K_{100}$); В3: Фон ($N_{100}P_{100}K_{100}$) + Агровин Универсал; В4: Фон ($N_{100}P_{100}K_{100}$) + Фертигрейн Старт; В5: Фон ($N_{100}P_{100}K_{100}$) + Агrostимул ВЭ. Воздействие препаратами производилось по схемам, рекомендуемым производителями. Применяемая агротехника возделывания картофеля общепринятая для региона. Посадка картофеля проведена в оптимальные агротехнические сроки с нормой посадки 40 – 45 тыс. шт/га. Метод изучения общепринятый, соответствующий инструкциям в Нечерноземной зоне России.

Экспериментальные исследования проводились с использованием картофеля сорт «Гала» и сорт «Прайм».

Картофель сорта «Гала» представляет собой среднеранний столовый сорт, получивший государственную регистрацию в РФ в 2008 году. Его клубни обладают округло-овальной и овальной формой, среднего размера. Высокая урожайность является одной из главных характеристик сорта «Гала». Средний показатель урожайности товарного картофеля составляет 21,6-26,3 т/га, при этом максимальные показатели достигают впечатляющих 39 т/га при оптимальных условиях выращивания, что свидетельствует о значительном потенциале сорта. Содержание крахмала в клубнях колеблется от 10,2 % до 13,2 %. Сорт «Гала» устойчив к некоторым распространенным заболеваниям.

Картофель сорта «Прайм» представляет собой среднеспелый сорт столового назначения, включенный в Госреестр селекционных достижений РФ с 2019 года. Клубни данного сорта характеризуются средним размером и овально-округлой формой, что делает их удобными для механизированной

уборки и дальнейшей обработки. Урожайность товарного картофеля составляет от 17,0 до 34,1 т/га, а максимальная достигает 41,5 т/га – показатель, значительно превышающий средние значения по региону для подобных сортов. Высокая урожайность обусловлена, в том числе, высокой устойчивостью к ряду распространенных заболеваний картофеля, таких как фитофтороз и ризоктониоз. Это позволяет сократить затраты на химическую обработку растений и повысить экологичность выращивания. Содержание крахмала в клубнях колеблется от 11,2 % до 13,4 %. Средняя масса товарного клубня составляет 92-148 граммов, обеспечивая привлекательный товарный вид. Высокая товарность (84-97%) свидетельствует о минимальном количестве поврежденных или непригодных для реализации клубней. Замечательная лежкость (96%) позволяет длительное время хранить урожай без значительных потерь, что крайне важно, как для крупных производителей, так и для фермерских хозяйств.

Перед исследователями стояла задача выявить изменение содержания почвенного азота под влиянием биопрепаратов: «Агровин Универсал», «Фертигрейн Старт», «Агробiovит» и «Агростимул ВЭ» при выращивании картофеля сортов «Гала» и «Прайм» по маркеру: содержание нитратного азота ($N-NO_3$).

Значимым фактором сельского хозяйства является плодородие почвы. Огромную роль играет фактор здоровой почвы, как базовый элемент экологического земледелия. Особенность и своеобразие земледелия как системы заключены в его зависимости от природных условий местности. Сельскохозяйственное производство в общем требует осуществления именно процедур, повышающих результативность естественных процессов.

Одним из основных показателей плодородия почвы является индекс нитратного азота. Азотное минеральное питание растений обеспечивается аммиачной и нитратной формами азота. Содержание нитратов в почве существенно варьирует в течение вегетационного периода. Содержание нитратного азота ($N-NO_3$) на контрольных вариантах составило 13,00 мг/кг. Внесение препарата «Агровин Универсал» дало показатель 36,00 мг/кг; использование препарата «Фертигрейн Старт» – 32,00 мг/кг; Внесение препарата «Агростимул ВЭ» дало показатель 33,00 мг/кг. Таким образом, показатели применения «Агровин Универсал» наиболее высокие.

Эксперимент показал, что использование биологических препаратов, оказывающих влияние на изменение содержания азота в почве, может показать высокую результативность и увеличить урожайность и уровень качества культуры. Изучаемые сорта не представили значимых отличий по вариациям.

Итак, на основе результатов самостоятельного изучения можно заключить, что применение биологических препаратов, влияющих на изменение содержания азота в почве, является эффективным шагом к улучшению питательного режима темно-серой лесной почвы.

Библиографический список

1. Влияние длительного применения разных форм азотных удобрений на изменение физико-химических свойств серой лесной тяжелосуглинистой почвы юга Нечерноземья / Г. Н. Фадькин, Я. В. Костин, М. М. Крючков, Р. Н. Ушаков // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2015. – № 3(27). – С. 42-45.
2. Потапова, Л. В. Экологические аспекты использования комплексного органоминерального удобрения Культифорт марка: Культифорт Культимарт на картофеле / Л. В. Потапова, О. В. Лукьянова // Здоровая окружающая среда - основа безопасности регионов: Материалы первого международного экологического форума в Рязани. – Рязань: РГАТУ, 2017. – С. 256-260.
3. Роль длительности применения минеральных удобрений в динамике калийного режима серой лесной тяжелосуглинистой почвы / Г. Н. Фадькин, О. А. Антошина, Я. В. Костин, В.И. Левин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2013. – № 2(18). – С. 48-49.
4. Соленов, С.В. Действие регулятора роста «ЭДАЛ КС» на посевные качества и рост проростков дайкона / С.В. Соленов, Л.А. Антипкина, О.А. Антошина // Интеграция научных исследований в решении региональных экологических и природоохранных проблем: Материалы науч.-практ. конф. студентов, магистрантов, аспирантов, молодых ученых. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 118-121.
5. Старцева, А. А. Влияние биопрепаратов Экстрасол и БисолбиФит на баланс азота при выращивании ярового ячменя в условиях Южной части Нечерноземной зоны РФ / А. А. Старцева, Г. Н. Фадькин, Я. В. Костин // Проблемы механизации агрохимического обслуживания сельского хозяйства. – 2013. – № 5. – С. 135-140.
6. Фадькин, Г. Н. Влияние длительного применения простых минеральных удобрений на азотный режим серой лесной тяжелосуглинистой почвы / Г. Н. Фадькин, Я. В. Костин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2012. – № 4(16). – С. 74-76.
7. Modifyng the effect of stressed spring wheat seeds on intact ones / V.I. Levin, L.A. Antipkina, A.S. Stupin, N.N. Dudin // IOP Conference series: earth and environmental science. International Conference on Production and Processing of Agricultural Raw Materials. – 2021. – С. 012-015.
8. Агроэкологическая оценка биопрепарата Экстрасол в условиях СПК "Красный Маяк" Спасского района / Я. В. Костин [и др.] // Здоровая окружающая среда - основа безопасности регионов : сборник трудов первого международного экологического форума в Рязани : посвящается году экологии в Российской Федерации. – Рязань, 2017. – С. 224-228.
9. Барсукова, Н.В. Влияние микробиологических препаратов на экономическую эффективность использования земельных ресурсов / Н.В.

Барсукова, О.И. Ванюшина, О.В. Лозовая // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий: Материалы VII международной научно-практической конференции. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 22-25.

10. Влияние органоминеральных удобрений на агрохимические показатели почвы и химический состав растений кукурузы / А.Н. Цыкалов [и др.] // Инновационные технологии производства продукции растениеводства. Матер. междунар. науч.-прак. конф., посв. 105-летию каф. растениеводства. – Воронеж, 2024. – С. 97-102.

11. Изучение морфофизиологических показателей и чистой продуктивности фотосинтеза ярового ячменя, возделанного с применением биопрепаратов / Н. Е. Павловская, А. Г. Тимаков, И. В. Яковлева, В. В. Мамеев // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. – 2019. – № 1 (33). – С. 153-167.

12. Мониторинг почвенных неоднородностей на основании мультиспектральных снимков полей в технологиях утилизации пожнивных остатков в качестве удобрения / И. Ю. Богданчиков [и др.] // Современные вызовы для АПК и инновационные пути их решения : Материалы 71-й Международной научно-практической конференции, Рязань, 15 апреля 2020 года. Том Часть 2. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 96-101.

13. Недбаев, В. Н. Динамика содержания подвижных соединений фосфора в зональных почвах Курской области и урожайность сельскохозяйственных культур / В. Н. Недбаев, Д. И. Жиликов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 5. – С. 41-47.

14. Перспективы применения биопрепаратов в сельскохозяйственной практике / О. В. Лукьянова, А. С. Ступин, О. А. Антошина, В. С. Конкина // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2022. – № 5(389). – С. 502-506.

15. Эффективность использования биопрепарата для борьбы с листостебельными болезнями зерновых культур / О. В. Лукьянова [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2022. – Т. 14, № 2. – С. 57-64.

*Тишкина Е.А., студент,
Кунцевич А.А., канд. с-х. наук,
Соколов А.А., канд. с-х. наук,
Лузгин Н.Е., канд. техн. наук,
Утолин В.В., д-р. техн. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

РОЛЬ ЦИНКА В ПРОЦЕССАХ РАЗВИТИЯ И РОСТА РАСТЕНИЙ

Тридцатый элемент в таблице Менделеева, цинк (Zn) играет очень важную роль в жизни и развитии животных, а также растений. Данный элемент незаменим во многих биохимических процессах, протекающих в клетках организмов.

Цинк выполняет регуляторную, структурную и ферментативную функции. Он является молекулой-активатором более чем у 300-х ферментных систем, при этом является активным центром у 30-ти ферментов.

Данный элемент ускоряет выработку аскорбиновой кислоты, участвует в процессе фотосинтеза, непосредственно участвует в процессе дыхания, что делает растения более устойчивыми к неблагоприятным факторам внешней среды, таким как затяжная засуха, заморозки и т.д.

Цинк участвует в синтезе углеводов и положительно влияет на развитие зародышей в семенах, тем самым выполняя репродуктивную функцию. Живым организмам требуется минимальное количество цинка в качестве микроэлемента для нормального метаболизма [4].

При недостатке цинка, данные процессы проходят с нарушением, что конечном счете влияет на линейный рост растений (цинк – основной «ингредиент» фитогормона ауксина) и ряд физиологических моментов, что приводит в итоге к недобору урожая и потере его качественных характеристик.

Недостаток его в почве влечет за собой недостаток в растениях и далее по цепочке, недостаток в тканях животных. Нельзя не согласиться с мнением известного почвоведом Доминика Кристофеля, что дешевле и лучше «накормить» цинком почву, чем покупать дорогостоящие премиксы и добавки для животных.

Но и избыток элемента также влечет за собой ряд нарушений в метаболизме, причина этого явления – токсичность для биологических систем при высоких концентрациях металла.

Очень важно понимать химическую природу реакций ионов цинка в составе соединений сложной природы (коллоидных системах) в почве, взаимодействии его при поглощении и транспортировке, а также в составе всевозможных ферментов, активаторов (катализаторов) многих биохимических реакций в органеллах и тканях растений [3].

Поэтому меры борьбы с дефицитом цинка – важная задача, стоящая перед сельхозпроизводителями. Особенно где большую долю в севооборотах

занимает кукуруза (у данной культуры недостаток Zn наиболее сильно влияет на показатели урожая, все дело в C-4 фотосинтезе), зернобобовые культуры, высокопроизводительные сорта пшеницы, лен, гречиха, подсолнечник.

В центральной России и в Рязанской области тоже большая часть сельскохозяйственных земель бедна цинком, особенно серые лесные и черноземные почвы на суглинках и глине [2].

Содержание данного элемента не превышает 0,3-0,5 мг/кг почвы, при норме 4-5 мг/кг, это очень низкий показатель. Недостаток элемента в почве и растениях (листовая диагностика) определяется в специализированных лабораториях на основании общепринятых методик. По итогам заключений лабораторий, делаются выводы и даются рекомендации по внесению цинка в почву, в виде подкормок по листу или обработки (опудриванием) семян. Расчет делается балансовым методом с учетом выноса данного микроэлемента растениями с запланированным урожаем.

Чтобы выявить содержание цинка в почве, необходимо проводить агрохимический анализ раз в 5 лет, но лучше делать чаще, чтобы отслеживать динамику изменения содержания элемента.

Визуальными признаками дефицита цинка у растений являются пожелтение молодых листьев, уменьшение их размера и увядание стеблей. Однако у старых листьев часто наблюдается «бронзовость», замедление роста, скручивание и увядание листьев. На зерновых дефицит цинка визуализируется в виде образования светлых коричневых пятен с более темными краями. На кукурузе появляются бледные (белые) ростки, либо верхушка у растения светлеет (белеет) [5].

Растения выработали механизмы защиты от стресса, вызванного дефицитом цинка, в том числе изменения в структуре корневой системы, взаимоотношениях с арбускулярными микоризными грибами, выработку фитосидерофоров и анионов органических кислот. Эти изменения в растениях повышают поглощение и перемещение ионов цинка под влиянием молекул-транспортов.

Очень важно отметить, что появление внешних признаков говорит о серьезном дефиците данного микроэлемента и потенциальном недоборе урожая в 15-20% [7].

Доступность ионов цинка в почве для растений возможна при условии, что цинксодержащие соединения переходят в жидкое агрегатное состояние.

В почвах цинк (Zn) может находиться в разных формах. Основными считают ионы свободного цинка (Zn^{2+}), в комплексе с ($ZnOH^{+}$), либо в комплексе с хелатирующими агентами. Кроме того, цинк является и компонентом сложных коллоидных систем вместе с гуминовыми соединениями, ведь известна уникальность гуминовых кислот, связывать, накапливать и перемещать большое количество ионов металлов [3].

Цинк для растений наиболее доступен в подкисленных, легких по мехсоставу почвах (песчаных и супесчаных), причем интересный момент, что после проведения известкования, доступность данного элемента несколько

снижается, что компенсируется лишь при листовых подкормках. На более тяжелых почвах цинка содержится больше, но при этом он менее доступен, т.к. здесь наблюдаем более крепкие связи в коллоидных системах.

Главным антагонистом цинка является фосфор. При высоком содержании фосфора в почве внесенный цинк будет связываться с ним в недоступные для растений нерастворимые формы. Кроме того, высокие дозы внесения фосфора ослабляют микоризу, через которые растения получают большую часть данного микроэлемента.

В качестве цинкосодержащих удобрений можно выделить следующие – сульфат цинка, суперфосфат с цинком, полиминеральные удобрения с цинком, хелатные удобрения с цинком, органоминеральные удобрения с цинком.

Сульфат цинка (Сернокислый цинк) содержит 25% цинка, белый кристаллический порошок, хорошо растворимый в воде. Данный вид удобрений наиболее дешевый по цене действующего вещества и эффективен. Применяют для непосредственного внесения в почву, опыления семян, замачивания семян в растворе, при листовых подкормках при опрыскивании в баковых смесях.

Суперфосфат с цинком содержит 0,5-0,8 % цинка в форме дигидрофосфата. Применяют для предпосевной обработки и некорневых подкормок.

Цинковые полимикроудобрения (ПМУ) содержат до 25 % микроэлемента, темно-серый порошок. Применяются для предпосевной обработки семян (опудривания) и внесения в почву.

Органоминеральные удобрения с содержанием цинка используют при листовых подкормках в баковых смесях, возможно совместное применение со средствами защиты растений.

Хелат цинка применяют в виде листовых подкормок, возможно применение несколько раз по вегетации. Хорошо растворяется в баковых смесях совместно с пестицидами (вносится, как и все удобрения в последнюю очередь при постоянно работающей мешалке в опрыскивателе, стабильность раствора определяется заранее при замешивании в малой таре).

При растворении в гуматах дает стабильный раствор с синергетическим эффектом. Недостаток – относительно дорог.

Дозировка удобрений должна быть согласно рекомендациям предприятий изготовителей и не должна превышать установленных предельных норм.

Альтернативными источниками цинка (Zn) являются цинкосодержащие шлаки. Но их использование может быть возможным только при постоянном мониторинге каждой партии на содержание тяжелых металлов и радионуклидов.

Важно обратить внимание на применение новых технологий, влияющих на поглощение и перемещение цинка при его дефиците, в том числе инокуляцию микоризными грибами и ризобактериями, применение органических молекул лигандов (транспортов) в сочетании с наноудобрениями, а также использование природных и синтетических хелаторов.

Библиографический список

1. Виноградов, Д. В. Влияние норм посева и уровня минерального питания на продуктивность льна масличного / Д. В. Виноградов, А. А. Кунцевич // *АгроЭкоИнфо*. – 2014. – № 1(14). – С. 1.
2. Виноградов, Д. Возделывание льна масличного сорта Санлин в южной части Нечерноземной зоны России / Д. Виноградов, Е. Лупова, А. Кунцевич // *Главный агроном*. – 2014. – № 10. – С. 16-18.
3. Влияние гуминовых кислот на повышение плодородия почвы / Е. Е. Новикова, А. А. Кунцевич, К. Д. Сазонкин, А. В. Ручкина // *Инновации в сельском хозяйстве и экологии: Материалы II Международной научно-практической конференции, Рязань, 21 сентября 2023 года* / Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 260-264.
4. Кунцевич, А. А. Продуктивность льна масличного при использовании различных гербицидных обработок / А. А. Кунцевич // *Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева*. – 2014. – № 3(23). – С. 91-94.
5. Сафронова, Д. Р. Виды деградации почв и борьба с ними / Д. Р. Сафронова, А. А. Кунцевич // *Инновации в сельском хозяйстве и экологии: Материалы II Международной научно-практической конференции, Рязань, 21 сентября 2023 года* / Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 339-343.
6. Сафронова, Д. Р. Виды удобрений / Д. Р. Сафронова, С. А. Камаев, А. А. Кунцевич // *Высокоэффективные технологии в агропромышленном комплексе: Сборник материалов III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 285-летию со дня рождения Болотова Андрея Тимофеевича и приуроченной к Году педагога и наставника, Елец, 24 октября 2023 года*. – Елец: Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, 2023. – С. 87-90.
7. Соленов, С. В. Действие регулятора роста "Эдал КС" на посевные качества семян и рост проростков дайкона / С. В. Соленов, Л. А. Антипкина, О. А. Антошина // *Интеграция научных исследований в решении региональных экологических и природоохранных проблем : Материалы научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых, Рязань, 28 февраля 2020 года*. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 118-121.
8. Хромцев, Д. Ф. Возделывание масличных и эфиромасличных культур в Рязанской области / Д. Ф. Хромцев, А. А. Кунцевич // *Инновационные технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства: Материалы Международной юбилейной научно-практической конференции, посвященной 65-летию со дня основания Рязанского государственного агротехнологического факультета имени П.А. Костычева, 20-летию кафедры "Технология производства, хранения и переработки продукции"*

растениеводства" и 10-летию кафедры "Товароведения и экспертизы", Рязань, 30–31 января 2014 года. – Рязань: РГАТУ, 2014. – С. 352-353.

9. Modifying the effect of stressed spring wheat seeds on intact ones / V. I. Levin, L. A. Antipkina, A. S. Stupin, N. Dudin // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Yekaterinburg, 15-16 октября 2020 года. – IOP Publishing Ltd: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 012015.

10. Results of studying the effects of biological products on accelerating the decomposition of the crop tailings / I. Yu. Bogdanchikov, N. V. Byshov, A. N. Bachurin [et al.] // Bio web of conferences: International Scientific-Practical Conference "Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources" (FIES 2019), Kazan, 13–14 ноября 2019 года. – EDP Sciences: EDP Sciences, 2020. – P. 00085.

11. Влияние листовых подкормок цинком на урожайность кукурузы / В.А. Самарская, В.А. Самарская, В.А. Пичугина, ТП. Некрасова // В сборнике: Молодежный вектор развития аграрной науки. Материалы 75-й национальной научно-практической конференции студентов и магистрантов. – Воронеж. – 2024. – С. 114-118.

12. Действие наночастиц на снижение инфекционной нагрузки фитопатогенов и сохранение ризосферных микроорганизмов / С. Д. Полищук [и др.] // Инновационное развитие аграрной науки: традиции и перспективы: материалы IV национальной научно-практической конференции с международным участием, посвящённой памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова, Рязань, 2024. – С. 74-79

13. Дронов, А. В. Эффективность комплексного применения макро- и микроудобрений при возделывании кукурузы на зерно в Брянской области / А. В. Дронов, С. А. Бельченко, В. В. Мамеев // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2024. – № 3 (51). – С. 82-87.

УДК 633.853.494:632.95

*Трушина М.В., студент,
Лукьянова О.В., канд. с.-х. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ФУНГИЦИДОВ КРЕСТРАЖ И КОЛОСАЛЬ ПРО В БОРЬБЕ С БОЛЕЗНЯМИ НА ПОСЕВАХ ЯРОВОГО РАПСА

Яровой рапс – одна из важнейших масличных сельскохозяйственных культур, выращиваемой на территории РФ. Основная его ценность – это получение рапсового масла [3].

Динамика выращивания озимого и ярового рапса на территории РФ с каждым годом растет. За 2024 год в России площади возделывания озимого и ярового рапса выросли почти на 27 %. В 2025 году на территории РФ

планируется увеличение еще на 10 %. По статистическим данным на территории РФ (без учета новых территорий) за 2023 год валовый сбор рапса составил 4,2 млн. т., за 2022 год – 4,5 млн. т., за 2021 год – 2, 8 млн. т.

Таблица 1 – Основные районы по валовому сбору рапса за 2024 год в РФ

Область РФ	Валовый сбор тыс. т.
Красноярский край	397,7
Алтайский край	353,5
Кемеровская область	249,3
Новосибирская область	264,7
Брянская область	283,0

Как было сказано выше, с каждым годом посевная площадь под рапс увеличивается. Тем самым, растет потребность в доработке и усовершенствовании технологии его возделывания и защите.

Одной из основных проблем большинства аграриев является наличие большого спектра болезней ярового рапса, которые непосредственно влияют на его урожайность и качество. Зачастую болезни очень быстро прогрессируют и распространяются на здоровые растения. Среди них – мучнистая роса, ложная мучнистая роса, альтернариоз, фомоз, цилиндропориоз, склеротиниоз, альбуга, бактериоз, ризоктониоз, мозаика турнепса, фитоплазмоз и т.д. Вышеперечисленные болезни оказывают крайне негативное влияние на развитие рапса. В связи с этим аграрии терпят дополнительные расходы, что может увеличить себестоимость рапса. Болезни негативно сказываются на почвенном комплексе, имеют последствие и многое другое. Таким образом, перед аграриями стоит вопрос о подборе фунгицидов и разработке эффективной системы защиты растений ярового рапса от болезней [1,5].

Фунгицидная обработка проводится при посеве семян в качестве профилактических мероприятий, а также в период проявления и прогрессирования болезней на растениях. Причем, болезни на посевах рапса ярового могут проявляться в различные периоды вегетации. И в дальнейшем нужно учитывать экономическую обоснованность применения фунгицидов. Также рекомендуется проводить предпосевную фунгицидную обработку семян рапса, непосредственно перед его посевом и следить за чистотой предшественника [4].

Объекты исследования: фунгицидные препараты – Крестраж и Колосаль Про.

Исследования проводились в течение всего вегетационного периода рапса, вплоть до его уборки с полей. Применение данных препаратов обуславливалось экономической доступностью и предполагаемой эффективностью.

Крестраж – представлен комбинированным системным фунгицидом, защищающим рапс от комплекса болезней. Характеризуется длительной защитой посевов рапса за счет протиоконазола и стимулирует ветвление. Действующие вещества: Протиоконазол 80 г/л, Тебуконазол 160 г/л.

Колосаль Про – это 2-х компонентный системный фунгицид с большим периодом защиты от комплекса болезней. Характеризуется широким спектром подавления патогенов, высокой проникающей способностью, длительным периодом защиты. Действующие вещества: Пропиконазол 300 г/л, Тебуконазол 200 г/л.



Рисунок 1 – Фунгицидные препараты

Таблица 2 – Регламенты применения препаратов в сельском хозяйстве

Препарат	Норма применения препарата	Вредный объект	Способ, время обработки, особенности применения
Крестраж	0,7-1,0	Фомоз, Мучнистая роса	Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - 200-300 л/га
Колосаль Про	0,5-0,6	Фомоз, Мучнистая роса, Альтернариоз	Опрыскивание в период вегетации при появлении первых признаков одной из болезней в фазы вытягивание стеблей - начало образования стручков в нижнем ярусе. Расход рабочей жидкости - 200-400 л/га.

Данные препараты направлены на комплексную защиту ярового рапса от широкого спектра болезней в период его вегетации.

Схема полевого опыта включала 3 варианта:

Контроль (без фунгицида);

Крестраж, 0,8 л/га;

Колосаль Про, 0,5 л/га;

Препараты применялись в период вегетации рапса ярового в качестве профилактических мероприятий против таких болезней, как альтернариоз, склеротиниоз, фомоз и мучнистая роса. Обработка проводилась в фазу 4-6 настоящих листьев.

Площадь опытной делянки – 100 м², площадь опытной делянки – 50 м². Повторность опыта – трехкратная.

Исследования проводились на территории Сараевского района в ООО «Сысой». Почва – чернозем обыкновенный.

Предшественником в опыте была озимая пшеница.

Посев ярового рапса проводился 16 апреля. На данный период почва прогрелась на температуру 5-7 °С, глубина заделки семян была оптимальная (2-3 см), первые проростки стали прорастать при температуре 17-19 °С [2].

В опыте применялся сорт ярового рапса Чип – это новый высокоурожайный гибрид первого поколения, обладающей высокой масличностью. Характеризуется быстрым развитием и ранним цветением. Вегетационный период – 93 дня, высота растений 85-99 см, устойчив к полеганию и осыпанию, высота крепления нижней ветви 28-46 см, лист зеленый, средней длины и ширины, стручок без носика. Благодаря своему потенциалу может произрастать на любой территории РФ.

В течение вегетационного периода против сорной растительности и вредителей применялись:

Гербицид – Хилер 1,2 л/га (ДВ Квизалофоп – П – Тефурил 40 г/л);

Инсектицид – Борея 0,08 л/га (ДВ Имидаклоприд 150 г/л, Лямбда – цигалотрин 50 г/л).

На 13 день после всходов на листьях рапса появились буро – зеленые районированные пятна округлой формы. На нижней стороне листа образовался налет белого цвета. По данным визуального осмотра и дальнейшему наблюдению была выявлена начальная стадия пероноспороза на ростках ярового рапса.



Рисунок 2 – Поражение листьев ярового рапса пероноспорозом

В этот период, согласно предложенной выше схеме опыта, была осуществлена обработка ростков ярового рапса предложенными фунгицидами:

препаратом Крестраж 0,8 л/га и препаратом Колосаль Про 0,5 л/га, эффективность действия которого мы рассматривали в данном опыте. Обработка проводилась в вечернее время в 19 часов, скорость ветра была минимальная. Обработка проводилась ручным опрыскивателем Gigant GS - 0,3 с объемом бака 12 литров.

Последующий мониторинг посевов рапса показал, что спустя 5 дней очаги болезни были приостановлены, на новых листьях не наблюдалось никакого отрицательного эффекта, пораженные листья регенерировали зараженные участки, ростки быстро набирали большую вегетативную массу.

На фазе бутонизации пораженность ярового рапса пероноспорозом удалось приостановить (таблица 3).

Таблица 3 – Пораженность ростков ярового рапса в фазу бутонизации

Вариант	Пораженные растения, %
Контроль (без обработки)	28,1
Крестраж 0,8 л/га	10,5
Колосаль Про 0,5 л/га	4,2
НСР	14,2

По данным таблице 3 видно, что показатель пораженности пероноспорозом в варианте 3 по сравнению с вариантом 1 сократился на 23,9 %, а вариант 2 по сравнению с вариантом 1 на 17,6 %. Таким образом, в фазу 4-6 настоящих листьев представленные фунгициды значительно сократили уровень болезни и ее дальнейшему распространению. Самым эффективным препаратом на данной стадии является Колосаль Про 0,5 л/га. Он сократил степень зараженности рапса на 6,3 % по сравнению с препаратом Крестраж 0,8 л/га.

Таким образом, фунгицид Колосаль Про рекомендуется применять в период 1-ой фунгицидной обработки на посевах ярового рапса.

После обработки посевы находились под наблюдением и в фазу созревания ярового рапса были получены следующие данные о зараженности посевов (таблица 4).

Таблица 4 – Пораженность вегетативной массы рапса ярового в фазу созревания

Вариант	Пораженные растения, %
Контроль (без обработки)	25,4
Крестраж 0,8 л/га	9,6
Колосаль Про 0,5 л/га	3,8
НСР	12,9

Препарат Крестраж 0,8 л/га снизил заболеваемость на 15,8% по сравнению с контролем. Препарат Колосаль Про 0,5 л/га снизил этот показатель на 21,6% по сравнению с контролем. Наиболее положительно во 2-ую

обработку проявил себя вариант 3, так как наблюдается значительное снижение и по сравнению с вариантом 1, и по сравнению с вариантом 2.

Таким образом, препарат Колосаль Про 0,5 л/га оказывает положительное влияние на посевы ярового рапса, снижая процент заболеваемости.

Исходя из опытных данных данный препарат рекомендуется применять при фунгицидной обработке посевов ярового рапса. Это обуславливается его производственной эффективностью, экономической доступностью и качественными характеристиками.

Библиографический список

1. Васин, В.Г. Приемы возделывания масличных культур (лен масличный, яровой рапс, яровой рыжик) в Северном Казахстане: монография / В.Г. Васин. – Кинель: ИБЦ Самарского ГАУ, 2022. – С. 158-163.

2. Гольцман, С.В. Технология возделывания ярового рапса на маслосемена в условиях южной лесостепи Западной Сибири: монография / С.В. Гольцман, Н.А. Рендов, Т.В. Горбачева; ФГБОУ ВО Омский ГАУ. – Омск, 2019. – С. 26-28.

3. Гулидова, В.А. Рапс – высокомаржинальная культура России: монография / В.А. Гулидова. – 2-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2022. – С. 309-311.

4. Зубкова, Т.В. Новые аспекты в производстве семян ярового рапса : монография / Т.В. Зубкова. – 2-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2024. – С. 36-37.

5. Келер, В.В. Технология производства продукции растениеводства : учебное пособие для вузов / В.В. Келер. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – С. 110-113.

6. Анализ способов повышения равномерности нагрева семян рапса в рабочей камере СВЧ-устройства / Н. Б. Нагаев, С. В. Шульженко, Г. Н. Макаров, И. А. Паршин // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2024. – № 3(22). – С. 109-116.

7. Использование протравителей в посевах рапса в условиях Рязанской области / А.С. Ступин [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2019. – № 4(44). – С. 66-69.

8. Перспективы применения биопрепаратов в сельскохозяйственной практике / О.В. Лукьянова, А.С. Ступин, О.А. Антошина, В.С. Конкина // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2022. – № 5 (389). – С. 502-506.

9. Повышение эффективности производства рапса за счет применения препарата "Альбит" / И.К. Родин, А.А. Слободскова, А.В. Кривова, Е.А. Строкова // Экологическое состояние природной среды и научно-практические

аспекты современных агротехнологий : Материалы VI Международной научно-практической конференции. – Рязань: ИП Колупаева Е. В., 2022. – С. 163-167.

10. Трушина, М. В. Рапс: основные характеристики, особенности культивирования, хранения и обработки семян / М. В. Трушина, О. И. Князькова // Перспективная техника и технологии в АПК : Материалы Международной научной конференции студентов, магистрантов и аспирантов, посвященной 100-летию со дня рождения С. С. Селицкого, Минск, 11–20 апреля 2022 года / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет». – Минск: БГАТУ, 2022. – С. 63-69.

11. Применение доз удобрений в агроценозах ярового рапса / Е. И. Лупова [и др.] // АгроЭкоИнфо. – 2021. – № 1(43). – С. 2.

12. Роль аграрной политики в развитии зернового производства региона / Д. И. Жиликов [и др.]. – Курск : Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2022. – 185 с.

13. Сычёва, И. В. Системы защиты растений: учебно-методическое пособие для магистрантов, обучающихся по направлению 35.04.04 - Агрономия профиль Земледелие / И. В. Сычёва, С. М. Сычёв. – Брянск, 2022. – 192 с.

14. Шевнин, А. М. Формирование урожайности рапса ярового в зависимости от применения органоминерального удобрения / А. М. Шевнин, О. В. Лукьянова // Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАН КР академика МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В., Рязань, 09 декабря 2020 года. Том 1. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 45-49.

УДК 632.693.2-047.36

*Трушкина Ю.С., студент,
Лукьянова О.В., канд. с.-х. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

МЕТОДЫ МОНИТОРИНГА МЫШЕВИДНЫХ ГРЫЗУНОВ

Обыкновенная полёвка – наиболее многочисленный в агроценозах европейской части России вид грызунов, причиняющий значительный ущерб урожаю зерновых и других сельскохозяйственных культур в годы массового размножения. Зверьки ведут в основном подземный образ жизни, их распространение и численность оценивают по следам роющей деятельности [1,2].

На практике используют два метода учета – маршрутный (при средней и низкой численности) и площадочный (при высокой численности), суть которых сводится к подсчету колоний и отдельных нор на разных участках,

последующему пересчету их на единицу площади и в среднем на уголье, а затем отлову зверьков в 10-20 колониях [3,4,5].

Наиболее точную информацию о численности популяции (без отлова) даёт количество открытых после прикопки нор, которые относятся к категории жилых. Однако в хозяйствах часто ограничиваются подсчетом общего количества нор, а жилые определяют только по внешнему виду (погрызам растительности, выбросам земли). Такие данные позволяют примерно судить о фазе динамики популяции, но менее точно отражают фактическую численность грызунов. Объясняется это тем, что к жилым по внешнему виду норам относятся не только обитаемые, но и просто посещаемые зверьками (обычно их бывает больше) [6,7].

Следует также учесть, что общее количество нор существенно зависит от состояния и плотности популяции, кормовых ресурсов, проводимых защитных мероприятий. В связи с этим мы попытались уточнить количественное соотношение между грызунами, колониями и разными типами нор. Исследования велись в Калининградской области и Краснодарском крае, где обыкновенная полевка доминирует главным образом на многолетних травах (клевере, люцерне) - в местах резервации вида, откуда зверьки расселяются на посевы зерновых. Кроме маршрутных обследований, закладывались площадки размером 25×25 и 10×62 м. Жилые колонии и норы сначала определялись визуально, затем – после прикопки (вслед за отловом зверьков норы прикалывали, а вновь открытые раскапывали). Всего было заложено 143 учётных площадки, отловлено около 2000 полевок. Протяженность маршрутов – около 180 км [8,9,10].

Полученные данные позволили определить происходящие изменения в количественном соотношении колоний, нор и полёвок в зависимости от сезона и фазы динамики популяции. Наиболее резко изменяется общее количество нор: увеличивается в фазе подъёма по мере нарастания плотности популяции и снижается в фазе депрессии, а также после укуса трав или проведения агротехнических мероприятий. Однако закономерной пропорциональной изменчивости здесь нет: коэффициент корреляции (r) между общим количеством нор и числом полёвок составлял 0,21-0,60 (в среднем 0,30). Значительно меньше диапазон изменчивости для соотношения количества колоний, жилых нор и полёвок. Сезонность изменений в этих соотношениях обуславливается следующим: весной, после перезимовки и гибели зверьков, часть старых поселений и сложная система коммуникаций на твердых землях сохраняется. Роющая деятельность оставшихся полёвок незначительная, количество жилых колоний и нор, приходящихся на одну полёвку, небольшое (1-2). В летне-осенний период в результате размножения население колоний увеличивается. Появляется больше жилых нор, но не всегда пропорционально численности полёвок, так как при высокой плотности поселений наблюдается совместное использование территории и нор. Разрушение старых нор под действием внешних факторов и одновременное образование новых колоний за счет расселяющихся молодых зверьков приводит к увеличению числа жилых

поселений. При этом прослеживается устойчивая связь между численностью полёвок и количеством жилых колоний ($r=0,80-0,92$), чему, вероятно, способствуют внутрипопуляционные отношения, оптимальное пространственное распределение и уровень контактов между особями.

Не менее важно было установить, насколько жилые по внешнему виду норы соответствуют численности полёвок. Их количество бывает значительно больше, чем нор, открытых после прикопки. Разница между ними наиболее заметна в фазе массового размножения и пика численности, которые обычно приходятся на осенний период, когда подвижность зверьков и плотность их поселений высоки. В это время происходит расселение молодых полёвок, подготовка убежищ к зиме, запасание кормов.

В результате такой деятельности до 40% нор имеют внешне жилой вид, тогда как после прикопки открывается только 3-10 % нор из 5-10 тыс. их общего количества. Ранней весной и в годы депрессии численность полёвок и активность их роющей деятельности снижаются, количество жилых по внешнему виду нор примерно соответствует фактически жилым. Коэффициенты корреляции между числом полёвок, количеством открытых после прикопки и жилых по внешнему виду нор составляют соответственно 0,83-0,94 и 0,71-0,92. Следует иметь в виду, что иногда внешне нежилые норы после прикопки оказываются открытыми, поэтому ошибка при подсчете нор весной может составлять 15-20 %. Ею можно пренебречь, если будет правильно определено количество жилых колоний путём тщательного осмотра норовых отверстий.

В отличие от посевов многолетних трав на озимых зерновых осенью, после вспашки, обычно не остаётся следов жизнедеятельности предшествующих группировок грызунов. Здесь прослеживается обратная тенденция в сезонном изменении количественного соотношения нор и полёвок. Поэтому весной обязательно следует проводить приколку, поскольку большинство нор может быть нежилыми. Осенью же, в начале фазы расселения, практически все норы жилые ($r -0,83$).

Маршрутный и площадочный методы учёта при относительно высокой плотности грызунов дают неоднозначные результаты из-за так называемого «краевого эффекта», когда на учётную полосу или площадку забегают зверьки со стороны. Мы сопоставили результаты, полученные на маршрутных (10×62) и квадратных (25×25) площадках. При относительно сходной численности полевков процент жилых колоний и нор, а также их количество, приходящееся на одну полёвку, на маршрутных площадках оказались больше ($p < 0,05$), чем на квадратных. Так, процент жилых колоний составлял соответственно в мае – 38 и 27, в июне – 62 и 50, а количество жилых нор на одну полёвку в мае 4,4 и 2,6, в июне – 5,5 и 4,2. В июле, когда подвижность зверьков снижается, эти различия практически исчезают, но осенью вновь проявляются. Чтобы уменьшить «краевой эффект», который отмечается на всех площадках небольшого размера, необходимо придерживаться оптимальных сроков прикопки и проверки открытых. Прикапывать норы следует вечером, а

проверять в 11-12 ч следующего дня при осенних учетах и на 2-3 ч раньше при весенних. Чем позднее будет проводиться проверка, тем больше откроется нор при одной и той же численности полевков.

При определении экономического порога вредоносности (ЭПВ) и нормы расхода приманки на единицу площади следует учитывать, что население колоний обычно увеличивается от весны к осени. Весной (при отсутствии зимнего размножения) в жилой колонии сохраняются отдельные взрослые особи. Осенью в ней уже обитает семейная группировка, состоящая из взрослых, молодых, а при длительном размножении и новорождённых полёвок.

Итак, результаты исследований показали, что:

- наиболее устойчивая связь сохраняется между числом полёвок и количеством жилых колоний, учёт последних служит наиболее объективным показателем численности популяций;
- высокая корреляция выявлена между числом полевков и количеством жилых нор, но их соотношение заметно изменяется по сезонам и зависит от подвижности и роющей деятельности зверьков;
- жилые по внешним признакам норы состоят из истинно жилых и посещаемых зверьками. Последних обычно больше: осенью при повышенной плотности поселений в 2-3 раза, весной и в годы депрессий ошибка при их подсчёте составляет 15-20%;
- общее количество нор меняется в зависимости от сезона, увеличиваясь по мере нарастания численности грызунов, но не пропорционально ей. Тем не менее соотношение его с количеством жилых нор является хорошим показателем фазы динамики популяции;
- величина «краевого эффекта» при подсчёте жилых колоний и нор на маршруте несколько больше, чем на квадратных площадках. Снизить его можно за счёт своевременной проверки нор после прикопки;
- заселенность жилых колоний весной и осенью неодинакова и зависит от интенсивности размножения грызунов. Осенью число полёвок, обитающих в одной колонии, больше, чем весной. Это надо учитывать при определении ЭПВ и нормы расхода приманки.

Библиографический список

1. Лукьянова, О. В. Влияние агрометеорологических условий Рязанской области на урожайность сельскохозяйственных культур / О. В. Лукьянова, О. А. Антошина // Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты: Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань, 2022. – С. 77-82.
2. Лукьянова, О. В. Оптимизация производства зернобобовых культур в условиях Рязанской области / О. В. Лукьянова, Л. В. Потапова, М. Ю. Арешкина // Вклад университетской аграрной науки в инновационное развитие агропромышленного комплекса: Материалы 70-й Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2019. – С. 57-63.

3. Лукьянова, О. В. Влияние компонентов на ботанический состав в смешанных посевах / О. В. Лукьянова, О. А. Антошина, Т. В. Ерофеева // Научно-технологические приоритеты в развитии агропромышленного комплекса России: Материалы 73-й Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2022. – С. 53-57.

4. Ступин, А. С. Проблемы защиты растений в условиях современного сельскохозяйственного производства / А. С. Ступин // Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты: Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань, 2022. – С. 143-149.

5. Андреева, Д. А. Возможности и перспективы биологического метода защиты растений / Д. А. Андреева, А. С. Ступин // Теоретический и практический потенциал в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: Материалы Национальной научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. – Рязань, 2021. – С. 8-14.

6. Ступин, А. С. Перспективы внедрения биологизированных технологий возделывания зерновых культур / А. С. Ступин, В. И. Перегудов // Современное состояние и стратегия развития АПК Рязанской области на рубеже XXI столетия: Материалы региональной научно-практической конференции. – Рязань, 2001. – С. 120-122.

7. Ступин, А. С. Стратегия современной защиты растений / А. С. Ступин // Научно-технологические приоритеты в развитии агропромышленного комплекса России: Материалы 73-й Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2022. – С. 84-89.

8. Ступин, А. С. Увеличение производства и повышение качества зерна пшеницы в Рязанской области / А. С. Ступин, В. И. Перегудов, С. В. Назаров // Современные энерго- и ресурсосберегающие, экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства: Сборник научных трудов. – Рязань, 2000. – С. 138-140.

9. Петрухин, А. Г. Возможности и перспективы биологического метода защиты растений / А. Г. Петрухин, А. С. Ступин // Научное сопровождение в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: современные проблемы и тенденции развития: Материалы Национальной студенческой конференции. – Рязань, 2022. – С. 137-142.

10. Ступин, А. С. Вредители семян плодовых культур / А. С. Ступин // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий: Материалы IV Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2020. – С. 465-469.

11. Кулаков, В. В. Зооветеринарная оценка экономических потерь при производстве молока в ООО "Рассвет" Захаровского района Рязанской области / В. В. Кулаков, Э. О. Сайтханов, К. А. Герцева // Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства : Материалы Международной научно-практической конференции (Международные Бочкаревские чтения), посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАНКСР, академика

МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В. Рецензируемое научное издание, Рязань, 06–09 декабря 2018 года / Редакционная коллегия: Бышов Н.В., Лазуткина Л.Н., Мажайский Ю.А. – Рязань: РГАТУ, 2019. – С. 419-425.

12. Томина, В. Р. Дератизация на животноводческом предприятии / В. Р. Томина, А. П. Крюкова, В. Ю. Якушина // Перспективные научные исследования высшей школы : Материалы студенческой научной конференции, Рязань, 28 мая 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 196-197.

УДК 632.9:633.358

*Харитонов У.С., студент,
Ступин А.С., канд. с.-х. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ТАКТИКА БОРЬБЫ С ВРЕДИТЕЛЯМИ ГОРОХА

Растения гороха повреждаются во все фазы роста и развития. В фазе всходов наиболее вредоносны клубеньковые долгоносики. Так, личинки, разрушая клубеньки на корнях, снижают количество азота в 10-сантиметровом слое почвы на 19-41%. При этом роль гороха как предшественника снижается. При уничтожении жуками 50-75% листовой поверхности потери урожая могут превышать 40%. Наиболее опасны долгоносики в годы с сухой и теплой весной, когда растения развиваются медленнее, а жуки питаются более активно [1].

Воздействовать на вредителя следует прежде всего агротехническими приемами. Нельзя допускать посев гороха по бобовым предшественникам, необходимо соблюдать пространственную изоляцию от многолетних бобовых трав – не менее 1 км (в этом случае поля заселяются долгоносиком позднее и меньше повреждаются), проводить сев высококачественными семенами в установленные сроки (при поздних сроках вредоносность долгоносиков существенно повышается), соблюдать оптимальную глубину заделки семян (не более 6 см). Определенное значение имеет довсходовое и послеवсходовое боронование, в результате которого уничтожается почвенная корка и активизируется деятельность жужелиц, поедающих имаго и личинок вредителя. Большое количество личинок и куколок долгоносика накапливается на парах, занятых викоовсяными и овсяно-гороховыми смесями. В результате ранней уборки этих посевов (в начале цветения бобовых) и последующей вспашки полей уничтожается большое количество вредителя. Вспашка в более поздние сроки (конец июля начало августа) малоэффективна, так как к этому времени появляются жуки нового поколения. Применение химических препаратов должно быть обосновано для каждого конкретного поля с учетом численности вредителя, погодных условий и состояния растений. В начале появления всходов следует обработать краевые участки поля шириной 50-60 м, так как первые 5-8 дней жуки концентрируются в основном здесь. При расселении долгоносиков по всей площади при средней численности 10-15 особей (для юга

Нечерноземного района – 20-30) на 1 м² необходимо провести сплошное опрыскивание одним из инсектицидов [2,3,4].

В период вегетации для растений гороха наиболее опасна гороховая тля. В Центральном и Центрально-Черноземном районах она мигрирует на посевы в конце мая – начале июня, в более северных районах – в середине июня. Заселяет растения в основном до бутонизации и до начала созревания культуры (за 50 дней) может дать 6-7 поколений. Максимальная численность вредителя наблюдается в фазы цветения и начала формирования бобов. На юге Нечерноземного района в зависимости от погодных условий в этот период на одном растении может насчитываться от 50 до 600 особей гороховой тли.

Тля питается соком растений, вызывая появление анатомических изменений, нарушая биохимические и физиологические процессы, происходящие в тканях. По данным нашего института, при заселении одного растения 10 особями тли в начале цветения масса семян уменьшается на 15%, 20- 30 особями – на 37-50%. Кроме того, тля является переносчиком опасного вирусного заболевания – деформирующей мозаики гороха (для заражения растения достаточно нескольких укусов). Интенсивность размножения вредителя зависит от погодных условий. По многолетним данным, массовое размножение тли в Нечерноземном районе наблюдается, если в период вегетации стоит сухая и жаркая погода. Быстрое увеличение численности происходит в июне – начале июля, когда осадков выпадает на 30-40% меньше нормы, а температура воздуха на 1,5-2 °С выше среднегодовой. В южных районах увеличению численности вредителя способствуют умеренная температура воздуха (17-21 °С) и повышенная влажность [5].

В регуляции численности популяции определенное значение имеют природные энтомофаги (кокциеллиды, сирфиды, хризопы, паразитические перепончатокрылые). При организации химических обработок необходимо располагать данными о соотношении хищников и жертвы. Если оно составляет (для всех энтомофагов) 1:10 и менее, обработку следует отменить; при 1:25, 1:50 и выше энтомофаги не смогут существенно снизить численность тли. Как правило, В большом количестве они появляются после пика численности вредителя.

Во влажные годы тля поражается энтомофторовыми грибами. Если в фазе цветения гороха зараженность вредителя патогеном составляет 20-30% и погодные условия способствуют развитию заболевания (температура воздуха 17-24 °С влажность 70-80% и более, число дождливых дней в декаду не менее 5-8, отсутствие дней с относительной влажностью ниже 30%), инсектициды можно не применять. Однако в Центрально-Черноземном и Нечерноземном районах эпизоотии обычно проявляются после того, как тля уже нанесет вред. Значение энтомофтороза наиболее существенно в осенний период при развитии гороховой тли на многолетних бобовых травах [6,7,8].

Гороховая тля экономически опасна, когда в фазе бутонизации – цветения на 10 взмахов сачком вылавливается 30-50 особей или в посевах гороха

встречается 15-20% растений с 1-11 балльным заселением (тля в этом случае покрывает 5-25% листовой поверхности).

Интенсивность развития вредителя определяется и другими факторами, например, тля предпочитает разреженные и поздние посевы. По нашим данным, при посеве гороха на юге Нечерноземного района на 5-7 дней позже оптимального срока численность вредителя увеличивается в 1,5-2 раза, а урожай зерна снижается на 4-6 ц/га. В Центрально-Черноземном районе созревание гороха на 4 дня раньше приводит к снижению количества тли почти в 4 раза. Устойчивость растений увеличивается в результате предпосевной обработки семян молибденово-кислым аммонием (300 г на 1 тонну), внесения фосфорно-калийных удобрений под основную обработку почвы и гранулированного суперфосфата в рядки (10-20 кг/га д. в.) Слабее повреждаются скороспелые и высокорослые сорта. Высокой толерантностью характеризуется сорт укосного направления – Малиновка.

При заселении 15-20% растений или при наличии 10-20 особей на одно растение приступают к химической обработке посевов [9].

Запаздывание на 2-3 дня приводит к большим потерям урожая. В годы с невысокой численностью гороховой тли эффективны краевые обработки.

Гороховая плодожорка, гороховая зерновка и бобовая огневка повреждают генеративные органы. В борьбе с гороховой плодожоркой большое значение имеет изоляция посевов текущего года от прошлогодних полей не менее чем на 3-5 км; использование сортов с коротким периодом вегетации; сжатые сроки уборки (при обмолоте гусеницы погибают, так как могут питаться только в закрытых бобах); ранняя зяблевая вспашка (на глубине 10-15 см погибает до 90-97% гусениц); уничтожение неиспользованной соломы.

Эффективен выпуск трихограммы в количестве 40-60 тыс. особей на 1 га. Поврежденность растений при этом снижалась на 53-83%. Посевы гороха вначале обследуют на наличие яйцекладок вредителя. Через 2-3 дня после максимума лёта бабочек на краевые полосы выпускают трихограмму. Если края поля обработаны инсектицидами, то энтомофага помещают за пределы этой полосы. Применять трихограмму нужно в 2-3 приема, так как период яйцекладки у гороховой плодожорки растянут до 12-25 дней, а энтомофаг способен заражать яйца только в течение 3-5 дней.

Распространению гороховой зерновки способствуют засушливые, жаркие весна и лето, сравнительно теплая зима. Этот вредитель, как и плодожорка, на краевых полосах откладывает яиц в 3-9 раз больше, чем в середине поля. Поэтому для снижения вредоносности гороховой зерновки и плодожорки целесообразно в фазе молочной спелости проводить уборку краевых полос шириной 50-60 м. Горох, размещенный на больших площадях (100 га и более), этими вредителями повреждается значительно слабее.

В борьбе с гороховой зерновкой важно своевременно обмолачивать зерно и не допускать больших его потерь во время уборки, что способствует резкому увеличению зимующего запаса вредителя. В снижении численности зерновки, остающейся на поле, особенно велика роль раннего лущения и вспашки. При

раннем лущении (не позднее чем через 10- 12 дней после созревания гороха) осыпавшиеся семена заделываются в почву, где под действием влаги набухают, становясь непригодными для питания личинок. Особенно существенна роль этого приема для южных и восточных зон страны. При запаздывании в падалище появляются жуки, для которых прием не опасен. Опрыскивают горох в период вегетации в том случае, если на 10 взмахов сачком вылавливается 15-20 жуков зерновки [10].

Необходимо обеззараживать своевременно намолоченное зерно, которое используют затем для продовольственных, семенных и фуражных целей.

Обработку влажным способом и фумигацию необходимо проводить сразу после уборки урожая, до вылета из семян жуков.

Нельзя забывать о своевременном удалении с полей послеуборочных остатков и скармливании скоту отходов, полученных в результате очистки зерна, и проведении профилактических мероприятий в складских помещениях. К моменту приемки зерна нового урожая должны быть проведены механическая очистка складов и химическая дезинсекция зернохранилищ.

В борьбе с бобовой огневкой большое значение имеет глубокая зяблевая вспашка полей вскоре после уборки гороха и других однолетних бобовых. При этом наиболее эффективна ранняя вспашка, так как при запаздывании с обработкой бабочки второго поколения успевают покинуть коконы. Необходимо соблюдать пространственную изоляцию от посадок белой и желтой акации – не ближе 3-5 км.

Библиографический список

1. Лукьянова, О. В. Эффективность гуминового удобрения "питер-пит" на посевах ячменя и гороха / О. В. Лукьянова, Л. В. Потапова, М. М. Крючков // Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей ФГБОУ ВПО РГАТУ агроэкологического факультета, посвященный 100-летию со дня рождения профессора С.А. Наумова: Материалы научно-практической конференции. – Рязань, 2012. – С. 156-160.

2. Лукьянова, О. В. Оптимизация производства зернобобовых культур в условиях Рязанской области / О. В. Лукьянова, Л. В. Потапова, М. Ю. Арешкина // Вклад университетской аграрной науки в инновационное развитие агропромышленного комплекса: Материалы 70-й Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2019. – С. 57-63.

3. Тишкина, М. Ю. Оценка экономической эффективности применения удобрений на посевах гороха / М. Ю. Тишкина, О. В. Лукьянова // Инновации в сельском хозяйстве и экологии: Материалы Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2020. – С. 483-486.

4. Ступин, А. С. Методы снижения уровня численности вредных объектов с помощью экологических механизмов агросистемы / А. С. Ступин // Научно-практические инициативы и инновации для развития регионов России: Материалы Национальной научной конференции. – Рязань, 2015. – С. 119-128.

5. Ступин, А. С. Основные пути охраны полезных насекомых / А. С. Ступин // Научное наследие профессора П.А.Костычева в теории и практике современной аграрной науки: Сборник научных трудов молодых ученых Рязанской ГСХА: по материалам Всероссийской научно-практической конференции, 160-летию профессора П.А. Костычева посвящается. – Рязань, 2005. – С. 16-18.
6. Наумкин, В. Н. Региональное растениеводство / В. Н. Наумкин, А. С. Ступин, А. Н. Крюков. – Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2022. – 440 с.
7. Ступин, А. С. Биологизация системы защиты растений с природным регулятором роста цирконом / А. С. Ступин // Потенциал науки и современного образования в решении приоритетных задач АПК и лесного хозяйства: Материалы Юбилейной национальной научно-практической конференции. – Рязань, 2019. – С. 294-299.
8. Ступин, А. С. Техника безопасности при применении пестицидов в сельском хозяйстве / А. С. Ступин // Сборник научных трудов профессорско-преподавательского состава Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева: Материалы научно-практической конференции. – Рязань, 2007. – С. 277-281.
9. Ступин, А. С. Стратегия современной защиты растений / А. С. Ступин // Научно-технологические приоритеты в развитии агропромышленного комплекса России: Материалы 73-й Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2022. – С. 84-89.
10. Мороз, А. Н. Пути воздействия пестицидов на популяции энтомофагов / А. Н. Мороз, А. С. Ступин // Теоретический и практический потенциал в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: Материалы Национальной научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. – Рязань, 2021. – С. 95-100.
11. Кузьмин, Н. А. Полевые культуры Рязанской области: биология, сортовой потенциал, сортовая агротехника, семеноводство / Н. А. Кузьмин, О. А. Антошина, О. В. Черкасов. – Рязань: РГАТУ, 2014. – 301 с.
12. Растениеводство Центрального Черноземья России: учебник / В.А. Федотов [и др.] – Воронеж: ООО «Издат-Черноземье», 2019. – 604 с.
13. Семькин, В. А. Проблемы формирования российского земельного рынка в условиях открытой экономики / В. А. Семькин, Т. Н. Соловьева, В. В. Сафронов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 2. – С. 6-8.
14. Сычёва, И. В. Системы защиты растений: учебно-методическое пособие для магистрантов, обучающихся по направлению 35.04.04 - Агрономия профиль Земледелие / И. В. Сычёва, С. М. Сычёв. – Брянск, 2022. – 192 с.

*Царенко А.Н., студент,
Кунцевич А.А., канд. с-х. наук,
Лузгин Н.Е., канд. техн. наук,
Соколов А.А., канд. с-х. наук,
Евсенина М.В., канд. с-х. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ЛЮЦЕРНЫ КАК ЦЕННОГО КОРМОВОГО РАСТЕНИЯ

Одной из важнейших кормовых культур в мире является люцерна. Она является чрезвычайно значимой в плане получения качественного сырого протеина, что очень важно в высокоинтенсивном молочном производстве, в отраслях птицеводства и свиноводства, а также в интенсивных севооборотах и производственном чередовании культур, при оптимизации применения минеральных удобрений, насыщении почв атмосферным азотом в процессе активности азотфиксирующих бактерий и повышении плодородия почвы.

В странах с высокоразвитым сельским хозяйством, данную культуру можно назвать стратегической, т.к. наряду с соей и кукурузой, она является дешевым поставщиком кормовых единиц, белков, углеводов и ряда ценных витаминов и минеральных веществ, необходимых для оптимального роста и развития животных, получения высоких и стабильных удоев и привесов.

Площадь сеянных кормовых многолетних трав в нашей стране составляет более 8810 тыс. га, причем доля люцерны из этого объема составляет порядка 25%, занимая ведущие места в севооборотах полей сельскохозяйственных предприятий с интенсивной отраслью животноводства. Посевы данной культуры являются главным источником белка в кормах для крупного и мелкого рогатого скота, а также для домашней птицы.

В последние годы культура люцерны все дальше и дальше продвигается на север, причина этого явления – глобальное изменение климата (историческое явление – очередной выход из т.н. «малого ледникового периода» с переходом в «климатический оптимум»), а также выведение новых линий сортов и гибридов, более высокопродуктивных и обладающих лучшей экологической пластичностью.

Конечно, нельзя не отметить экспортный потенциал культуры, особенно сена, спрос на которое в последние годы стабильно растет причем, при увеличении цены за единицу веса продукции.

По данным Ассоциации производителей и экспортеров сена и кормов (АРЕНФ), мировое производство молока в мире неуклонно растет и к 2030 году по прогнозам достигнет 990-ти млн. тонн, что в денежном эквиваленте составит более 40 млрд. долларов США, что в свою очередь простимулирует спрос на высококачественные корма из люцерны – сено и травяную муку [4].

В связи с этим, можно сказать, что наша страна обладает значительным потенциалом главного поставщика кормов из люцерны, обладая оптимальными почвенно-климатическими условиями, сортами, технологиями и компетенциями, а также логистическими возможностями.

В странах с неблагоприятным засушливым климатом (Турция, Иран, Саудовская Аравия, Египет и др.), в связи с острым дефицитом воды, а также земель, пригодных для интенсивного ведения сельского хозяйства, и все это на фоне постоянного роста населения, активно растет производство молока, которое в свою очередь строится на импорте кормов, в первую очередь, сена из люцерны, из стран, где погодные условия позволяют получать высокие и стабильные урожаи данной культуры. Потенциальный объем рынка экспорта люцернового сена достигает 10 млн. тонн, что в денежном эквиваленте приблизительно равен 3,1 млрд. долларов США.

При выращивании люцерны как на кормовые цели, так и на семена, необходимо обратить пристальное внимание на исходное плодородие используемых полей. Тут в первую очередь задействованы два лимитирующих фактора – это кислотность почвы, которая должна быть в диапазоне pH 5,8 -6,8, и содержание гумуса, количество которого должно быть не менее 2-2,5% [7].

Кроме того, необходимо обращать пристальное внимание на залегание грунтовых вод. Слишком высокое люцерна не переносит. Если кислотность ниже pH 5,5 – необходимо проводить химическую мелиорацию за год до посева местными известковыми удобрениями. Это может быть доломитовая и известняковая мука, причем доломитовая предпочтительнее из-за высокого содержания магния, необходимого для устойчивого и стабильного развития культуры. Кроме того, можно использовать мел, мегрели, дефека́т (отходы производства сахарных заводов).

Обычно доза внесения доломитовой муки составляет 5-8 т/га, в зависимости от величины кислотности (кроме того, необходимо обратить внимание на величину суммы поглощенных оснований и гидролитическую кислотность, эти показатели важны для расчета объема мелиоранта), типа почвы, марки применяемой муки, а также содержания действующих веществ в мелиорантах (MgO и CaO) [5].

В зимнее время рядом хозяйств практикуется внесение доломитовой муки на поля люцерны 2-го и 3-го года пользования малыми (половинными) дозами (2-3 т/га) при условии, что поле ровное и высота снежного покрова не превышает 20-30 см и это делается только в том случае, когда мелиорант не вносился заранее, перед посевом культуры.

Выбор сорта или гибрида - важный элемент в технологии возделывания люцерны, лучше выбрать зимостойкий и устойчивый к заболеваниям. Также важна способность сорта к быстрому отрастанию после скашивания.

Выбирая сорт или гибрид, стоит обратить особое внимание на показатель т.н. «класс дорманси», от которого зависит переход растений в период покоя. Чем он ниже, тем более слабо отрастают растения после укоса, и наоборот.

Самые средние его значения имеют сорта и с хорошей зимостойкостью, и с хорошей урожайностью.

Люцерна плохо произрастает на землях с чрезмерно уплотненным подпахотным горизонтом, культура негативно реагирует как на избыток влаги, так и на ее недостаток. Причем на недостаток реагирует в меньшей степени, т.к. культура имеет мощную корневую систему, позволяющую добывать воду с больших глубин.

Лучшие предшественники люцерны – зерновые и пропашные культуры. Особенно озимые зерновые, которые рано освобождают поле, давая больше возможностей для проведения различных агротехнических мероприятий.

Обязательно проводят тщательное выравнивание почвы, неглубокое рыхление на глубину до 2 см, при котором создается равномерный мульчирующий слой, предпосевное прикатывание для закрытия влаги. Оптимальная норма высева – до 30 кг/га. Возможен вариант посева люцерны под покров зерновых культур.

Обязательное условие – инокуляция семян, для развития большого количества клубеньков с азотфиксирующими бактериями (Ризоторфин и аналоги).

При наличии почвенной корки необходимо применять только лёгкие ротационные игольчатые или сетчатые бороны, чтобы семена культуры не попали на поверхность поля.

После укосов обязательно давать подкормки минеральными удобрениями.

Потребность люцерны в фосфоре и калии обеспечивают за счет внесения удобрений с учетом почвенных анализов под зябь в запас на весь период использования посевов. При средней обеспеченности почвы фосфором, калием и магнием при ожидаемой урожайности свежей массы 380-420 ц/га требуется примерно 250 кг K_2O , 25 кг P_2O_5 и 25 кг MgO на 1 гектар. Причем, если при мелиорации вносили доломитовую муку с высоким содержанием MgO , магниевые удобрения не вносятся или их доза корректируется в меньшую сторону [7].

Твердый навоз КРС лучше вносить под зяблевую вспашку, жидкий навоз (КРС или свиной) оптимальнее вносить после первого укоса (если планируется 2-4 укоса) инъектированием с помощью специализированной техники. Люцерна хорошо отзывается на весеннее внесение аммиачной селитры (до 100 кг/га), когда азотфиксирующие клубеньковые бактерии не достигли оптимальной активности.

Из микроэлементов, как и все бобовые культуры, люцерна отзывчива на листовые подкормки бором и молибденом, который необходим для оптимального развития клубеньков и азотфиксации, в дозах, рекомендованных производителями органоминеральных удобрений.

К уборке люцерны лучше приступать в фазе бутонизации, особенно в первый год развития культуры, когда она успевает накопить питательные вещества в корнях, для предотвращения возможного выпадения. Плюс, в

данный этап развития культуры, в листьях люцерны накапливается максимальное количество протеина.

После каждого скашивания необходимо проводить боронование, для улучшения воздухообмена.

Последний укос лучше проводить не позже, чем за месяц до конца вегетации. Оптимальная высота скашивания 8-10 см, если она будет ниже, то повышается вероятность потери почек роста.

В целом, все перечисленные факторы в совокупности хорошо работают и дают отличные результаты, но обязательно нужно учитывать почвенные и климатические условия в данном конкретном регионе, а также знать, для каких целей будет использоваться полученный урожай – и на основании всей этой информации необходимо разрабатывать и корректировать технологические процессы возделывания люцерны.

Современные и усовершенствованные технологии дают возможность приготовления кормов высокой питательности практически без потери их полезных свойств. Корма из люцерны могут быть основные (сенаж, сено) и концентрированные (травяная мука) [3].

Травяную муку заготавливают в виде гранул или пеллет. Люцерну скашивают в фазу бутонизации культуры и искусственно высушивают. Благодаря такой технологии данный вид корма имеет высокую питательную ценность, что хорошо сказывается на пищеварительных процессах у животных и обмене веществ. Большое преимущество этого способа состоит в том, что при получении такого высококонцентрированного корма потери составляют не более 5-6%.

Люцерна на сено скашивается в хорошую погоду и проходит процесс сушки естественным образом – под лучами солнца. Так получается сено, которое спрессовывается в тюки или рулоны и транспортируется к месту хранения.

При заготовке сена потери получаются больше, в сравнении с травяной мукой, даже при оптимальных погодных условиях они достигают до 25% в пересчете на сухое вещество или до 30% в кормовых единицах. Очень важно при заготовке сена сохранить его облиственность, что достигается плющением стеблей.

Чтобы получить сенаж из люцерны, растения необходимо подвялить до 55-60%, затем их консервируют в специально отведенном месте в анаэробных условиях или при индивидуальной упаковке рулонов. Возможно использование консервантов на основе уксусной, муравьиной или пропионовой или других органических кислот. Сенаж имеет высокие вкусовые и питательные свойства, хорошо поедается животными, в рационе им можно легко заменить силос и часть сена, при этом уровень продуктивности животных возрастет при улучшении органолептических и физико-химических свойств молока.

Наша страна обладает огромным разнообразием почвенно-климатических условий в регионах, пригодных для возделывания люцерны.

Для повышения кормовой продуктивности данной культуры, оптимально создание линейки адаптированных региональных сортов. Также необходимо гарантированное семеноводство сортов люцерны, районированных в различных зонах для максимального сохранения хозяйственно-ценных свойств, полученных в результате селекции.

Библиографический список

1. Акулина, И. А. Метод выращивания растений на жидкой питательной среде в научных и производственных целях / И. А. Акулина, Л. А. Антипкина, В. И. Левин // Научно-исследовательские решения высшей школы: Материалы студенческой научной конференции, 26 декабря 2023 года, Рязань, 26 декабря 2023 года. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 85-86.

2. Антипкина, Л. А. Обоснование эффективности применения органоминеральных удобрений на деградированных землях при выращивании рапса / Л. А. Антипкина, К. Н. Евсенкин // Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России: Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 12 декабря 2016 года. Том Часть 1. – Рязань: РГАТУ, 2016. – С. 19-24.

3. Виноградов, Д. В. Влияние норм высева и уровня минерального питания на продуктивность льна масличного / Д. В. Виноградов, А. А. Кунцевич // АгроЭкоИнфо. – 2014. – № 1(14). – С. 1.

4. Влияние гуминовых кислот на повышение плодородия почвы / Е. Е. Новикова, А. А. Кунцевич, К. Д. Сазонкин, А. В. Ручкина // Инновации в сельском хозяйстве и экологии: Материалы II Международной научно-практической конференции, Рязань, 21 сентября 2023 года / Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 260-264.

5. Исмаилов, Ш. Л. Улучшение земель и совершенствование организации севооборотов / Ш. Л. Исмаилов, Н. Е. Лузгин // Проблемы развития современного общества: Сборник научных статей 6-й Всероссийской национальной научно-практической конференции, в 3-х томах, Курск, 22–24 января 2021 года. Том 3. – Курск: ЮЗГУ, 2021. – С. 244-248.

6. Разработка системы удобрений в условиях Рязанского района / Г. Н. Фадькин, Т. В. Ерофеева, Е. И. Лупова, А. А. Соколов // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий: материалы V Международной науч.-практ. конференции, Рязань, 31 марта – 01 2021 года. – Рязань: ИП Коняхин А.В., 2021. – С. 418-422.

7. Сафронова, Д.Р. Виды деградации почв и борьба с ними / Д. Р. Сафронова, А. А. Кунцевич // Инновации в сельском хозяйстве и экологии: Материалы II Международной научно-практической конференции, Рязань, 21 сентября 2023 года / Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 339-343.

8. Сафронова, Д. Р. Виды удобрений / Д. Р. Сафронова, С. А. Камаев, А. А. Кунцевич // Высокоэффективные технологии в агропромышленном комплексе: Сборник материалов III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 285-летию со дня рождения Болотова Андрея Тимофеевича и приуроченной к Году педагога и наставника, Елец, 24 октября 2023 года. – Елец: Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, 2023. – С. 87-90.
9. Шильцов, Т. С. Ключевые аспекты экологии / Т. С. Шильцов, Т. В. Ерофеева, Л. А. Антипкина // Научно-исследовательские решения высшей школы: Материалы студенческой научной конференции, 26 декабря 2023 года, Рязань, 26 декабря 2023 года. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 203-204.
10. Экологическая оценка потенциальной радоноопасности / К. М. Павлова, М. А. Габибов, А. А. Кунцевич, С. А. Морозов // Инновации в сельском хозяйстве и экологии: Материалы II Международной научно-практической конференции, Рязань, 21 сентября 2023 года / Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 295-301.
11. Хромцев, Д. Ф. Возделывание масличных и эфиромасличных культур в Рязанской области / Д. Ф. Хромцев, А. А. Кунцевич // Инновационные технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства: Материалы Международной юбилейной научно-практической конференции, посвященной 65-летию со дня основания Рязанского государственного агротехнологического факультета имени П.А. Костычева. – Рязань: РГАТУ, 2014. – С. 352-353.
12. Анисимов, С. А. Оценка экономической эффективности внедрения системы почвозащитных севооборотов / С. А. Анисимов, Н. Е. Лузгин // Проблемы развития современного общества : Сборник научных статей 6-й Всероссийской национальной научно-практической конференции, в 3-х томах, Курск, 22–24 января 2021 года. Том 3. – Курск: ЮЗГУ, 2021. – С. 231-234.
13. Евсенина, М.В. Основы организационно-экономического развития интенсивного кормопроизводства / М.В. Евсенина, А.А. Соколов, Е.И. Лупова, Д.В. Виноградов // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий. – Рязань, 2021. – С. 77-80.
14. Кузьмин, Н. А. Полевые культуры Рязанской области: биология, сортовой потенциал, сортовая агротехника, семеноводство / Н. А. Кузьмин, О. А. Антошина, О. В. Черкасов. – Рязань: РГАТУ, 2014. – 301 с.
15. Лукьянова, О. В. Влияние компонентов на ботанический состав в смешанных посевах / О. В. Лукьянова, О. А. Антошина, Т. В. Ерофеева // Научно-технологические приоритеты в развитии агропромышленного комплекса России: Материалы 73-й Международной науч.-практ. конференции, Рязань, 21 апреля 2022 года. Том Часть I. – Рязань: РГАТУ, 2022. – С. 53-57.
16. Сущность и уровни обеспечения продовольственной безопасности / А. Б. Удалов [и др.] // Экономика России в условиях глобальных вызовов: материалы II Международной научно-практической конференции, Курск, 16

ноября 2023 года. – Курск: Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, 2023. – С. 220-226.

17. Урожайность люцерны изменчивой (*medicago varia mart.*) в одновидовых и гетерогенных посевах на фоне пролонгированного действия "Борофоски" / А. В. Дронов, В. В. Дьяченко, С. А. Бельченко и др. // Кормопроизводство. – 2023. – № 2. – С. 3-8.

УДК 632.91:632.721

*Шаров В.С., студент,
Ступин А.С., канд. с.-х. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

МЕТОДЫ БОРЬБЫ С УХОВЕРТКАМИ

В фауне нашей страны 26 видов уховёрток (отряд кожистокрылых *Dermaptera*). Наибольшую опасность представляют обыкновенная (*Forficula auricularia*) и огородная уховёртки (*F. tomis*), они повреждают томаты, огурцы, перцы, свеклу, капусту, редис, горох, фасоль, бобы, тыкву, дыню, картофель, подсолнечник, цветочные и другие культуры.

Повреждения этих насекомых похожи на повреждения совок: уховёртки тоже грубо обгрызают края листьев, выедают в них отверстия разнообразной формы, подгрызают стебли молодых растений. Их пища не только нежные части растений (лепестки, пыльники, пестики, стебли, листья, сочные плоды, особенно яблоки и персики), но и незрелые семена, мхи, водоросли грибы. Охотно питаются уховёртки мёртвыми и малоподвижными насекомыми, например, тлями, некоторыми гусеницами и куколками, и поэтому в ряде случаев могут быть полезными. Однако, как правило, они вредны, так как повреждают растения и распространяют болезни, перенося споры грибов и вирусов [1].

Издавна в Европе ходят нелепые легенды об уховёртках. Говорят, что они забираются в уши спящих на земле людей и вызывают ушные заболевания. По немецким поверьям, уховёртки прогрызают барабанные перепонки и пробираются для откладки яиц в головной мозг человека. Если спать на сырой земле, действительно можно простудить уши, но при чём же здесь уховёртки? Кстати, уховёрток ещё в прошлом веке использовали в медицине именно как средство против глухоты [2,3].

Как бы там ни было, а легенды об этих насекомых отразились в их названиях. Уховёртками называют их русские, ушными червями именуют их немцы.

Обыкновенная уховёртка достигает в длину 10-16 мм. Почти сердцевидная голова увенчана нитевидными усиками. Гибкое удлинённое сильно уплощённое тело оканчивается сзади мощными клещами (церками).

Крылья так компактно сложены, что не прикрывают и половины длинного брюшка.

Но между тем их две пары и задние - большие, складывающиеся несколько раз вдоль, как веер, и два раза поперёк. Сложенные задние крылья лежат на верхней стороне тела и прикрыты небольшими кожистыми передними крыльями (надкрыльями). Тело коричневое, голова ржаво-коричневая, надкрылья оливково-жёлтые, ноги и боковые края переднеспинки жёлтые [4,5].

Первоначально обыкновенная уховёртка обитала только в Европе, однако сейчас распространилась уже почти по всем континентам. Это тепло- и влаголюбивое насекомое. В открытом грунте его численность максимальна в регионах с умеренным климатом (среднеянварские температуры воздуха выше плюс 2,1°, а среднеиюльские не более 18°). В защищённом грунте уховёртки могут размножаться в любых климатических зонах.

Насекомое ведёт сумеречно-ночной образ жизни. Днём прячется под лежащими на земле предметами (досками, ящиками, тряпками, камнями и т. п.), комьями земли, под корой деревьев, в щелях зданий и в других укромных уголках. Случайно застигнутое в своём убежище, оно быстро убегает в затенённое место.

В открытом грунте обыкновенная уховёртка даёт одно поколение в год. Спаривание происходит в конце лета и осенью в утренние и вечерние часы. Самка спаривается несколько раз с разными самцами.

Осенью уховёртки роют в земле норки глубиной от 5 до 15 см. С первыми заморозками самка забирается в норку с одним из самцов на зимовку. В тёплые осенние дни спаривание продолжается, с наступлением холодов прекращается, а весной опять возобновляется. Зимой самцы нередко погибают [6,7].

Весной в конце норки самка откладывает кучкой от 20 до 80 больших овальных яиц. Перед этим она прогоняет из норки самца, чтобы он не съел яйца. Яйцекладка длится от одного до четырёх дней. Отдельные особи откладывают яйца осенью.

У уховёрток хорошо развита забота о потомстве. Самка регулярно переворачивает и облизывает яйца, иначе они очень быстро погибнут от высыхания или поражения грибами.

Заботливая мать большую часть времени проводит над кучкой яиц, прикрывая их головой и переднегрудью. Случайно откатившиеся яйца она немедленно возвращает на место. При чрезмерном отсыревании (нормальная относительная влажность воздуха в норке 70-90%), сильном пересыхании и прочих ситуациях, когда старая норка оказывается непригодной для жизни, самка роет в более подходящем месте новую и переносит в неё яйца.

Погибшие яйца она съедает. Эмбриональное развитие длится в зависимости от температуры от двух до восьми недель. Развитие яиц, отложенных поздней осенью, заканчивается весной [8].

Вылупляющиеся личинки разрывают яйцевые оболочки с помощью выроста на лбу. Молодь очень похожа на взрослых, но меньше по размерам и без крыльев. Личинки вскоре линяют, но до второй линьки продолжают

оставаться под защитой матери. Она отгоняет врагов и возвращает под свою опеку разбегающихся чад. Постепенно гнездовые привязанности гаснут, и, в конце концов, личинки, отправляющиеся на поиски пищи, не возвращаются к матери. Нередко истощённая заботами самка погибает в норке, и потомство съедает её. Иногда уховёртка откладывает яйца ещё раз – в начале лета.

Личинки развиваются пять-шесть месяцев. За это время линяют пять раз, резко увеличиваясь в размерах после каждой линьки и становясь всё более похожими на имаго. Молодые уховёртки ведут такой же образ жизни, как и взрослые. С наступлением сумерек покидают убежища и начинают поиски пищи на почве, в подстилке, среди трав, на кустах и деревьях.

Огородная уховёртка по внешнему виду похожа на обыкновенную. Тело бурое, переднеспинка с двумя тёмными полосками. Надкрылья буроватые, часто со светлым пятном на «плече». Характерный признак обыкновенной уховёртки - твёрдая хитиновая пластинка на переднем крае задних крыльев и высовывающиеся из-под надкрылий уголки сложенных задних крыльев. У огородной уховёртки крыловых пластинок, как правило, нет, и сложные задние крылья из-под надкрылий не видны. Правда, у отдельных особей огородных уховёрток крыловые пластинки есть, но тогда на надкрыльях имеется продольная светлая полоса [9].

Огородная уховёртка обитает в лесостепях, степях и пустынях европейской части, юга Западной Сибири. Может вредить в теплицах.

Образ жизни обыкновенной и огородной уховёрток во многом сходен. Основные различия заключаются во времени прохождения тех или иных стадий развития, и именно это надо учитывать при планировании истребительных мероприятий против вредителей.

В июне-июле самки огородных уховёрток откладывают в норки на глубину 2-3 см по 50-80 яиц. Через две недели из них выходят личинки. Растут они медленно, к осени закончить развитие не успевают и зимуют в норках в почве. Весной личинки питаются прорастающими сорняками, мелкими насекомыми, а затем переходят на культурные растения. Взрослые уховёртки появляются в средней полосе в конце мая - начале июня, в южных областях нашей страны – почти на месяц раньше.

В защищённый грунт оба вида уховёрток попадают через различные щели в постройках или заносятся с грунтом и тарой. В условиях теплиц жизненные циклы насекомых сбиваются, и взрослых и молодых уховёрток можно встретить в любое время года. Нередко насекомые в год дают два и более поколений.

Для борьбы с уховёртками в открытом грунте необходимо постоянно бороться с сорняками, не допускать захламливания меж и скопления листового опада и других растительных остатков, чтобы не создавать благоприятных условий для развития вредителей [10].

Большое количество ушедших на зимовку насекомых погибает при поздней осенней вспашке, которая разрушает норки и выносит на поверхность вредителей, укрывшихся в почве от морозов. Эффективная и весенняя вспашка,

против огородной уховёртки – ещё и летняя. Вспашка и рыхление почвы губят яйца, личинок и взрослых уховёрток в норках.

Если агротехнических мер недостаточно, можно прибегать и к помощи инсектицидов.

В защищённом грунте борьба с уховёртками предусматривает прежде всего предотвращение проникновения насекомых в теплицы и истребление их после завершения культурооборота.

Обработки химическими препаратами в открытом и в защищённом грунте необходимо проводить в сумерки, когда уховёртки покидают свои убежища.

Библиографический список

1. Перспективы применения биопрепаратов в сельскохозяйственной практике / О. В. Лукьянова, А. С. Ступин, О. А. Антошина, В. С. Конкина // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2022. – № 5(389). – С. 502-506.

2. Роль биологически активных препаратов в повышении продуктивности агрокультур / О. В. Лукьянова [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2021. – № 1(49). – С. 30-39.

3. Лукьянова, О. В. Оптимизация производства зернобобовых культур в условиях Рязанской области / О. В. Лукьянова, Л. В. Потапова, М. Ю. Арешкина // Вклад университетской аграрной науки в инновационное развитие агропромышленного комплекса: Материалы 70-й Международной научно-практической конференции, Рязань, 23 мая 2019 года. Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2019. – С. 57-63.

4. Колданова, К. Г. Фотометрический метод учета корма насекомых / К. Г. Колданова, А. С. Ступин // Научно-исследовательские решения высшей школы: Материалы студенческой научной конференции. – Рязань, 2023. – С. 113-114.

5. Орехов, Д. Н. Влияние автотранспортного загрязнения на полезных насекомых / Д. Н. Орехов, А. С. Ступин // Транспортная отрасль Российской Федерации: текущее состояние и перспективы развития: материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции, посвященной Дню Российской науки. – Рязань, 2024. – С. 54-59.

6. Алекперов, А. А. Плодовые мухи / А. А. Алекперов, А. С. Ступин // Научное сопровождение в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: современные проблемы и тенденции развития: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Рязань, 2024. – С. 14-18.

7. Глазунов, И. С. Техника стерильных насекомых / И. С. Глазунов, А. С. Ступин // Научное сопровождение в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: современные проблемы и тенденции развития: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Рязань, 2024. – С. 57-62.

8. Гусева, А. Ю. Экологическая токсикология и защита растений / А. Ю. Гусева, А. С. Ступин // Научное сопровождение в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: современные проблемы и тенденции развития: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Рязань, 2024. – С. 62-67.

9. Краплин, Н. С. Развитие энтомологии / Н. С. Краплин, А. С. Ступин // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий: Материалы VIII Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2024. – С. 154-161.

10. Орехов, Д. Н. Факторы динамики численности популяций / Д. Н. Орехов, А. С. Ступин // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий: Материалы VIII Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2024. – С. 243-246.

11. Сычёва, И. В. Системы защиты растений: учебно-методическое пособие для магистрантов, обучающихся по направлению 35.04.04 - Агрономия профиль Земледелие / И. В. Сычёва, С. М. Сычёв. – Брянск, 2022. – 192 с.

УДК 632.93:634.10

*Эргаишов Ш.Ш., студент,
Ступин А.С., канд. с.-х. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ЗАЩИТА СЕМЕЧКОВЫХ КУЛЬТУР

Ощутимый ущерб плодовым насаждением в Узбекистане наносят минирующие моли (боярышниковая кружковая, верхнесторонняя), чехликовая моль, яблонная плодожорка, фиолетовая и другие виды щитовок, клещи; из болезней серьезную угрозу представляет бактериоз, распространяемый с посадочным материалом. Перечисленные вредные организмы не только снижают урожай и его качество, но и ослабляют деревья, вызывают преждевременное усыхание их [1].

Анализ фитосанитарной обстановки в садах показал, что усиление вредоносности боярышниковой кружковой и других минирующих молей, чехликовой моли, клещей – следствие экологически не обоснованной системы защиты. Химический метод был ориентирован на ограничение плотности популяции яблонной плодожорки, цикл развития которой не синхронен с циклом развития минирующих молей доминирующих видов чешуекрылых. Почти 20 лет не принимали мер для ограничения численности перезимовавших вредных организмов в наиболее критический период – от набухания почек до конца цветения [2].

Повсеместное систематическое опрыскивание кроны деревьев нитроэмульсией в зимний период – причина снижения устойчивости тканей к

воздействию отрицательных температур. Практически во всех садах кора штамбов, нижней стороны скелетных ветвей первого порядка и их развилок имеет инсектицидные ожоги в результате токсикации штамбов эмульсиями. При токсикации штамбов основная часть кроны оставалась необработанной.

Недостаточная обработка почвы, особенно в приствольных полосах, способствовала активному накоплению видов вредителей, у которых одна из стадий развития проходит в верхнем слое почвы, опавшей листве, растительных остатках, сорняках (боярышниковая кружковая моль, верхнесторонняя минирующая моль, клещи, грушевый клоп). Ухудшилась фитосанитарная обстановка в садах, где не проводили очистку штамбов и ветвей от старой отслоившейся коры, в трещинах которой сосредоточивается зимующий запас боярышниковой кружковой моли, самок клещей, фиолетовой щитовки и других вредителей. Отсутствие санитарной обрезки привело и накоплению ряда вредителей внутри густых крон, также в верхней части деревьев на высоте более 4,5 м, где резервируются фиолетовая и другие щитовки, усиливается повреждённость плодов яблонной плодожоркой [3].

Санитарно-гигиенические и агротехнические меры. После окончания листопада и весной до начала распускания почек обрабатывают почву дисковыми боронами в междурядьях и фрезами в приствольных полосах, очищают (в сырую погоду) и немедленно сжигают старую кору. Ежегодно после очистки коры обмазывают штамбы, скелетные ветви первого яруса и их развилки густой сметанообразной смесью жирной глины со свежим коровьим навозом (1:1). Лечебная обмазка оздоравливает ткани коры, восстанавливает их в местах инсектицидных ожогов, морозобоин и травм, нанесённых почвообрабатывающими орудиями.

В зимний период удаляют и уничтожают усохшие ветви и деревья, поросль, снижают высоту деревьев до 4-4,5 м, прореживают крону. Такая обрезка повышает эффективность опрыскиваний, так как появляется возможность нанести рабочие растворы пестицидов на все части кроны, а также снижает численность вредных организмов, накапливающихся внутри густых крон и в верхней части высоких деревьев [4].

В течение вегетации систематически (5-6 раз) обрабатывают почву в междурядьях и приствольных полосах. При этом уничтожаются сорняки – резерваторы паутинного клеща, тлей, цикад; снижается численность второго-четвёртого поколений боярышниковой кружковой моли, если обработку почвы проводят в период массового ухода гусениц на окукливание; ухудшаются условия для развития и других вредителей.

Химические меры направлены на снижение численности перезимовавших вредителей в наиболее уязвимый период – активный выход из состояния диапаузы. Он совпадает с фенофазой обнажения соцветий – розовый бутон. В этот срок в массе вылетают бабочки боярышниковой кружковой моли и верхнесторонней минирующей моли, активно мигрируют из мест зимовки к зелёным частям деревьев гусеницы чехликовой моли, самки паутинного клеща и т. д. Максимально снижает численность перезимовавших вредных

организмов опрыскивание препаратом № 30 (80-100 л/га) в период набухания почек, когда вредители находятся в диапаузе и поэтому особенно устойчивы к действию препаратов [5].

При опрыскиваниях необходимо добиваться полного смачивания рабочим раствором всех частей кроны. При обычном способе опрыскивания рабочая жидкость не попадает на ветви, растущие в сторону ряда и во внутреннюю часть кроны, и эти места становятся резервациями вредителей, особенно клещей и минирующих молей. Полное смачивание кроны обеспечивается синхронной работой двух вентиляторных опрыскивателей с обеих сторон ряда благодаря созданию в зоне совмещения встречных факелов распыла турбулентных потоков жидкости [6].

В период цветения в саду развешивают ловушки с феромонами яблонной плодовой и калифорнийской щитовки. Наблюдения за отловом самцов позволяют выявить наличие калифорнийской щитовки, определить границы её ареала, локализовать и ликвидировать очаг; установить срок начала лёта яблонной плодовой, его динамику, численность вредителя. Эти показатели являются основой для определения целесообразности и сроков проведения специальных защитных мероприятий.

В конце цветения (осыпание 75% лепестков) в массе образуются мины верхнесторонней минирующей моли и боярышниковой кружковой моли с гусеницами младших возрастов (гусеницы старших возрастов устойчивы к инсектицидам), начинается отрождение личинок фиолетовой щитовки, отмечается первый пик лёта бабочек яблонной плодовой весеннего поколения, нарастает численность паутиного клеща в нижней части кроны, особенно после уничтожения сорняков при обработке почвы [7].

Чтобы определить плотность популяции паутиного и красного плодового клещей, необходимо 50% листьев пробы отбирать из внутренней части кроны. Только в этом случае можно своевременно определить степень угрозы вредителя, концентрирующегося в апреле - начале июня внутри кроны. При отборе проб по стандартной методике плотность популяции в средней пробе достигает экономического порога тогда, когда она внутри кроны в 5-8 раз превышает его.

Вредоносность мучнистой росы сдерживают систематические обработки препаратами серы. Выбор препаратов в этот срок и в дальнейшем зависит от доминирующего видового состава наиболее опасных вредных организмов [8].

В очагах высокой численности (в предшествующий обработке год) боярышниковой кружковой моли и верхнесторонней минирующей моли (более 5% повреждённых листьев в конце вегетации) целесообразнее использовать один из пиретроидов, которые наиболее токсичны для гусениц младших возрастов минирующих молей. Однако введение этих препаратов в систему химической защиты требует предельной осторожности; при слабой заселённости минирующими молями и листовертками (менее 5% повреждённых органов) нет необходимости применять их [9].

К пиретроидам обязательно добавляют акарициды для предотвращения вспышки клещей, которые распространены в садах повсеместно.

При отсутствии пиретроидов в садах с высокой заселенностью минирующими молями применяют инсектициды (перечислены в порядке убывающей токсичности для гусениц младших возрастов). По нашим наблюдениям, Би-58 Топ нетоксичен для гусениц минирующих молей и листоверток.

В очагах высокой вредоносности боярышниковой кружковой моли при повреждении более 5% листьев и сред нем числе мин 1 шт/лист необходимы обработки против второго и последующих поколений, более опасных, чем первое. Лёт бабочек второго поколения наблюдается в начале третьей декады мая, появление мин с гусеницами младших возрастов через 30-37 дней после окончания цветения (осыпание 75% лепестков), гусениц младших возрастов третьего поколения спустя 30-35 дней, четвертого поколения через 30-35 дней после третьего. К выбору препаратов против гусениц младших возрастов второго четвертого поколений, а также против клещей подходить так же, как в срок после цветения. Надо учитывать, что летательные способности бабочек ограничены, концентрируются они внутри кроны, поэтому надо добиваться полного смачивания рабочим раствором этой части. Перед каждым опрыскиванием в указанные сроки обрабатывают почву в междурядьях и особенно в приствольных полосах. Если обработки весной, после цветения и в период появления второго поколения, сочетающиеся с обработками почвы в саду, проводятся качественно и своевременно, третье и четвертое поколения боярышниковой кружковой моли не наносят вреда [10].

В садах, где применяли препараты продолжительного действия (синтетические пиретроиды) и в предыдущий год не отмечалось высокой численности яблонной плодовой (менее 1% повреждённых плодов съёмного урожая), обработки против первого и второго поколений этого вредителя не требуются; если же применяли инсектициды, действующие менее продолжительно, возможны специальные обработки против яблонной плодовой. Необходимость их устанавливается по числу бабочек (самцов), отловленных феромонными ловушками.

В садах целесообразно при каждом опрыскивании добавлять препараты, содержащие серу, которые не только снижают вредоносность мучнистой росы, численность клещей, но и благоприятно влияют на физиологические процессы у яблони.

Летом опрыскивание проводят в ночное время. При использовании химического метода надо строго придерживаться установленных регламентов. Борьба с боярышниковой кружковой молью и другими опасными вредителями должна проводиться не только в промышленных садах, но и в прилегающих к ним индивидуальных коллективных садах. В них можно применять только препараты, разрешённые для использования на приусадебных участках.

Библиографический список

1. Анализ и оценка санитарного состояния древостоя / Т. В. Ерофеева [и др.] // Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты: Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань, 2023. – С. 88-92.
2. Роль биологически активных препаратов в повышении продуктивности агрокультур / О. В. Лукьянова [и др.] // Вестник РГАТУ. – 2021. – № 1(49). – С. 30-39.
3. Перспективы применения биопрепаратов в сельскохозяйственной практике / О. В. Лукьянова, А. С. Ступин, О. А. Антошина, В. С. Конкина // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2022. – № 5(389). – С. 502-506.
4. Ступин, А. С. Стратегия современной защиты растений / А. С. Ступин // Научно-технологические приоритеты в развитии агропромышленного комплекса России: Материалы 73-й Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2022. – С. 84-89.
5. Мороз, А. Н. Пути воздействия пестицидов на популяции энтомофагов / А. Н. Мороз, А. С. Ступин // Теоретический и практический потенциал в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: Материалы Национальной научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. – Рязань, 2021. – С. 95-100.
6. Лисюткина, А. И. Воздействие насекомых на растение / А. И. Лисюткина, А. С. Ступин // Теоретический и практический потенциал в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: Материалы Национальной научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. – Рязань, 2021. – С. 87-91.
7. Ступин, А. С. Вредители семян плодовых культур / А. С. Ступин // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий: Материалы IV Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2020. – С. 465-469.
8. Ступин, А. С. Инсектициды против садовых вредителей / А. С. Ступин // Научно-инновационные технологии как фактор устойчивого развития отечественного агропромышленного комплекса: Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань, 2019. – С. 178-183.
9. Сонин, А. С. Непарный шелкопряд / А. С. Сонин, А. С. Ступин // Научно-исследовательские решения высшей школы: Материалы студенческой научной конференции. – Рязань, 2023. – С. 181-182.
10. Майоров, М. Д. Энтомофаги вредителей плодовых культур / М. Д. Майоров, А. С. Ступин // Научное сопровождение в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: современные проблемы и тенденции развития. – Рязань, 2023. – С. 86-90.
11. Долгополова, Н.В. Урожайность и качество маслосемян подсолнечника в зависимости от условий минерального питания / Н.В.

Долгополова, Е.В. Малышева, Б.М. Ковынев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 9. – С. 52-57.

12. Однодушнова, Ю. В. Некоторые аспекты защиты растений в условиях урбанизированной среды / Ю. В. Однодушнова, Т. В. Ерофеева // Сетевой научный журнал РГАТУ. – 2024. – № 3(5). – С. 46-56.

13. Сычёва, И. В. Системы защиты растений: учебно-методическое пособие для магистрантов, обучающихся по направлению 35.04.04 - Агрономия профиль Земледелие / И. В. Сычёва, С. М. Сычёв. – Брянск, 2022. – 192 с.

УДК 581.5:631.53.01

*Янцен Я.Э., студент,
Антипкина Л.А., канд. с.-х. наук,
Фадькин Г.Н., канд. с.-х. наук,
Антошина О.А., канд. с.-х. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ПРИМЕНЕНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ТАГЕТЕСЕ ОТКЛОНЕННОМ

В городском озеленении одну из главных ролей занимают растения открытого грунта, такие как например астра, сирень, декоративные кустарники и тагетес (*Tagetes L.*). Карл Линней дал цветку такое название в честь Тагетеса – внука Юпитера из этрусской мифологии[1].

Тагетес относится к семейству Астровые (*Asteraceae*), примерно насчитывают 60 видов, которые представлены как многолетними, так и однолетними растениями. Именно тропическую часть Центральной Америки считают родиной тагетеса. В дальнейшем конкистадоры перевезли тагетес в Европу, но распространение его по всему миру началось с Испании. У этого растения множество названий: в Германии его называют «студенческий цветок», в Англии «мэри-голд», в России все его знают, как «бархатец» или же «бархотка» [1, 2, 3, 4].

На территории Российской Федерации больше всего культивируется только 3 представителя данной культуры: отклоненный (*Tagetes patula L.*), прямостоячий (*Tagetes erecta L.*) и тонколистый (*Tagetes tenuifolia Cm.*), эти виды используют, как для частного озеленения, так и для городского.

Тагетес отклоненный очень неприхотливое растение, именно этим он симпатизирует многим. Если в начале развития тагетесу всегда достаточно влаги, то в дальнейшем недостаток влаги он будет переносить также хорошо. Тагетес к почвенным условиям также не предъявляет требований, но рыхлые, питательные почвы с нейтральной средой pH 6-7,5 будут более благоприятны для него. Если же как указано выше, тагетес хорошо переносит недостаток влаги, то переувлажнение для него может оказаться губительным, особенно если было холодное лето с длительными осадками, то на листьях и соцветиях

возможно появление грибковых заболеваний. Зацветает в начале лета, но и в конце осени тоже очень обильно цветет [1].

Тагетес имеет небольшие листья темно-зеленого цвета, расположены они могут быть как супротивно, так и поочередно.

Диаметр соцветий тагетеса 3-7 см, представлены они корзинкой. Окраска бутонов тагетеса бывает лимонная, ярко-желтая, оранжевая, охристо-коричневая, не редко встречаются представители с двухцветной окраской. В зависимости от числа лепестков в корзинке различают тагетес немахровый (лепестки язычкового типа располагаются в 1-3 ряда), полумахровый (лепестков язычкового типа менее 50%) и махровый (лепестков язычкового типа 50%) [1].

Применение в практическом цветоводстве регуляторов роста приводит к усилению процессов роста и развития и повышению их декоративных качеств. Но цветочные культуры имеют разную отзывчивость к росторегуляторам различной природы. Поэтому важным является детальное исследование действия физиологически активных веществ в цветоводстве [5, 6, 7].

В опыте изучается действие физиологически активных веществ на процессы роста, развития и декоративные показатели тагетеса отклоненного сорта «Риголетто». Вегетационный опыт был выполнен в лаборатории РГАТУ в кассетах с грунтом, состоящим из торфа, перегноя и промытого песка в отношении 2:1:0,5 в шестикратной повторности. Семена тагетеса отклоненного замачивали в течение 6 часов в растворах регуляторов роста: Эпина-экстра (1 мл/0,8 л), Циркона (4 к./1 л), Экопина (10 к./1л), контрольного варианта – в воде. Проводилось опрыскивание растений в течении вегетации после посева и в фазу бутонизации в тех же концентрациях, как и для обработки семян.

Фенологические наблюдения за ростом и развитием тагетеса отклоненного осуществляли по методике государственного сортоиспытания декоративных культур [8].

По показателю энергии прорастания семян судят о развитии растений в последующие фазы онтогенеза (рисунок 1).

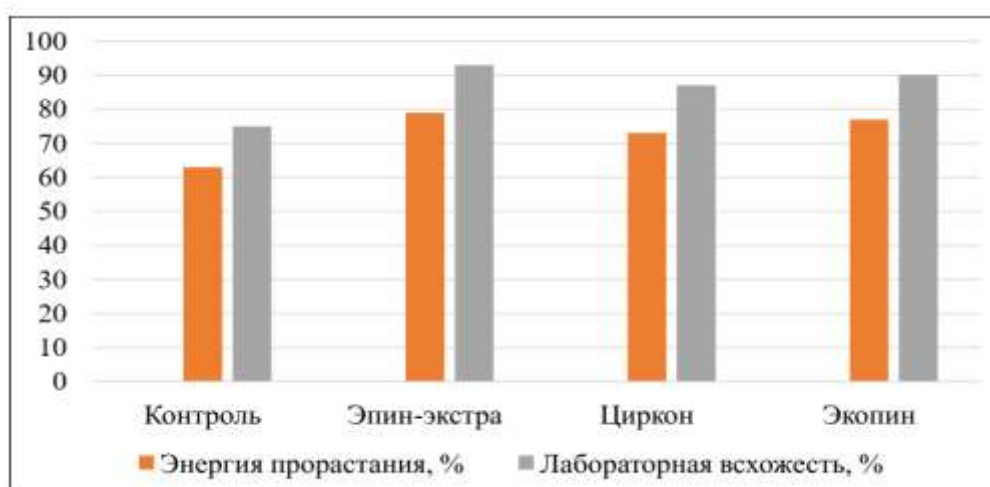


Рисунок 1 – Влияние регуляторов роста на посевные качества семян тагетеса отклоненного

Опытами доказано, что в контроле значение энергии прорастания достигло 63%, а в опытных вариантах превышение этого показателя составило на 10-16%.

Лабораторная всхожесть на опытных вариантах повысилась на 12-18% по отношению к контролю и составила в варианте с Эпином-экстра – 93%, Цирконом – 87%, Экопином – 90%.

Полевая всхожесть на контроле составила 67%, в варианте с Эпином-экстра – 84%, Цирконом – 79%, Экопином – 81%.

Исследуемые регуляторы роста ускорили развитие растений тагетеса отклоненного (рисунок 2).

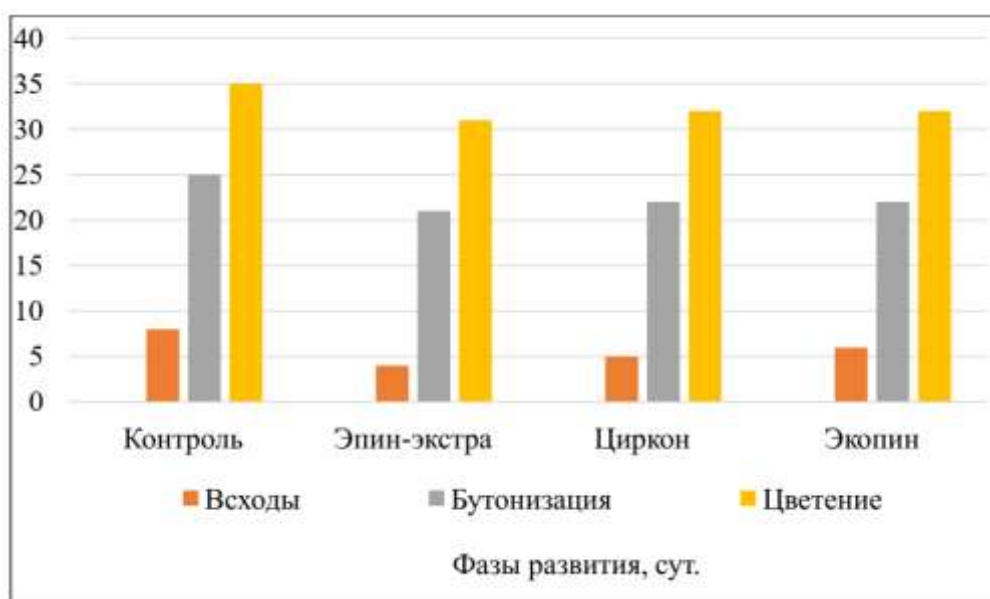


Рисунок 2 – Развитие растений тагетеса отклоненного под действием физиологически активных веществ

Физиологически активные вещества – Эпин-экстра, Циркон и Экопин увеличили биометрические параметры растений тагетеса отклоненного (фаза бутонизации) по высоте растений – на 12-18%, по числу листьев – на 10-15%, по числу бутонов – на 8-17% в сравнении с контрольным вариантом.

Содержание хлорофилла в листьях растений опытных вариантов было на 12-17% выше контрольного варианта.

Таким образом, применение росторегуляторов на тагетесе отклоненном позволяет ускорить процессы прорастания семян, роста, развития и усилить их декоративные качества, что немаловажно в вопросах практического цветоводства.

Библиографический список

1. Янцен, Я.Э. Бархатцы отклоненные / Я.Э. Янцен, Л.А. Антипкина, О.А. Антошина // Перспективы научных исследований высшей школы: Материалы студенческой науч. конф. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 149-150.

2. История селекции сирени / Р.А. Филончик, О.А. Антошина, Л.А. Антипкина, Т.В. Ерофеева // Научно-исследовательские решения высшей школы: Материалы студ. науч. конф. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 128-129.
3. Астра однолетняя в декоративном садоводстве / Я.Э. Янцен и др. // Научные приоритеты в АПК: вызовы современности. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 153-157.
4. Янцен, Я.Э. Красиво цветущие декоративные кустарники – видовой состав и сортимент в условиях Рязанской области / Я.Э. Янцен, Л.А. Антипкина, О.А. Антошина // Научно-исследовательские решения высшей школы: Материалы студенческой науч. конф. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 161-162.
5. Засимова, А.А. Влияние регуляторов роста на укореняемость рассады и стрессоустойчивость тагетеса отклоненного / А. А. Засимова // Сб. научных трудов II Всероссийской студенческой научно-практической конференции: Молодежь и наука. – Краснодар: Изд-во АНОДПО «Институт стандартизации, сертификации и метрологии», 2017. – С. 32-36.
6. Соленов, С.В. Действие регулятора роста «ЭДАЛ КС» на посевные качества и рост проростков дайкона / С.В. Соленов, Л.А. Антипкина, О.А. Антошина // Интеграция научных исследований в решении региональных экологических и природоохранных проблем: Материалы науч.-практ. конф. студентов, магистрантов, аспирантов, молодых ученых. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 118-121.
7. Modifyng the effect of stressed spring wheat seeds on intact ones / V.I. Levin, L.A. Antipkina, A.S. Stupin, N.N. Dudin // IOP Conference series: Earth and environmental science. International Conference on Production and Processing of Agricultural Raw Materials. – 2021. – С. 012-015.
8. Методика государственного сортоиспытания декоративных культур. – М.: Издательство М-ва сел. хоз-ва РСФСР, 2000. – 182 с.
9. Перспективы применения биопрепаратов в сельскохозяйственной практике / О.В. Лукьянова, А.С. Ступин, О.А. Антошина, В.С. Конкина // Международный сельскохозяйственный журнал. –2022. –№ 5 (389). – С. 502-506.
10. Нестеренко, О. А. Влияние регуляторов роста на лабораторную всхожесть и энергию прорастания семян кукурузы / О. А. Нестеренко, Д. М. Студенок, В. В. Мамеев // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XVIII междунар. науч. конф. – Брянск, 2021. – С. 217-222.
11. Тенденции в развитии отечественного садоводства / Я. Э. Янцен, О. А. Антошина, Т. В. Ерофеева, О. В. Лукьянова // Научные приоритеты развития АПК, лесного хозяйства и сферы гостеприимства, Рязань, 28 февраля 2023 года. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 240-244.
12. Янцен, Я. Э. Обзор микроэлементных удобрений в цветоводстве / Я. Э. Янцен, А. А. Назарова // Перспективные научные исследования высшей школы: Материалы студенческой научной конференции. – Рязань, 2024. – С. 134-135.

II Всероссийская научно-практическая конференция

«Научное сопровождение в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства:
современные проблемы и тенденции развития»
28 февраля 2025 года

Отпечатано с готового оригинал-макета.

Бумага офсетная. Гарнитура Times. Печать лазерная

Усл. печ. л. 15,5 п.л. Тираж 500 экз. Заказ № 1647

подписано в печать 11.04.2025

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования*

*«Рязанский государственный агротехнологический университет
имени П. А. Костычева»*

*Отпечатано в издательстве учебной литературы
и учебно-методических пособий*

ФГБОУ ВО РГАТУ

390044 г. Рязань, ул. Костычева, 1