

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

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ И ПРАКТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ
В АПК, ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ И
СФЕРЕ ГОСТЕПРИИМСТВА

Материалы
Национальной научно-практической конференции студентов,
магистрантов, аспирантов и молодых ученых

4 марта 2021 года

Рязань 2021

УДК 630:631/635:637:621:660:504:581/582:598:470

ББК 40:41/42:43:44:47:28

Т 33

Теоретический и практический потенциал в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: Материалы Национальной научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых 4 марта 2021 года. – Рязань : РГАТУ, 2021. – 145 с.

Редакционная коллегия:

Шемякин А.В., д-р техн. наук, доцент, врио ректора ФГБОУ ВО РГАТУ;

Лазуткина Л.Н., д-р пед. наук, доцент, проректор по научной работе ФГБОУ ВО РГАТУ;

Черкасов О.В., канд. с.-х. наук, доцент, декан технологического факультета ФГБОУ ВО РГАТУ;

Антошина О.А., канд. с.-х. наук, доцент, заместитель декана технологического факультета по научной работе ФГБОУ ВО РГАТУ;

Фадькин Г.Н., канд. с.-х. н., доцент, заведующий кафедрой селекции и семеноводства, агрохимии, лесного дела и экологии ФГБОУ ВО РГАТУ;

Морозова Н.И., д-р. с.-х. наук, профессор, заведующий кафедрой технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО РГАТУ;

Виноградов Д.В., д-р. биол. наук, профессор, заведующий кафедрой агрономии и агротехнологий ФГБОУ ВО РГАТУ;

Пикушина М.Ю., канд. экон. наук, доцент, начальник информационно-аналитического отдела ФГБОУ ВО РГАТУ

В сборник вошли материалы Национальной научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых «Теоретический и практический потенциал в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства».

Рецензируемое научное издание.

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

Оглавление

<i>Амелина Т.Ю., Гордиенко А.Н., Фадькин Г.Н.</i> Изучение влияния препаратов на основе гуматов на рост и урожай картофеля.....	5
<i>Андреева Д.А., Ступин А.С.</i> Возможности и перспективы биологического метода защиты растений.....	8
<i>Астахова А.О., Сафронова Д.Р., Ерофеева Т.В.</i> Экология и распространение в Рязанской области вида синица Ремез	14
<i>Бочарова М.А., Терехова В.И.</i> Результаты экспериментальных исследований по сравнительной оценке хозяйственно-ценных признаков сливовидных гибридов томата F1 в переходном обороте на базе предприятия ООО «ОВОЩИ ЧЕРНОЗЕМЬЯ»	18
<i>Бродин Н.В., Ступин А.С.</i> Факторы, определяющие потери урожая	22
<i>Бурда С.А., Бурда А.Г.</i> Потенциал искусственного интеллекта в прецизионном сельском хозяйстве и аграрной экономике.....	27
<i>Варосян Э.А., Держапольская Ю.И.</i> Перспектива использования ягод сушеной клюквы и регана фиолетового в технологии производства мягкого сыра «Рикотта».....	32
<i>Витушкина А.С., Зяблицева М.А.</i> Изучение развития рынка общественного питания	36
<i>Ганихин А.М., Хлюстов В.К.</i> Ресурсно-экологическое районирование лесов Рязанской области	40
<i>Горожанина Е.В., Фадькин Г.Н.</i> Исследование посещаемости участка леса «Спасский бор».....	45
<i>Демидова Д.Б., Никитов С.В.</i> Перспективы использования молочной сыворотки в приготовлении теста для пиццы	47
<i>Жаркова Ю.А., Алексейчиков В.С., Антошина О.А.</i> Искусственное лесовосстановление: проблемы и перспективы развития.....	51
<i>Ионова Е.А., Вавилова Н.В.</i> Использование продуктов переработки яблок в технологии кондитерских изделий.....	55
<i>Кашникова Н.В., Лупова Е.И.</i> Значение промежуточных посевов кормовых культур в России и мире	60
<i>Козлова Т.Е., Ступин А.С.</i> Прогноз развития ржавчины пшеницы.....	64
<i>Коняев Е.Р., Костин Я.В., Акулина И.А.</i> Научные основы получения и применения биомодифицированных минеральных удобрений	69
<i>Кортаева Д.С., Назарова А.А.</i> Современные методы в питомниководстве	72
<i>Косилов А.Г., Бастаева Г.Т., Лявданская О.А.</i> Экологическое значение защитных лесных насаждений на примере Оренбургской области.....	75
<i>Кошелкин Е.В., Ступин А.С.</i> О потерях урожая вследствие повреждений растений насекомыми	78
<i>Красильников А.В., Ступин А.С.</i> Особенности размножения паутинного клеща ранней весной в зимних теплицах	83
<i>Лисюткина А.И., Ступин А.С.</i> Воздействие насекомых на растение.....	87

<i>Миронова А.В., Левин В.И., Антипкина Л.А</i> Критерии, используемые для оптимизации глубины посева семян зерновых культур.....	92
<i>Мороз А.Н., Ступин А.С.</i> Пути воздействия пестицидов на популяции энтомофагов	95
<i>Однородушинова Е. М., Однородушинова Ю. В., Ерофеева Т.В.</i> Биогумус: возможности применения в современном сельскохозяйственном производстве	100
<i>Петрухин А.Г., Ступин А.С.</i> Определение потерь урожая от вредных насекомых	105
<i>Решетникова Н.А., Никитов С.В.</i> Повышение пищевой ценности рубленых полуфабрикатов из мяса птицы	110
<i>Савельева Д.А.</i> Влияние растительного покрова на развитие водной эрозии в агроландшафтах подтаежной зоны Томской области	113
<i>Сазонкин К.Д., Лупова Е.И., Виноградов Д.В.</i> Химический состав шротов и жмыхов масличных культур и его особенности	116
<i>Соколова Ю.Э., Евсенина М.В.</i> Основные принципы здорового и функционального питания.....	120
<i>Сорокина Е.А., Лукьянова О.В.</i> Факторы, повышающие эффективность производства сои	124
<i>Тищенко Н.М., Богданов С.В., Кончина Л.В.</i> Характеристика нефтешламов и причины необходимости их переработки.....	128
<i>Туркин В.Н., Баранова Д.Э., Филимонова М.Н.</i> Инновационные модели агрокультур в Нидерландах.....	133
<i>Чиждова Е.В., Назарова А.А.</i> Декоративные питомники Рязанской области....	139
<i>Шестакова Е.А., Назарова А.А.</i> Биотехнологические методы в садоводстве..	141

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ ГУМАТОВ НА РОСТ И УРОЖАЙ КАРТОФЕЛЯ

Картофель считают одним из важных и основных продуктов питания в нашей стране, поэтому его урожайность имеет особое значение. Регуляторы роста, в том числе гуматы и их производные считаются более экологичными для культур.

В растениеводстве гуматы используются с целью улучшения качества получаемой продукции, защиты растений от вредителей и изменений природных условий, увеличивают урожайность. В отличие от гуминовых кислот, которые не растворимы в воде, гуматы легко усваиваются растениями [3].

Гуматы в основном разделяются на виды в зависимости от типа солей, которые входят в их состав. Одним из самых распространенных принято считать гумат калия, который насыщает культуру микроэлементами. Данный вид гумата имеет нейтральную среду по химической реакции и обладает оптимальной кислотностью. Гумат натрия считается достаточно кислотным, однако данный препарат способствует снижению заболеваемости растений, а также способствует повышению устойчивости к заморозкам, засухе и другим неблагоприятным условиям. Применение гуматов позволяет нейтрализовать токсины и ионы тяжелых металлов, тем самым делает культуры органическими и безопасными для употребления. При обработке гуминового сырья аммиачной водой получают гумат аммония, который положительно влияет на ростовые процессы [2].

Гуминовые соединения получают из типичных органические или органосодержащие материалов природного происхождения и выпускают под разными торговыми марками, среди которых получили распространение следующие: агровиткор, гумат +7, гумми 30, гумат 80, гумисол, лигногумат, оксигидрогумат, торгогум, эффектон.

Гуматы оказывают неодинаковое влияние на прохождение фенологических фаз развития картофеля. На их эффективность будут влиять погодные условия вегетационного периода и сортовые особенности. Чтобы повысить плодородие почвы, оптимизировать её агрохимические и агрофизические свойства, а также повысить количество урожая с одновременным улучшением качества используют новые многокомпонентные гуминовые препараты, которые получают путем сочетания различных компонентов из разнообразных материалов. Эффективность применения гуминовых препаратов значительно выше чем у других удобрений, а

необходимые дозы ниже. Из этого следует повышенный спрос на гуминовые препараты.

Для повышения урожайности картофеля необходимо учитывать качество и подготовку посадочного материала. Идеальным веществом для насыщения растений питательными веществами является калий. Это важнейший элемент для картофеля в частности и растений в целом.

Многими учеными доказано, что предпосадочная обработка клубней картофеля гуматом калия важна и обязательна. Она способствует росту урожайности примерно на 10–15%. Помимо количественных характеристик урожая под действием гумата калия будут изменяться и качественные параметры. Так будет усиливаться водопоступление и кислородопотребление растительным организмом, синтез растениями сахаров, аккумуляция аминокислот и витаминов [4, 6, 7].

Ряд ученых выявили некоторые закономерности влияния гуматов на урожайность, а именно гуматы ускоряют разворачивание листовой поверхности тем самым влияя на величину урожая. Чем выше скорость разворачивания рабочей листовой поверхности, тем быстрее площадь ассимиляционной поверхности достигнет своего максимума. Значит эффект воздушного питания растений будет достигнут в максимально короткий период времени и большее количество элементов питания (сера, азот, бор и др.) будет данным растением усвоено. Что, в свою очередь, будет способствовать прибавке урожая. Внекорневая подкормка гуматами (обработка листовой поверхности вегетирующих растений) позволит практически на 30% уменьшить нормы внесения азотных и калийных минеральных удобрений. Уменьшение нормы внесения фосфорных удобрений достигается внесением гуматов в почву (обработка гуматами посевного или посадочного материала) одновременно с посевом или посадкой растений [4, 6, 8].

Гумат калия, используемый в технологии выращивания картофеля будет положительно влиять на уровень плодородия почвы, а также на состояние растения, уберегая от болезней [1]. Гумат калия обеспечивает экологическую безопасность продукта (клубней), т.к. будет нейтрализовать соединения ртути, свинца, а также радионуклидов, вступая с ними в реакцию, связывая их и переводя в недоступную для растений форму [9]. Добавление в технологию выращивания картофеля корневые и внекорневые подкормки гуматом калия позволит уменьшить дозы внесения минеральных удобрений. Кроме того, этот регулятор роста, ускоряет созревание урожая. Применение гумата калия способствует улучшению стойкости к неблагоприятным условиям, а также улучшает вкусовые качества и стимулирует увеличение урожайности картофеля на 40% [8].

При всем преимуществе регуляторов роста биологического происхождения в картофелеводстве они используются в меньшей мере, хотя с помощью их применения можно регулировать ростовые процессы, а также синтез органических веществ внутри растения, т.е. можно влиять на урожай клубней картофеля и их качество [4]. Клубень картофеля – это вегетативный

орган, поэтому с помощью препаратов, стимулирующих ростовые процессы можно увеличить количество проснувшихся почек, расположенных в глазках клубня. От степени стимуляции этого процесса будет зависеть густота стеблестоя, из-за того, что от количества проснувшихся почек зависит количество ростков. В свою очередь, от количества стеблей будет зависеть интенсивность развития растительного организма. Более быстрое появление всходов и образование корневой системы ускоряет начало корневого питания картофеля. В условиях дефицита влаги это особенно актуально, т.к. будет более эффективно использоваться запас весенней продуктивной влаги в формировании вегетативных органов, а также максимально потреблять на протяжении всей вегетации элементы питания и в оптимальные для сорта сроки сформировать урожай [5].

Увеличение урожайности культур, повышение их всхожести, усиление корнеобразования, поглощение элементов минерального питания, увеличение сопротивляемости растений к болезням и различным изменениям погодных условий. Всему этому способствует применение гуматов в земледелии [7].

Использование гуминовых кислот в 21 веке открывает широкие возможности в применении, т.к. уже доказана их эффективность на ряд сельскохозяйственных культур, в том числе картофель. Однако не все комбинации и комплексы их применения изучены, т.е. остались резервы увеличения урожайности и повышения ее качества.

Таким образом обработка клубней перед посадкой гуминовыми препаратами положительно влияет на ростовые процессы картофеля.

Библиографический список

1. Безуглова, О.С. Применение гуминовых препаратов под картофель и озимую пшеницу/ О.С. Безуглова, Е.А. Полиенко // Проблемы агрохимии и экологии. – 2011. – №4. – С. 29-32.
2. Габибов, М.А. Агрохимия/ М.А. Габибов, Д.В. Виноградов, Н.В. Бышов, Г.Н. Фадькин. – Рязань: РГАТУ, 2020. – 404 с.
3. Габибов, М.А. Эффективность биологических и минеральных удобрений на темно-серой лесной почве/ М.А. Габибов // Вестник РГАТУ. – 2020. – № 1 (45). – С. 16-20.
4. Гармаш, Г.А. Гуматизированные удобрения и их эффективность/ Г.А. Гармаш, Н.Ю. Гармаш, А.В. Берестов // Агрохимический вестник. – 2013. – № 2. – С. 11-13.
5. Кузьмин, Н.А. Полевые культуры Рязанской области/ Н.А. Кузьмин, О.А. Антошина, О.В. Черкасов. – Рязань : РГАТУ. – 2014. – 301 с.
6. Поволоцкая, Ю.С. Краткий обзор гуминовых препаратов/ Ю.С. Поволоцкая // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2019. – № 5-1. – С. 37-40.
7. Чистяков А.В. Гуматы нового поколения/ А.В. Чистяков // Защита и карантин растений. – 2012. – № 3. – С. 56.

8. Амплеева, Л.Е. Влияние различных форм селена на адаптацию и урожайность картофеля ранних сортов/ Л.Е. Амплеева, О.В. Черникова // Сб.: Инновационное научно-образовательное обеспечение агропромышленного комплекса : Материалы 69-ой Международной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2018 – С. 9-13.

9. Борычев, С.Н. К вопросу о Российском рынке картофеля/ С.Н. Борычев, Д.В. Колошеин, Л.А. Маслова // Вестник Совета молодых ученых РГАТУ. – 2017. – № 2 (5). – С. 183-186.

10. Левин, В.И. Эффективность действия препаратов различной природы на рост и урожайность картофеля/ В.И. Левин, А.С. Петрухин // Сб: Научно-практические аспекты инновационных технологий возделывания и переработки картофеля : Материалы Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2015. – С. 176-178.

11. Лукьянова, О.В. Эффективность гуминового удобрения «Питер-пит» на посевах ячменя и гороха/ О.В. Лукьянова, Л.В. Потапова, М.М. Крючков // Сб.: 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, 2012. – С. 156-160.

12. Майорова, Ж.С. Проблемы производства гуминовых препаратов и перспективы их применения в сельском хозяйстве/ Ж.С. Майорова // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК : Материалы Международной научно-практической конференции. – Рязань: РГАТУ, 2017. – С. 270-274.

13. Современное картофелеводство России/ С.Н. Борычев, Д.В. Колошеин, Л.А. Маслова и др. // Сб.: Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России : Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань, 2019. – С. 84-90.

УДК 633.491:664.833

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

ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ БИОЛОГИЧЕСКОГО МЕТОДА ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

Наибольший эффект в подавлении сорняков дает использование интегрированных систем, которые строятся с учетом порогов вредоносности сорняка и объединяют все доступные методы борьбы с ними. Эффективное подавление сорного растения на обширной территории не всегда возможно при использовании лишь одного вида организма, будь то насекомое-фитофаг или

фитопатогенный микроорганизм. Как правило, биологическое подавление сорняка становится возможным только после нахождения комплекса видов, которые уничтожают различные органы растения и развиваются в различные периоды его вегетации. При одновременном использовании нескольких патогенных микроорганизмов возможно, как явление синергизма, так и простое суммирование инфекционной нагрузки. В дельте р. Миссисипи на трудно искоренимом сорняке анде, засоряющем плантации хлопчатника и сои, выявлены два патогенных микроорганизма: *Ruscinia heterospora* и *Alternaria* sp. Каждый из них в некоторых случаях оказывался способным сдерживать распространение сорняка. Наиболее сильного угнетения растений удалось достичь при совместном поражении двумя грибами. При этом у растений наблюдалось полное отсутствие семенной продуктивности; масса снижалась на 94%, размеры сокращались на 58% [1].

В. П. Панченко разработан прием совместного использования в борьбе с возбудителем гриба *Fusarium oxysporum* var. *Orthoceras* антибиотика бластицидина-S, выделенного из культуральной жидкости акциномицета *Streptomyces griseochromogenes*. Обработка растений приводила к отмиранию возбудителя в фазе «клубочков» до выхода цветоносов на поверхность почвы. Грибную биомассу накапливают на питательной среде из рисовой соломы и кукурузной муки (титр по спорам 21,8 млрд/г). Сплошное опрыскивание бластицидином проводили при концентрации антибиотика в рабочей жидкости для арбузов 0,0008%, томатов – 0,0009% (по 2%-ному препарату). Автором разработана подробная схема обработок, позволяющая снизить пораженность арбузов паразитом на 90%.

Хороших результатов в подавлении сорняка удается добиться при совместном применении насекомых-фитофагов и патогенных для него микроорганизмов. А. полагает, что успех, достигнутый в Австралии в биологической борьбе с опунциями, в значительной степени оказался возможным в результате совместной деятельности насекомых – фитофагов и патогеном. Вслед за гусеницами кактусовой огневки в растения проникали *Gloeosporium lunatum* и патогенные бактерии, вызывающие мягкую гниль.

Состав фитопатогенов на одном виде сорняка в различных зонах может значительно различаться. Так, изучение организмов, угнетающих хондрилли в различных зонах Средиземноморья, показало, что на западе зоны сорняк поражается *P. Chondrillina*, *Erysiphe cichoracearum*, *Leveillula tauriaca*, галловым клещом *Aceria chondrillae* и тлей *Dactyonotuschondrillae*; на юго-востоке *P. Chondrillina*, *L.tauriaca* и клещом *Cystiphora schmis*; на северо-востоке – *P. Chondrillina*, *L.tauriaca*, молью *Bradyrhoa gilveolella* и обоими видами клещей. В связи с этим выбор организмов для интродукции и использования в конкретных экологических условиях Австралии должен был основываться на общности видовых консорциев [2].

При выявлении перспективных для использования в борьбе с сорняком организмов обычно обнаруживают целый набор видов из различных групп. Так, обследование водного гиацинта позволило выявить на нем клеща *Orthogalumna*

terebrantis, долгоносика *Neochetina eichhorniae*, несколько видов бактерий и грибов. Отмечено, что у пораженных клещом растений значительно чаще встречаются бактериальные заболевания. Из больных растений выделено большое количество видов грибов и бактерий, чем из здоровых. Подсчет числа здоровых и пораженных растений в группах, заселенных только одним видом членистоногих, только бактериями или только грибами и совместно членистоногими, бактериями и грибами, выявил синергизм в действии патогенных микроорганизмов и членистоногих. Оказалось, что ходы, которые проделывают в растительной ткани взрослые клещи обеспечивают идеальные условия для внедрения и инкубации спор грибов. Заболевания, вызываемые грибами и сопровождающиеся появлением некротических пятен на листьях, преобладают у растений, пораженных членистоногими. Синергизм членистоногих с грибами и бактериями проявляется в уменьшении уровня фотосинтеза у растений водного гиацинта, ускорении гибели растений, уменьшении плотности популяций растений. В результате проведенного исследования сделан вывод о перспективности именно комплексного использования перечисленных организмов в борьбе с водным гиацинтом [3].

Другой группой ученых в США проведены работы по совершенствованию интегрированных систем борьбы с водным гиацинтом. С этой целью оценены местные и интродуцированные патогенные микроорганизмы. Дополнительно исследованы потенциальные возможности использования в интегрированных программах, помимо патогенов, насекомых-фитофагов. Изучались местные патогены: *Rhizoctonia solani*, *Acremonium zonatum*, *Cercospora rodmanii*. Последний оказался наиболее вирулентным; он угнетал растения и подавлял их развитие. Из интродуцированных грибов наиболее эффективным был ржавчинный гриб *Uredo eichhorniae*. Совместное применение перечисленных грибов и насекомых позволило добиться освобождения акватории от сорняка на больших площадях. В несколько иной комбинации предложили применять фитофагов и патогены в борьбе с водяным гиацинтом К. Конвей и другие. Они рекомендуют вместе с грибами *C. Rodmanii* и *Acremonium zonatum* использовать фитофагов *Azzama densa* и *N. Eichhorniae*.

В Канаде изучена возможность современного использования против *Centaurea diffusa* трех видов насекомых и ржавчинных грибов *Puccinia jaceae* v. *Diffusae* и *P. Crntaurea* v. *Diffusae*, интродуцированных из Восточной Европы.

Имеются данные, свидетельствующие о влиянии некоторых химических веществ не только на патогены, но и на восприимчивость к ним растений. Различные гербициды повышают восприимчивость растений к ряду патогенов; в связи с этим совместное использование сублетальных доз гербицидов с патогеном может ускорить процесс заражения растений и вызвать более глубокое их поражение [4].

В России для борьбы с заразой широко применяют фитофага-фитомизу. Однако для полного уничтожения сорняка необходим длительный срок (3-4 года) в связи с большим запасом семян сорняка в почве. С целью

сокращения сроков уничтожения заразики предложено одновременно с выпуском фитомизы заражать сорняк узкоспециализированным грибом *Fusarium oobanches*. При этом переносчиком спор является мушка фитомиза, вылетающая из пакетов с растениями заразики, стенки которых опрысканы суспензией спор гриба.

При совместном использовании патогенных для растений микроорганизмов и насекомых последних часто стремятся использовать в качестве переносчиков возбудителя. В США этот прием использован против водяного гиацинта. Долгоносика, предварительно стерилизованного с поверхности, помещали на растение, пораженное патогеном – грибом *Acromonium zonatum*, и затем выпускали в полевые станции. Скорость распространения инфекции при этом значительно возросла. Патогенный для сорняка ваточника потивирус, интродуцированный в США из Аргентины, предложено распространять с помощью тлей *Aphis perii persiacaе* [5].

В ряде случаев искусственное заражение сорняка может сопровождаться агротехническими приемами, направленными на распространение заболевания. Так, тракторная культивация или ручное мотыжение, проводимые на чайных плантациях после максимального развития вирусного заболевания паслена каролинского, способствовали распространению инфекции в очаге сорняка.

Сравнительно легко переносят потерю листьев картофель и сахарная свекла. Потеря до 25 % листовой поверхности не снижает урожая этих культур. Повреждение жуками рыжикового скрытнохоботника (*Ceuthorrhynchus syrites* Germ.) листьев рыжика на 10–20 и даже 25–50% не угнетает растений, а высота их увеличивается до 36,5 см. Большое значение имеет не только площадь повреждения, но и расположение поврежденных листьев. Например, у сои на количество бобов и семян в бобах прямое влияние оказывают листья тех узлов, где формируются бобы. Потеря этих листьев ведет к наибольшему снижению урожая. У подсолнечника потеря двух средних листьев снижает урожай. Потеря двух верхних листьев не влияет на урожай, и даже несколько повышает сухой вес и масличность семян. Объясняется это тем, что у средних листьев наблюдается наиболее сильный отток питательных веществ. У табака главная роль в формировании репродуктивных органов принадлежит листьям верхнего яруса, удаление которых снижает урожай семян. Удаление листьев нижнего яруса, наоборот, повышает вес репродуктивных органов [6].

Повреждение стеблей обычно более опасно, чем повреждение листьев. Например, повреждение листьев пшеницы во время кущения клопами-щитниками (сем. *Pentatomidae*) не влияет на урожай, повреждение же этими клопами стеблей значительно снижает его. В первом случае растение теряет часть листовой поверхности, которая быстро восстанавливается, во втором – страдает колос. Поврежденный стебель либо совсем не выколашивается, либо образует неполноценный колос. В зависимости от того, какие части растений повреждаются, в значительной мере изменяется вредоносность разных видов клопов. На полях, где весной преобладают остроплечие (*Carpocoris*) и остроголовые (*Aelia*) клопы, повреждающие главным образом листья пшеницы,

весенние повреждения хозяйственного значения обычно не имеют. В районах преимущественного распространения рода. *Eurygaster* вредоносность клопов при той же плотности весьма существенна, так как эти виды повреждают в первую очередь стебли пшеницы. Причем степень повреждения зависит от того, какие стебли повреждаются. После кущения насекомые могут заселять и главные и придаточные стебли [7].

Повреждение главных стеблей, конечно, во много раз опаснее, чем придаточных. Повреждение придаточных стеблей шведской мухой не оказывает отрицательного влияния на урожай овса, тогда как повреждение главных и придаточных стеблей снижает урожай на 64%. Повреждение главных стеблей пшеницы личинками стеблевых хлебных блошек снижает урожай на 48–49 %, а повреждение только вторичных стеблей – на 6,6%. В отдельных случаях повреждение боковых стеблей может повысить урожай. Разное значение повреждения боковых побегов объясняется тем, что влияние непродуктивных побегов на урожай продуктивных зависит от условий произрастания растений. На первых этапах развития непродуктивные побеги существуют за счет корневой системы главного побега. Если из-за неблагоприятных условий непродуктивные побеги не образуют собственной корневой системы, они ослабляют главный побег и снижают урожай. Если же корневая система у непродуктивных побегов образуется, они становятся как бы дополнительной фотосинтезирующей поверхностью продуктивных побегов. Поэтому уничтожение боковых побегов вредителями может оказаться и вредным, и полезным для урожая, уничтожение же главных стеблей всегда вредно. Если стебли повреждаются без выбора, то компенсация возможна за счет лучшего развития сохранившихся стеблей поврежденного растения или за счет соседних неповрежденных растений, имеющих больше возможностей для роста. В последнем случае проявляется компенсация на уровне популяции. Именно этим объясняется, что повреждение 50% стеблей пшеницы личинками мухи *L. coarctata* снижает урожай только на 20%.

Библиографический список

1. Лаврентьев, А.А. Современные регуляторы роста растений/ А.А. Лаврентьев, А.С. Ступин // Сб.: Современная наука глазами молодых ученых: достижения, проблемы, перспективы : Материалы межвузовской научно-практической конференции.– Рязань, 2014. – С. 72-79.

2. Наумкин, В.Н. Технология растениеводства/ В.Н. Наумкин, А.С. Ступин. – Спб.: Лань, 2014. – 592 с.

3. Перегудов, В.И. Качество продовольственного зерна пшеницы/ В.И. Перегудов, А.С. Ступин // Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 75-летию со дня рождения проф. В. И. Перегудова : Материалы научно-практической конференции. – Рязань, 2013. – С. 29-32.

4. Перегудов, В.И. Урожайность зерновых культур в Рязанской области/ В.И. Перегудов, А.С. Ступин // Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 110-летию со дня рождения проф. И. С. Травина : Материалы научно-практической конференции. – Рязань, 2010. – С. 104-107.
5. Ступин, А.С. Основные принципы использования экономических порогов вредоносности в защите растений/ А.С. Ступин // Сб.: Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе. – Рязань, 2002. – С.73-75.
6. Ступин, А.С. Многообразие сортов зерновых культур/ А.С. Ступин // Сб.: Актуальные проблемы аграрной науки : Материалы международной юбилейной научно-практической конференции, посвященной 60-летию РГАТУ. – Рязань, 2009. – С. 326-329.
7. Ступин, А.С. Регуляторы роста растений как компоненты защитно-стимулирующих препаратов/ А.С. Ступин // Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона : Материалы 67-ой Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2016. – С. 80-84.
8. Ступин, А.С. Технологические свойства и хлебопекарные качества зерна озимой и яровой пшеницы в зависимости от некоторых приемов агротехники/ А.С. Ступин // Сб.: Перспективы развития агропромышленного комплекса России.– Москва, 2008. – С. 262-267.
9. Амплеева, Л.Е. Влияние суспензии наночастиц селена на качественные и количественные показатели семян кукурузы сорта «Обский 140»/ Л.Е. Амплеева, А.А. Коньков, А.В. Рудная // Вестник РГАТУ. – 2012.– №3(15). – С. 33-35.
10. Агроэкологическая эффективность биопрепарата Экстрасол при выращивании ячменя/ Я. В. Костин, Р. Н. Ушаков, М. М. Крючков и др. // Вестник РГАТУ. – 2017. – № 3 (35). – С. 34-38.
11. Антипкина, Л.А. Использование физиологически активных веществ при выращивании моркови/ Л.А. Антипкина // Сборник научных трудов Совета молодых ученых РГАТУ. – Рязань : РГАТУ, 2015. – С. 5-9.
12. Антипкина, Л.А. Эффективность использования фиторегуляторов при выращивании картофеля/ Л.А. Антипкина, А.С. Петрухин // Сб. : Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона : Материалы 66-й Международной научно-практической конференции, посвященной 170-летию со дня рождения профессора П.А. Костычева: в 3-х частях. – Рязань : РГАТУ, 2015. – С. 15-18.
13. Влияние на урожайность зерновых и бобовых культур психротолерантного штамма *Pseudomonas chlororaphis* Vsk-26a3 с фосфатрастворяющими и фунгицидными свойствами/ М.В. Клыкова, И.А. Дунайцев, С.К. Жиглецова и др. // Агрохимия. – 2017. – № 7. – С. 63-70.
14. Состояние и перспективы использования инновационных экологически безопасных агротехнологий в растениеводстве/ В.И. Левин. Е.В. Мусинова // Сб.: Современные энерго- и ресурсосберегающие

экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства. – Рязань, 2016. – С. 441-445.

15. Эффективность использования штамма *Bacillus mojavensis* Lhv- 97 для повышения урожайности пшеницы/ И.А. Дунайцев, И.О. Лев, М.В. Клыкова и др. //Агрехимия. – 2017. – № 4. – С. 76-82.

УДК 574.22

*Астахова А.О.,
Сафронова Д.Р.,
Ерофеева Т.В., канд. биол. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ЭКОЛОГИЯ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ В РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ ВИДА СИНИЦА РЕМЕЗ

Лес – это живой организм. Одним из обитателей леса являются птицы. Птицы окружают нас на протяжении всей жизни. Наверное, нет на земле места, где нельзя было бы встретить птиц. Птичьи голоса звучат на нашей планете круглый год, мы можем их услышать днём и ночью. Птицы – покорители неба, имеют в своей окраске все мыслимые и немыслимые цвета. Именно эти животные приносят на своих крыльях весну. Это они защищают наши леса, сады, поля [7,9]. Птиц по праву можно назвать самыми искусными строителями своих жилищ. Каждый человек, знает простейших представителей пернатых, таких как: воробей, синица, ворона и т.д. Целью нашей работы было изучение местных лесных экосистем для установления мест гнездования редких видов птиц. Для достижения данной цели мы изучили литературу, чтобы определиться, какие редкие виды птиц гнездятся в нашей местности, а уже затем перешли к полевым исследованиям: установили место гнездования, а также наблюдали за жизнью птиц [1, 3, 5, 6, 8].

В данной статье мы хотели бы описать жизнедеятельность, а также экологию распространения одного из видов птиц, занесённых в Красную книгу Рязанской области – синицы Ремез.

Синица Ремез (лат. *Remiz pendulinus*). В научной литературе за этой птицей закрепилось название немецкого происхождения, то есть «ремез», что означает «камышовая синица», а в латыни добавляется еще и определение от слова «pendulus» – в переводе «висячий», «свисает». В разных источниках синицу ремез относят к разным семействам: по одним источникам Обыкновенный Ремез относится к семейству Синицевые, а другие утверждают, что это семейство Ремезовые (поскольку ремезы отличаются от синиц формой клюва достаточно сильно). В классификацию организмов постоянно вносятся поправки, но мы решили остановиться на принадлежности этой птахи к Синицевым.

Синица Ремез – это маленькая, очень юркая, активная и подвижная птица. Длина её тела примерно 12 сантиметров, вес до 20 грамм. Длина крыла до 60

миллиметров. Птица имеет рыжевато-красно-бурую спинку, крылья темно-серые, низ тела и голова имеют светлый окрас, брюшной охристый. Особенностью окраски является наличие на серой голове чёрной широкой «маски» вокруг глаз. В молодом возрасте характерная «маска» отсутствует. У птиц ярко выражен половой диморфизм (самец окрашен ярче и контрастнее самки). Синица издаёт свист, который напоминает звуки «ции-ции» [1].

Синица Ремез предпочитает выбирать для жизни пойменные леса и прибрежных насаждений. Она любит расселяться в зарослях по берегам рек, болот и озёр. Ввиду особенности её места обитания в народе за ней закрепилось название, камышовая синица. Эта синица не зимует в Европейской части России, где температура зимой достигает -30°C . Птица улетает на зимовку на Кавказ или Юг Сибири, а порой и в тёплые страны, такие, как Япония и Китай, некоторые птицы остаются в тёплых странах насовсем [3].

Питается Ремез насекомыми, пауками и семенами. Корм ищет себе преимущественно на деревьях, в кустарниках и в камыше.

Период размножения синица продолжается с мая по июнь. Гнездо синицы ремез – самое искусное произведение в птичьем мире. Эти гнезда всегда вызвали удивление и любопытство у людей и служат предметами разнообразных поверий у некультурных народов, невольно поражающихся таким искусством птиц. Гнездо строится на внешних ветках, которые свисают к воде, на высоте 5–7 метров от земли. Для строительства подходят ветви таких деревьев, как ива, берёза, ольха, но всё же чаще для постройки выбирают ветви ив. Ремезы любят гнездиться сообща, из года в год выбирая одно и то же место. Строительство начинается с крепления гнезда к развилке веточек для этого используются различные волокна, возможно шерсть животных (чаще всего это шерсть коз и собак). Затем строятся боковые стенки и доньшко. Весь материал для строительства птицы склеивают своей слюной [1]. Размер гнезда составляет примерно 17 сантиметров в высоту и 11 сантиметров в ширину. На ранних этапах строительством гнезда занимается самец. Для строительства используются такие материалы, как: пух камыша, рогоза широколистного, тростника, а также другие растительные материалы, ну, и, конечно же, свой пух. На ранней стадии строительства гнездо напоминает бублик или калач, потом оно превращается в корзинку, шар с дыркой на боку, и в последнюю очередь синицы сплетают леток. В готовом виде гнездо выглядит как варёжка без большого пальца, вместо него – леток (рисунок 1). Такая форма позволяет защитить птенцов от хищников, а также от выпадения. На строительство гнезда затрачивается не менее 2 недель [1].

Самец строит несколько гнезд. Самка в свою очередь выбирает себе лучшее гнездо и помогает самцу осуществить последние приготовления и затем откладывает яйца от 5 до 8 штук. Самка высиживает яйца в течение 12–14 дней. В это время самец добывает корм и кормит её. Если гнезду будет угрожать какая-либо опасность самка и самец взлетают и начинают кружить над гнездом. После того, как вылупятся птенцы, их выкармливают оба родителя. В рацион птенцов, как и взрослых птиц, входят мелкие насекомые

(жуки, гусеницы, бабочки, клопы и др.). Вылупившиеся птенцы (это птенцовые птицы) остаются в гнезде 16–18 дней. После вылета из гнезда родители ещё пару дней кормят птенцов, а после они начинают сами искать себе пропитание. Когда птенцы научатся летать, родители кочуют с птенцами по берегам реки, до отлёта в тёплые края. Так как холода в нашей области наступают достаточно рано, то к отлёту птицам приходится готовиться рано. В конце августа – начале сентября.



Рисунок 1– Гнездо синицы Ремез

Синица Ремез относится к исчезающему виду птиц. Редкий гнездящийся вид, имеющий малую численность и спорадически распространенный на значительной территории. Она занесена в Красную книгу Рязанской области (кат. 3), Московской области (кат. 5), Нижегородской (кат. В2, на границе ареала) и Тамбовской (кат. 3) областях, Республике Мордовия (кат. 3). Также рекомендована к занесению в Красную книгу Тульской области (кат. 5).

Рязанская область располагается у северной границы ареала вида. В нашем регионе птица была впервые замечена за гнездованием в начале 1990-х годов. Тогда каждый учёный охотился за тем, чтобы увидеть гнездо синицы Ремез. В Красную книгу Рязанской области вид был включен в 2001 году. В Рязанской области на гнездовании впервые была замечена в 1992 году близ устья реки Пра. Гнезда Синицы Ремез замечают в Милославском, Спасском, Шацком, Шиловском, Рязанском, Рыбновском, Сараевском, Клепиковском районах. В городе Рязани птиц данного вида замечают в микрорайоне Канищево. В нашей области вид находится под угрозой исчезновения из-за антропогенного беспокойства, весеннего и осеннего пала травянистой растительности, вырубки прибрежных древесных насаждений, выкашиванием рогоза и тростника. Неблагоприятно на распространение вида сказывается парковое благоустройство прибрежных зон рек и водоёмов с заменой естественной растительности на насаждения паркового типа с низкотравными

газонами, а также постройки жилых комплексов близ водоёмом [2, 4]. Но несмотря на то, что несколько десятилетий назад было зарегистрировано, всего несколько гнездящихся пар на весь регион, сейчас мы можем активно наблюдать расселение синицы Ремез по территории Рязанской области. Однако, в некоторых отдельно взятых районах её численность снижается. Например, в 2004 году по берегам двух прудов-отстойников в микрорайоне Канищево было найдено 15 жилых гнёзд, к 2010 году их количество составило от 5 до 8 гнёзд. В среднем по Рязанской области плотность расселения пар синицы Ремез составляет 3,2 пар/км² [3]. Новые гнезда ремеза или целые колониальные поселения учёные орнитологи находят на территории региона ежегодно. Поэтому мы можем сделать вывод, что в новом издании Красной книги Рязанской области его уже не будет.

Готовясь к написанию данной статьи, мы осуществляли летом 2020 года наблюдения сразу за несколькими семьями синиц Ремез. Их гнёзда располагались в куртинах из 15–20 берёз в Рыбновском и Шиловском районных (выбор районов для наблюдения был обусловлен нашим местом жительства). Узнавая, очередной новый факт из источников информации, интерес к синице Ремез возрастал, и хотелось наблюдать за каждой деталью её жизни всё больше и больше. Наблюдая за семьями, мы смогли убедиться в том, что это действительно уникальная маленькая птичка, а также смогли вдоволь полюбоваться её гнездом. Мы очень надеемся, что весной 2021 года синицы Ремез вновь вернуться с зимовки в наши районы. Но нам не хочется останавливаться на достигнутом и в дальнейшем мы планируем также исследовать жизнедеятельность редких пернатых, населяющих древесные насаждения Рязанской области.

Библиографический список

1. Акимушкин, И.И. Мир Животных/ И. И. Акимушкин. – Режим доступа: <http://ornithology.su/books/item/f00/s00/z0000000/st022.shtml>.
2. Булгакова, О.А. Виды защитных лесных насаждений, их назначение и краткая характеристика/ О.А. Булгакова, Т.В. Хабарова // Сборник научных трудов РГАТУ : Материалы 66-1 Международной научно-тпрактической конференции.– Рязань, 2015.– С. 46-49.
3. Вартапетов, Л.Г. Биология: экология птиц/ Л.Г. Вартапетов. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – С. 93.
4. Мажайский, Ю.А. Экология леса/ Ю.А. Мажайский, О.А. Захарова, Ю.В. Однодушнова. – Рязань, 2005.– 140 с.
5. Однодушнова, Ю.В. Динамика таксационных показателей древостоев в связи с установлением заповедного режима/ Ю.В. Однодушнова // Сб: Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России : Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2016. – С. 161-165.

6. Соловкин, А.В. Экологическая тропа в НП «Мещерский»/ А.В. Соловкин, О.А. Антошина // Сборник научных работ студентов РГАТУ : Материалы научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2011.– С. 128-130.

7. Фадькин, Г.Н. Оптимизация рекреационной нагрузки урочища «Пошупово» Рыбновского участкового лесничества/ Г.Н. Фадькин, Е.И. Калинина// 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. 134-147.

8. Хабарова, Т.В. Анализ состояния лесных культур дуба черешчатого в государственном казенном учреждении Рязанской области «Рязанское лесничество»/ Т.В. Хабарова, А.Г. Космачёва // Сборник научных трудов РГАТУ : Материалы научно-практической конференции. – Рязань, 2016. – С. 217-219.

9. Хабарова, Т.В. Движение воздуха и его воздействие на растение/ Т.В. Хабарова, Д. Фирсова // Сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей РГАТУ : Материалы научно-практической конференции. – Рязань, 2013. – С. 144-147.

10. Елисеева, Я.Г. Анализ видового состава птиц в парках города Рязани/ Я.Г. Елисеева, А.А. Пухова, Д.Н. Бышова, О.А. Федосова // Сб.: Интеграция научных исследований в решении региональных экологических и природоохранных проблем : Материалы научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. – Рязань : РГАТУ. – 2020. – С. 50-55.

11. Ulivanova, G. Complex evaluation of the modern atmospheric air of the city ecosystems/ G. Ulivanova, O. Fedosova, O. Antoshina // BIO Web of Conferences: Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources : International Scientific-Practical Conference (FIES 2019). – 2020. – P. 00088.

УДК 631.15:631.8

*Бочарова М. А.,
Терехова В. И., канд. с-х. наук
ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва, РФ*

**РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО
СРАВНИТЕЛЬНОЙ ОЦЕНКЕ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ
ПРИЗНАКОВ СЛИВОВИДНЫХ ГИБРИДОВ ТОМАТА F1
В ПЕРЕХОДНОМ ОБОРОТЕ НА БАЗЕ ПРЕДПРИЯТИЯ
ООО «ОВОЩИ ЧЕРНОЗЕМЬЯ»**

Проведены опытные исследования в переходном обороте по культуре томата с целью изучения продуктивности сливовидных гибридов томата

Прунус F1 и Савантас F1 в защищенном грунте в переходном обороте с использованием электродосвечивания. В данной работе представлены результаты фенологических, биометрических показателей данных гибридов, а так же приведены результаты полученной урожайности.

Одним из резервов увеличения производства томатов является выведение новых и внедрение высокоурожайных сортов. Сортоизучение, определение более высокоурожайного сорта – это актуальная проблема, которая решается путем постановки опытов по сортоизучению в различных условиях выращивания и с применением различных технологий в защищенном грунте [1]. В связи с этим, были проведены исследования по ряду хозяйственно-ценных признаков, гибридов томата, пригодных для выращивания в продленном обороте, на светокультуре.

Целью данной работы является изучение продуктивности сливовидных гибридов томата Прунус F1 и Савантас F1 в защищенном грунте зимних промышленных теплиц.

Исследования проводили в тепличном комбинате ООО «Овощи Черноземья» города Усмань, Липецкой области, в зимних промышленных остекленных теплицах типа «Venlo». Выращивались гибриды в переходном обороте (2018-2019 года), с использованием светокультуры.

Исследования проведены методами лабораторных, полевых (мелко-деляночных опытов) с общепринятыми рекомендациями для исследований с овощными культурами в защищенном грунте [2].

Учет урожая проводили методом взвешивания в соответствии с методикой полевых опытов в овощеводстве и бахчеводстве [3].

В качестве объектов исследований были выбраны индетерминантные гибриды томата Савантас F1- оригинатор Enza Zaden и Прунус F1 – оригинатор De Ruiters Seeds. Данные гибриды с красными плодами, среднего размера и массой 70-90 г, сливовидной формы для кистевого и поштучного сбора. Все гибриды предназначены для выращивания в остекленных зимних промышленных теплицах, в продленном обороте на искусственных субстратах. Наилучшие результаты по урожайности гибриды дают при использовании электродосвечивания.

Посев семян на рассаду был произведен для всех гибридов томата в одно время – 26 июня 2018 года. Число дней от посева до всходов у всех сортов было одинаково – 7 дней. Период от всходов до пересадки в основное отделение теплицы составил 31–32 дней.

Фазу цветения открыл гибрид Прунус F1 – на 30-й день, позднее в эту фазу вступил через 34 дня гибрид Савантас F1. Стадия плодообразования также у гибридов наступила в разное время. На 74-й день после посева провели первый сбор у гибрида Прунус F1. Спустя 4 дня, на 78-й день вступил в стадию плодообразования гибрид Савантас F1. Ликвидация оборота у всех гибридов прошла 12.07.2019 года (табл.1).

Фенологические наблюдения показали, что гибриды имели только одинаковую дату появления массовых входов, в остальном гибриды различались продолжительностью периодов прохождения фенологических фаз. Таблица 1 – Результаты фенологических наблюдений за гибридами в переходном обороте 2018–2019 года.

Гибрид	Посев	Появление массовых всходов (дата; сутки)	Высадка (дата; сутки)	Начало цветения (дата; сутки)	Первый сбор (дата; сутки)	Окончание вегетации
Прунус F1	26/06/18	02/07/18; (7)	1-2/08/18; (31-32)	31/07/18; (30)	14/09/18; (74)	12/07/19
Савангас F1	26/06/18	02/07/18; (7)	2/08/18; (32)	04/08/18; (34)	18/09/18; (78)	12/07/19

В период проведения опыта определяли высоту стебля и скорость прироста в течение всей вегетации, данные которых показаны в таблице 2.

Как видно из таблицы 2, рост томата, даже при одинаковых условиях выращивания, одних и тех же параметрах микроклимата и минеральном питании, имеет большие различия. Наиболее высокорослым оказался гибрид томата Прунус F1, к 283 суткам высота главного побега составила у него 937 см. Данный гибрид характеризовался и наибольшим среднесуточным приростом на протяжении всей вегетации (4,1 см). В целом гибрид имел более быстрые темпы развития и характеризовался более сильной побегообразовательной способностью и требовал частого проведения уходовых мероприятий, в частности пасынкования.

Таблица 2 – Динамика роста главного стебля у гибридов томата, 2018–2019 гг.

Гибрид	Число суток после появления всходов												Среднесуточный прирост за период возделывания, см
	82		123		164		205		246		283		
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
Прунус F1	163,9	4,9	393,6	4,8	467,4	4,8	623,2	3,8	779	3,9	957,3	3,7	4,1
Савангас F1	156,4	4,4	311,6	3,8	442,8	3,6	606,8	3,7	738	3,1	912	3,6	3,8
НСР ₀₅	2, 16												

Важным показателем оценки гибридов является величина урожая. Выращивание растений томата в условиях малообъемной гидропоники характеризуется получением высоких урожаев, что и было доказано при проведении исследований.

Если сравнивать урожайность, то самым урожайным оказался гибрид Прунус F1, его итоговая урожайность составила 66,5 кг/м², у гибрида Савантас F1 итоговая урожайность составила 52,9 кг/м² (табл. 3). У гибрида Прунус F1 наблюдается и наиболее высокая ранняя урожайность 2,5 кг/м², что частично может объясняться и более ранним вступлением в плодоношение.

Таблица 3 – Урожайность, кг/м²

Гибрид	Урожайность кг/ м ²										Итого кг/м ²
	сен	окт	ноя	дек	январь	фев	мар	апр	май	июн	
Прунус F1	2,5	5,4	7,6	8,3	7,5	5,4	6,7	8,1	8,2	6,8	66,5
Савантас F1	1,8	3,2	6,1	5,4	5,7	5,2	5,6	6,2	7,3	6,4	52,9
НСР ₀₅											1,86

По сравнению с показателями урожайности, заявленными в характеристиках гибридов, полученные в ходе изучения данные оказались схожими.

В результате исследований было установлено:

1) продолжительность и начало вступления фенологических фаз у испытуемых гибридов томата отличались. Самым первым во все фенологические фазы вступал Прунус F1;

2) наиболее низкорослым по результатам исследований оказался гибрид томата Савантас F1 912 см. Более интенсивными темпами роста характеризовался гибрид Прунус F1, высота главного побега на 283 сутки у него составила 957,3 см;

3) самым урожайным оказался гибрид Прунус F1, его итоговая урожайность составила 66,5 кг/м², у гибрида Савантас F1 итоговая урожайность составила 52,9 кг/ м².

Библиографический список

1. Литвинов, С.С. Защищенный грунт России: состояние, проблемы, внедрение новейших инновационных технологий/ С.С. Литвинов, Р.Дж. Нурметов, Н.Л. Девочкина // Теплицы России. – 2011. – № 2. – С. 5-8.

2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

3. Белик, В.Ф. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве/ В.Ф. Белик. – М. : Агропромиздат, 1992. – 319 с.

4. Антошина, О.А. Оценка гибридных популяций озимой мягкой пшеницы/ О.А. Антошина, В.И. Петракова // Сб.: 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. 69-72.

5. Торлак, Е.Д. Агроэкологическое обоснование применения физиологически активных веществ на томате в защищенном грунте/ Е.Д. Торлак, Л.А. Антипкина // Сб. : Итоги Всероссийского конкурса на лучшую работу среди студентов, аспирантов и молодых ученых высших учебных заведений Министерства сельского хозяйства РФ в номинации «Агрехимия и агропочвоведение». – Нижний Новгород, 2014. – С. 36-39.

6. Antoshina, O. The study of the nature of the inheritance of quantitative traits in F1 hybrids of winter soft wheat/ O. Antoshina, Ju. Odnodushnova, G. Fadkin, I. Kondakova, O. Fedosova // Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources : BIO Web of Conferences. – International Scientific-Practical Conference (FIES 2019). – 2020. – P. 00084.

УДК 631.559.3

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

ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПОТЕРИ УРОЖАЯ

Степень повреждения растений во многом зависит от условий среды обитания вредителя, Ранней и теплой весной личинки хлебных жуков, и шелконов раньше поднимаются в верхние слои почвы и сильнее повреждают растения. В этом случае большое значение имеет сочетание температуры и влажности почвы: повышенная температура и пониженная влажность почвы усиливают поврежденность растений. При высокой влажности почвы личинки хлебных жуков находятся в поверхностном слое почвы и сильнее повреждают посеы, чем в сухие годы, когда они уходят на большую глубину [1].

В жаркую и сухую погоду усиливается вредоносность клопов черепашки, особенно на яровых, которые (в отличие от озимых) до прилета клопов не успевают раскуститься. В этот период потребность черепашки в пополнении влаги, испаряемой телом, резко возрастает, что приводит к усиленному поглощению соков растений. В результате возрастает число укусов, и, следовательно, поврежденность растений. В холодную погоду клопы большую часть времени проводят под комочками почвы в неподвижном состоянии; поврежденность растений обычно невелика. Высокая температура воздуха значительно ускоряет развитие растений и делает их малопригодными для повреждения. Ускорение роста и огрубение тканей при высокой температуре ухудшает условия питания личинок гессенской мухи, может

привести к очищению растений от личинок зеленоглазки, при позднем заселении – даже от личинок шведской мухи. Устойчивые к зеленоглазке сорта характеризуются быстрым ростом и огрубением тканей в начале развития растений.

Внесение в почву фосфорных удобрений вызывает ускорение развития и снижение поврежденности. Внесение азотных удобрений (особенно в повышенных дозах) замедляет прохождение фаз развития, удлиняет вегетацию и усиливает кущение растений, повышает их поврежденность многими вредителями. Внесение полного минерального удобрения снижает поврежденность растений пшеничной мухой почти в 2 раза [2]. Пригодность растений для повреждения насекомыми зависит также от особенностей сорта: на сильно, поражаемых сортах пшеницы присасывается до 95%, на устойчивых 10–15 % личинок гессенской мухи.

Поврежденность растений во многом зависит от миграционных способностей вида и условий среды его обитания. Личинки шведской, гессенской и других злаковых мух связаны с одним растением (повреждают только стебель одного растения), на другие растения не мигрируют. Личинки яровой озимой мухи и гусеницы ржаной совки мигрируют из стебля в стебель и повреждают от 2 до 5 стеблей, что значительно увеличивает число поврежденных стеблей одной особью. У видов, связанных с растением на весь период развития, особенно при кратковременной связи с растениями, число повреждаемых растений резко возрастает и зависит помимо миграционных способностей также и от прожорливости, погодных условий, пригодности растений для повреждения. У почвообитающих видов число повреждаемых растений тесно связано с плотностью почвы и наличием в ней растительных остатков: с уплотнением почвы и уменьшением содержания растительных остатков в ней поврежденность растений некоторыми видами личинок щелкунов и хлебных жуков резко снижается [3].

Существенное влияние на поврежденность растений оказывает зараженность вредящей фазы паразитами и болезнями: зараженные насекомые резко снижают свою прожорливость. Имеются сведения, что личинки щелкунов, хлебных злаков, злаковых мух, гусеницы озимой совки, клопы-черепашки в довольно значительной степени (от 20 до 70%) заражаются паразитами и болезнями. На вредоносность насекомых большое влияние оказывают их взаимоотношения с другими вредными организмами: на корневой системе, семенах, подземной части стебля под влиянием многих почвообитающих насекомых (личинок щелкунов, хлебных жуков, ростковых мух) вредоносность болезней усиливается. В присутствии проволочников зараженность растений пшеницы грибом *Serphosporium Hispidula* Fabr повышается до 29%, так как повреждение корней проволочниками облегчает проникновение гриба в растение [4].

Сорняки оказывают различное влияние на поврежденность растений. Для многих насекомых, изреживающих посевы (озимая совка, проволочники, злаковые мухи), сорняки привлекательны и способствуют заселению посевов.

Для оды них насекомых (озимая совка) они служат местом откладки яиц, для других (проволочники) – кормовым растением. В первом случае присутствие сорняков усиливает вредоносность, во втором снижает ее, особенно злаковые сорняки, которые обгоняют в развитии всходы злаковых культур.

Слабо изучен вопрос о взаимодействии видов насекомых, одновременно повреждающих одно растение. Нередко приходится наблюдать такие случаи, когда на боковых стеблях питаются личинки шведской мухи, а на главном личинки гессенской мухи. Не вызывает сомнения, что общее воздействие питающихся на растениях разных видов насекомых усиливается, с одновременным снижением вредоносности одной особи.

Не выяснено, способны ли личинки зеленоглазки, гессенской мухи отличить растения поврежденные (или заселенные) шведской мухой, стеблевыми блошками, какова их реакция на зараженные стебли. Не изучено поведение вредящей фазы в присутствии особей своего вида и других видов, хотя для выяснения вредоносности разных видов этот вопрос является важным.

Роль плотности насекомых в степени повреждения растений изучена слабо. Прямой связи между численностью фитофага и количеством поврежденных растений не может быть, если учесть все, что ранее сказано. В большинстве случаев, общая поврежденность растений (также и в пересчете на одну особь) увеличивается соответственно повышению численности до определенной величины, характерной для данного вида насекомого. Установить характер взаимосвязи численности вредителей и поврежденности растений довольно сложно, так как в ряде случаев четкой связи между этими показателями или вообще нет, или она проявляется только при низкой или высокой численности. В одних случаях повышение плотности заселения ведет к снижению поврежденности каждой особи вредителя, в других – к увеличению. Причем, концентрация насекомых может происходить и на отдельных частях поля, и на отдельных частях растений. Скопления насекомых (личиною хлебных жуков, проволочников, гусениц озимой совки) чаще вызывают сильное повреждение и гибель растений на отдельных участках. При невысокой численности на посевах или на отдельных растениях поврежденность (гибель) растения или частей его бывает значительно реже.

У черепашки, остроголовых, остроплечих клопов очагов с повышенной численностью особей на посевах не отмечено. Очевидно, эти виды регулируют свою плотность на посевах. Равномерное распределение этих насекомых позволяет полнее использовать кормовые ресурсы. Личинки гессенской мухи при высокой плотности подавляют друг друга, благодаря этому резко снижается вредоносность каждой личинки.

Выносливость растений к повреждениям. Растения обладают значительной выносливостью к повреждениям, которая обнаруживается как у самого растения, так и у популяции растений. Степень выносливости к повреждениям зависит от фазы развития растений, роли повреждаемых органов в формировании урожая, интенсивности повреждений и характера их

распределения на посевах, продолжительности периода вреда, условий произрастания культур (влаги, температура, питательные вещества, густота стеблестоя, засоренность посева).

При гибели проростков и всходов до кущения урожай погибших растений компенсируется популяцией оставшихся растений. Величина этой компенсации обусловлена сроками повреждения, густотой стеблестоя и запасом в почве питательных веществ и влаги: чем раньше произошла гибель растений, чем выше густота стеблестоя и меньше запас питательных веществ и влаги в почве, тем меньше потери урожая. После начала кущения на повреждение реагирует не только популяция, но и само поврежденное растение: увеличивается интенсивность процессов жизнедеятельности уцелевших органов, в частности, усиливаются фотосинтез и процессы роста поврежденных органов: или соседних неповрежденных, изменяется даже структура клеток. У поврежденной гессенской мухой пшеницы цвет листьев становится интенсивно зеленым за счет значительного возрастания количества хлоропластов [5].

Растениям свойственна способность восстанавливать поврежденные или утраченные органы. Часть растений при повреждении главного стебля в благоприятных условиях выводит из состояния покоя имеющиеся в узле кущения почки, которые начинают развиваться и превращаться в новые побеги. Чем моложе растение, тем менее устойчиво оно к повреждениям. Из растений, поврежденных шведской мухой в главный стебель, погибает в фазе второго листа 26–63%, в фазе третьего листа 15–34 % (вдвое меньше). Поврежденные, но не погибшие в фазе 2-го листа всходы отстают в развитии, резко снижают урожай (почти в 2 раза по сравнению с растениями, поврежденными в фазе 4–5 листьев. Роль боковых и главных стеблей в формировании урожая различна: повреждение боковых стеблей не вызывает таких резких изменений в урожае, как повреждение главного стебля. Например, повреждение главного стебля яровой пшеницы снижает урожай на 48–49%, а придаточных – на 6%. В отдельных случаях повреждение придаточных стеблей ведет к повышению урожая или не оказывает влияния на урожай. Боковые стебли по урожайности неравномерны: в благоприятных условиях чаще всего дают урожай стебли первого порядка, редко – второго. По мере запаздывания появления стебля заметно уменьшается число зерен в колосе и их масса, за счет чего снижается урожай. В начале развития непродуктивные стебли не имеют собственных корней и существуют за счет главного стебля, чем ослабляют главный стебель, а сами погибают в фазе 2–4 листьев.

При переходе главного стебля к выколашиванию оставшие в развитии побеги начинают засыхать и отмирают. Если же корневая система образуется, эти побеги становятся дополнительной фотосинтезирующей поверхностью продуктивных побегов. Поэтому уничтожение боковых побегов и полезно, и вредно. Уничтожение же главного стебля всегда вредно, хотя величина компенсации за счет лучшего развития оставшихся придаточных и соседних растений может быть довольно высокой. Прямой зависимости между количеством поврежденных стеблей и потерями урожая не существует.

Например, при повреждении 50% стеблей пшеницы личинками озимой мухи урожай снижается только на 20%.

При небольшой численности основной вредитель хлебов – шведская муха может приносить не вред, а пользу, производя отбор быстро растущих интенсивно кустящихся растений, губя медленно растущие и слабо кустящиеся. Большое влияние на выносливость посева оказывает избирательность насекомых при повреждении растений. Как известно, высеваемые семена неодинаковы по размеру и содержанию питательных веществ, в разной степени повреждены механически и заражены болезнями. Заделываются семена также на разную глубину: одни глубже, другие мельче. В результате неравномерного внесения удобрений и неоднородности увлажнения почвы (впадины и возвышения) семена попадают в разные условия произрастания: крупные дают более мощный и быстрее развивающийся проросток, чем мелкие. Поэтому на посевах всегда есть сильно и слабо развитые растения, причем первые подавляют вторые даже при отсутствии повреждений насекомыми [6].

Чем больше густота стояния растений, тем сильнее изреживание посева. Вначале в конкурентные взаимоотношения вступают корневые системы растений, а затем и все органы. Поэтому повреждение ослабленных или здоровых растений и их органов по-разному сказывается на урожае колосовых культур. Если повреждаются ослабленные растения, угнетаемые мощными растениями, вред значительно меньше, чем от повреждения мощных, хорошо развитых. Однако влияние угнетения или уничтожения отдельных растений, снижение плотности популяции при разной густоте стояния растений неодинаково. Существует оптимальная густота растений, при которой каждое растение дает максимальный урожай.

Библиографический список

1. Лаврентьев, А.А. Современные регуляторы роста растений/ А.А. Лаврентьев, А.С. Ступин // Сб.: Современная наука глазами молодых ученых: достижения, проблемы, перспективы : Материалы межвузовской научно-практической конференции. – Рязань, 2014. – С. 72-79.

2. Перегудов, В.И. Урожайность зерновых культур в Рязанской области/ В.И. Перегудов, А.С. Ступин // Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 110-летию со дня рождения проф. И. С. Травина : Материалы научно-практической конференции. – Рязань, 2010. – С. 104-107.

3. Ступин, А.С. Качество продовольственного зерна пшеницы/ А.С. Ступин, В.И. Перегудов // Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 75 -летию со дня рождения проф. В. И. Перегудова : Материалы научно-практической конференции. – Рязань, 2013. – С. 29-32.

4. Ступин, А.С. Основные принципы использования экономических порогов вредоносности в защите растений/ А.С. Ступин // Сб.: Актуальные

проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе. – Рязань, 2002. – С.73-75.

5. Ступин, А.С. Роль ресурсосберегающих агроприемов в обеспечении стабильности урожая и качественных показателей зерна озимой и яровой пшеницы/ А.С. Ступин, В.И. Перегудов // Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 75-летию со дня рождения проф. В.И. Перегудова : Материалы научно-практической конференции. – Рязань, 2013. – С. 45-46.

6. Ступин, А.С. Сортовой потенциал зерновых культур для производства хлеба в Рязанской области/ А.С. Ступин, С.А. Механтьев // Сб.: Актуальные проблемы агропромышленного производства : Материалы Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2013. – С. 144-147.

7. Безносюк, Р.В. Снижение потерь продукции картофелеводства в технологической цепочке «уборка-транспортировка-хранение»/ Р.В. Безносюк, Д.Н. Бышов, Е.Ю. Булахов // Сб.: Научно-практические аспекты инновационных технологий возделывания и переработки картофеля : Материалы Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2015. – С. 14-20.

8. Левин, В.И. Динамика посевных качеств и биологическая долговечность стрессированных семян зерновых культур/ В.И. Левин, Л.А. Антипкина, Н.Н. Дудин, А.М. Портнова // Вестник Совета молодых ученых РГАТУ. – 2018. – № 1 (6). – С. 15-19.

9. Макарова, С.А. Межвидовое дистанционное воздействие стрессированных семян растений на интактные/ С.А. Макарова, В.И. Левин // Проблемы агрохимии и экологии. – 2014. – № 2. – С. 38-42.

10. Влияние на урожайность зерновых и бобовых культур психротолерантного штамма *Pseudomonas chlororaphis* vsk-26a3 с фосфатрастворяющими и фунгицидными свойствами/ М.В. Клыкова, И.А. Дунайцев, С.К. Жиглецова и др. // Агрохимия. – 2017. – № 7. – С. 63-70.

11. Эффективность использования штамма *Bacillus toyovensis* Lhv-97 для повышения урожайности пшеницы/ И.А. Дунайцев, И.О. Лев, М.В. Клыкова и др.// Агрохимия. –2017. – № 4. – С. 76-82.

УДК 338.4

Бурда С. А.,
Бурда А. Г., д-р экон. наук
ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ, г. Краснодар, РФ

ПОТЕНЦИАЛ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРЕЦИЗИОННОМ СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ И АГРАРНОЙ ЭКОНОМИКЕ

В современных условиях получают все большее распространение технологии точного сельского хозяйства и находят применение системы

искусственного интеллекта, что актуализирует изучение их перспектив. Цель данной работы – рассмотреть подходы к трактовкам точного сельского хозяйства и искусственного интеллекта в аграрной сфере, показать значение математического моделирования для принятия обоснованных управленческих решений, развития и применения искусственного интеллекта в аграрной экономике.

Прецизионное или точное сельское хозяйство основывается на использовании телекоммуникационных, информационных и спутниковых навигационных технологий, и систем сбора и обработки данных. В мире точное сельское хозяйство получило наименования *precision agriculture*, *precision farming*, *sitespecific management*, *top-orientteering computer*, *Computer-Aided Farming (CAF)*. На русском языке эту технологию называют высокоточным или точным земледелием, детальным или точным сельским хозяйством, точным фермерством, умным сельским хозяйством, земледелием по предписанию, аккуратным земледелием и т.д. В качестве синонимов используются и другие термины – сельское хозяйство, ориентированное на условия местообитания; полевые работы с учетом дробности условий; растениеводство с учетом локальной специфики [6]. Прецизионное сельское хозяйство в соответствии с отраслевой структурой аграрной сферы включает прецизионное растениеводство и прецизионное животноводство, в которых получают распространение точные отрасли сельского хозяйства второго и последующих уровней, например, в животноводстве – точное скотоводство, точное молочное скотоводство.

В идеале при использовании технологий точного сельского хозяйства должны учитываться индивидуальные особенности роста и развития каждого растения, но и сегментирование поля на относительно однородные по тем или иным характеристикам участки дает существенные результаты в уточнении информации о состоянии почвы и посевах, применении индивидуального подхода к агротехнологическим операциям на каждом из них.

Академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук В. П. Якушев рассматривает точное земледелие как «новый этап в развитии сельскохозяйственного производства» [9]. Ученые Агрофизического научно-исследовательского института говорят о том, что в основе точного земледелия находится «...автоматизированная информационно-управляющая система, ориентированная на комплексное использование разнородных данных и знаний о посевах, сельскохозяйственных животных и средах их обитания, а также на формирование стратегических и оперативных планов управления отраслями растениеводства и животноводства, включая синтезирование оперативных прецизионных агроприемов и управляющих решений, обеспечение и контроль их реализации в полевых условиях и на животноводческих фермах» [10].

Точное сельское хозяйство приводит, во-первых, к снижению мозаичности поля (по плодородию и другим показателям), выравниванию таких характеристик как степень полегания, равномерность созревания, влажность зерна, однородность партий продукции; во-вторых, к увеличению урожайности

и повышению экологической устойчивости агроценозов, снижению затрат исчерпаемых ресурсов; в-третьих, к адресному применению удобрений, мелиорантов, пестицидов, техники; в-четвертых, к учету особенностей культур и сортов в поглощении и использовании азотных, фосфорных и калийных удобрений, поливной воды, отзывчивости на мелиоранты). «Сама система высокоточного земледелия представляет совокупность технологий пространственного и временного ориентирования, а также средств контроля, обеспечивающих дифференцированное использование естественных и антропогенных ресурсов» [6]. В научных публикациях приводятся конкретные примеры эффективного использования технологий точного земледелия, например, в ООО «Авангард» Рязанского района Рязанской области, где в результате применения дифференцированное распределение семян и удобрений при посеве более чем на 133 га получено более 9,5 тыс. руб. экономии затрат на семена и за счет повышения урожайности получено дополнительно продукции более чем на 467 тыс. руб., в пересчете на 1 га совокупный экономический эффект составил 3 582 руб. [4].

Необходимым условием развития прецизионного сельского хозяйства является надежная и устойчивая связь. Во многих странах рассматривается возможность государственной поддержки соответствующих изменений в инфраструктуре, например, в Конгресс США в 2020 г. было внесено несколько законопроектов об инвестировании средств в широкополосную связь в сельских районах, поскольку 22,3% американцев в сельских районах и 27,3% людей, живущих на землях племен, не имеют доступа к высокоскоростному интернету [5]. Быстрый мобильный интернет при этом рассматривается как поддержка таких инноваций в сельском хозяйстве как роботы, беспилотные тракторы, комбайны и летательные аппараты.

В соответствии с «Национальной стратегией развития искусственного интеллекта на период до 2030 года» под искусственным интеллектом понимается «комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека (включая самообучение и поиск решений без заранее заданного алгоритма) и получать при выполнении конкретных задач результаты, сопоставимые, как минимум, с результатами интеллектуальной деятельности человека. Комплекс технологических решений включает в себя информационно-коммуникационную инфраструктуру, программное обеспечение (в т. ч. в котором используются методы машинного обучения), процессы и сервисы по обработке данных и поиску решений» [7].

Различают прикладной искусственный интеллект (для выполнения конкретной задачи) и общий искусственный интеллект (глобальные научные теории возможностей машинного обучения). К сожалению, нередко приходится сталкиваться с чересчур узкой трактовкой искусственного интеллекта исключительно как к замещению творческих функций человека, а, следовательно, к применению таких технологий и методов как распознавание образов, машинное обучение, нейросети, интеллектуальный анализ больших данных, компьютерное техническое зрение. На практике же системы

искусственного интеллекта выполняют в настоящее время интеллектуальную, но преимущественно относительно рутинную работу. В 2020 г. беспилотная уборочная техника с искусственным интеллектом Cognitive Agro Pilot использовалась в 35 субъектах РФ, с ее помощью было обработано более 160 тыс. га и собрано более 720 тыс. т урожая, в т. ч. 590 тыс. т зерновых на площади 130 тыс. га и около 130 тыс. т кукурузы, подсолнечника и других рядковых и валковых культур, такая техника проработала более 230 тыс. часов, преодолела свыше 950 тыс. км, экономический эффект оценивается более чем в 500 млн. руб. [1]. Система осуществляет определение типов и положения объектов по ходу движения техники на основе анализа изображения с видеокамеры, с помощью нейронной сети глубокого обучения определяет траектории движения и дает команды для выполнения маневров комбайном, захват кромки при этом не превышает 10 см. Но гораздо важнее – получаемый косвенный эффект при использовании комплексных систем, позволяющих разрабатывать точные электронные карты полей, аккумулировать данные для их обработки в следующих технологических циклах, оптимизации принимаемых решений. В этом аспекте интересны исследования почвенных неоднородностей на основе мультиспектральных снимков полей, проведенные учеными Рязанского государственного агротехнологического университета [8].

И. С. Ашманов рассматривает искусственный интеллект «как способ имитировать умственные функции человека с помощью математических методов» [2], и упоминает о неточном переводе англоязычного термина «искусственное понимание». К этому мнению известного эксперта в сфере искусственного интеллекта и IT-технологий, участвовавшего в разработке многих лингвистических компьютерных программ и систем, имеет смысл прислушаться. Содержание многих учебных дисциплин, преподаваемых в Кубанском ГАУ кафедрой экономической кибернетики имеют непосредственное отношение к искусственному интеллекту и цифровизации экономики АПК, разработанные программы для электронно-вычислительной техники, реализующие алгоритмы методов принятия оптимальных решений, предназначенные для определения экономического эффекта и расчета экономической эффективности автоматизированного управления, являются важными элементами искусственного интеллекта, поддерживают творческие способности управленческого персонала в обосновании решений [3]. Искусственный интеллект может успешно применяться в решении задач по определению оптимальных маршрутов, оптимизации транспортных потоков, расчету оптимальных рационов кормления сельскохозяйственных животных, составлению кормовых смесей для птицы, оптимизации использования земельных ресурсов, определению рациональной структуры посевных площадей сельскохозяйственных культур, разработке календарных графиков проведения работ, решению задач о назначениях исполнителей на конкретные виды работ, об оптимальном формировании и использовании парка техники, интернет-продвижению товаров и услуг и разрешению других хозяйственных проблем.

На основе проведенного обобщения публикаций по теме исследования можно заключить, что развитие точного сельского хозяйства, его цифровизация не только сопровождаются экономией затрат и получением дополнительной продукции вследствие повышения урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности животных, но и способствуют формированию предпосылок для распространения и развития искусственного интеллекта в современной аграрной экономике, поскольку масштабы обрабатываемых массивов данных многократно возрастают, а для применения искусственного интеллекта необходимы большие данные, которые иногда называют топливом искусственного интеллекта. В ближайшее время прогнозируемо усиление конкуренции за доступ к данным, генерирование и структурирование которых открывает новые горизонты для выявления взаимосвязей и зависимостей, их осмысления. Поэтому решение организационных вопросов обеспечения доступа научного сообщества к хранилищам данных, нормативно-правовое регулирование этой сферы представляются весьма актуальными направлениями. Другим важным направлением исследований является прогнозирование грядущих изменений на рынке труда и в социальной сфере села по мере внедрения цифровых технологий, высвобождения рабочей силы во избежание серьезных социальных потрясений.

Библиографический список

1. Алиев, М. Комбайны с искусственным интеллектом собрали 720 тысяч тонн урожая/ М. Алиев // Национальное аграрное агентство. – Режим доступа: <https://rosng.ru/post/kombayny-s-iskusstvennym-intellektom-sobrali-720-tysyach-tonn-urozhaya>.
2. Ашманов, И.С. Грядет мировая война роботов. Почему искусственный интеллект опаснее ядерной бомбы/ А.С. Ашманов // Аргументы и факты. – 2021. – № 4. – С. 3.
3. Бурда, Г.П. Практикум по методам оптимальных решений/ Г.П. Бурда, А.Г. Бурда. – Краснодар : КубГАУ, 2012. – 233 с.
4. Применение геоинформационных систем и дифференцированного распределения семян и удобрений при посеве озимой пшеницы/ Н.В. Бышов, Д.О. Олейник, И.Ю. Богданчиков и др. // Вестник РГАТУ. – 2020.– № 4 (48).– С. 92-97.
5. Конгресс США должен финансировать сельскую широкополосную связь сейчас. – Режим доступа: <https://www.precisionag.com/market-watch/opinion-u-s-congress-should-fund-rural-broadband-now/>.
6. Концепция высокоточного (прецизионного) земледелия. – Режим доступа: <http://agro-archive.ru/adaptivnoe-rasteniievodstvo/2458-koncepciya-vysokotochnogo-precizionnogo-zemledeliya.html>.
7. Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года. Утв. Указом Президента РФ от 10.10.2019 № 490. – Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/44731>.

8. Результаты мониторинга почвенных неоднородностей на основе мультиспектральных снимков полей при утилизации незерновой части урожая в качестве удобрения/ И.Ю. Богданчиков, Н.В. Бышов, К.Н. Дрожжин и др. // Вестник РГАТУ. – 2020. – № 3 (47). – С. 74-79.

9. Якушев, В.П. На пути к точному земледелию. – СПб.: Издательство ПИЯФ РАН, 2002. – 458 с.

10. Якушев, В.П. Роль и задачи точного земледелия в реализации национальной технологической инициативы/ В.П. Якушев, В.В. Якушев, Д.А. Матвеев // Агрофизика. – 2017. – № 1. – С. 51-65.

11. Романова, Л.В. Развитие агропромышленного комплекса в условиях цифровой экономики/ Л.В. Романова, И.Г. Шашкова // Фундаментальные исследования. – 2020. – № 11. – С. 152-156.

УДК 637.352

*Вароян Э.А.,
Держапольская Ю.И., канд. техн. наук
ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ, г. Благовещенск, РФ*

ПЕРСПЕКТИВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЯГОД СУШЕНОЙ КЛЮКВЫ И РЕГАНА ФИОЛЕТОВОГО В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МЯГКОГО СЫРА «РИКОТТА»

В Российской Федерации на большинстве предприятий, занимающихся выработкой сыров, производят полутвердые и твёрдые сыры, после которых в качестве вторичного сырья остается молочная подсырная сыворотка.

Содержание в ней сухих веществ молока составляет 50%, также в ней присутствует до 200 различных соединений, в их число входит тонкодиспергированный молочный жир, растворимые азотистые соединения и минеральные соли, лактоза, а также витамины, ферменты, органические кислоты. Помимо питательной ценности молочная сыворотка и продукты, получаемые из нее, имеют диетическое и даже лечебное значение.

Одним из таких продуктов является довольно известный вид сывороточного итальянского сыра «Рикотта».

«Рикотта» относится к свежим мягким сырам, которые не подвергаются процессу созревания. Изготавливается такой сыр из подсырной сыворотки, а это значит, что белковой основой «Рикотты» является не казеин, а альбумин (лактальбумин) [1].

По-итальянски «приготовленная снова» рикотта относится ко второму приготовлению сыра из одной партии молока: молоко сначала «варится», чтобы сделать Пармиджано – Реджано или пекорино или какой-то другой итальянский сыр, а оставшаяся сыворотка затем «варится снова», чтобы сделать рикотту.

Целью исследований является теоретическое обоснование возможности обогащения мягкого сыра «Рикотта» растительными компонентами.

Достижение поставленной цели осуществлялось путем решения следующих задач:

- теоретически обосновать выбор и целесообразность использования фитокомпонентов как элементов биотехнологической системы для производства сывороточного сыра;

- провести анализ химического состава, в том числе биологически активных веществ (БАВ), фитокомпонентов с целью установления их технологичности и безопасности для использования в производстве сывороточного сыра «Рикотта».

Теоретические и экспериментальные исследования выполнены в ФГБОУ ВО Дальневосточном ГАУ на кафедре технологии переработки сельскохозяйственной продукции технологического факультета.

В соответствии с целью и задачами работы была составлена структурно логическая схема исследований, которая представлена на рисунке 1.

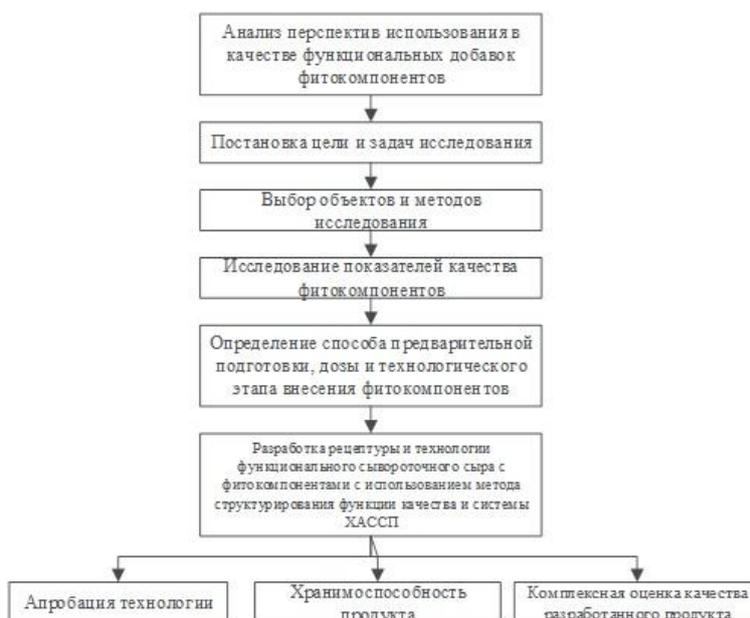


Рисунок 1 – Структурно-логическая схема проведения исследований

Для повышения пищевой ценности в качестве фитообогащителей были исследованы сушеные ягоды клюквы, реган (базилик) фиолетовый.

Клюква – это природный антибиотик. Ее используют в качестве профилактического средства от расстройств желудка. Клюква богата пектинами, которые способствуют выведению соединений тяжелых металлов: свинца, кобальта, цезия. Ягоду клюквы используют в лечении заболеваний сердечно-сосудистой системы. При регулярном употреблении клюква укрепляет стенки сосудов, делает их более эластичными, повышает проходимость и очищает их от холестерина. Состоит из: белков, углеводов, витаминов: А, В, С, Е, К, микро и макроэлементов: калий, кальций, магний, натрий, фосфор, железо, цинк и др. [2, 3]. Обезвоживание и дальнейшая обработка ягод клюквы проводятся в соответствии с ТУ 9160-002-18627403-2016.

Реган (базилик), основной расцветкой которого выступает фиолетовый, богат на эфирные масла. Листья характеризуют выразительным вкусом и пряным ароматом, с сохранением свойств даже в сушеном виде. Окрас растений от темно-фиолетового до светлого фиолетового с зеленцой [2, 4].

Изучив справочные данные [2] была построена диаграмма витаминного состава регана (базилика) фиолетового, представленная на рисунке 2.

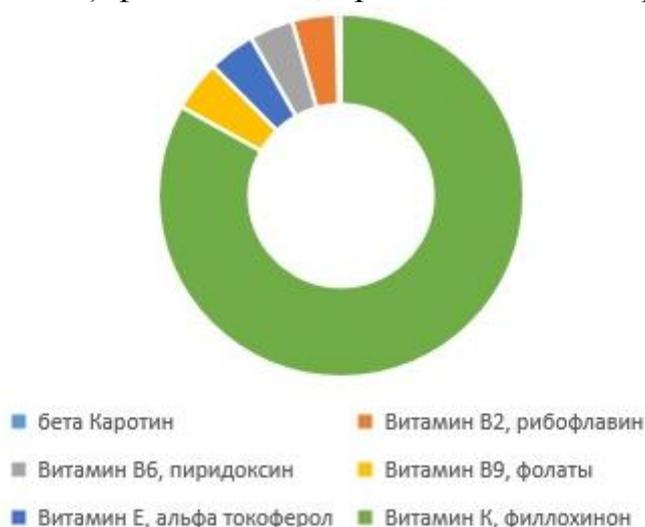


Рисунок 2 – Процентное содержание витаминов от суточной нормы с расчетом на 100 г регана (базилика) фиолетового

Содержание в 100 г регана (базилика) фиолетового β -каротина составляет 7,6% от суточной нормы, 66,7% от нормы витамина В2 (рибофлавин), 67% витамина В6 (пиридоксин), 77,5% витамина В9 (фолаты), 71,3% витамина Е (альфа-токоферол), витамина К (филлохинон) – 1428,8% от суточной нормы [2].

Так же изучен микро- и макроэлементный состав регана (базилика) фиолетового, на основании которых построены диаграммы (рисунки 3 и 4).

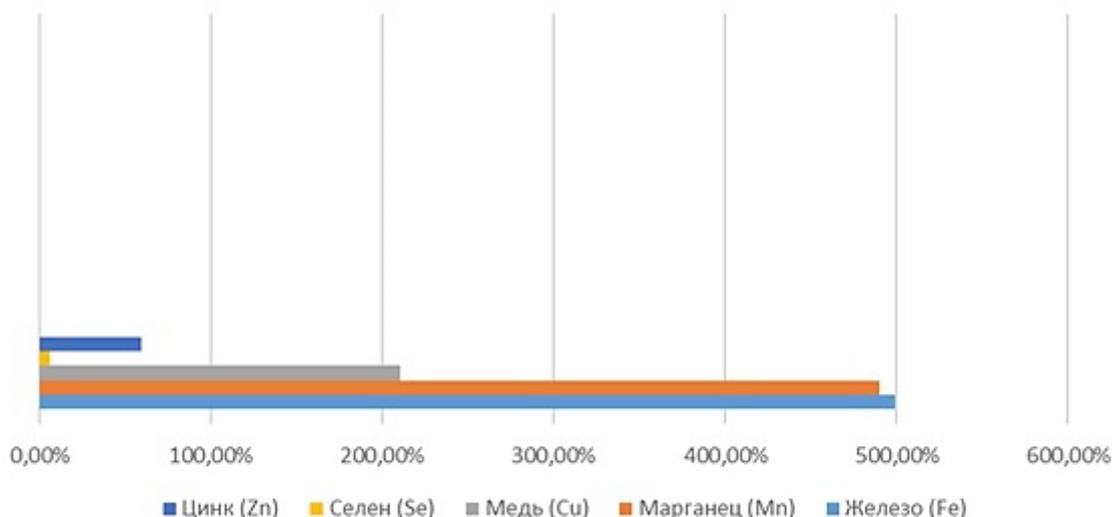


Рисунок 3 – Процентное содержание микроэлементов от суточной нормы с расчетом на 100 г регана (базилика) фиолетового

При употреблении 100 г регана (базилика) фиолетового суточная норма железа восполняется на 498,9%; марганца на 490%; меди на 210%; цинка на 59,2%; селена на 5,5% [2].

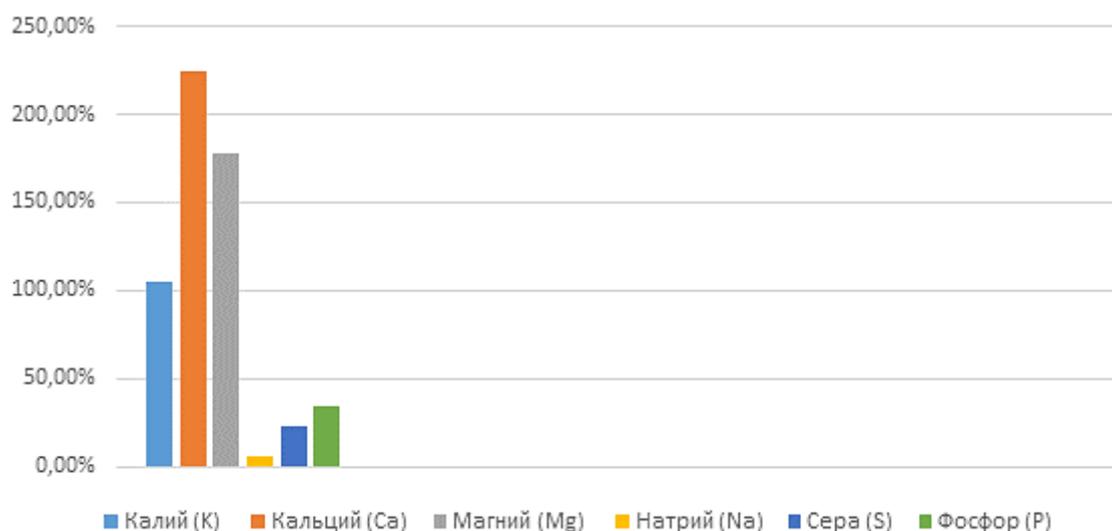


Рисунок 4 – Процентное содержание макроэлементов от суточной нормы с расчетом на 100 г регана (базилика) фиолетового

По содержанию макроэлементов видно, что на 100 г регана (базилика) фиолетового приходится 105,2% от суточной нормы калия; 224% кальция; 177,8% магния; 23% серы; 5,8% натрия; 34,3% фосфора [2].

Таким образом, использование сушеных ягод клюквы и листьев регана фиолетового в качестве фитообогащителей мягкого сыра «Рикотта», позволит улучшить вкусовые характеристики, повысить пищевую ценность продукта, придавая ему multifunctional свойства. Это исключительно полезный продукт, обладающий антиоксидантным действием, укрепляющий иммунную систему.

Библиографический список

1. Мироненко, И.М. Мягкие сыры. Ассортимент и технологические особенности/ И.М. Мироненко, Д.А. Усатюк // Сыроделие и маслоделие. – 2015. – № 4. – С. 36-40.
2. Химический состав и энергетическая ценность пищевых продуктов: справочник МакКанса и Уиддоусона. – СПб.: Профессия, 2006. – 416 с.
3. Польза сушеной клюквы – Режим доступа: <https://www.trioreha.ru/blogs/poleznye-stati/polza-sushenoy-klyukvy>.
4. Реган (базилик) фиолетовый – Режим доступа: <https://xcook.info/product/bazilik-fioletovyy.html>.
5. Льгова, И.П. Молочное козоводство как перспективная отрасль сельского хозяйства, изучение органолептических и физико-химических

свойств козьего молока/ И.П. Льгова, Е.А. Вологжанина // Сб: Актуальные проблемы молодежной науки в развитии АПК: Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – 2020. – С. 306-312.

6. Евсенина, М.В. Экспертиза качества терочных сыров, представленных на потребительском рынке города Рязани/ М.В. Евсенина // Сб.: Инновационные технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства : Материалы Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2014. – С. 130-132.

УДК 642.51: 642.59

*Витушкина А.С.,
Зяблицева М.А., канд. с-х. наук
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ*

ИЗУЧЕНИЕ РАЗВИТИЯ РЫНКА ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ Г. ЛИОНА (ФРАНЦИЯ)

Национальная кухня Франции отличается своим разнообразием ингредиентов, многообразием вкусов, изысканным сочетанием продуктов, уникальными технологиями приготовления блюд. Французскую кухню условно делят на региональную, общераспространенную и изысканную.

Так исторически сложилось, что французы являются эстетами во всем, в том числе и в приготовлении пищи. Многие блюда простой, домашней кухни во Франции не уступают по органолептическим качествам блюдам, приготовленным в ресторане.

По своему административному устройству Франция делится на 18 регионов. Каждый, из них имеет уникальные климатические условия, поскольку территория Франция располагается в четырех климатических зонах. На западе находится атлантическая, в центре и на востоке континентальная, на юге альпийская и средиземноморская. Разнообразный климат оказал влияние на развитие сельского хозяйства в каждом отдельном регионе.

Город Лион является административным центром региона Овернь – Рона – Альпы. Регион расположен на юго-востоке Франции и знаменит своими садами и виноградниками. В регионе Овернь – Рона – Альпы расположены известные традиционными сырами экофермы, леса региона богаты дичью, а озера рыбой. Соседство с Бургундией, Божоле и долиной Роны делает этот регион также одним из главных французских производителей вин.

В 2010 году ЮНЕСКО включила французские гастрономические блюда в нематериальное культурное наследие человечества [1]. г. Лион считается гастрономическим центром Франции.

Богатые гастрономические традиции и уникальные сельскохозяйственные ресурсы сформировали в регионе особую структуру рынка общественного питания. Однако, несмотря на разнообразие истинно-французских заведений,

структура рынка меняется под влиянием экономических, политических и социальных факторов.

Цель данной работы – изучение развития рынка общественного питания г. Лиона. Для достижения поставленной цели были использованы методы наблюдения и анализа данных средств массовой информации.

В Лионе около 1500 предприятий общественного питания. Согласно данным рисунка 1 около 42% от общего количества заведений – это рестораны.

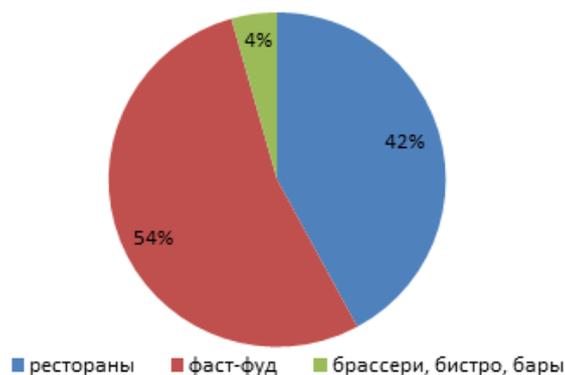


Рисунок 1 – Сегменты рынка общественного питания г. Лиона

Как свидетельствуют данные рисунка 2, основную часть ресторанов составляют заведения с блюдами традиционной французской кухни. При этом, поскольку в регионе высокоразвит туризм, также представлены заведения испанской, тайской, японской и русской кухни. Стоит отметить, что практически все рестораны Лиона имеют свой сайт в сети интернет, где представлено меню на нескольких языках, в том числе на русском. Многие из них отмечены в гиде Мишлен и удостоены трёх, двух, или одной звезды.

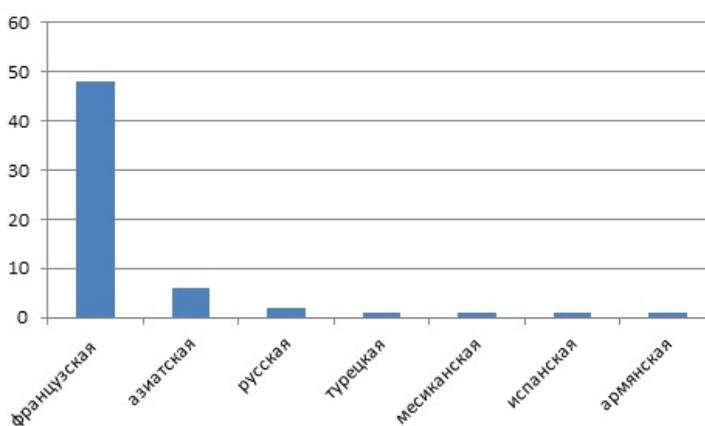


Рисунок 2 – Классификация ресторанов по виду кухни в г. Лионе

Именно в Лионе расположена одна из самых известных во всем мире кулинарных школ и ресторан знаменитого шеф-повара Поля Бокюза [3].

Рестораны высокой кухни не отличает какой-то отдельный стиль. В меню могут быть как блюда молекулярной кухни, так и простые региональные блюда. Точные критерии для присвоения звезд Красного гида Мишлен не раскрываются, однако известно, что эксперты классифицируют заведения по качеству и подаче блюд [2].

Одной из главных отличительных особенностей Лиона являются традиционные рестораны – бушоны. Они расположены в исторической части города. Для того чтобы заведение было официально признано бушоном, необходимо соблюсти ряд требований. В меню должны быть блюда из свинины, кнели, террин из куриной печени, тарт с пралине. В интерьере должны преобладать теплые тона, столы располагают близко друг к другу, мебель должна быть деревянная, а скатерти – в красно-белую клетку. Вино и вода подаются в так называемых лионских горшках.

В Лионе расположено около двадцати заведений, прошедших сертификацию и официально признанных бушонами. Данные заведения отличает идентификационный стикер на стекле витрины и титул *Les Authentiques Bouchons Lyonnais*.

К числу заведений, оказывающих услуги питания, относят широко распространённые в Лионе буланжери, кондитерские, шоколадные фабрики, мясные и сырные лавки, винные погреба. Все эти малые предприятия производят продукцию из местного сырья по традиционным технологиям и популярны как у местных жителей, так и у туристов.

Однако, несмотря на богатую гастрономическую историю региона, структура рынка общественного питания Франции подвержена влиянию общемировых трендов. Рост занятости населения, экономические изменения – все это приводит к увеличению количества ресторанов форматов *Fast casual* и *Fast food*. Данные заведения предлагают сытные и бюджетные блюда, позволяющие сэкономить время и деньги.

Развитый туризм в Лионе привел к появлению заведений интернациональной кухни, в том числе в виде заведений форматов *Fast food*. В последние годы в Лионе увеличивается количество пиццерий, такейри, бургерных.

Продукция крупных мировых брендов, таких как «Mac Donalds», «Burger King», «KFC» пользуются большой популярностью у потребителей.

Блюда категории *Fast food* традиционно считаются нездоровой пищей и не отвечают современным представлениям о здоровом образе жизни. В связи с этим многие предприятия, учли гастрономические особенности французской кухни и адаптировали состав блюд, включив в него местные сыры, овощи и фрукты.

Таким образом, можно отметить, что развитие рынка общественного питания г. Лиона, несмотря на богатые гастрономические традиции, характеризуется увеличением числа заведений сегмента фаст-фуд [5].

Большое влияние на укрепление позиций на рынке данных заведений, оказали ограничительные меры в борьбе с пандемией [4]. В настоящее время

предприятия общественного питания Лиона работают только в формате «еда навынос» и доставка еды, что позволяет пиццериям, таке́риям, бургерным продолжать функционировать.

Ограничительные меры также способствовали развитию услуг по доставке еды на дом. Развиваются заведения общественного питания, где отсутствует залы для посетителей, а заказ осуществляется через интернет платформы, такие как Deliveroo или UberEats. При этом попытки ресторанов высокой кухни внедрить услуги доставки, оказались невыгодными и в настоящее время они закрыты на неопределенный срок.

Таким образом, несмотря на богатые гастрономические традиции, рынок общественного питания Лиона подвержен влиянию общемировых трендов. Активно увеличивается объем сегмента фаст-фуд и развиваются услуги по доставке еды. В этих условиях заведениям традиционной французской кухни необходимо диверсифицировать свою деятельность, чтобы адаптироваться к новым условиям и быть конкурентоспособными на рынке.

Библиографический список

1. В Найроби завершилась неделя Всемирного нематериального наследия. – Режим доступа:

http://www.unesco.org/new/ru/culture/themes/dynamic-content-single-view/news/nairobi_close_of_a_weeks_celebration_of_intangible_cult/.

2. Пышкина, В.А. «Звезды Мишлен» и клиентский сервис/ В.А. Пышкина, В.Г. Жаров // Вестник Ассоциации вузов туризма и сервиса. – 2020. –Т. 14. – № 2-2. – С. 199-207.

3. La tradition en mouvement. – Режим доступа: <https://bocuse.fr/fr/tradition-en-mouvement.html>.

4. Le marché de la restauration en 2021 – Режим доступа: <https://www.immoprolyon.fr/actualites/marche-de-la-restauration/>.

5. Synthese des resultats sur la restauration. – Режим доступа: https://www.lyon-metropole.cci.fr/upload/docs/application/pdf/2015-07/synthese_restaurations.pdf.

6. Чихман, М.А. Совершенствование аграрного образования как фактор развития потребительского рынка России/ М.А. Чихман, О.А. Федосова // Сб.: Потребительский рынок: качество и безопасность товаров и услуг : Материалы национальной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2019. – С. 266-272.

7. Савина, О.В. Маркетинговые исследования рынка продовольственного картофеля г. Рязани/ О.В. Савина // Сб.: Актуальные вопросы товароведения, безопасности товаров и экономики : Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Коломна : Изд-во ГСГУ, 2018. – С. 348-352.

8. Аспекты и рекомендации для ресторанного бизнеса в период проведения культурно-массовых городских мероприятий/ В.Н. Туркин,

В.В. Горшков, М.В. Поляков и др. // Сб.: Научно-инновационные технологии как фактор устойчивого развития отечественного агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2019. – С. 195-199.

УДК 581.5

*Ганихин А.М.,
Хлюстов В.К., д-р с.-х. наук
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, РФ*

РЕСУРСНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ЛЕСОВ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Районирование лесных территорий регионов РФ является основным организующим звеном лесохозяйственной деятельности. Действующая картосхема лесных районов Рязанской области требует детальной переработки, так как не имеет под собой научного-методического обоснования. Основой достоверности схемы районирования должны быть математико-статистические методы многомерной классификации лесных таксонов (лесничеств) по комплексу показателей, характеризующих как лесные ресурсы, так и экологические условия, на что неоднократно указывалось в специальной литературе [6, 7, 8, 9].

Статистически обоснованные картосхемы ресурсно-экологического районирования должны быть первоосновой для проведения государственной инвентаризации лесов, призванной обеспечить органы лесного хозяйства достоверной информацией о потенциале лесов и эффективности мероприятий по их охране, защите и воспроизводству, о причинах негативного воздействия на леса. Государственная инвентаризация лесов в соответствии с методическими рекомендациями по ее проведению должна проводиться для конкретного лесного района, наиболее однородного по структуре земель, типам лесов, показателям сомкнутости и продуктивности древостоев. Именно это условие предопределяет необходимость статистического подхода к разработке достоверных схем лесного районирования [5].

Основной задачей исследования являлось контурное выделение однородных (типичных) территориальных единиц, объединённых в конкретные ресурсно-экологические лесные районы Рязанской области.

Методика районирования включает в себя поэтапное применение методов многомерной классификации: факторного, кластерного и дискриминантного видов анализа. Использование указанных методов требует подготовки матрицы исходных данных со строками наименования лесничеств и столбцами, представляющими многомерность переменных для анализа.

В качестве переменных, характеризующих ресурсно-экологические условия лесов региона задействованы следующие показатели: 1) данные

о геопозиционировании лесничеств; 2) совокупность показателей, характеризующих почвенно-климатические условия лесничеств; 3) доля площадей лесных и нелесных земель лесничеств; 4) доля площадей по типам лесов; 5) показатели сомкнутости и продуктивности древостоев по типам лесов.

Данные о местоположении лесничеств представлены координатами центров их полигонов (широтой северной и долготой восточной). Данные о почвенно-климатических показателях представлены следующими переменными: а) доленое участие площадей почв, представленных со 2-го по 6-й уровень продуктивности почв; б) континентальность климата по Н.Н. Иванову; в) суммарная обеспеченность теплом; г) суммарная обеспеченность влагой; д) продолжительность весеннего периода; е) увлажнение летнего периода; ё) средняя температурой самого теплого месяца; ж) средняя температура самого холодного месяца. Информация о землях лесного фонда представлена долевым участием по переменным: а) лесопокрытая площадь; б) площадь фонда лесовосстановления; в) площадь лесных земель; г) площадь нелесных земель (ягодники, сады, сенокосы и пастбища); д) площадь водных объектов; е) площадь дорог и просек; ё) площадь усадеб и т.д.; ж) площадь болотных угодий; з) площадь песков; и) площадь прочих земель; й) площадь нелесных земель. Информация о долях лесопокрытой площади лесничеств, занятых различными типами лесов представлена следующими переменными: а) светлохвойные; б) темнохвойные; в) твердолиственные; г) мягколиственные; д) кустарники. Информация о сомкнутости и продуктивности по типам лесов, представлена средневзвешенными значениями таких переменных как: а) бонитет хвойных; б) бонитет твердолиственных; в) бонитет мягколиственных; г) полнота хвойных; д) полнота твердолиственных; е) полнота мягколиственных лесов. Общее число переменных, включенных в анализ составило 36 ед.

Анализируемые переменные коррелированы между собой, что предопределило применение факторного анализа данных, а именно метода главных компонент, который позволяет осуществить переход из системы координат переменных к системе координат факторов (главных компонент). Задача факторного анализа устранить мультиколлинеарность между переменными, определить количество факторов (главных компонент) и придать им семантический смысл. Так, в соответствии с критерием «каменистой осыпи Кеттела» число факторов оказалось равным четырем. Они в сумме объясняют – 77,9% общей дисперсии исходных данных. Сочетание метода главных компонент с варимакс-вращением позволило определить какие переменные коррелированы с главными компонентами [1].

Первый фактор, объясняет – 27,1% дисперсии и коррелирует с такими переменными как: широта северная, долгота восточная, доля площадей со 2-го и по 6-й уровни почвенного плодородия, суммарная обеспеченность теплом, суммарная обеспеченность влагой, продолжительность весеннего периода, температура самого теплого и самого холодного месяцев, доля площади

лесного фонда, под усадьбами, твердолиственными и темнохвойными типами лесов.

Второй фактор, объясняет – 23,4% дисперсии и коррелирует с такими переменными как: широта северная, доли площадей лесного фонда – лесопокрытой площади, площади лесных земель, площади нелесных земель (ягодники, сады, сенокосы и пастбища), водных объектов, болотных угодий, общей площади нелесных земель, светлохвойных лесов и кустарников, средневзвешенного бонитета хвойных и мягколиственных, средневзвешенной полноты мягколиственных лесов.

Третий фактор объясняет – 14,4% дисперсии и коррелирует с переменными: доля площади 4-го и 5-го уровней почвенного плодородия, континентальность климата по Н.Н. Иванову, увлажнение летнего периода, средневзвешенный бонитет твердолиственных, средневзвешенная полнота твердолиственных лесов.

Четвертый фактор, объясняет – 12,3% дисперсии исходных данных и коррелирует с такими переменными как: широта северная, доля площади фонда лесовосстановления, доля площади, дорог и просек, доля площади под прочими землями, доля площади под светлохвойными и мягколиственными лесами и средневзвешенная полнота хвойных лесов.

При факторном анализе были рассчитаны стандартизированные значения главных компонент, что позволило провести достоверную кластеризацию при использовании двух методов анализа: 1) иерархического (при агломеративной иначе объединяющей стратегии) и 2) k-средних (итеративный метод). Использование 1-го метода позволило определить оптимальное количество кластеров (6 кластеров), а использование 2-го метода позволило получить наилучшее распределение лесничеств по однородным (типичным) группам [2].

Для подтверждения достоверности кластеризации проведен дискриминантный анализ. Дискриминантный анализ подразумевает переход из системы координат главных компонент к системе координат дискриминантных функций, с расчётом так называемых «дискриминантных баллов». Первым критерием подтверждения достоверности разделения дискриминантными функциями объектов в многомерном пространстве главных компонент являются высокие коэффициенты канонической корреляции для каждой из функций, которые в результате расчёта оказались более 0,9 ($r_i > 0,9$). Вспомогательными критериями являются низкие значения Лямбды Уилкса (максимальное значение при исключении первых 3-х из 4-х функций составило 0,164, что указывает на высокую разделительную способность даже последней функции), а также высокие значения критерия Хи-квадрат для каждой из функций, которые больше теоретических на 5% уровне значимости.

В результате многомерной классификации 19 лесничеств по 36-ти ресурсно-экологическим показателям выделено 6 однородных районов: I лесной район образован Криушинским и Солотчинским лесничествами, II лесной район образован Клепиковским и Тумским лесничествами, III лесной район образован Спасским лесничеством, IV лесной район образован Бельковским, Нижне-Окским, Касимовским и Ерахтурским лесничествами, V лесной район образован Ермишинским, Сасовским, Шиловским, Первомайским и Шелуховским лесничествами, VI лесной район образован Рязанским, Ряжским, Кораблинским, Можарским и Шацким лесничествами.

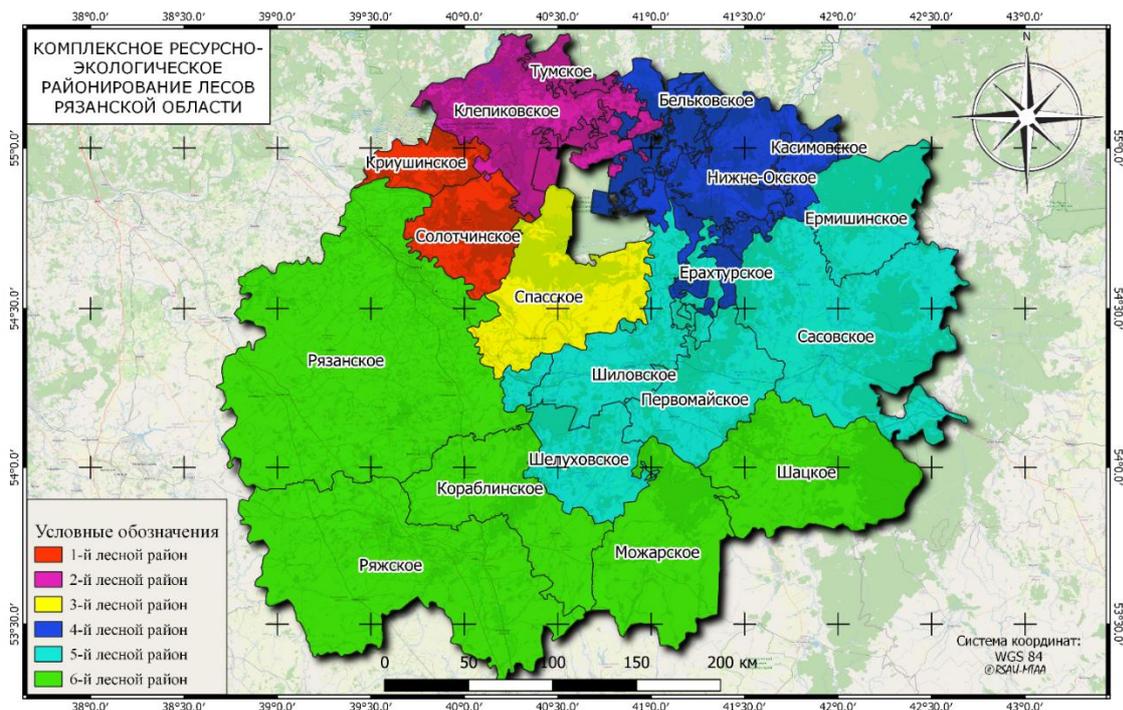


Рисунок 1 – Карта-схема ресурсно-экологических лесных районов Рязанской области

Таким образом, для практического использования предлагается карта-схема лесных районов, полученная с использованием методов многомерного анализа, обладающая статистической достоверностью, что позволяет исключить интуитивно-субъективный подход к районированию лесных территорий и решить ряд важных задач при лесоуправлении и оценке лесов Рязанской области.

Библиографический список

1. Бююль, А. SPSS: искусство обработки информации. Анализ статистических данных и восстановление скрытых закономерностей/ А. Бююль, П. Цефель – Спб.: ООО «Диасофт ЮП», 2005. – 608 с.
2. Ким, Дж.-О. Факторный, дискриминантный и кластерный анализ/ Дж.-О. Ким, Ч.У. Мьюллер, У.Р. Клекка и др. – М. : Финансы и статистика, 1989. – 215 с.

3. Кулаичев, А.П. Методы и средства анализа данных в среде Windows. STADIA/ А.П. Кулаичев. – М. : Информатика и компьютеры, 2002. – 341 с.

4. Приказ Минприроды России от 18.08.2014 N 367 (ред. от 19.02.2019) «Об утверждении Перечня лесорастительных зон Российской Федерации и Перечня лесных районов Российской Федерации» (Зарегистрировано в Минюсте России 29.09.2014N34186) – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_169590/2ff7a8c72de3994f30496a0ccb1ddafdaddf518.

5. Приказ ФАЛХ от 10 ноября 2011 года N 472 «Об утверждении методических рекомендаций по проведению государственной инвентаризации лесов (с изменениями на 15 марта 2018 года). – Режим доступа : <http://docs.cntd.ru/document/902325555>.

6. Хлюстов, В.К. Научное решение проблем лесного комплекса России/ В.К. Хлюстов, С.Х. Лямеборшай. – Иркутск : ООО «Мегапринт», 2017. – 164 с.

7. Хлюстов, В.К. Комплексная оценка и управление древесными ресурсами: Модели-нормативы-технологии/ В.К. Хлюстов. – М. : Издательство РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2015. – 399 с.

8. Хлюстов, В.К. Ресурсно-экологическое районирование и государственная инвентаризация лесов: учебное пособие/ В.К. Хлюстов, А.М. Ганихин, Д.В. Хлюстов. – М. : РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 185 с.

9. Хлюстов, В.К. Ресурсно-экологическое районирование лесов Брянской области/ В.К. Хлюстов, М.В. Устинов. – Saarbrucken: Palmarium Academic Publishing, 2014. – 194 с.

10. Григулевич, В.А. Ареал распространения ели обыкновенной/ В.А. Григулевич, О.А. Антошина // Материалы по итогам работы круглого стола, материалы научной студенческой конференции. – Рязань : РГАТУ, 2018. – С. 50-53.

11. Однодушнова, Ю.В. Проблемы освоения лесов Рязанской области и пути их решения/ Ю.В. Однодушнова, А. Хренкова // Сб.: Здоровая окружающая среда – основа безопасности регионов : Материалы первого международного экологического форума в Рязани. – Рязань, 2017. – С. 230-232.

12. Черкашина, Л.В. Современные цифровые технологии в лесном хозяйстве/ Л.В.Черкашина // Сб.: Forest Engineering : Материалы научно-практической конференции с международным участием. – 2018. – С. 280-284.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОСЕЩАЕМОСТИ УЧАСТКА ЛЕСА «СПАССКИЙ БОР»

Городская среда, с ее бешеным ритмом довольно часто приводит к истощению физических и духовных сил человека. Поэтому все большее количество людей стремятся к отдыху на природе, чтобы отдохнуть и восстановить жизненные силы. К сожалению, часто это отрицательно сказывается на окружающей среде. Более того, в некоторых случаях чрезмерно интенсивное посещение лесных насаждений может привести к их деградации [2]. Данное негативное явление усугубляется в многовековых лесных насаждениях, которые требуют контроля при проведении лесохозяйственных мероприятий и прочей деятельности. Для сохранения природной ценности и развития организованной рекреационной деятельности необходимо проводить благоустройство территории [5].

Рекреационные ресурсы подразделяют на природные и культурно-исторические. К последним относятся монументы истории, археологии, искусства и т.д. К природным рекреационным ресурсам относят зоны отдыха и туризма, природные комплексы, включающие водоемы, растительный и животный мир. Если говорить о видах рекреационной деятельности, то их условно можно разделить на несколько групп [1]. К первой группе относят лечебно-культурный отдых. Самый наглядный и знакомый пример такого отдыха – это санатории. Чаще всего санатории расположены в лесных зонах около водоемов [3]. Во вторую группу объединяют виды деятельности, связанные со спортивным туризмом. Это отличный вариант для тех, кто любит активный отдых. Спортивный туризм имеет большое количество разновидностей (пеший, конный, горный, водный и т.д.) [3]. В отдельную группу выделяют так называемый познавательный туризм. К нему относятся экскурсии, посещение различных достопримечательностей, в том числе музеев заповедников или музеев под открытым небом и т.д. [3]. Очень популярным видом отдыха является прогулочный, который в свою очередь подразделяется на кратковременный (до 1 часа) и длительный (более 1 часа) [3].

Рекреационные леса – леса основное назначение которых служить местом отдыха для населения. В первую очередь это лесопарки и зеленые зоны, предназначенные для отдыха [4]. Большинство таких территорий оборудованы скамейками и навесами, где можно отдохнуть и урнами, куда можно выкинуть обертку от съеденной конфеты. Однако, при ненадлежащем присмотре за территорией, отдыхающие отходят от благоустроенной зоны и находят для себя новые, менее людные места для проведения времени, оставляя после

себя большое количество мусора, который пагубно влияет на состояние зеленой зоны.

Хочу привести в пример ГКУ РО «Спасское лесничество» находящиеся в Спасском районе Рязанской области.

Излюбленным местом горожан стал Спасский бор. Он граничит с притоком реки Оки, где часто собираются отдыхающие Спасчане и гости города. По данным социологического опроса 98% из числа опрошенных посещают Спасский бор. 20% из этого числа посещает его для прогулок, 60% выезжает на пикник, 20% приходит собирать грибы и ягоды. 80% из опрошенных признались, что им доводилось разводить костер. 98% утверждают, что соблюдали меры пожарной безопасности.

Большинство опрошенных вынесли свои предложения по улучшению состояния бора. Главной проблемой стал мусор, который оставляют граждане после пикников. Об осколки, которые были оставлены от стеклянных бутылок неоднократно ранились дети и домашние питомцы горожан. Засоряются поляны, перелески и местный пляж. Многие самостоятельно выходят на субботники и приводят место отдыха в порядок. Этим занимаются и волонтеры из Спасских школ и колледжа. Также горожан волнует количество автомобилей, которые проезжают по территории бора к реке. В последнее время их численности сильно возросла, и асфальтированная дорожка стала опасным местом для пешеходов и велосипедистов. Из-за этого жители города не могут отдохнуть в своем любимом месте должным образом.

Таким образом рекреация необходима для человека, но несанкционированные массовые выходы в зеленые зоны могут пагубно отразиться на окружающей среде. Без должного контроля лесные посадки и парки могут прийти в запустение из-за человеческого фактора.

Библиографический список

1. Агальцова, В.А. Основы лесопаркового хозяйства/ В.А. Агальцова. – М. : ГОУ ВПО МГУЛ, 2012. – 213 с.

2. Калинина, Е.И. Оптимизация рекреационной нагрузки урочища «Пощупово» Рыбновского участкового лесничества/ Е.И. Калинина, Г.Н. Фадькин // Сборник научных работ студентов РГАТУ : Материалы научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2011. – С. 133-136.

3. Николаенко, Д.В. Рекреационная география/ Д.В. Николаенко. – М. : ВЛАДОС, 2001. – 288 с.

4. Тарасов, А.И. Рекреационное лесопользование/ А.И. Тарасов. – М. : Агропромиздат, 1986. – 176 с.

5. Янкина, М.С. Анализ рекреационной нагрузки территории, прилегающей к озеру «Белое» Клепиковского района/ М.С. Янкина, Г.Н. Фадькин // Сборник, посвященный 75-летию со дня рождения профессора В.И. Перегудова : Материалы научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2013. – С. 148-150.

6. Григулевич, В.А. Ареал распространения ели обыкновенной/ В.А. Григулевич, О.А. Антошина // Сб.: Материалы по итогам работы круглого стола, материалы научной студенческой конференции. – Рязань : РГАТУ, 2018. – С. 50-53.

7. Однодушнова, Ю.В. Использование потенциала естественного возобновления хозяйственно ценных пород в условиях Рязанской области/ Ю.В. Однодушнова // Сб.: Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса : Материалы национальной научно-практической конференции. – Рязань, 2017. – С. 79-84.

8. Однодушнова, Ю.В. Проблемы освоения лесов Рязанской области и пути их решения/ Ю.В. Однодушнова, А. Хренкова // Сб.: Здоровая окружающая среда – основа безопасности регионов : Материалы первого международного экологического форума в Рязани. – Рязань, 2017. – С. 230-232.

9. Пухова, А.А. Определение состояния окружающей среды по комплексу признаков хвойных растений/ А.А. Пухова, Г.В. Уливанова // Сб.: Научно-практические достижения молодых ученых как основа развития АПК : Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 216-220.

10. Уливанова, Г.В. Биоиндикационная оценка экологического состояния городских зеленых насаждений/ Г.В. Уливанова, О.А. Федосова // Сб.: Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства : Материалы Международной научно-практической конференции (Международные Бочкаревские чтения), посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАН КР, академика МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В. – Рязань : РГАТУ, 2019. – С. 378-383.

11. Черкашина, Л.В. Современные цифровые технологии в лесном хозяйстве/ Л.В.Черкашина // Сб.: ForestEngineering материалы научно-практической конференции с международным участием. – 2018. – С. 280-284.

УДК 637.344

*Демидова Д.Б.,
Никитов С.В., канд. биол. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ В ПРИГОТОВЛЕНИИ ТЕСТА ДЛЯ ПИЦЦЫ

С каждым годом растёт количество людей с такими заболеваниями, как ожирение и непереносимость лактозы, поэтому замена жирных молочных продуктов на продукты переработки является актуальным на данный момент, ведь большинство продукции общественного питания делается с использованием молока или молочных продуктов [4].

Вместе с тем, во всем мире возрастает интерес к полезной и здоровой пище, в том числе, и к натуральным добавкам. То есть замена любого ингредиента на искусственную пищевую добавку, полученную химическим путем, все чаще является фактором, который не нравится потребителям. Приобретает популярность мода на здоровую пищу, уменьшения использования синтетических добавок, красителей и консервантов. Потребители все чаще выбирают изделия, которые содержат натуральные добавки [3, 6].

Именно поэтому необходимо использовать в приготовлении блюд, а также ингредиентов для них, пусть такие составные части, которые будут натуральными, а также не дорогими в применении и использовании. В связи с этим производителям нужно обратить свое внимание на продукты переработки, в частности продукцию вторичной переработки молока, которая получается при изготовлении молочных изделий [5]. Она имеет множество положительных свойств, а на ее производство не требуется дополнительных затрат, при этом важно найти такую продукцию, которая будет безлактозной. Среди множества таких побочных продуктов можно выделить молочную сыворотку.

Молочная сыворотка-продукт переработки молока, получаемый под воздействием высоких температур, после сцеживания и фильтрации. При наличии полезных свойств продукт является низкокалорийной продукцией, при этом она не имеет лактозы в своем составе, поэтому ее можно использовать для широких групп населения, которые имеют лактозную непереносимость.

По консистенции молочную сыворотку классифицируют на сухую и жидкую, представляющую собой жидкость от кремового до белого цвета, вкус слабовыраженный, сладковатый (рисунок 1).

Классификация по продуктам, из которых произведена: подсырная, творожная, казеиновая.

В состав молочной сыворотки входят витамины, минеральные элементы, аминокислоты, муравьиная и молочная кислоты, присутствует азот и кислород. При наличии полезных свойств данный продукт является низкокалорийным, что позволит человеку употреблять данный продукт, заботясь о своем здоровье. Молочная сыворотка рекомендована при хронических гастритах, заболеваниях желудка, способствует улучшению кровообращения и нормализации артериального давления.



Рисунок 1 – Внешний вид молочной сыворотки

Молочная сыворотка улучшает сердечно-сосудистую систему, предотвращает образование лишнего жира (низкая калорийность). Белки молочной сыворотки содержат множество незаменимых аминокислот, участвующих в обменных процессах, особенно в печени и крови. Данный продукт переработки широко используется в диетическом питании, имея низкую калорийность. Продукт легко усваивается и позволяет восполнить недостаток белков и витаминов. Этот кисломолочный продукт способен стать отличной заменой молока, если человек страдает индивидуальной непереносимостью молочного белка [1].

Кулинарная индустрия использует молочную сыворотку в пищевых изделиях, таких как оладьи, блины, а также добавлением в тесто. Ориентируясь на потребительские предпочтения, и, так называемую «моду на еду», использование молочной сыворотки в тесте для пиццы является перспективным.

В настоящее время под пиццей понимают блюдо в виде тонкой лепёшки из дрожжевого теста, выпекаемого с различными начинками (мясо, колбаса, сыр, овощи, даже фрукты). Ритм жизни современных людей с каждым годом только растёт, заведения общественного питания стараются соответствовать скоротечности времени и экономить его для своих посетителей. В меню все больше включают горячие блюда, выпечку, которые дольше дают ощущение сытости на рабочий день. Пиццу можно рассматривать и как горячую закуску, а также в качестве основного блюда, тут все зависит от вкуса и желания клиента. Пицца, являясь достаточно популярным продуктом на рынке кулинарной индустрии, в своём составе содержит множество ингредиентов в качестве начинки, но проблемы в качестве и консистенции теста хлебобулочных изделий остаются. Кроме того, важным фактором является, то что начинка для пиццы является сама по себе достаточно жирной, именно поэтому из теста необходимо максимально убрать жирную составляющую, при этом не ухудшив реологических свойств теста, и его вкусовые качества.

Современная кулинария допускает использование добавок в тесто, что повышает качество выпускаемой продукции [2]. В качестве добавок используются растительные компоненты или молочные продукты. Молочные продукты и продукты переработки молочных изделий содержат в своём составе ценные белки, углеводы и жиры, что способствует нормальному функционированию организма человека, восстановлению энергии. Добавляя молочную сыворотку в хлебопекарную продукцию вносится множество витаминов, улучшаются структурные и технологические свойства теста.

Молочную сыворотку также, как и молоко добавляют в тесто холодной. После завешивания сахара, муки и дрожжей, которые тщательно перемешивают, добавляют молочную сыворотку(холодную) и тщательно замешивают, не допуская образования пузырьков и добиваясь однородности теста. Далее вводят меланж или яйца и снова перемешивают, после этого добавляют сметану и масло сливочное. Тесто получается нежным и не тянущимся, что облегчает ведение технологического процесса.

Экономически будет эффективно добавлять молочную сыворотку в тесто для пиццы, при этом заменяя часть или полностью жирных молочных продуктов: сметаны, масла или молока. Пищевая ценность продукта повышается за счёт компонентов, присутствующих в составе сыворотки.

Добавляя молочную сыворотку в тесто для пиццы, решаются такие проблемы как сухость теста, прилипание к оборудованию, улучшается сохранность свежести, увеличивается влагоемкость, повышается пищевая ценность готового блюда, то есть действуя как естественный разрыхлитель.

С целью сокращения калорийности, насыщения пищи полезными веществами для организма человека, молочная сыворотка решает задачи, стоящие в основе политики о здоровой и полезной продукции.

Библиографический список

1. Евсенина, М.В. Производство газированных кисломолочных напитков/ М.В. Евсенина // Сб.: Сборник научных трудов профессорско-преподавательского состава и молодых ученых: Материалы научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2009. – С. 136-137.

2. Использование тыквенного жома в технологии производства пампушек/ М.В. Евсенина, Е.И. Лупова, И.С. Питюрина, С.В. Никитов // Вестник КрасГАУ. – 2019. – № 10 (151). – С. 123-131.

3. Никитов, С.В. Обогащение пищевых продуктов функциональными добавками/ С.В. Никитов// Сб.: Вклад университетской аграрной науки в инновационное развитие агропромышленного комплекса : Материалы 70-й Международной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2019. – С. 82-85.

4. Никитов, С.В. Практикум по организации производства и управлению качеством продукции в общественном питании/ С.В. Никитов, М.В. Евсенина. – Рязань : РГАТУ, 2019. – 155 с.

5. Применение пищевой добавки «пектин+инулин» для повышения пищевой ценности мучных кондитерских изделий / С.В. Никитов, М.В. Евсенина, И.С. Питюрина, О.В. Черникова // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2020. – № 2. – С. 25-32.

6. Совершенствование технологии производства пшеничного хлеба функционального назначения/ И.С. Питюрина, М.В. Евсенина, Е.И. Лупова, С.В. Никитов // Вестник КрасГАУ. – 2019. – № 5 (146). – С. 182-189.

7. Денисова, С.В. Эффективность применения прополис содержащих препаратов в птицеводстве/ С.В. Денисова, И.А. Кондакова // Сб.: Сборник научных трудов профессорско-преподавательского состава РГАТУ : Материалы научно-практической конференции 2007 г. – Рязань : РГАТУ, 2007. – С. 85-87.

8. Симонова, О.А. Ветеринарно-санитарная характеристика козьего молока из частного сектора Рязанской области/ О.А. Симонова,

И.А. Кондакова // Сб. : Научно-практические достижения молодых ученых как основа развития АПК : Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – 2019. – С. 261-267.

УДК 630*232

*Жаркова Ю.А., Алексейчиков В.С.,
Антошина О.А., канд. с.-х. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ИСКУССТВЕННОЕ ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЕ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

В результате активной хозяйственной деятельности все чаще возникает потребность в лесных ресурсах. Параллельно с получением больших объемов качественной товарной древесины возникает проблема минимализации сроков существования площадей, не покрытых лесом.

В обеспечении неистощительного устойчивого развития лесного хозяйства восстановление и сохранение лесов находятся в приоритете. При этом интенсивное лесопользование предполагает и эффективное лесовосстановление не только насаждений, утраченных в результате заготовки древесины, но и погибшие, поврежденные леса [1, 3, 5].

Следует отметить, что при сокращении площади вырубки леса в РФ в 1992 году по сравнению с 1976 годом на 33,3%, площадь посадки и посева леса за аналогичный период уменьшилась на 41,4% (рисунок 1).

В целом отмечается, что отношение площади посадки и посева леса к площади вырубки леса за рассматриваемый период снижалось от 41,2 до 36,2%.

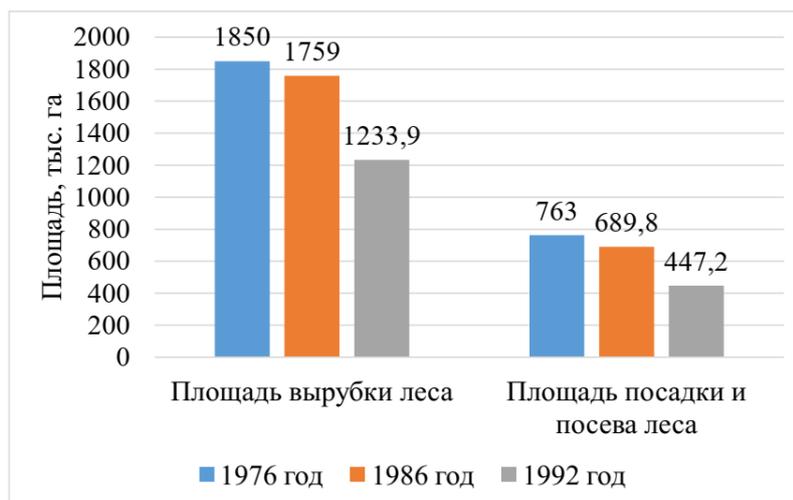


Рисунок –1 Площади сплошных рубок и объемы лесокультурных работ в РСФСР и Российской Федерации [4]

Системные проблемы в лесовосстановлении, связанные с дефицитом посадочного материала, низким качеством ухода за молодняками, не позволили добиться хозяйственно значимых результатов.

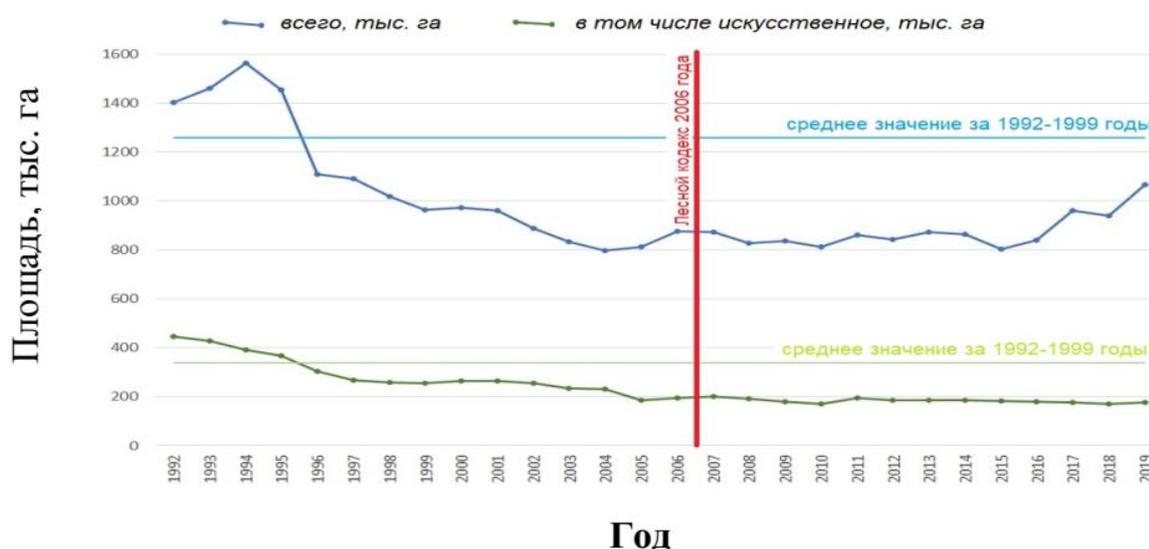


Рисунок 2– Лесовосстановление в Российской Федерации в 1992–2019 гг. [4]

В среднем за период с 1992 по 2019 годы площадь лесовосстановления в Российской Федерации составляла чуть более 1,2 млн. га в год, в том числе около 0,35 млн. га за счет искусственного. Следует отметить, что официальные данные значительно отличаются от данных дистанционного мониторинга.

Данные темпы нельзя охарактеризовать как удовлетворительные, что подтверждается реализацией национального проекта «Экология», предусматривающего увеличение площади лесовосстановления в Российской Федерации до 72,8% от площади вырубленных и погибших лесных насаждений в 2020 году. К 2024 году базовое значение планируют увеличить до 100%.

В последние годы по официальным данным отмечается рост площади лесовосстановления (рисунок 2), но происходит это за счет площадей естественного лесовосстановления. Ситуация с искусственным лесовосстановлением не претерпевает значительных изменений и остается на приблизительно одном уровне уже в течение 15 последних лет.

При этом естественное лесовосстановление может включать в себя как проведение работ по содействию естественному лесовозобновлению, так и быть результатом природных процессов. В результате последнего происходит зарастание малоценными породами, которое далеко не способствует получению насаждений оптимального состава и определенной густоты.

Характерной проблемой лесовосстановления в Российской Федерации является определение приоритетного способа восстановления леса.

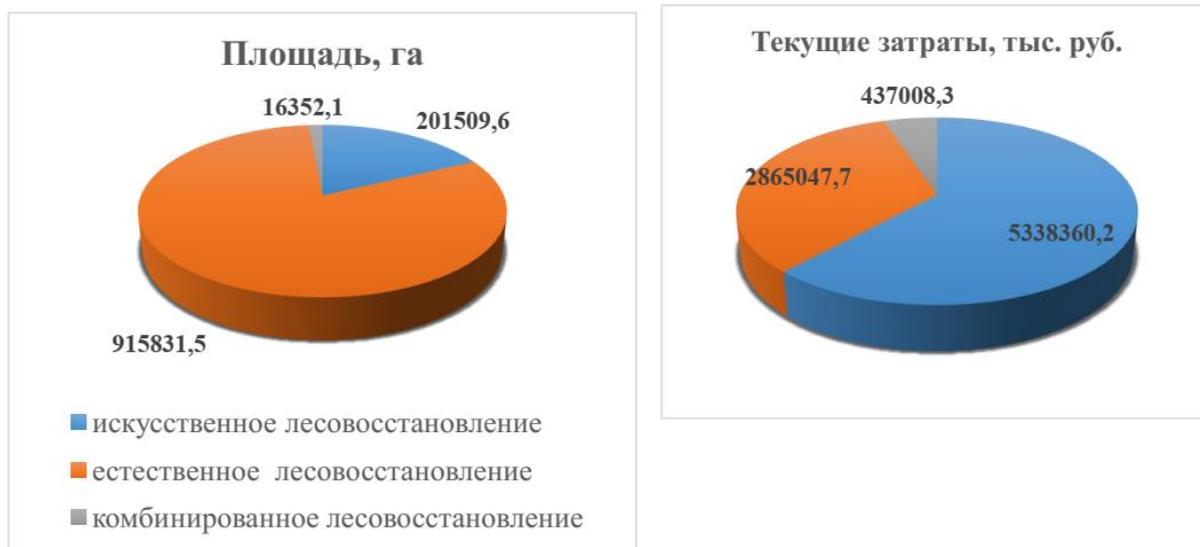


Рисунок 3 – Лесовосстановление и текущие затраты на осуществление мероприятий по воспроизводству лесов на землях лесного фонда и землях иных категорий в Российской Федерации в 2020 году [7]

Следует отметить, что доля площадей естественного лесовосстановления составила в РФ в 2020 году 80,8%, а текущие затраты на естественное лесовосстановление в расчете от общего объема затрат не превысила 33,2% (рис.3). Доля площадей с искусственным лесовосстановлением в общем объеме составляет 17,8%, хотя именно на них приходится 61,8% всех затрат на лесовосстановление в 2020 году [7].

Как свидетельствует опыт лесовосстановления, лесные культуры являются одним из успешных приемов эффективного повышения продуктивности лесных насаждений, но при этом и более затратным. Создание и формирование лесных культур представляет собой длительный процесс, завершение которого происходит лишь с назначением рубки искусственного насаждения [5].

Следует обратить внимание на то, что лесовосстановление – это сложный процесс, эффективность которого зависит от всех звеньев: начиная с лесного семеноводства и заканчивая осуществлением рубок [5, 6].

Однако на практике арендаторы, на которых возложена ответственность за лесовосстановление на значительной части эксплуатационных лесов, ограничиваются минимальным объемом мероприятий, относящихся к содействию естественному возобновлению леса или к посадке лесных культур, не осуществляя уход за ними.

Практики лесоводства склоняются в пользу проведения как минимум двух приемов ухода в стадии молодняка и в стадии взросления.

Ориентация при оценке эффективности лесовосстановления на площадь проведенных уходных мероприятий подтверждается опытом ведущих лесных держав [2, 5, 6].

По мнению ученых, помимо увеличения площади ухода за молодняками, повышение эффективности лесовосстановления можно добиться путем разделения лесов по формам ведения лесного хозяйства и по способам лесовосстановления, а также ориентируясь на содействие естественному лесовозобновлению, если это позволяют лесорастительные условия.

Библиографический список

1. Антошина, О.А. Научно-методические основы дистанционного изучения последствий пожаров/ О.А. Антошина, Г.Н. Фадькин // Сб: Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона : Материалы 66-й Международной научно-практической конференции, посвященной 170-летию со дня рождения профессора Павла Андреевича Костычева: в 3-х частях. – Рязань, 2015. – С. 21-26.

2. Балданова, Л.П. Болевые точки в системе управления восстановлением леса на примере Иркутской области/ Л.П. Балданова // Известия Байкальского государственного университета. – 2020. – № 2. – С. 254-260.

3. Жаркова, Ю.А. Эффективность лесовосстановления в Рязском участковом лесничестве ГК УРО «Рязское лесничество»/ Ю.А. Жаркова, В.С. Алексейчиков, О.А. Антошина // Сб.: Научные аспекты развития АПК, лесного хозяйства и индустрии гостеприимства: в теории и практике : Материалы научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. – Рязань : РГАТУ. – 2020. – С. 74-76.

4. Как менялись площади лесовосстановления в России в 1992–2019 годах. – Режим доступа: <https://zen.yandex.ru/media/forestforum/kak-menialis-ploscadi-lesovosstanovleniia-v-rossii-v-19922019-godah-5f3ab0746bf79900535a6140>.

5. Мерзленко, М.Д. Актуальные аспекты искусственного лесовосстановления/ М.Д. Мерзленко // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. – 2017. – № 3 (357). – С. 22-30.

6. Романов, Е.М. Искусственное лесовосстановление в Среднем Поволжье: состояние и задачи по совершенствованию/ Е.М. Романов, Т.В. Нуреева Н.В. Еремин // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. – 2013. – № 3 (19). – С. 5-19.

7. Сведения о воспроизводстве лесов и лесоразведении за 2020 год. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/11110/document/13295>.

8. Уливанова, Г.В. Биоиндикационная оценка экологического состояния городских зеленых насаждений/ Г.В. Уливанова, О.А. Федосова // Сб.: Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского

хозяйства : Материалы Международной научно-практической конференции (Международные Бочкаревские чтения), посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАН КР, академика МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В. – Рязань : РГАТУ, 2019. – С. 378-383.

9. Григулевич, В.А. Ареал распространения ели обыкновенной/ В.А. Григулевич, О.А. Антошина. – Рязань : РГАТУ, 2018. – С. 50-53.

10. Ступин, А.С. Лесопатологический мониторинг/ А.С. Ступин // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК : Материалы Международной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2017. – С. 279-285.

11. Фадькин, Г.Н. Использование нанопорошков железа в технологии создания лесных культур сосны обыкновенной/ Г.Н. Фадькин, А.В. Нестеренко // Вестник РГАТУ. – 2012. – № 3 (15). – С. 40-43.

12. Однодушнова, Ю.В. Проблемы освоения лесов Рязанской области и пути их решения/ Ю.В. Однодушнова, А. Хренкова // Сб.: Здоровая окружающая среда – основа безопасности регионов : Материалы первого международного экологического форума в Рязани. – Рязань, 2017. – С. 230-232.

13. Фадькин, Г.Н. Влияние нанокристаллического порошка железа на выход посадочного материала сосны обыкновенной, пригодного для механической посадки/ Г.Н. Фадькин, Д.В. Виноградов, А.В. Щур// Вестник Белорусско-Российского университета. – 2015. – № 2 (47). – С. 136-142.

14. The stimulating effect of nanoparticle suspensions on seeds and seedlings of scotch pine (*Pinus sylvestris*)/ S. Polischuk, G. Fadkin, D. Churilov et al // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.– 2019. – Н. 012020.

УДК 664.681.9

*Ионова Е.А.,
Вавилова Н.В., канд. с.-х. наук,
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ЯБЛОК В ТЕХНОЛОГИИ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Мучные кондитерские изделия занимают значительную часть рациона питания человека. Они богаты углеводами, жирами, поэтому имеют высокую калорийность. Содержание аминокислот, витаминов, макро- и микроэлементов, то есть веществ, определяющих пищевую ценность продуктов, в их составе низкое.

В современной кондитерской промышленности существуют разнообразные способы повышения пищевой ценности мучных кондитерских изделий. Перспективным является введение в их рецептуру продуктов растительного происхождения. Растительное сырье обладает высокими

вкусовыми и питательными свойствами, содержит витамин С, каротин, витамины группы В. В качестве рецептурного компонента в технологии мучных кондитерских изделий можно использовать продукты переработки яблок.

Ценность яблок в питательном отношении обусловлена их богатым минеральным составом, который включает более 60 минеральных элементов, среди них кальций, калий, железо, магний, натрий, фосфор, цинк, молибден, бор, йод, марганец [3, с. 125]. Благодаря наличию в их составе пектиновых веществ, продукты переработки яблок обладают структурообразующими и функционально-технологическими свойствами.

Английская пословица гласит: «По яблоку в день – и врач не нужен». Действительно употребление яблок ежедневно приносит пользу: способствует повышению иммунитета, понижению уровня вредного холестерина; укреплению сердечной мышцы, стенок сосудов, выведению шлаков и токсинов из организма; снижает риск возникновения инфарктов; регулирует работу пищеварительного тракта, стимулирует аппетит [3, с. 124].

Диапазон применения продуктов переработки яблок в технологии мучных кондитерских изделий достаточно широк. Интерес представляет использование яблочного пюре и яблочного порошка.

Яблочное пюре представляет собой продукт переработки свежих или быстрозамороженных цельных или очищенных от кожуры яблок полученный путем протирания без последующего отделения сока. В состав яблочного пюре входит 6–10% сахаров, 85–90% воды, 1–1,2% пектина, 0,6–1% пектина. Ценность данного продукта в пищевом отношении определяется наличием в составе витаминов А, С, группы В, а также минеральных веществ – железа, кальция, калия, фосфора. Приятный вкус и аромат продукту придают эфирные масла, сложные эфиры [1, с. 36].

Исследования, проведенные Бульчук Е. по изучению влияния яблочного пюре на качество бисквитного полуфабриката, показали, что введение в рецептуру бисквита 5-15% яблочного пюре к массе муки улучшает его физико-химические и органолептические показатели качества, повышается выход готового продукта. Лучшие показатели по пищевой ценности имел образец с 15% добавлением пюре. В нем увеличилось содержание пищевых волокон на 5%, калия на 4,5%, железа на 3%, магния на 2,5% [1, с. 38].

Яблочный порошок получают путем измельчения высушенных яблочных выжимок. Технологический процесс проводят при таких режимах, которые предотвращают потерю полезных веществ. В состав яблочных выжимок может входить примерно 54% мякоти, 34% кожуры, 7% семян, 4% сердцевин семян и 2% стеблей, оставшихся после того, как яблоки были отжаты и раздавлены для получения сока. Продукт имеет светло-кремовый цвет, обладает кисло-сладким вкусом. В порошке содержится 3,5% белков, 11,2–36,8% моносахаридов, 38,2% незаменимых аминокислот, 12% пектина. Особую ценность представляет витаминно-минеральный состав яблочного порошка, который представлен

такими минеральными веществами, как железо, кальций, натрий, магний; витаминами: С, группы В, РР [2, с. 95].

Благодаря повышенному содержанию пектиновых веществ, лигнина и клетчатки, которые влияют на увеличение водосвязывающей способности мучных смесей, введение яблочного порошка в рецептуру мучных изделий увеличивает их выход. Также дополнительное количество кислот, редуцирующих сахаров, которые содержит порошок, положительно сказывается на газообразующей способности теста, что положительно влияет на пористость и объем изделий.

Яблочный порошок используют при производстве разнообразных мучных блюд и кондитерских изделий: блинов, вареников, пирогов, печенья, кексов.

Щербакова Е.И., Рушиц А.А. для эксперимента, целью которого было повышение пищевой ценности пончиков из дрожжевого теста, использовали яблочный порошок взамен пшеничной муки в количестве 3, 5, 7 и 10%. Было установлено, что введение яблочного порошка в рецептуру пончиков способствовало повышению содержания витамина С в изделиях от 27,8 до 100% [2, с. 98].

При частичной замене муки яблочным порошком содержание пищевых волокон в изделиях увеличивается на 0,5–4,4%, в зависимости от варианта опыта. Использование яблочного порошка способствовало увеличению газообразования при брожении теста, повлияло на увеличение пористости изделий. Все образцы имели привлекательный внешний вид, правильную форму, гладкую поверхность [2, с. 98].

Таким образом, использование яблочного пюре и порошка улучшает органолептические характеристики изделий, способствует увеличению содержания витаминов, пищевых волокон.

Цель исследований – изучить влияние яблочного пюре на качество кекса на химических разрыхлителях. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: теоретически обоснована целесообразность введения в рецептуру кекса яблочного пюре, проведена органолептическая оценка экспериментальных образцов изделия, проанализированные данные физико-химических показателей кексов, рассчитана энергетическая ценность образцов. В качестве контрольного образца были использованы кексы на химических разрыхлителях, изготовленные по рецептуре кекса «Столичный».

Технологический процесс изготовления контрольного и опытных образцов кекса с использованием яблочного пюре состоял из следующих операций, характерных для технологии кексов на химических разрыхлителях: приготовление эмульсии из размягченного сливочного масла, меланжа и сахара белого, замешивание теста, формование изделий, выпечка при температуре 205–215°C в течение 25 минут, охлаждение, оформление поверхности изделий.

Отличие в технологии экспериментальных образцов заключалось в добавлении к эмульсии перед введением разрыхлителя и муки яблочного пюре.

Оценка образцов кексов по органолептическим показателям показала, что при добавлении яблочного пюре в рецептуру кекса «Столичный» форма изделий правильная, поверхность выпуклая; цвет мякиша светло-коричневый; консистенция рыхлая, без пустот и уплотнений, пористая, мягкая; вкус сдобный. Изделия отличались характерным привкусом и ароматом яблока.

При добавлении яблочного пюре в состав теста при замесе оно становится более пластичным, равномерно перемешивается и поднимается при выпечке, что способствует формированию гладкой поверхности без характерных трещин.

При проведении дегустационной оценки установлено, что экспериментальные образцы с яблочным пюре имеет высокую бальную оценку сопоставимую с контрольным образцом изделий.



Рисунок 1 – Образец изделия с яблочным пюре

Анализ физико-химических показателей образцов экспериментальных изделий показал, что при использовании яблочного пюре взамен изюма влажность кекса увеличивается, несмотря на то, что был произведен перерасчет ингредиентов на сухое вещество. Данный показатель увеличился на 3,3% и составил 21,1%, что соответствует требованиям стандарта ГОСТ 15052-2014 «Кексы. Общие технические условия», который предусматривает влажность изделий на уровне 12,0–24,0%.

При использовании яблочного пюре увеличивается кислотность изделий до 3,2 градусов и понижается щелочность до 0,5 градусов (таблица 1).

Таблица 1 – Физико-химические показатели качества кексов

Показатель	Требования ГОСТ 15052-2014	Контрольный образец	Образец с яблочным пюре
Влажность, %	12,0-24,0	17,8	21,1
Щелочность, в градусов, не более	2,0	1,8	0,5

Продолжение таблицы 1

Общая кислотность, градусов	-	1,7	3,2
Массовая доля общего сахара, %	13,0-25,0	16,7	16,1

Значения пищевой и энергетической ценности кексов контрольного варианта и кексов с яблочным пюре представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Пищевая и энергетическая ценность кексов

Массовая доля	Контрольный образец	Образец с яблочным пюре
Белки, г	5,3	5,8
Жиры, г	18,5	18,7
Углеводы, г	47,7	44,6
Энергетическая ценность, ккал	379	370

При введении в рецептуру кекса яблочного пюре калорийность изделия снижается на 9 ккал, за счет снижения углеводов, при этом содержание белков и жиров в них мало отличается от значений контрольного варианта.

В ходе исследований установлено, что кексы с яблочным пюре имеют высокую бальную оценку при дегустации изделий, сопоставимую с контрольными изделиями; высокое качество по органолептическим показателям; энергетическая ценность их снижается за счет уменьшения содержания углеводов.

Применение яблочного пюре в технологии кексов позволит расширить ассортимент данного вида кондитерских изделий.

Библиографический список

1. Бульчук, Е. Яблочное пюре в технологии бисквита/ Е. Бульчук // Хлебопродукты. – 2010. – № 1. – С. 36-38.
2. Щербакова, Е.И. Использование растительной добавки с целью повышения пищевой ценности мучных кулинарных изделий/ Е.И. Щербакова // Вестник ЮУрГУ. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2014. – №1. – Т. 2. – С. 94-99.
3. Яковенко, Е.Е. Химический состав яблока. Влияние яблок на организм человека/ Н.Е. Яковенко // Сб.: Конкурентоспособность территорий: Материалы XXI Всероссийского экономического форума молодых ученых и студентов. – Екатеринбург : Уральский государственный экономический университет, 2018. – С. 124-126.
4. Применение пищевой добавки «пектин+инулин» для повышения пищевой ценности мучных кондитерских изделий/ С.В. Никитов, М.В. Евсенина, И.С. Питюрина, О.В. Черникова // Технологии пищевой и

перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2020. – № 2. – С. 25-32.

УДК 631.54 : 633

*Кашиникова Н.В.,
Лунова Е.И., канд. биол. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ЗНАЧЕНИЕ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ПОСЕВОВ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР В РОССИИ И МИРЕ

В северо-западной зоне Российской Федерации несмотря на наличие больших площадей природных кормовых угодий, культурных сенокосов и пастбищ большое значение имеет производство кормов на пашне.

На севере зоны (Архангельская область), где большая часть сельскохозяйственных угодий представлена сенокосами и пастбищами, в полеводстве производится всего 25–30% расходуемых кормов. В Вологодской, Новгородской и Псковской областях соотношение кормов, получаемых с пашни и природных кормовых угодий, примерно 1 к 1; в Калининградской области с полей получают 50–60% кормов от их валового производства. Особое положение занимает Ленинградская область, где корма, производимые на полях, составляют 75% от их общего производства [3].

Поэтому в решении задачи создания прочной кормовой базы исключительно большое значение имеет рациональное использование пахотных земель и повышение их производительности. Мелиорация земель, известкование почв, рост применения минеральных удобрений позволяют увеличивать урожаи кормовых культур, изменять химический состав кормов повышать их питательность.

При интенсивном ведении сельского хозяйства каждое сельскохозяйственное предприятие может обеспечить скот кормами собственного производства [5].

Наряду с расширением посева высокоурожайных культур и значительным повышением урожайности всех культур, возделывание кормовых культур в промежуточных посевах, которые позволяют получить 2 урожая за один год является важным резервом при более интенсивном использовании пашни. При этом с одного гектара происходит значимое увеличение сбора белка и кормовых единиц с

Различные виды промежуточных посевов кормовых культур позволяют использовать пашню почти в течение всего вегетационного периода – в то время, когда поля не заняты под основные посевы. Это способствует наиболее эффективному использованию солнечной энергии, влаги, плодородия почвы, органических и минеральных удобрений и дополнительному получению корма без расширения площадей под кормовые культуры.

В зависимости от сроков сева и использования периода вегетации промежуточные культуры делятся на несколько групп: озимые промежуточные, поукосные, пожнивные, подсевные [1].

Озимые промежуточные культуры занимают пашню в осенне-зимний и ранневесенний периоды до посева основных культур в севообороте. В качестве озимых промежуточных используют озимые и зимующие культуры – озимую рожь, озимую пшеницу, озимую вику, озимый рапс, зимующие формы гороха и др. Высевают их осенью по различным предшественникам и убирают весной следующего года.

После уборки озимых промежуточных можно получить высокие урожаи многих культур, которые принято называть вторыми культурами, а ряд исследователей иногда именуется их поукосными или повторными. В различных почвенно-климатических зонах в качестве вторых культур высевают горох, яровую вику, овес, кукурузу, суданскую траву, подсолнечник, кормовую капусту, брюкву, турнепс и др. [4]

Поукосные и пожнивные культуры занимают пашню в конце лета после уборки основных культур и являются источником кормов в осенний период. При посеве после скашивания однолетних бобово-злаковых мешанок или многолетних трав на корм их называют поукосными, а после уборки озимых или яровых на зерно – пожнивными.

В лесной зоне в поукосных посевах возделывают горох, кормовые бобы, подсолнечник, овес, люпин и их мешанки, кормовую капусту, озимый рапс, турнепс. В пожнивном посеве можно возделывать немногие растения – белую горчицу, люпин, сераделлу, горох, подсолнечник, фацелию. В южных зонах страны набор культур для пожнивного посева значительно шире.

Подсевные культуры высевают под покров основных – озимых или ранних яровых на зерно, однолетних трав и их смесей на кормовые цели (сено, сенаж, зеленки корм) и убирают осенью в год подсева. Подсевные культуры очень отзывчивы на увлажнение, поэтому наиболее эффективны они в районах с достаточным количеством осадков и при орошении. В качестве подсеваемых культур наибольшее распространение имеют райграс однолетний, сераделла, кормовой люпин, морковь.

К летним промежуточным посевам следует также отнести и занятые пары, которые позволяют наиболее производительно использовать пашню. Благодаря промежуточным посевам кормовых культур на плодородных участках при внесении удобрений увеличивается выход продукции с 1 га пашни и накопление органического вещества в почве за счет корневых и пожневных остатков. При этом значительно возрастает продуктивность севооборота в целом [5].

Велика роль промежуточных посевов кормовых культур также в увеличении сбора протеина с единицы площади, так как летние посевы их по сравнению с весенними характеризуются повышенным содержанием протеина. Большое значение промежуточные посевы имеют и как средство борьбы с сорняками, вредителями и болезнями сельскохозяйственных

растений. Промежуточные посевы позволяют более равномерно, а соответственно и производительней использовать в течение года рабочую силу, тракторы и сельскохозяйственные машины.

Возделывание кормовых культур в промежуточных посевах, как правило, механизировано и не требует больших затрат. Как показывает опыт многих хозяйств, при получении двух урожаев в год не только возрастает сбор кормовых единиц и протеина с 1 га, но и снижается себестоимость кормов по сравнению с одним урожаем, кормовых культур при обычном весеннем посеве.

Применение промежуточных посевов кормовых культур возможно в достаточно большом количестве регионов Российской Федерации. Но необходимо условие длительного послеуборочного периода, плодородные почвы, которые позволяют благотворно сформировать два урожая в год, а также весомое количество света и тепла.

В таких районах нашей страны применяются разные группы промежуточных посевов кормовых культур. Наиболее распространенными из которых являются озимые и пожнивные посевы.

В более северных зонах страны промежуточные посевы находятся в лучших условиях водообеспеченности, чем на юге, лимитирующим же фактором является недостаток тепла. Наибольшее распространение здесь имеют озимые промежуточные и поукосные посевы.

Хозяйства Белоруссии, например, широко применяют подсевные культуры, используя для этого сераделлу и люпин.

Значительные площади заняты промежуточными посевами в Польше, Болгарии, Германии и других странах Западной Европы. В Германии в качестве пожнивных культур после озимой ржи или ярового ячменя здесь высевают кормовую сурепку, рожь, смесь вики с райграсом или вики с рожью, смесь ржи и райграса. Кормовая сурепка в основном употребляется для скармливания животным в свежем виде, остальные культуры и смеси используются многосторонне [2].

После уборки озимого ячменя рекомендуется высевать быстрорастущий однолетний райграс, который уже через 6-8 недель бывает готов к скашиванию, и кормовую капусту, используемую на зеленый корм и силос до заморозков. В качестве второй культуры кормовую капусту возделывают также после уборки раннего картофеля.

Из подсевных культур широкое применение находит клевер красный.

В Польше для промежуточных посевов используют смеси зернобобовых культур (пелюшки, люпина, кормовых бобов, вики) с подсолнечником, фацелией, рапсом, горчицей, а также кукурузу на силос.

На легких почвах Польши ведущей промежуточной культурой является сераделла. Возделывают ее как подсевную культуру под рожь или как пожнивную – после уборки ржи. Для пожнивного и озимого промежуточного посева в Польше используются также многолетние злаковые и бобовые травы. Особенно рекомендуется ежа сборная, райграс пастбищный и многоукосный.

Подсевают их под озимые зерновые и ячмень яровой. При внесении азотных удобрений осенью получают с 1 га – 200 ц зеленой массы, которую используют для скашивания или выпаса скота. Если оставляют травы для весеннего использования, то получают с 1 га 500–600 ц зеленой массы с высоким содержанием протеина.

Почвенно-климатические условия северо-западной зоны Российской Федерации, особенно в южных ее областях, также позволяют возделывать различные промежуточные кормовые культуры.

Наибольшее распространение здесь могут иметь озимые промежуточные (озимая рожь, озимая пшеница, озимая вика, озимый рапс на зеленый корм и силос) и поукосные посевы кормовых культур после уборки однолетних бобово-злаковых смесей на зеленый корм, силос, сенаж, травяную муку и пр.

Возделывание пожнивных и подсевных культур на Северо-Западе ограничивается недостатком тепла и относительно ранним наступлением осенних заморозков. Наилучшие условия для получения зеленой массы пожнивных и подсевных кормовых культур имеются в Калининградской области и в южных районах Псковской.

Как показывают данные многолетних исследований, содержание протеина в урожае вторых культур значительно выше по сравнению с количеством его в растениях весеннего посева.

Неоднократно произведенные расчеты показывают, что затраты на производство 100 кормовых единиц при двух урожаях не выше, чем при одном урожае соответствующих культур весеннего посева.

Повышение культуры земледелия в связи с увеличением применения органических и минеральных удобрений, известковых материалов, внедрения комплексной механизации в растениеводстве, введения севооборотов будет способствовать дальнейшему расширению промежуточных посевов кормовых культур.

Таким образом, можно сделать вывод, что промежуточные посевы кормовых культур нашли применение во многих хозяйствах по всей стране и служат важным дополнительным источником производства кормов.

Библиографический список

1. Лупова, Е.И. Технология производства яровых рапса и сурепицы в нечерноземной зоне России/ Е.И. Лупова, Д.В. Виноградов. – Рязань : РГАТУ, 2018. – 86 с.

2. Миракова, И.С. Влияние некогерентного красного света на биохимические процессы в зерне пивоваренного ячменя/ И.С. Миракова, О.В. Савина // Аграрная Россия. – 2013. – № 9. – С. 20-23.

3. Миракова, И.С. Влияние некогерентного красного света на качество светлого ячменного солода/ И.С. Миракова, О.В. Савина // Естественные и технические науки. – 2012. – № 2 (58). – С. 455-457.

4. Совершенствование технологии производства пшеничного хлеба функционального назначения/ И.С. Питюрина, М.В. Евсенина, Е.И. Лупова, С.В. Никитов // Вестник КрасГАУ. – 2009. – № 5. – С. 182-189.

5. Хабарова, Т.В. Практикум по сельскохозяйственной радиоэкологии/ Т.В. Хабарова, П.Н. Балабко, Д.В. Виноградов – Рязань : РГАТУ, 2017. – 107 с.

6. Пашканг, Н.Н. Перспективные направления развития органического сельского хозяйства в Рязанской области/ Н.Н. Пашканг, Т.А. Ходакова // Сб.: Проблемы механизации агрохимического обеспечения сельского хозяйства. – Рязань : ФГБНУ ВНИМС, 2016. – С. 135-141.

УДК 632:633.11

*Козлова Т.Е.,
Ступин А.С., канд. с.-х. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ПРОГНОЗ РАЗВИТИЯ РЖАВЧИНЫ ПШЕНИЦЫ

В основном развитие ржавчинной эпифитотии определяется сложными многофакторными связями. Для исследования этих связей применяются различные методы, в частности метод множественного регрессионного анализа. Широкое применение для быстрой обработки полученного материала находит компьютерная техника. Описываются методы обработки данных полевых и лабораторных исследований. В частности, для ржавчины предложена система кодирования типов ржавчинных инфекций, состоящая из 4 кодов. Первые два кода количественно оценивают относительный размер площади споруляции и площади поражения, два последних кода качественно описывают характер поражения ткани и степень однородности поражения [1, 2].

С применением компьютерной техники появилась возможность создания математических моделей эпифитотии. По определению J.C. Zadoks, модель – это упрощенное изображение процесса. В эпифитотиологии применяются стохастические и статистические модели. Стохастические модели описывают процесс, не объясняя его причины. В статистической модели каждое явление обязательно определяется известными причинами. Поэтому стохастические модели являются демонстрационными, а статистические – объясняющими. Примером моделей первого типа является логистическая кривая, описываемая уравнением:

$$\frac{dx}{dt} = rx(1-x) \quad (1),$$

где $\frac{dx}{dt}$ – изменение доли пораженной ткани растения за время t ;

r – коэффициент пропорциональности, называемый видимой скоростью инфекции.

Это уравнение было использовано для описания развития различных болезней. J. C. Zadoks, применив преобразование в логиты, получил логит-линию для развития желтой ржавчины пшеницы. В известных пределах логит-

линии дают хорошее представление об эпифитотиях этой болезни. Их наклон характеризует скорость эпифитотий, определяемую сортовой восприимчивостью и погодными условиями за длительный период.

Однако указанные модели, довольно точно описывая развитие болезни, не объясняют ее. Поэтому для более поздних работ характерно создание статистических моделей. Некоторые из них основаны на учете чисто биологических факторов. Усовершенствованная модель Van der Plank описывается уравнением

$$\frac{dx}{dt} = R_c (x_{t-p} - x_{t-i-p}) (1-x_t) \quad (2),$$

где $\frac{dx}{dt}$ – изменение доли пораженной ткани растения за время t ;

p – латентный период;

i – инфекционный период;

R_c – коэффициент пропорциональности, называемый исправленной скоростью заражения.

Эти модели включают ограниченное число факторов и не рассматривают многие биологические явления, имеющие потенциальное значение для развития эпифитотий.

Пример статистической модели стеблевой ржавчины пшеницы приводится в работе К. М. Степанова и др. В ее основе лежит гипотеза о существовании связи между скоростью нарастания болезни, внешними факторами и наличным количеством инокулюма. Разработанная номограмма позволяет рассчитать конечную пораженность пшеницы стеблевой ржавчиной и потери урожая, используя данные об исходном количестве уредопустул, продолжительности атаки гриба и коэффициенте K , постоянном для экологической зоны. Этот коэффициент характеризуется соотношением между числом дней взаимодействия патогенна и растения-хозяина и возможным числом дней, благоприятных для перезаражения.

Построена также модель развития желтой ржавчины пшеницы, основанная на учете факторов окружающей среды (оптимальная, минимальная и губительная для гриба температура) и факторов, характеризующих возбудителя болезни (инфекционная нагрузка, продолжительность латентного периода). Прогноз с помощью такой модели приближался к фактической динамике болезни. Однако для большей точности необходимо учитывать некоторые дополнительные условия, например, наличие росы. Для усовершенствования модели с целью уточнения прогноза применили специально созданный симулятор ЭПИСИМ, который описывает ход эпифитотий ржавчины на пшенице, используя данные о температуре, осадках, росе, росте и развитии растения - хозяина. Этот принцип возможно использовать для прогнозирования и других ржавчинных болезней. Обобщенный материал по моделированию болезней, использованию регрессионного анализа и другим методам математических исследований представлен в монографии J. Kranz [3, 4].

Создание моделей ржавчинных эпифитотий помогает теоретическому толкованию процессов. Однако для практики необходимо знать, в каком объеме проводить обработки посевов фунгицидами и в какой степени они окупятся. На эти вопросы отвечают исследования по созданию сезонного ступенчатого прогноза. На основании 8-летних данных С. W. Vuchenaу разработал систему прогноза степени поражения стеблевой и бурой ржавчиной и потерь урожая от них. Используя его систему, на основании учета первичного проявления болезни и погодных условий за предыдущую неделю можно определить степень поражения посевов в конце сезона и потенциальные потери урожая, а также необходимость применения химических мер борьбы и их экономическую эффективность.

Для более эффективного и экономически оправданного применения химического метода борьбы с ржавчинными заболеваниями пшеницы необходимо установить комплекс взаимоотношений между погодой, количеством инокулюма, степенью развития болезни и потерями урожая. В Австралии динамика и распространение стеблевой и бурой ржавчин определялись главным образом погодными условиями. В связи с этим система прогнозирования, основанная на уровнях развития ржавчины зерновых культур в данной стадии роста, по-видимому, должна представлять наибольший интерес для практики. Для этого необходимо проводить наблюдения за развитием ржавчины в поле (учет первого появления уредоспор на спороловушках и пустул на растениях) и метеорологическими условиями. Известно, что заражение пшеницы ржавчиной зависит от наличия жизнеспособного инокулюма, восприимчивого сорта пшеницы, температуры, благоприятной для прорастания спор и внедрения паразита, а также от наличия свободной влаги, необходимой для прорастания спор [5].

Эти факторы использовали в программе множественной ступенчатой регрессии для прогноза процента развития бурой ржавчины пшеницы. Уравнения взяты отдельно для озимой (на сорте Bison) и яровой (на сорте Vaart) пшеницы и рассчитаны на основании данных из 24 районов возделывания озимых и 16 районов – яровых пшениц. Уравнения имели вид:

$$Y_i = b_1 x_{1i} + \dots + b_n x_{ni} + K \quad (3),$$

где x_{1i} , x_{ni} – независимые переменные: средняя степень поражения, число уредоспор за неделю, кумулятивное число уредоспор, средняя минимальная температура, средняя максимальная температура, число часов свободной влаги (росы, дожди), число дней с осадками за 7 дней до даты прогноза;

$b_1 \dots b_n$ – коэффициенты при независимых переменных;

Y_i – зависимая величина, показывающая степень развития болезни в логарифмах или логитах через 8 дней после даты прогноза;

K – постоянная величина.

Регрессионный анализ степени развития болезни, преобразованной в логарифмы или логиты, применен при оценке различных комбинаций независимых переменных. В уравнение прогноза бурой ржавчины на озимой пшенице вошли недельное число спор или степень развития болезни

(переменные инокулюма), продолжительность росяного периода и минимальная температура (переменные погоды). На яровой пшенице наиболее точно прогнозировали ржавчину только по степени развития заболевания, минимальной температуре и числу дней с осадками. Среднее различие между фактической и прогнозируемой степенью развития бурой ржавчины составило 5% в период между трубкованием и молочной спелостью [6].

Для успешного применения химического метода борьбы против бурой ржавчины необходимо прогнозировать ее в начале вегетационного периода. В связи с этим методом ступенчатой множественной регрессии рассчитаны дополнительные уравнения, способные предсказать степень поражения за 14, 21 и 30 дней, начиная с даты прогноза. Для разработки более точных уравнений использовали данные на расширенном наборе сортов озимой и яровой пшеницы. Зависимой величиной являлась степень поражения растений через 14, 21 и 30 дней после даты прогноза. Независимыми переменными были выраженные в логарифмах процент поражения растений на дату прогноза; кумулятивное число уредоспор, уловленных над посевом с момента появления первой уредоспоры до даты прогноза; общее число уредоспор, уловленных в течение 7 дней до даты прогноза; средняя-минимальная и средняя максимальная температуры за 7 дней до даты прогноза; число часов с росой или дождем за 7 дней до даты прогноза. Кроме этого, добавились еще переменные: функция роста мицелия гриба, преобразованная в $\sin^2 H$. Schrder; фазы роста растения на прогнозируемую дату, оцениваемые по баллам шкалы от 1 до 9 (1 – кущение, 2 – виден первый узел, 3 – виден лист при первом узле, 4 – трубкование, 5 – колошение, 6 – цветение, 7 – налив зерна, 8 – восковая спелость, 9 – полная спелость); число дней с дождем $\geq 0,25$ мм за 7 дней до даты прогноза, логистическая скорость увеличения пораженности растений ржавчиной с момента первичного проявления до даты прогноза; логистическая скорость увеличения кумулятивного числа спор. Был введен и фактор инфекции, где каждый день оценивался на основе метеорологической и биологической возможности для заражения и определялся 0 или 1. Условия, благоприятные для заражения (минимальная температура $\geq 4,40$, 4 часа увлажнения, уловлено не менее 1 уредоспоры на 1 см^2), оценивались 1. Если одно из этих условий было ниже минимума, день считался неблагоприятным для заражения и оценивался 0. Сумма дневных оценок от даты первичного проявления до даты прогноза являлась значением функции инфекции.

Ступенчатая регрессия позволяла выбирать комбинации факторов, объяснявшие значительное количество вариаций в развитии болезни. Константные значения и частные коэффициенты регрессии для комбинации переменных с наивысшими значениями коэффициента детерминации применяли для предсказания степени развития болезни на сортах, не использованных при расчете прогностических уравнений. По этим уравнениям предсказывали развитие листовой ржавчины с ошибкой в пределах 1; 3 и 12% за 14, 21 и 30 дней соответственно. Уравнения рассчитаны отдельно для озимой и яровой пшеницы. Уравнения, выведенные с использованием

логарифмического преобразования степени развития болезни, имели более высокий коэффициент детерминации, чем без такого преобразования [6].

Представленный краткосрочный прогноз имеет большое значение при организации и проведении мероприятий по защите пшеницы от эпифитотий ржавчины. Разработка надежных моделей долгосрочного прогноза с высокой степенью оправдываемости позволит в каждом отдельном случае решать вопрос о целесообразности обработок.

Библиографический список

1. Перегудов, В.И. Урожайность зерновых культур в Рязанской области/ В.И. Перегудов, А.С. Ступин // Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 110-летию со дня рождения проф. И. С. Травина : Материалы научно-практической конференции. – Рязань, 2010. – С. 104-107.

2. Ступин, А.С. Качество продовольственного зерна пшеницы/ А.С. Ступин, В.И. Перегудов // Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 75-летию со дня рождения проф. В. И. Перегудова : Материалы научно-практической конференции. – Рязань, 2013. – С. 29-32.

3. Ступин, А.С. Основные принципы использования экономических порогов вредоносности в защите растений/ А.С. Ступин // Сб.: Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе. – Рязань, 2002. – С.73-75.

4. Ступин, А.С. Роль ресурсосберегающих агроприемов в обеспечении стабильности урожая и качественных показателей зерна озимой и яровой пшеницы/ А.С. Ступин, В.И. Перегудов // Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 75-летию со дня рождения проф. В.И. Перегудова : Материалы научно-практической конференции. – Рязань, 2013. – С. 45-46.

5. Ступин, А.С. Сортовой потенциал зерновых культур для производства хлеба в Рязанской области/ А.С. Ступин, С.А. Механтьев // Сб.: Актуальные проблемы агропромышленного производства : Материалы Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2013. – С. 144-147.

6. Ступин, А.С. Сортовые особенности озимой пшеницы Московская-39/ А.С. Ступин // Сб.: Актуальные проблемы аграрной науки : Материалы международной юбилейной научно-практической конференции, посвященной 60-летию РГАТУ. – Рязань, 2009. – С. 394-396.

7. Виноградов, Д.В. Фитосанитарное состояние посевов зерновых культур в условиях Рязанской области / Д.В. Виноградов, А.А. Соколов, О.В. Черкасов, Е.И. Лупова, И.С. Питюрина // Международный технико-экономический журнал. –2016. – № 5. –С. 57-63.

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ПОЛУЧЕНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ БИОМОДИФИЦИРОВАННЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Двадцать первый век стал эпохой формирования в сознании людей, работающий в сельском хозяйстве, о новом виде удобрений – микроудобрений, которые с каждым годом все большими размахами заходят на данный рынок. Биоминеральные удобрения – это более эффективные и экологически совершенные формы минеральных удобрений. Их применение позволяет повысить биологическую активность почвы, а также урожайность с.-х. культур, рентабельность производства, окупаемость затрат на приобретение и внесение удобрений. Данный вид удобрений в основе своей производится на химическом и горнодобывающем производстве. В ходе образования и развития данного вида деятельности неоднократно проводились отборы проб, для выяснения состава микрофлоры внутри и на поверхности минеральных удобрений, которые показали, что она постоянно меняется, даже в ходе транспортировки, ухудшая их качество. Главными представителями микрофлоры являются штаммы бактерий рода *Bacillus*. Само разнообразие видов оказалось небольшим, большую часть которых представляют *Bacillus subtilis*, *Bacillus megaterium*, *Bacillus cereus*. На сложных удобрениях, содержащих фосфор, также были выявлены грибы.

В современной земледелии сельскохозяйственные товаропроизводители применяют не только макроудобрения, но и микробиопрепараты, которые справляются с разным спектром проблем современности. Их главное назначение – это ростостимулирующее качество, но они так же подавляют фитопатогенные бактерии и даже на бобовых культурах способствуют для фиксации азота.

В настоящее время не существует способов получения минеральных удобрений, которые повышают усвоение минеральных элементов питания растениями из удобрений. Известно, что содержащиеся в удобрениях основные элементы питания недостаточно используются сельскохозяйственными культурами. Коэффициент их усвоения варьируется от 20 до 50% в зависимости от форм, сроков, доз и видов внесения удобрений и почвенно-климатических условий в которых выращивают сельскохозяйственные культуры. Таким образом, мы имеем часть удобрений, переходящих в газообразное состояние, попадающих в атмосферу, другая часть вымывается грунтовыми водами, загрязняя их, и только малое количество минеральных удобрений накапливается в почве и может использоваться последующими культурами.

К 2020 году в нашей стране ежегодно производится примерно 20 миллионов тонн минеральных удобрений и это в действующем веществе, при этом в земледелии используется довольно большая доля около 3 миллионов тонн. Но растения при своем жизненном пути потребляют около половины данных макроудобрений, теряя остальную половину при вымывании почв, испарении в атмосферу, когда удобрения переходят в газообразное состояние, и слеживания их в почве, что приводит к загрязнению окружающей среды, эрозии, засолению, повышению кислотности почвы, а самое главное отсутствие воспроизводства плодородия.

В настоящее время в мире прослеживается тенденция к сокращению доз применяемых удобрений и увлечению агротехнических приемов, направленных на поддержку плодородия почвы. Также сельхозтоваропроизводители стараются уделить большое внимание составлению севооборотов и мероприятиям, которые повысят биоразнообразие полезной микрофлоры в почве. Наряду с минеральными удобрениями отрицательный эффект на состояние почвы наносят средства химической защиты, в связи с чем и повышается спрос и актуальность использования микробиологических препаратов.

Инновационная компания «Бисолби-Интер» совместно с ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии занимаются разработкой, усовершенствованием и апробацией, запатентованных биомодифицированных удобрений, которые применяются в различных агротехнологиях от обработки семенного материала, до покрытия поверхностей минеральных удобрений, для их большего усвоения растениями.

Последнее является уникальной разработкой, обладающей следующим комплексом полезных свойств для возделывания сельскохозяйственных культур. Стимуляция роста растений, усиление иммунитета растений, защита растений от грибных и бактериальных заболеваний, повышение устойчивости стрессовым факторам.

По данным ВНИИСМ при обработке гранул минеральных удобрений микрофлора их поверхности искусственно заселяется бактериями, которые способны активировать питательные вещества для увеличения усвоения их растениями, также аминокислоты, витамины, органические соединения и гормоны, вырабатываемые микроорганизмами, ускоряют физиологические процессы, происходящие в клетках растения. Бактерии в процессе всей жизни растения синтезируют вещества, блокирующие огромный спектр фитопатогенных организмов, вызывающих множество заболеваний, среди которых: фузариоз, бурая ржавчина, корневые гнили и другие.

Благодаря этому биомодифицированные минеральные удобрения повышают урожайность сельскохозяйственных культур на 5–20%.

Также в условиях ресурсосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур удобрения являются одной из главных статей затрат. По совокупности выше представленных фактов можно сделать вывод, что развитие микробиологии выходит в наше время на ведущие позиции.

В свою очередь обработка гранулированных минеральных удобрений биомодифицированными препаратами занимает одну из главных технологических операций при их использовании, сокращая процент слеживания удобрений, и увеличивая их усвоение сельскохозяйственными культурами до 50%.

Поддерживая современные тенденции сельскохозяйственного производства в 2021 году планируется заложения опыта в условиях хозяйства ООО «ЛАГ-сервис Агро» Захаровского района Рязанской области, в котором будут сравниваться новейшие микробиологические препараты БисолБицид и БисолБифид, разработанные ВНИИСМ Санкт-Петербурга, а также их эффективность при использовании совместно с макроудобрениями и без них.

Библиографический список

1. Абрамова, И.М. Требования к технологической адекватности ячменного сырья/ И.М. Абрамова, В.А. Поляков, В.Б. Савельева, Т.Г. Воробьева // Пищевая промышленность. – 2013. – № 5. – С. 52-54.

2. Жученко, А.А., Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы). Теория и практика: в 3 т./ А.А. Жученко. – М. : ООО «Изд-во Агрорус», 2008. – Т. I. – 814 с.

3. Завалин, А.А. Биологизация минеральных удобрений как способ повышения эффективности их использования/ А.А. Завалин, В.К. Чеботарь, А.Г. Ариткин, Д.Б. Сметов // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 9. – С. 45-47.

4. Кулаковская, Т.Н. Оптимизация агрохимической системы почвенного питания растений/ Т.Н. Кулаковская. – М. : Агропромиздат, 1990. – 219 с.

5. Оценка эффективности микробных препаратов в земледелии/ под ред. А. А. Завалина. – М. : Поссельхозакадемия, 2000. – 82 с.

6. Уразлиев, Р.А. Минеральное питание ярового ячменя в севообороте/ Р.А. Уразлиев, А.К. Умбетов, Ж.И. Кожабаев // Зерновое хозяйство. – 2003. – № 4. – С. 15.

7. Чеботарь, В.К. Применение биомодифицированных минеральных удобрений/ В.К. Чеботарь. – Режим доступа: [http://bisolbiplus.ru/docs/Биоминеральные %20 удобрения.pdf](http://bisolbiplus.ru/docs/Биоминеральные%20удобрения.pdf).

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

9. 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, В.И. Левин // Вестник РГАТУ. – 2015. – № 3 (27). – С. 42-45.

10. Туркин, В.Н. Повышение эффективности современного растениеводства и агрохимии посредством получения и использования биологизированных удобрений и тукосмесей/ В.Н. Туркин // Сб.: Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона : Материалы 67-ой Международной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2016. – С. 91-94.

11. Урожайность горчицы белой при использовании современных жидких удобрений в Нечерноземной зоне России/ Д.В. Виноградов, К.В. Наумцева, Е.И. Лупова, А.А. Соколов, О.А. Антошина // Вестник РГАТУ. – 2019. – № 4 (44). – С. 126-131.

12. Фадькин, Г.Н. Влияние длительного применения простых минеральных удобрений на фосфорный режим серой лесной тяжелосуглинистой почвы/ Г.Н. Фадькин, Я.В. Костин // Вестник РГАТУ. – 2013. – № 1 (17). – С. 31-35.

13. Влияние на урожайность зерновых и бобовых культур психротолерантного штамма *Pseudomonas chlororaphis* vsk-26a3 с фосфатрастворяющими и фунгицидными свойствами/ М.В. Клыкова, И.А. Дунайцев, С.К. Жиглецова и др. // Агрохимия. – 2017. – № 7. – С. 63-70.

14. Эффективность использования штамма *Bacillus toyovensis* Lhv-97 для повышения урожайности пшеницы/ И.А. Дунайцев, И.О. Лев, М.В. Клыкова и др. // Агрохимия. – 2017. – № 4. – С. 76-82.

15. Эффективность сыромолотых фосфоритов на серых лесных почвах Рязанской области/ Я.В. Костин, Р.Н. Ушаков, Г.Н. Фадькин и др. // Вестник РГАТУ. – 2016. – № 2 (30). – С. 35-40.

УДК 635.92

*Коротаева Д. С.,
Назарова А. А., канд. биол. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань*

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ В ПИТОМНИКОВОДСТВЕ

Питомниководство в России с каждым годом все активнее развивается. И если в послесоветский период потребители делали акцент на плодовых культурах (деревьях и кустарниках), ставя на передний план пищевую ценность продукции питомников, то в последние годы все больший сегмент рынка занимают декоративные питомники. Это связано с возрастающей потребностью людей, как на частных подворьях, так и на придомовой территории многоквартирных домов украшать окружающее пространство. Причем возрастает потребность в новых видах цветочных растений и декоративных деревьев и кустарников, при этом обладающих неприхотливостью и высокой декоративностью. В связи с этим для конкурентной борьбы на рынке декоративным питомникам необходимо использовать современные методы в технологии производства посадочного декоративного материала.

По данным Григорьевой Л.В. [1], к инновациям в современном садоводстве можно отнести:

- применение современной техники и технологических приемов;
- изменение производства посадочного материала с применением современного материально-технического обеспечения;
- сырье и продукцию с новыми свойствами.

К основным характеристикам, которыми должен обладать современный конкурентоспособный сорт относят: устойчивость к болезням и вредителям, засухоустойчивость, морозостойкость и хорошую укореняемость.

По данным ассоциации производителей посадочного материала (АППМ) на сегодняшний день наибольшие площади сельхозугодий в питомниководстве отмечены в Центральном Федеральном округе [2], что наглядно показано на рисунке 1, причем значительная часть площади отдана под контейнерные площадки, используемые для выращивания в классической контейнерной технологии (рисунок 2). Это связано в первую очередь с высоким спросом на растения в контейнерах, т.к. их можно приобрести круглогодично и закрытая корневая система повышает шансы на приживаемость растений, также эта технология позволяет формировать мочковатую корневую систему деревьев и кустарников, что тоже повышает их приживаемость.

В остальных округах РФ, приведенных для сравнения, площадь под различные сегменты питомников значительно ниже. Такое распределение видимо сформировано спросом на подобную продукцию.

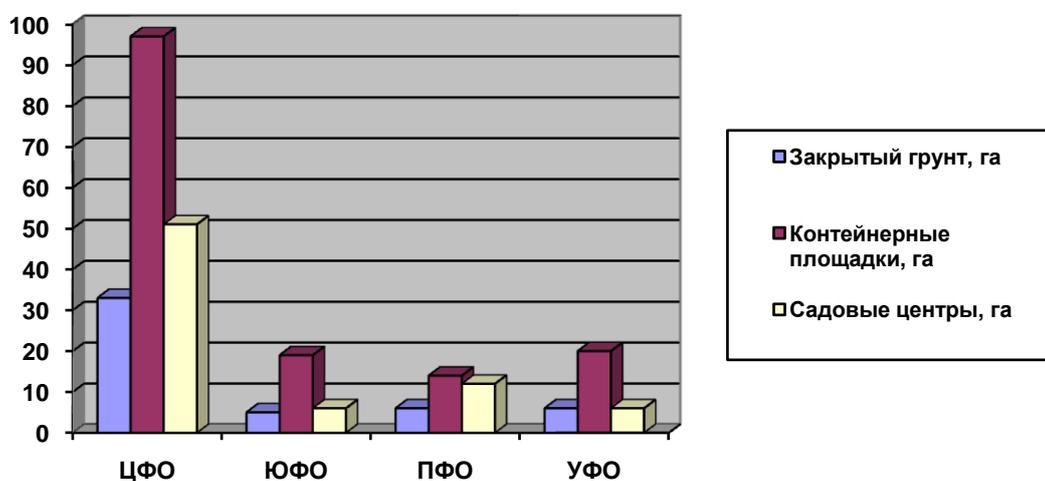


Рисунок 1 – Распределение площадей по сегментам питомниководства в различных округах РФ



Рисунок 2 – Применение контейнерной технологии в питомниководстве

К основным причинам низкой эффективности, и, как следствие, рентабельности декоративных питомников, относят [3]:

- низкий уровень агротехники, в том числе несвоевременность агроприемов,
- неправильно подобранный сортимент, вызывающий низкий покупательский спрос,
- неблагоприятные природно-климатические условия,
- недостаточное внедрение в производство декоративного посадочного материала новейших научных исследований и разработок, подтвердивших свою эффективность.

В Рязанском ГАТУ в настоящее время изучаются современные методы повышения продуктивности декоративного садоводства, в том числе возможность использования биологически активных наночастиц в технологии производства посадочного материала декоративных культур [3, 4].

Библиографический список

1. Григорьева, Л.В. Современные технологии размножения и возделывания садовых культур/ Л.В. Григорьева. – Мичуринск, 2020. – 71 с.
2. АППМ. Российский рынок посадочного материала (информационно-аналитический обзор). – Режим доступа: <https://www.ruspitomniki.ru/article/index.html/id/1724>.
3. Григорьева, Л.В. Древесные растения в ландшафтной архитектуре: учебное пособие/ Л.В. Григорьева. – Мичуринск, 2019. – 97 с.
4. Амплеева, Л.Е. Качество пивоваренного солода и биопрепараты нового поколения/ Л. Е. Амплеева, О. В. Черникова, А.А. Назарова // Сб.: Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном

хозяйстве : Материалы 68-ой Международной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2017. – Часть 1. – С. 11-15.

5. Назарова, А.А. Влияние нанопорошков железа, кобальта и меди на физиологическое состояние молодняка крупного рогатого скота : автореф. дис. ... канд. биол. наук/ А.А. Назарова; ФГБОУ ВО РГАТУ им. П.А. Костычева. – Рязань, 2009. – 25 с.

6. Однодушнова, Ю.В. Санитарное и лесопатологическое состояние насаждений Рязанской области/ Ю.В. Однодушнова // Сб.: Здоровая окружающая среда – основа безопасности регионов : Материалы первого международного экологического форума в Рязани. – Рязань, 2017. – С. 232-239.

7. Фадькин, Г.Н. Исследование ландшафтной структуры дистанционными методами/ Г.Н. Фадькин // Сб.: Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона : Материалы 66 Международной научно-практической конференции, посвященной 170-летию со дня рождения проф. П.А. Костычева. – Рязань : РГАТУ, 2015. – С. 202-208.

УДК 630*181.351

*Косилов А.Г.,
Бастаева Г.Т., канд. с.-х. наук,
Лявданская О.А., канд. биол. наук
ФГБОУ ВО ОГАУ, г. Оренбург, РФ*

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

Леса России составляют значительную часть всех мировых лесных ресурсов, вносят существенный вклад в глобальный баланс двуокиси углерода и кислорода. По мнению ученых, практически весь свободный кислород нашей планеты возник и сохраняется благодаря неумолимой работе растений и особенно древесной растительности, выделяющих его в процессе фотосинтеза [3].

Леса имеют большое водорегулирующее, почвозащитное, полезащитное, водоохранное, эстетическое значение, это главные управленцы в регулировании и очистке водного и воздушного бассейнов. Важное значение играют в повышении плодородия почв, в борьбе с эрозией, особенно это актуально для лесостепи и степи Оренбургской области. Лесистость территории – это главный показатель, от которого зависит степень развития эрозионных процессов и их интенсивность.

С помощью лесоводственных средств возможно улучшить водный режим местности, и что очень важно в современных условиях – улучшить чистоту воды.

Все вышеперечисленное можно достичь путем увеличения объемов лесоразведения, сохранением имеющегося объема лесов от незаконных вырубок, потрав, лесных пожаров, защищать их от вредителей и болезней.

Высока роль леса и полезащитных лесных полос в повышении урожайности сельскохозяйственных культур. Так, лесные полосы повышают урожайность зерновых культур на 20–30% и особенно это повышение наблюдается в сильно засушливые годы [2]. Лесные полосы защищают сельскохозяйственные поля от иссушающих ветров постепенно отдавая накопленную в зимний и весенний период влагу.

Леса – это лучшие места отдыха для людей, кроме того, они значительно улучшают эстетические свойства любой местности.

В безлесных районах среди неуютного окружающего ландшафта лесные полосы, в составе которых есть береза, сосна, ясени, яблони, жимолости, смородины вызывают чувство радости и умиротворения.

Лесные полосы на всем своем протяжении – это естественные места обитания и ремизы многих степных зверей и птиц. Насекомоядные птицы преимущественно устраниают гнезда в лесных полосах.

Не стоит забывать о птицах, заселяющих защитные лесные полосы – это неоценимые помощники в борьбе с вредными насекомыми.

Неоценимое значение отведено защитным лесным насаждениям вдоль линий железных дорог. По данным П. А. Никитина (1967) такие лесные полосы позволили провести снятие с ограждения пути более 17 миллионов деревянных щитов, такое же количество кольев, но и значительно уменьшить случаи заноса снегом, которые требовали большого труда и средств для их ликвидации [2].

Выезжая из областного центра г. Оренбурга в любое направление вдоль всех автомобильных дорог обязательно имеются защитные лесополосы различного древесно-кустарникового состава. Первоочередная задача их создания защита автомагистралей от заносов снегом, ветра, кроме того, имеют большое эстетическое значение.

Государственная защитная лесная полоса г. Вишневая – Каспийское море, в некоторых местах достаточно близко подходит к автомобильной дороге, населенным пунктам, городам. Три широкие ленты по правую и левую стороны р.Урал образуют пышную зеленую изгородь (рисунок 1).



Рисунок 1 – Государственная защитная лесная полоса г. Вишневая – Каспийское море (фото Ю. Баженов).

Посадить и вырастить лесные полосы в степи, в условиях безводных водоразделов – это решение одной из интересных и необходимых в условиях Оренбургской области агролесомелиоративных проблем.

Все эти задачи реализовали и продолжают выполнять оренбургские лесоводы.

«Лесовод – это посредник между веками, минувшим и начавшимся, посредник, действующий во имя настоящего будущего» [1].

Несмотря на то, какое огромное экологическое значение выполняет лес в жизни человека, потери их велики.

Значительный рост техники, различные антропогенные факторы ведут к значительному ухудшению состояния окружающей среды, истощению лесных и других природных ресурсов.

Основными загрязнителями окружающей среды является промышленность, транспорт и мн. др. Особенно повышается уровень загрязнения атмосферы в летнее время. Загрязняются и водные источники, сюда сбрасываются неочищенные сточные воды промышленных, коммунально-бытовых и сельскохозяйственных предприятий. Все вышеперечисленное в той или иной степени ослабляют рост и развитие прилегающих к ним насаждений.

Вокруг городов и населенных пунктов расположены многочисленные садоводческие общества, массовое посещение лесных массивов населением факторы, относящиеся к загрязняющим территории лесного фонда бытовыми отходами, мусором. Участи леса, примыкающие к рекам затоптаны людьми, заезжены автомобильным транспортом, забросаны бытовым мусором.

Перечисленные выше факторы негативно влияют на воздушную и водную среду в комплексе с суровыми климатическими, почвенными условиями, часто повторяющимися засухами, суховеями, участившимися лесными пожарами, резким колебанием уровня грунтовых вод, а также действующими очагами вредителей и болезней являются источниками ослабления и усыхания деревьев в насаждениях Оренбургской области.

Для предотвращения водной и ветровой эрозии необходимо не прекращать, а увеличивать создание полезных лесных полос, проводить облесение оврагов, балок, берегов рек и водоемов, автодорог, увеличивать площади зеленых зон вокруг городов, населенных пунктов. Все эти лесохозяйственные мероприятия повлекут за собой увеличение лесистости, и как следствие улучшение экологической обстановки Оренбургской области.

Не нужно забывать, что улучшение или ухудшение воспроизводства лесов обнаруживается через десятилетия или века.

Библиографический список

1. Васильев, П.В. Земля лесная/ П.В.Васильев. – М. : Наука, 1967. – 250 с.
2. Никитин, П.Д. Выращивание полезных лесных полос/ П.Д. Никитин. – М. : Защитное лесоразведение/ П.А.Никитин. – М. : Колос, 1972. – 103 с.

3. Состояние защитного лесоразведения в Оренбургской области/ А.Ю. Кистанкин, Р.А. Дюсембина, Ю.А. Хвалев и др. // Сб.: Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи : Материалы XI Всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых ученых, посвященной 75-летию Курганской ГСХА имени Т. С. Мальцева. – Курган, 2019. – С. 23-27.

4. Однодушнова, Ю.В. Проблемы освоения лесов Рязанской области и пути их решения/ Ю.В. Однодушнова, А. Хренкова // Сб.: Здоровая окружающая среда – основа безопасности регионов : Материалы первого международного экологического форума в Рязани. – Рязань, 2017. – С. 230-232.

5. Фадькин, Г.Н. Использование нанопорошков железа в технологии создания лесных культур сосны обыкновенной/ Г.Н. Фадькин, А.В. Нестеренко // Вестник РГАТУ. – 2012. – № 3 (15). – С. 40-43.

УДК 633.491:664.833

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

О ПОТЕРЯХ УРОЖАЯ ВСЛЕДСТВИЕ ПОВРЕЖДЕНИЙ РАСТЕНИЙ НАСЕКОМЫМИ

Насекомые повреждают все органы растений колосовых культур: семена (зерно), корни, стебли, листья, колосья. Большое хозяйственное значение во всех зонах страны имеет обширная группа насекомых, повреждающих семена, корневую систему и стебли. Они вызывают изреживание (реже – угнетение) посевов, снижающее урожай зерна. Вредителями семян в почве во время их прорастания являются личинки щелкунов (проволочники), чернотелок (ложнопроволочники), ростковых мух, гусеницы озимой и других подгрызающих совок, имаго некоторых видов жуужелиц [1]. Корневую систему, подземную часть стебля, узел кущения повреждают личинки щелкунов, чернотелок, хлебных жуков, полосатой хлебной блошки, гусеницы яровой и подгрызающих совок [2]. Надземная часть стебля повреждается личинками стеблевых хлебных блошек, зеленоглазки, шведской; гессенской и яровой мух, опомизы, меромизы, стеблевых хлебных пилильщиков, гусеницами озимой и других подгрызающих совок, яровой, южной и ржаной стеблевых совок, имаго вредной черепашки, остроголовых и остроплечих клопов.

Значение названных вредителей зависит от климатической зоны и набора высеваемых в зонах колосовых культур [3].

В зоне тундры, где высевается преимущественно ячмень, основным вредителем является темный щелкун. В зоне тайги, где высевается рожь, ячмень и овес, чаще всего вредят проволочники, шведская муха и озимая совка.

В зоне смешанных лесов возделывают пшеницу, рожь, ячмень и овес. Основной вредитель колосовых культур шведская муха, В этой зоне посевам

вредят также щелкуны, полосатая хлебная блошка, зеленоглазка, озимая совка, опомиза, стеблевые совки и стеблевая моль.

Изучение влияния на урожай разных норм высева и ширины междурядий показало, что плотность популяции (количество растений на единицу площади пшеницы, овса, ячменя и ржи) может изменяться в широких пределах без существенного изменения урожая. Объясняется это тем, что снижение густоты стеблестоя увеличивает количество генеративных органов на растениях за счет повышения обеспеченности растений влагой и питательными веществами, а также лучшей освещенности. Однако и повышенная густота стеблестоя может снизить вредоносность насекомых: на густом стеблестое больше растений на одно насекомое, на редких – меньше растений на одну особь снижается возможность компенсации потерь малочисленной популяции. При редком стеблестое сильнее проявляются конкурентные способности сорняков, угнетающих оставшиеся растения, особенно у сортов с пониженной конкурентоспособностью [4].

Выносливость посева и растений во многом зависит от интенсивности и продолжительности воздействия насекомых на растения или посев. Сильные повреждения или гибель растений на значительных участках посева сводят к минимуму выносливость растений и компенсаторные реакции посева. Слабые повреждения посевов не оказывают заметного влияния на урожай. Чем продолжительнее воздействие насекомых на растения, тем значительнее снижение урожая. Однократные повреждения растения компенсируют, а многократные (даже слабые) повреждения оказывают сильное отрицательное влияние на урожай.

Продолжительность воздействия насекомых на посев зависит от продолжительностей периода, во время которого органы растений пригодны для питания. Длительность отдельных периодов развития у разных колосовых культур неодинакова. Например, период от посева и всходов до появления вторичных корней, играющих значительную роль в формировании урожая, у овса составляет всего 2–6 дней, у яровой пшеницы и ячменя 15–18, у озимой пшеницы – 18–30 дней. В связи с сильной растянутостью периода «посев–появление вторичных корней» яровая пшеница сильнее страдает от личинок почвообитающих насекомых, чем ячмень и овес. Причем продолжительность этого периода определяется в основном влажностью и температурой почвы [5]. У озимой пшеницы при температуре 16,20 этот период почти в 1,7 раза меньше, чем при температуре 80. Чем выше температура, тем короче периоды развития растений, тем меньший период воздействия насекомых на растения.

Выносливость растений к повреждениям во многом зависит и от условий произрастания растений. Например, количество зародышевых корней ячменя при улучшении минерального питания в фазе 2-х листьев увеличивается в 1,3 раза. Растения из семян, проросших с большим числом корешков, образуют больше узловых корней и отличаются лучшей кустистостью и продуктивностью. Такие растения легче переносят повреждения личинок почвообитающих насекомых и внутрестеблевых вредителей.

Существенное влияние на выносливость растений к повреждениям оказывают влажность и температура. В районах с недостаточным увлажнением формирование узловых корней ячменя и яровой пшеницы задерживается или прекращается совсем. Поэтому повреждение зародышевых корней может привести к гибели растения или значительному угнетению его и снижению урожая.

При очень высокой влажности узловые корни развиваются слабо и располагаются преимущественно в верхних слоях, где более подвержены нападению личинок почвообитающих насекомых. При достаточном увлажнении и оптимальной температуре развитие корней идет быстро, что повышает выносливость растений к 8 повреждениям. Например, при орошении число вторичных корней у яровой – пшеницы увеличивается в 2–3 раза, а глубина их проникновения в почву – в 2,5–3 раза. При хорошей обеспеченности влагой (осадки, орошение) кустистость яровой пшеницы и ячменя увеличивается. Обильное азотное удобрение также увеличивает общую кустистость всех колосовых культур, что делает их более выносливыми к повреждениям внутрискосовыми вредителями. Пониженная температура благоприятствует кущению всех колосовых культур, особенно яровых (ячменя, яровой пшеницы). Поэтому при ранних сроках сева яровых и озимых они сильно кустятся. Однако кустистость зависит от сорта и от вида культуры. Обычно сорта с растянутым периодом «всходы—колошение» обладают более сильной кустистостью. Твердые пшеницы имеют более низкую общую и продуктивную кустистость. Сильно кустящиеся растения меньше страдают от повреждений и меньше снижают урожай.

Методы определения потерь урожая. В целях обоснования экономического значения вредителей необходимы данные по вредоносности, численности и распространению их. Для получения данных о вредоносности насекомых, изреживающих посевы колосовых культур, используются следующие методы, основанные на сравнении:

- 1) урожая поврежденных и неповрежденных растений на фоне естественного повреждения посева;
- 2) урожая поврежденных растений и растений, каким-либо способом защищенных от повреждения;
- 3) урожая искусственно заселенных растений и неповрежденных (незаселенных) растений;
- 4) урожая неповрежденных и искусственно поврежденных (имитация повреждений) растений.

Метод сравнения урожая поврежденных и неповрежденных растений на фоне естественного повреждения посева использовался при определении потерь урожая от гессенской, шведской и других злаковых мух, стеблевых хлебных блошек, хлебного пилильщика, перезимовавших клопов вредной черепашки, проволочников, хлебных жуков. Этот метод дает довольно близкую к действительности оценку потерь урожая. Однако он эффективен только в том случае, когда удастся подобрать идентичные по развитию сравниваемые

поврежденные и неповрежденные растения и при отсутствии избирательности у насекомых к повреждению растений и их органов.

При нормальном стеблестое колосовых зерновых культур сложно выделить одинаковые поврежденные и неповрежденные растения, так как признаки повреждения проявляются (если проявляются) спустя некоторое время, за этот период поврежденные растения отстают в росте. Трудно также, не выдергивая растения, установить, принадлежит ли стебель этому растению или другому, главный это или боковой стебель. Даже при анализе после уборки не всегда удается определить у растений боковые и главные стебли.

При определении потерь урожая не учитывается компенсация потерь поврежденных или погибших растений за счет лучшего развития оставшихся.

Метод сравнения урожая поврежденных растений и растений, защищенных от повреждения, применим только в отношении вредителей, не проявляющих избирательности к состоянию растений и причиняемых однотипные повреждения. Для преодоления маскирующего влияния избирательности приходится использовать сложные методы отбора проб и математической обработки.

Метод сравнения урожаев искусственно заселенных вредителями растений и неповрежденных (незаселенных) растений использовался для определения потерь урожая от вредной черепашки и озимой мухи и проволочников. Для предупреждения заселения, создания разной численности вредителя или определения способности вредителя причинять повреждения применяют садки из сетчатого или другого материала. Полученный показатель используют для ориентировочной оценки вредоносности или численности вредителя в поле, исходя из степени повреждения растений. В садках часто создается слишком высокая плотность популяции по сравнению с естественной. Изолируя участки посева или растения садки резко изменяют микроклимат, поведение насекомых и оказывают отрицательное воздействие на развитие растений и урожай.

Определение потерь урожая от личинок злаковых мух, вредной черепашки, гусениц озимой совки проводилось путем сравнения урожая с обработанных и необработанных инсектицидами поврежденных участков [6]. Однако потери определяются неточно, так как при химобработке уничтожаются вредные и полезные насекомые и другие животные, проявляется угнетающее и стимулирующее действие ядов.

Непременными факторами для получения объективных результатов должны быть: одинаковые условия произрастания растений; одинаковая густота о стеблестоя перед заселением вредителей на обработанных и необработанных ядами участках; одинаковая численность вредителей, сопутствующих основному виду вредителя, против которого производится химобработка.

Таким образом устанавливалась экономическая эффективность защитных мероприятий от многих вредителей.

Указанный метод можно использовать для получения ориентировочных показателей потерь урожая от основного вредного вида, с которым проводится борьба.

Метод искусственных повреждений, имитирующий воздействие на растение, применялся для выяснения вредоносности клопа-черепашки, озимой мухи. Практически невозможно искусственно повредить растение так же, как это делает насекомое-вредитель. Искусственное разрушение точки роста растений в фазе трех листьев убивает растение, а аналогичное повреждение личинкой озимой мухи не ведет к его гибели. При имитации повреждений клопа-черепашки не наблюдалось прямой зависимости между количеством удаленных стеблей и снижением количества продуктивных колосьев. Удаление стеблей проводилось в период «кущения-трубкования» растений. Этот метод считается эффективным при изучении особенности реакции растений на повреждение или потерю органов в зависимости от сроков повреждения.

Библиографический список

1. Перегудов, В.И. Урожайность зерновых культур в Рязанской области/ В.И. Перегудов, А.С. Ступин // Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 110-летию со дня рождения проф. И. С. Травина : материалы научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2010. – С. 104-107.
2. Лаврентьев, А.А. Современные регуляторы роста растений/ А.А. Лаврентьев, А.С. Ступин // Сб.: Современная наука глазами молодых ученых: достижения, проблемы, перспективы : Материалы межвузовской научно-практической конференции. – Рязань, 2014. – С.72-79.
3. Ступин, А.С. Качество продовольственного зерна пшеницы/ А.С. Ступин, В.И. Перегудов // Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 75-летию со дня рождения проф. В.И. Перегудова : Материалы научно-практической конференции. – Рязань, 2013. – С. 29-32.
4. Ступин, А.С. Основные принципы использования экономических порогов вредоносности в защите растений/ А.С. Ступин // Сб.: Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе. – Рязань, 2002. – С.73-75.
5. Ступин, А.С. Роль ресурсосберегающих агроприемов в обеспечении стабильности урожая и качественных показателей зерна озимой и яровой пшеницы/ А.С. Ступин, В.И. Перегудов // Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 75 -летию со дня рождения проф. В. И. Перегудова : Материалы научно-практической конференции. – Рязань, 2013. – С. 45-46.
6. Ступин, А.С. Сортовой потенциал зерновых культур для производства хлеба в Рязанской области/ А.С. Ступин, С.А. Механтьев // Сб.: Актуальные

проблемы агропромышленного производства : Материалы Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2013. – С. 144-147.

7. Мартынушкин, А.Б. Агрострахование как элемент системы управления рисками в АПК/ А.Б. Мартынушкин, В.С. Конкина // Сб.: Будущие науки – 2016 : Сборник научных статей 4-й Международной молодежной научной конференции. – Курск : ЗАО «Университетская книга», 2016. – С. 235-238.

8. Садовая, И.И. Электрофизические методы уничтожения вредных микроорганизмов/ И.И. Садовая, В.М. Пащенко // Сб.: Естественнонаучные основы медико-биологических знаний : Материалы II Всероссийской конференция студентов и молодых ученых с международным участием 29-30 апреля 2019 г. – Рязань : ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, 2019. – С. 50-52.

9. Якунина, М.Ю. Пути повышения эффективности производства зерновых культур/ М.Ю. Якунина, А.Г. Красников // Сб.: Проблемы и перспективы развития России: Молодежный взгляд в будущее: Материалы 2-й Всероссийской научной конференции (17-18 октября 2019 года), в 4-х томах, Том 4. – Курск : Юго-Зап. гос. ун-т, 2019. – С. 297-301.

УДК 632.7.04

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

ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ ПАУТИННОГО КЛЕЩА РАННЕЙ ВЕСНОЙ В ЗИМНИХ ТЕПЛИЦАХ

В зимних отапливаемых теплицах в ранневесенний период создаются своеобразные условия для размножения паутинного клеща. Массовый переход клеща в состояние диапаузы в нечерноземной зоне наблюдается в августе и начале сентября. Период их реактивации в условиях низких продолжительных температур (3-6°C) длится 35–60 дней. Следовательно, к моменту посева огурцов в рассадной теплице и высадки рассады на постоянное место (декабрь–январь) все перезимовавшие самки способны к размножению [1].

На высаженных огуречных растениях, как правило, клещи появляются в течение ближайших 7–10 дней, но после перезимовки их выживает очень мало. Поэтому первые очаги вредителя чаще всего обнаруживаются с большим опозданием.

Первые 4-5 поколений клеща живут на листьях растений в теплицах при коротком дне. Известно, что с февраля по конец апреля в Ленинграде, например, длина светового дня составляет от 9 до 16 часов и лишь в начале мая происходит резкое увеличение длины дня, превышающее критический порог фотопериода для ленинградской популяции, т.е. 17 часов. Казалось бы, подавляющая часть клещей первого поколения, развивавшихся из яиц,

отложенных перезимовавшими самками, должна вновь перейти в состояние диапаузы. В действительности этого не происходит [2].

В отапливаемых теплицах дневная температура в феврале-апреле достигает 20–25°C, а в солнечные дни – выше. Поэтому большая часть нимф II возраста из первого и последующих поколений, заканчивающих развитие до начала мая, уже не реагирует на короткий день и продолжает размножаться. Меньшая часть нимф все же переходит в состояние зимней диапаузы и вскоре покидает растение.

Появление некоторого количества диапаузирующих самок в каждом весеннем поколении связано с тем, что в теплицах в ветреные дни нередко возникает понижение дневной температуры до 18–20°C и ниже. Достаточно такого понижения в течение 2-3 дней, чтобы клещи, находящиеся в фазе нимф II возраста, в этот период прореагировали на короткий день и перешли в состояние диапаузы. Аналогичное явление происходит и с частью популяции вредителя, находящейся в более прохладных местах теплицы [3].

Учеты, проводимые нами в одной из теплиц, показали, что количество диапаузирующих особей на растениях в ранневесенний период было значительным и колебалось от 16 до 38% главным образом в зависимости от длины светового дня. Чем короче световой день (февраль, март), тем выше процент диапаузирующих особей. В мае месяце, когда длина дня превышает 17 часов, количество диапаузирующих особей резко падает и на растениях можно обнаружить лишь единичных клещей оранжево-красной окраски. По-видимому, это те диапаузирующие самки, которые в феврале-марте перешли в диапаузу, покинули растение, прошли в более прохладных местах период реактивации (35-60 дней) и вторично возвратились на растения.

В связи с переходом значительной части самок в состояние диапаузы (а не только вследствие более низкой температуры воздуха) численность популяции паутинного клеща в теплицах с февраля по апрель нарастает заметно медленнее, чем в последующий период. Кроме того, появившийся весной зимние диапаузирующие самки клеща сильно затрудняют борьбу с вредителем в теплицах. Самки, обладая отрицательным фототаксисом, уходят в укромные места (щели в рамах и стеллажах, растительные остатки, солома и т.д.) и становятся малодоступными для акарицидов. После периода реактивации они снова заселяют растения, пополняя популяцию вредителя в течение значительной части сезона [4].

Указанная особенность играет очень важную роль в тактике борьбы с паутинным клещом в зимних теплицах. При построении комплекса защитных мероприятий необходимо стремиться к тому, чтобы полностью уничтожить появившихся на молодых растениях перезимовавших самок клеща или их неполовозрелое потомство. Если этот момент будет упущен и часть особей первого поколения закончит развитие и успеет перейти в состояние зимней диапаузы, то несмотря даже на самую высокую эффективность последующих мероприятий от клеща нельзя будет избавиться в течение всего вегетационного периода.

О поведении клещей первых поколений в зимних теплицах в ранневесенний период высказывается и иная точка зрения. Исследуя фотопериодическую реакцию у московской популяции обыкновенного паутинного клеща при 10-часовом фотопериоде и температуре 18°, считает, что неполовозрелые особи клеща в течение первых 2-3 поколений тепличной популяции клеща ни одна не перешла в состояние диапаузы; во втором поколении появилось 2,5% диапаузирующих особей, в третьем – 36,3%. У московской природной популяции реакция на фотопериод появлялась раньше, чем у тепличной, но и здесь в первом поколении не отмечено диапаузирующих самок [5].

Учитывая большую практическую важность этого явления для построения комплекса защитных мероприятий, мы повторили опыты популяции клеща. Зимние диапаузирующие самки были собраны осенью реактивацию они прошли в холодильнике и были выпущены на 5 растений. Через двое суток после начала откладки яиц самки были удалены. Контролем служили яйца, отложенные на других пяти растениях огурца самками популяции, которая в течение года непрерывно размножалась в лаборатории при круглосуточном освещении. С целью исключения потери или попадания клещей извне на нижнюю часть стебля растения ставили «воротничок» из плотной бумаги с двумя слоями гусеничного клея (по периферии и вокруг стебля).

Диапаузирующих особей, чтобы они не покинули растение и не потерялись, ежедневно по мере их появления снимали с листьев с помощью эксгаустера и подсчитывали.

Таблица 1 – Фотопериодическая реакция первого и второго поколений обыкновенного паутинного клеща в условиях 12-часового дня и температуры воздуха 18°C ($\pm 0,5^\circ$)

Вариант опыта	Всего самок в опыте	В том числе диапаузирующих	
		количество	%
Первое поколение	503	410	81,6
Второе поколение	450	444	98,7
Контроль (популяция, непрерывно размножавшихся при круглосуточном освещении)	465	403	86,6

Аналогичные опыты были проведены с самками второго поколения (таблица 1).

Как видно из таблицы 1, нимфы обоих поколений достаточно четко реагировали на короткий (12-часовой) день. Некоторое снижение процента диапаузирующих самок в первом поколении произошло в связи с тем, что на одном из растений лишь 60% самок перешло в состояние диапаузы (таблица 2).

Таблица 2 – Распределение количества диапаузирующих самок первого поколения, полученных при 12-часовом дне

Растение	Всего самок на растении	В том числе диапаузирующих	
		количество	%
1-е	155	134	86,5
2-е	60	36	60,0
3-е	87	74	85,1
4-е	100	84	84,0
5-е	101	83	82,0

Листья второго растения были более крупными и плотность популяции на нем самой низкой. В результате это растение было повреждено значительно слабее, чем другие. Влияние пищевого фактора происходило при температуре, близкой к критической, когда эффект короткого дня заметно снижался. По-видимому, в этом заключается одна из причин неудачи опыта в получении положительной реакции на короткий день у первых поколений клеща. Кратковременное понижение температуры в лаборатории также могло повлиять на результаты. В опыте могла быть использована популяция клеща, устойчивая к фосфорорганическим акарицидам. У такой популяции резко сдвигаются пороговые точки реакции на фотопериод и температуру.

Библиографический список

1. Ступин, А.С. Основные принципы использования экономических порогов вредоносности в защите растений/ А.С. Ступин // Сб.: Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе. – Рязань, 2002. – С.73-75.
2. Ступин, А.С. Технологические свойства и хлебопекарные качества зерна озимой и яровой пшеницы в зависимости от некоторых приемов агротехники/ А.С. Ступин // Сб.: Перспективы развития агропромышленного комплекса России. – М., 2008. – С. 262-267.
3. Ступин, А.С. Биологические факторы эффективности применения инсектицидов/ А.С. Ступин // Сборник научных трудов молодых ученых Рязанской ГСХА : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, 160-летию профессора П.А. Костычева посвящается. – Рязань, 2005. – С. 18-20.
4. Ступин, А.С. Основные элементы интегрированной защиты растений/ А.С. Ступин // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК. – Рязань, 2017. – С. 438-444.
5. Ступин, А.С. Регуляторы роста растений как компоненты защитно-стимулирующих препаратов/ А.С. Ступин // Сб.: Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона : Материалы 67-ой Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2016. – С. 80-84.

6. Новак, А.И. Биология размножения и развития/ А.И. Новак, О.А. Федосова, Г.Н. Глотова и др. – Рязань : РГАТУ, 2018. – 116 с.

УДК 632.7

*Лисюткина А.И.,
Ступин А.С., канд. с.-х. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ВОЗДЕЙСТВИЕ НАСЕКОМЫХ НА РАСТЕНИЕ

Для оценки потерь урожая, разработки экономических порогов плотности популяции вредных насекомых и рационализации химических методов защиты растений необходимо детальное изучение вредоносности насекомых (результата воздействия вредителя на растение и ответных реакций растений на повреждения). Взаимоотношения насекомых и растений очень разнообразны. В ряде случаев трудно определить не только вредоносность, но и установить, причиняет ли данное насекомое вред растению. Наличие повреждений у растений не всегда свидетельствует о снижении их продуктивности. Кроме того, следует различать вредоносность экономическую и биологическую: экономическая – ущерб, причиняемый объектом хозяйству человека; биологическая – конкретному растению, популяции растений или фитоценозу. Насекомые, нападающие на больные и слабые растения, вредны для этих растений, но полезны для вида и сообщества, (создают благоприятные условия для развития здоровых растений, уменьшают опасность распространения болезней и переводят медленно разлагающийся растительный субстрат в быстро разлагающуюся животную материю). Первичные вредители, нападающие на здоровые растения, также могут оказаться полезными: уничтожая часть растений, они переводят их в удобрения; улучшающие условия питания сохранившихся растений. Насекомые, повреждающие генеративные органы, считаются особенно вредными. Однако биологически они могут оказаться полезными, так как не повреждают само растение, а даже укрепляют его, сокращая количество избыточно образованных генеративных органов [1].

Организмы, которые питаются отмершими частями растений, более полезны, но часто могут наносить вред, так как уничтожают запасы, древесину и т. п. Вредители же сорняков биологически вредны, а экономически полезны. Более того, один и тот же вид может оказывать как негативное, так и полезное влияние, например, вредители крестоцветных вредны на культурных растениях и полезны при повреждении сорняков.

Способность фитофагов причинять вред определяется взаимоотношениями их с растениями и связями с другими видами животных и растений внутри агроценоза. Поэтому при изучении вреда, причиняемого насекомыми, учитывают три уровня организации жизни: особь, популяцию и агроценоз. При работе с отдельными особями насекомых и растений

выясняется характер повреждений, прожорливость вредителя и выносливость растений к повреждениям. Оценка взаимоотношений популяций вредителей и повреждаемых растений помогает выявить потери, так как при этом учитывается численность вредителя, его распределение и реакции популяций растений на сильное угнетение или уничтожение части ее членов. Агроценоз охватывает всю сложность взаимоотношений живых организмов, когда вредитель и повреждаемое растение рассматриваются во взаимосвязи с другими членами агроценоза (насекомыми, сорняками и т. д.).

Изучение двух первых уровней служит основой для определения вредоносности данного вида с учетом выносливости растений к повреждениям. Агроценоз необходим для оценки экономической эффективности обработок, так как химические меры борьбы оказывают влияние на весь агробиоценоз [2].

R.F. Smith предлагает различать три понятия, связанные с вредоносностью насекомых: 1 – повреждения растений, 2 – вред, причиняемый растениям, 3 – потери урожая. Характер повреждений определяется биологическими особенностями насекомых. Проявление вреда зависит от характера повреждений и численности вредителей. Потери урожая – конечный результат взаимодействия вреда и ответных реакций растений.

Классификация R. F. Smith несколько отличается от принятых в нашей классификации понятий: повреждения растений – вредной деятельности насекомых; вредоносность – величина негативного воздействия насекомых на отдельное растение или посев, характеризующаяся снижением урожайности; потери урожая – снижение урожая в натуральном или денежном выражении.

R.F. Smith различает пять типов воздействия насекомых на растения:

- 1) снижение продуктивности отдельных растений – повреждаются вегетативные органы, но растения не погибают;
- 2) уничтожение отдельных растений – изменяется густота их стояния;
- 3) уничтожение органов растений, используемых человеком – прямой вред сельскому хозяйству;
- 4) ухудшение внешнего вида продукции без существенного снижения ее качества и количества. В этом случае снижается стоимость урожая за счет падения рыночной цены;
- 5) повреждение запасов.

Первые два типа характеризуются как косвенный вред и редко непосредственно связаны с потерями урожая. Три последние типа – как прямой вред, так как воздействию насекомых подвергается продукция, используемая человеком,

Связи всех типов вреда, кроме 5-го, с потерями урожая определяются воздействием насекомых на растения и ответными реакциями растений. Обобщение имеющихся в литературе классификаций основных факторов, влияющих на потери урожая, показывает, что потери урожая – это функции двух производных: 1 – воздействия насекомых на растения (степень повреждения растений) и 2 – компенсаторных реакций растений. В свою очередь, воздействие насекомых на растения определяется: численностью

вредителя; способностью одной особи причинять вред растению или вредоносностью вида, зависящей от прожорливости насекомого и характера причиняемых повреждений; изобретательной способностью вредителя; особенностями распределения насекомых на растениях; взаимодействием насекомых с другими вредными организмами[3].

Компенсаторные реакции растений зависят от: физиологического состояния растений и посева в целом; периода, длительности и кратности повреждения и повреждаемых органов; условий агротехники.

На конечный результат взаимосвязи насекомых и растений большое влияние оказывает также уровень агротехники и физические факторы окружающей среды.

Динамика численности вредных организмов – очень сложная проблема. Рассмотрение ее не входит в нашу задачу. Ограничимся лишь выявлением роли плотности популяций фитофагов в изменениях урожая сельскохозяйственных растений. Прямая связь между численностью фитофага и количеством повреждений наблюдается сравнительно редко, тем не менее, в отдельных случаях отмечалась высокая корреляция между этими показателями (например, для клопов и бобов сои эта корреляция достигает +0,96).

В основном эта зависимость выражается асимптотами или логистическими кривыми. Однако для средних значений численности эти кривые могут быть заменены отрезком прямой. Получаемая при этом погрешность в характеристике процесса не столь велика и компенсируется простотой обработки данных [4].

Затруднительно определить взаимосвязь потерь урожая и численности вредных организмов, так как в ряде случаев четкой связи между этими параметрами нет совсем, или же она проявляется только при высокой численности вредителей. Более того, небольшие повреждения могут повести даже к повышению урожая. Например, урожай сахарной свеклы, пораженной нематодой *Heterodera schachtii* Schm при незначительной плотности вредителя выше, чем урожай на неповрежденном участке. Слабое заселение фасоли клещом *Tetranychus urticae* Koch (1-4 самки на кв. см листовой поверхности) стимулирует рост растений и повышает урожай. Небольшое количество тлей *Aphis fabae* Scop. оказывает положительное влияние на урожай бобов.

Для многих вредителей установлено, что повышение их численности на растениях не адекватно снижению урожайности этих растений. Это приводит к тому, что увеличение плотности популяции гусениц мальевой моли (*Pectinophora malvella* Hb.) в 4 раза снизило урожай хлопчатника по сравнению с контролем только на 11%. При зараженности пшеницы галлицей *Haplodiplosis equestris* Wagn. 2-3 особей на одно растение потери урожая достигают максимума и дальнейшее повышение численности вредителя не влияет на урожай [5].

Большое влияние на вредоносность оказывает состав популяции вредителя: соотношение фаз развития, возрастной и половой состав, физиологическое состояние и т. п.

На вредоносность насекомых существенное влияние оказывает также способность отдельных особей вредителя причинять повреждения растениям, т. е. вредоспособность. Размеры вреда определяются в первую очередь прожорливостью особей данного вида и характером причиняемых ими повреждений. Если насекомое съедает растение или части растения почти полностью, вредоспособность определяется прожорливостью вредителя. При поедании вредителями лишь несущественной части растения оно погибает; вредоспособность в таком случае определяется характером повреждения.

Гусеницы хлопковой совки повреждают генеративные органы хлопчатника, съедая небольшую часть их, но повреждение губит бутон или завязь. Пищевые потребности личинок злаковых мух или стеблевых блошек в период их вредной деятельности ничтожны по сравнению с биомассой пшеницы, и растение погибает. Такой характер повреждения во много раз увеличивает вредоспособность насекомых. Прожорливость в данном случае имеет второстепенное значение, но и в тех случаях, когда вредители поедают большую часть кормового субстрата из-за неполного его использования, потери растения значительны. Так, вредоносность гусениц зерновой совки увеличивается тем, что они часть зерна повреждают, а не съедают целиком. Поврежденные зерна или теряются при обмолоте, или оказываются в отходах, тем самым лишаются своей хозяйственной ценности. Это приводит к дополнительным потерям урожая свыше 50%. Гусеницы американской белой бабочки (*Huphantria cunea* Dr.) съедают лишь часть листа и переходят на новый. Истинная вредоспособность каждой из них в 2-3 раза выше прожорливости. Хлебные жуки, питаясь на колосьях злаков, выбивают из них зерна, что существенно увеличивает потери урожая [6].

Значимость степени использования насекомыми пищевого субстрата при повреждении растений намного выше, чем влияние строения ротовых органов (грызущего или колющего типа). Например, гусеницы озимой совки (*Agrotis segetum* Schiff), подгрызая всходы хлопчатника, губят все растение, хотя съедают лишь незначительную часть его. Клещи вредной черепашки (*Eurygaster integriceps* Put.) при каждом уколе высасывают из растения пшеницы относительно небольшое количество питательных веществ, но, если укол попадает в точку роста, то поврежденное растение или стебель не выколашивается, вследствие, урожай теряется полностью. У названных видов насекомых строение ротовых органов разное, но влияние на растение одинаковое [7].

Если характер повреждений – сравнительно постоянный видовой признак, то пищевая потребность – величина переменная, зависящая кроме видовых особенностей от ряда причин, влияющих на физиологическое состояние вредителей, а через него – на прожорливость насекомых. Так, большое значение имеют зараженность паразитами, болезни, индивидуальные особенности организма, видовой принадлежность кормового растения, его биохимический состав и физиологическое состояние. Существенное влияние

на прожорливость насекомых оказывают температура, влажность, световой режим.

Таким образом, вредоспособность насекомых диагностируется биологическими особенностями вида и в существенной мере может зависеть от окружающей обстановки.

Библиографический список

1. Ступин, А.С. Роль ресурсосберегающих агротехнических приемов в защите пшеницы от корневых гнилей/ А.С. Ступин // Сборник научных трудов аспирантов, соискателей и сотрудников Рязанской государственной сельскохозяйственной академии имени профессора П.А. Костычева. – Рязань, 2001. – С. 10-13.

2. Ступин, А.С. Эффективность применения регуляторов роста при возделывании озимой пшеницы/ А.С. Ступин // Сб.: Научное обеспечение агропромышленного производства. – Рязань, 2014. – С. 231-233.

3. Ступин, А.С. Оптимизация азотного питания озимой пшеницы для получения продовольственного зерна/ А.С. Ступин // Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 110-летию со дня рождения проф. И.С. Травина : Материалы научно-практической конференции. – Рязань, 2010. – С. 48-50.

4 Ступин, А.С. Технологические свойства и хлебопекарные качества зерна озимой и яровой пшеницы в зависимости от некоторых приемов агротехники/ А.С. Ступин // Сб.: Перспективы развития агропромышленного комплекса России. – М., 2008. – С. 262-267.

5. Ступин, А.С. Многообразие сортов зерновых культур/ А.С. Ступин // Сб.: Актуальные проблемы аграрной науки : Материалы Международной юбилейной научно-практической конференции, посвященной 60-летию РГАТУ. – Рязань, 2009. – С. 326-329.

6. Ступин, А.С. Регуляторы роста растений как компоненты защитно-стимулирующих препаратов/ А.С. Ступин // Сб.: Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона : Материалы 67-ой Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2016. – С. 80-84.

7. Ступин, А.С. Основные элементы интегрированной защиты растений/ А.С. Ступин // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК. – Рязань, 2017. – С. 438-444.

8. Влияние на урожайность зерновых и бобовых культур психротолерантного штамма *Pseudomonas chlororaphis* vsk-26a3 с фосфатрастворяющими и фунгицидными свойствами/ М.В. Клыкова, И.А. Дунайцев, С.К. Жиглецова и др. //Агрохимия. – 2017. – № 7. – С. 63-70.

9. Эффективность использования штамма *Bacillus mojaviensis* Lhv-97 для повышения урожайности пшеницы/ И.А. Дунайцев, И.О. Лев, М.В. Клыкова и др. //Агрохимия. – 2017. – № 4. – С. 76-82.

КРИТЕРИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ГЛУБИНЫ ПОСЕВА СЕМЯН ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Глубина посева семян зерновых культур – один из важнейших агротехнических приемов, от правильного определения которого зависит скорость и дружность прорастания семян, полевая всхожесть, ценотическая конкурентоспособность к ранним быстро развивающимся сорным растениям. Многолетние опыты и практика сельскохозяйственного производства указывают на то, что в основе оптимизации глубины посева лежат широко известные показатели – влажность верхнего слоя почвы, ее гранулометрический состав, масса и размер семян, сортовые особенности и способность культуры выносить семядоли [2]. Но даже такого широкого диапазона показателей бывает явно недостаточно для оптимизации глубины посева, на это обстоятельство указывает тот факт, что около 1/4 части всхожих в лабораторных условиях семян в поле не дают всходов [9], более того, в отдельные годы у семян яровой пшеницы не прорастают до 40% всхожих семян [3]. То есть около 1/3 не вышедших на поверхность проростков семян становятся ничем иным, как пищевым субстратом для почвенной биоты. Возникает вопрос, чем объясняется столь низкая полевая всхожесть семян и не остаются ли без внимания исследователей и практиков растениеводства критерии, позволяющие оптимизировать реализацию данного агротехнического приема. Наши собственные исследования и других авторов указывают на зависимость всхожих семян преодолевать механическое сопротивление почвы от их стрессового состояния, интенсивности развития и длины coleoptile проростков [5, 6, 7] и сильно выраженной токсичности почвы [1, 8, 4].

Длина coleoptile у стрессированных семян ячменя и особенно яровой пшеницы при достаточно высоких показателях лабораторной всхожести бывает значительно меньше по сравнению с неповрежденными [7], зависит от уровня стресса [5], условий и продолжительности послеуборочного хранения семян [6]. То есть состояние стресса у семян сопровождается нарушением фитогормонального баланса и резким подавлением ростовых процессов проростков семян преодолевать механическое сопротивление почвы. Кроме того, согласно данным [6], ведущим показателем, влияющим на дружность прорастания семян и полевую всхожесть прорастания озимой пшеницы, является токсичность почвы, зависящая от глубины ее основной обработки, аэрации и обилия выпадающих осадков, от которой у проростков повреждаются coleoptile и укорачиваются корешки [3]. Высокое накопление

токсичных веществ в почве происходит за счет развития грибов рода *Penicillium* главным образом на подзолистых и дерново-подзолистых почвах [8], а также неполной минерализации растительных остатков в корнеобитаемом слое и ризосфере растений [4].

Анализ выше указанных данных указывает на важную роль двух критериев состояния стресса и фитотоксичности почвы для оценки способности семян прорасти в почве, преодолевая ее сопротивление и формируя всходы. Однако на текущий период времени эти показатели не находят должного отражения в агротехнологических рекомендациях и практическом использовании в растениеводстве.

Применяемый в настоящее время показатель силы роста (ГОСТ 12038-84) для определения числа всходов и массы проростков, где в качестве ложа используют прокаленный песок, не позволяет в полную мере оценить способность семян преодолевать давление почвы. Так как в прокаленном речном песке отсутствует весь спектр элементов минерального питания, микрофлора и почвенная токсина, обуславливающие стимулирующее или угнетающее воздействие на прорастание семян и модифицирующие оптимальную глубину посева семян.

В этой связи цель работы заключалась в оптимизации глубины посева семян яровой пшеницы, различающихся по уровню стресса, при проращивании в почве с контрастным уровнем фитотоксичности.

Семена яровой пшеницы сорта Дарья со всхожестью 96% – не поврежденные (1 партия) и 89% – со средней степенью стресса (2 партия) за 3 недели до посева проращивали в ящиках, наполненных почвой с разных полей. 1-ое поле – выращивали вико-овсянную смесь (стандарт); 2-ое – бессменное возделывание зерновых культур с присутствием полуразложившихся остатков соломы (фитотоксичная). У ящика одна из сторон выполнена из прозрачного материала. Семена высевали вдоль прозрачной стенки, примыкая зародышем к ее поверхности, заделывая их на глубину от 3 до 7 см (шаг 1 см). Ежедневно со стороны светопроницаемой стенки ведется мониторинг за прорастанием семян. Как только прекращался рост coleoptile, что будет видно с помощью наносимых меток на прозрачной стенке, измеряли длину coleoptile нормальных ростков. У нормальных ростков отсутствуют видимые повреждения, аномальные отклонения в развитии корней. Длина не вышедших на поверхность coleoptile у нормальных ростков будет соответствовать той глубине, на которую следует высевать семена данной партии семян. Если же глубина посева семян будет превышать длину этих coleoptile, то такие ростки не смогут выйти на поверхность почвы, что и приведет к снижению полевой всхожести. Семена проращиваются в лабораторных условиях при температуре воздуха 15-18°C, при влажности почвы 65–75% от НВ, световой режим естественный, верх ящика прикрывают прозрачной пленкой.

У семян 1-ой партии (неповрежденных) при проращивании на стандартной почве при посеве на глубину 3 см, 4 см, 5 см всхожесть соответственно изменялась в следующем порядке: 92%, 90% и 85%. Всхожесть

семян 2-ой партии (стрессированных) при такой же глубине заделки составляла соответственно: 84%, 79% и 61%, т.е. ниже на 8%, 11% и 24%, чем у семян 1-ой партии. Дальнейшее увеличение глубины посева семян до 7 см в обеих партиях сопровождалось снижением всхожести 1-ой партии до 63% и 2-ой до 17%. Проращивание семян 1-ой партии на фитотоксичной почве при заделке на глубину 3 см, 4 см и 5 см вызывало сильно выраженное снижение всхожести соответственно до 87%, 81% и 73%. Еще более резкое падение всхожести происходило у семян 2-ой партии, где при такой же глубине заделки всхожесть изменялась в следующем порядке: 75%, 69% и 47%. На данной почве с глубины 6 см и 7 см прорастало и выходило на поверхность 39% и 11% всходов семян 1-ой партии, у семян 2-ой партии преодолело механическое сопротивление почвы глубина посева 6 см только 5 всходов, с глубины посева 7 см на поверхность почвы не вышло ни одного проростка.

Вывод: важное значение при определении оптимальной глубины посева имеет состояние стресса семян и фитотоксичность почвы. Неповрежденные семена при заделке на глубину до 5 см имели полевую всхожесть на уровне 85%, на фитотоксичной почве этот показатель составлял 73%. Всхожесть стрессированных семян на глубине 5 см на стандартной почве составляла 61%, на фитотоксичной – 47%. Стессированные семена не всходят с глубины посева 6-7 см, тогда как у неповрежденных семян при такой глубине заделки всхожесть составляла 63%.

Библиографический список

1. Артюхов, И.П. Полевая всхожесть озимой пшеницы в связи со сроками и глубиной вспашки занятых паров/ И.П. Артюхов // Сб.: Биология и технология семян. – Харьков, 1974. – С. 351-355.
2. Баздырев, Г.И. Земледелие/ Г.И. Баздырев, В.Г. Лошаков, А.И. Пупонин. – М. : КолосС», 2000. – 550 с.
3. Гриценко, В.В. Семеноведение полевых культур/ В.В. Гриценко, З.М. Колошина. – М. : Колос, 1984. – 272 с.
4. Гродзинский, А.М. Аллелопатическое почвоутомление/ А.М. Гродзинский, Г.П. Богдан, Э.А. Головкин. – Киев : Наукова думка, 1979. – 248 с.
5. О некоторых физиологических особенностях стрессированных семян зерновых культур/ В.И. Левин, Л.А. Антипкина, Р.Н. Ушаков, Н.Н. Дудин // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий : Материалы III Международной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2019. – С. 229- 232.
6. Левин, В.И. Теоретическое обоснование защиты семян от последствий механических повреждений при хранении/ В.И. Левин, Н.Н. Дудин, Л.А. Антипкина // Сб.: 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 : РГАТУ, 2019. – С. 620- 622.

7. Левин, В.И. О методике прогноза полевой всхожести семян зерновых культур/ В.И. Левин, Н.Н. Дудин, Л.А. Антипкина // Сб.: Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса Национальной России : Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2019. – С. 466-470.

8. Мирчинг, Т.Г. Почвенная микология/ Т.Г. Мирчинг. – М. : Изд-во МГУ, 1976. – 208 с.

9. Посыпанов, Г.С. Растениеводство/ Г.С. Посыпанов. – М. : КолосС, 2006. – 612 с.

10. ГОСТ 12038-84 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200023365>

11. Морозова, Л.А. Точное земледелие как фактор цифровизации отрасли растениеводства/ Л.А. Морозова, Л.В. Черкашина, Л.В. Романова // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий : Материалы IV Международной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2020. – С. 278-283.

УДК 632.95:595.792

*Мороз А.Н.,
Ступин А.С., канд. с.-х. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ПУТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПЕСТИЦИДОВ НА ПОПУЛЯЦИИ ЭНТОМОФАГОВ

Применение в практике защиты растений пестицидов широкого спектра действия вызывает снижение численности естественных врагов вредителей – паразитов и хищников. Часто инсектициды, используемые при защите растений, оказываются во много раз более токсичными для энтомофагов, чем для вредных насекомых. Массовая гибель энтомофагов при химических обработках приводит к тому, что вредитель при отсутствии своих врагов быстро восстанавливает прежнюю численность. Причем часто из-за гибели энтомофагов – естественных регуляторов численности вредных насекомых – плотность популяции последних возрастает до размеров, превышающих первоначальную [1]. Подобные примеры свидетельствуют о том, что при назначении химической борьбы помимо оценки действия пестицида на вредных насекомых необходимо также оценивать влияние его на энтомофагов.

В настоящее время отсутствуют эффективные биологические средства борьбы с основными вредителями сельскохозяйственных растений. Поэтому защита любой культуры от комплекса вредителей и болезней должна строиться на сочетании биологического метода с химическим. Например, при защите

плодовых насаждений от калифорнийской щитовки использование энтомофагов должно сочетаться с применением химических средств против плодовых тлей и медяниц. В закрытом грунте выпуски энтомофагов в борьбе с паутинными клещами и тлями должны сочетаться с применением инсектицидов против белокрылок, трипсов и фунгицидов – против болезней растений. Подобное сочетание биологических средств борьбы с химическими является основой интегрированных систем защиты растений.

Результативность совместного использования пестицидов и энтомофагов в интегрированных системах во многом зависит от степени токсичности пестицидов для полезных организмов [2]. Внедрение в практику селективных пестицидов, обладающих различной степенью токсичности для разных групп насекомых, позволяет сочетать применение этих пестицидов с выпуском энтомофагов. По существу, полностью селективных пестицидов, губительно действующих лишь на один вид насекомого, не существует. Тем не менее, в интегрированной борьбе могут с успехом применяться пестициды менее токсичные по отношению к естественным врагам, чем к вредителям. Поскольку в арсенале химических средств защиты растений находится ограниченное количество препаратов, обладающих селективными свойствами, необходим тщательный анализ характера воздействия препаратов не только на вредителей, но и на их энтомофагов.

Наряду с интенсивными поисками препаратов избирательного действия ведется большая работа по оценке пестицидов на их токсичность для полезных насекомых. В ряде стран большое внимание уделяется разработке единых методов оценки действия пестицидов на полезных насекомых. Основная оценка проводится в лабораторных условиях, а в случае необходимости дополняется результатами полевых испытаний. При Западной Палеарктической региональной секции Международной организации биологической борьбы с Вредными животными и растениями (МОББ) с 1973 г. создана Рабочая группа «Пестициды и полезные членистоногие». Цель рабочей группы – координация исследований, ведущихся в европейских странах, в области изучения влияния пестицидов на выживание и активность полезных беспозвоночных.

Для широкого внедрения интегрированных систем в практику защиты растений необходимы четкие рекомендации, касающиеся возможности совместного использования пестицидов и энтомофагов. Во многих странах пытаются выработать критерии оценки возможности использования того или иного пестицида в интегрированных системах [3]. Наряду с разработкой новых препаратов и отбором из числа существующих препаратов избирательного действия целесообразно также использование в интегрированных системах энтомофагов (и их популяции), обнаруживающих большую устойчивость к пестицидам. Особенно важно учитывать этот фактор при интродукции новых видов полезных насекомых.

Влияние пестицидов на энтомофагов и динамику численности их популяций обуславливается не только непосредственным воздействием ядохимиката на организм насекомых, но и снижением пищевых ресурсов

энтомофагов, то есть сокращением численности вредителей. Например, внесение в почву под хлопчатник пестицидно-минеральных смесей вызывало массовую гибель тлей и клещей: в первые недели после обработок численность златоглазок снизилась в 1,5 раза, а трипс клещеядный исчез полностью. В дальнейшем по мере восстановления численности вредителей популяции хищников возрастали и достигли контрольного уровня. Снижение количества злаковых тлей, мумифицированных паразитом *Lysiphlebus testaceipes*, объясняется в значительной мере уменьшением численности тлей в результате химических обработок. После применения системных пестицидов нарастание численности паразитов тлей идет медленнее, после контактных – быстрее. В последнем случае колонии тлей и обитающие в них хищники сохраняются на нижней стороне листьев [4].

Пестициды могут оказать репеллентное воздействие на полезных насекомых, препятствуя их массовому проникновению на обрабатываемый участок, а также вызывая миграцию с него в необработанные агроценозы. Следовательно, только снижение численности энтомофага в поле при химических обработках не дает еще достаточно оснований для отнесения применяемого пестицида в разряд токсичных для энтомофага.

С другой стороны, после проведения химических обработок через некоторое время на поле возможно появление видов энтомофагов, мигрировавших сюда извне, что особенно характерно для подвижных видов, таких, как жужелицы, паразитические двукрылые. В этом случае также может возникнуть ложное представление о действии пестицидов на энтомофагов. Имеются данные о том, что спустя всего день после химической обработки отмечается резкое увеличение численности яйцеедов. Такое явление обуславливается вылетом паразитов из яиц насекомых-хозяев на следующий после обработки день. Некоторые пестициды обладают длительным остаточным действием и, оставаясь на листьях после обработки, продолжительное время сохраняют токсичность. Хищные клещи способны проявлять чувствительность к остаточному действию пестицидов спустя 20–40 дней после обработки. Остаточное токсическое действие для трихограммы севина, гардона, фталофоса сохраняется 30–35 дней.

При оценке влияния пестицидов на динамику численности энтомофагов необходимо учитывать также и факт последствия, выражающийся в снижении плодовитости, длительности жизни, активности, что может проявиться в ряде последующих поколений. Некоторые исследователи считают, что критерием действия пестицида должна являться не смертность энтомофагов, а изменение их способности к откладыванию яиц.

Жизненные формы насекомых-энтомофагов чрезвычайно разнообразны. В связи с этим разнообразны и пути воздействия на них пестицидов. По характеру действия на насекомых пестициды подразделяются на контактные (проникающие через наружные покровы насекомых), фумиганты (проникающие через дыхательные пути), инсектициды кишечного действия, инсектициды внутрирастительного действия, проникающие через листья в корм

и на длительное время делающие растения ядовитыми. Некоторые ядохимикаты обладают смешанным действием. Контактное действие пестициды оказывают на открыто живущие стадии паразитов и на хищников. В большой степени подвергаются воздействию пестицидов взрослые хищники и паразиты, обладающие высокой подвижностью и поисковой активностью. Даже в случае избежания при обработке прямого попадания пестицида, пробегая большие расстояния по субстрату в поисках жертвы или хозяина, они оказываются длительное время в контакте с обработанной поверхностью.

Контакт с пестицидами неминуем при поедании жертвы, подвергнутой обработке. На всех стадиях развития хищники могут подвергаться непосредственному воздействию пестицидов, хотя некоторые виды хищных жуков, ведущих ночной образ жизни, «уходят» от обработок пестицидами, так как в дневные часы находятся в укрытиях. Многие паразитические насекомые на стадии яйца, личинки и куколки бывают хорошо защищены от пестицидов покровами хозяина [5]. И если время токсического действия пестицида оказывается короче периода развития паразита под этой своеобразной защитой, многие из них остаются живыми после обработок.

Пестициды могут попасть в организм хищников и многих паразитических насекомых и при так называемом дополнительном питании. Например, взрослые златоглазки слизывают выделения тлей и других сосущих насекомых и питаются пыльцой; хищные клопы сосут сок растений, жужелицы поедают семена, пыльцу и т. д. Каналы проникновения пестицидов в организм паразитических насекомых весьма разнообразны. Контактному воздействию эти насекомые подвергаются на имагинальной стадии. На стадии яйца, личинки и куколки в контакт с пестицидом вступают экзопаразиты (развивающиеся на поверхности тела хозяина). Гибель эндопаразитов (развивающихся внутри тела хозяина), защищенных на преимагинальных стадиях от прямого воздействия пестицида покровами хозяина, может наступить в результате токсикоза от пестицида, проникшего в кишечник хозяина, либо как следствие гибели самого хозяина.

При оценке влияния пестицида на энтомофагов широко пользуются полевые учеты их численности до и после наземных или авиационных химических обработок. Однако при этом оценивается не столько токсичность препарата, сколько результат действия на популяцию энтомофага комплекса факторов, проявляющихся при химических обработках сельскохозяйственных культур. Более определенные результаты дают опыты, проводимые в полевых садках. Как правило, из-за обилия внешних факторов, многообразия характера их действия (в отличие от четко ограниченных факторов лабораторного эксперимента) полученные в полевых условиях результаты не однозначны для всех других ситуаций. Динамика численности энтомофагов при химических обработках определяется не только непосредственным действием пестицидов, но и скоростью восстановления численности их хозяев [6, 7].

Необходимо учитывать возможность быстрого восстановления численности энтомофагов за счет миграции. При этом скорость восстановления

первоначальной численности видоспецифична и зависит от миграционных способностей вида. Жуки и клопы восстанавливают численность медленнее, чем мухи. Скорость восстановления численности энтомофагов зависит и от размеров обрабатываемого участка: на небольших площадях численность после обработок восстанавливается очень быстро.

Библиографический список

1. Ступин, А.С. Основные принципы использования экономических порогов вредоносности в защите растений/ А.С. Ступин // Сб.: Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе. – Рязань, 2002. – С.73-75.

2. Ступин, А.С. Роль ресурсосберегающих агроприемов в обеспечении стабильности урожая и качественных показателей зерна озимой и яровой пшеницы/ А.С. Ступин, В.И. Перегудов // Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 75-летию со дня рождения проф. В. И. Перегудова : материалы научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2013. – С. 45-46.

3. Ступин, А.С. Сортовой потенциал зерновых культур для производства хлеба в Рязанской области/ А.С. Ступин, С.А. Механтьев // Сб.: Актуальные проблемы агропромышленного производства : Материалы Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2013. – С. 144-147.

4. Ступин, А.С. Биологические факторы эффективности применения инсектицидов/ А.С. Ступин // Сборник научных трудов молодых ученых Рязанской ГСХА : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, 160-летию профессора П.А. Костычева посвящается. – Рязань, 2005. – С. 18-20.

5. Ступин, А.С. Эффективность применения регуляторов роста при возделывании озимой пшеницы/ А.С. Ступин // Сб.: Научное обеспечение агропромышленного производства. – Рязань, 2014. – С. 231-233.

6. Ступин, А.С. Основные элементы интегрированной защиты растений/ А.С. Ступин // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК. – Рязань, 2017. – С. 438-444.

7. Ступин, А.С. Регуляторы роста растений как компоненты защитно-стимулирующих препаратов/ А.С. Ступин // Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона : Материалы 67-ой Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2016. – С. 80-84.

8. Болгова, М.А., Экологическое обоснование применения пестицидов и оценка их воздействия на сельскохозяйственные растения/ М.А. Болгова, В.В. Анисина, Г.В. Уливанова // Вестник совета молодых ученых РГАТУ. – 2019. – № 2 (9). – С. 4-10.

9. Кобелева, А.В. Продуктивность и качество земляники садовой под влиянием физиологически активных веществ/ А.В. Кобелева,

Л.А. Антипкина // Сб.: Студенческая наука к 65-летию РГАТУ: современные технологии и инновации в АПК : Материалы студенческой научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2013. – С. 43-47.

10. Влияние на урожайность зерновых и бобовых культур психротолерантного штамма *Pseudomonas chlororaphis* vsk-26a3 с фосфатрастворяющими и фунгицидными свойствами/ М. В. Клыкова, И.А. Дунайцев, С.К. Жиглецова и др. //Агрохимия. – 2017. – № 7. – С. 63-70.

11. Эффективность использования штамма *Bacillus mojavenis* Lhv-97 для повышения урожайности пшеницы/ И.А. Дунайцев, И.О. Лев, М.В. Клыкова и др. //Агрохимия. – 2017. – № 4. – С. 76-82.

УДК 631.872

Однородина Е. М.,
Однородина Ю. В., канд. с.-х. наук,
Ерофеева Т.В., канд. биол. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

БИОГУМУС: ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ В СОВРЕМЕННОМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

В современном сельском хозяйстве остро стоят проблемы увеличения биологической и производственной активности почвы, увеличения ее плодородия, повышения урожайности сельскохозяйственных культур.

Нетрадиционные источники изменения состояния органического вещества почвы привлекают большое внимание из-за их доступности, быстрого реагирования и возможности использования на большой площади за меньшее время. Причем их использование заключается не только в способах выращивания растений, но и в мировоззрениях людей. В этом случае требуется изменить свое сознание, отказаться от психологии «царя природы» и понять, что человек находится не над природой, а внутри нее.

Именно такой подход к выращиванию растений определяет органическое земледелие. В нем агроценоз рассматривается как живой организм, существующий в равновесии с окружающей средой. Важнейшей составляющей такой системы является живая почва. В органическом земледелии в первую очередь заботятся не о растении, а о почве с обитающими в ней миллионами живых существ – бактерий, грибов, насекомых, почвенных червей. Переработанные ими органические удобрения превращаются в гумус, содержащий необходимые для растений питательные вещества в доступной для них форме [3].

Чрезмерное использование неорганических удобрений создает проблемы, связанные с окружающей средой. Продолжающееся использование химических удобрений вызывает опасность для здоровья и окружающей среды, например, загрязнение грунтовых и поверхностных вод выщелачиванием нитратами [4].

При внесении минеральных удобрений корни растений оказываются в растворе, насыщенном минеральными солями. Эти соли проникают в растение в соответствии с физико-химическими законами независимо от того, нужны они растению или нет. Растение не в состоянии полностью регулировать процесс поглощения, в результате чего равновесие нарушается. Усиленный рост – это попытка компенсировать избыток минеральных солей в тканях. Такие разросшиеся водянистые растения очень чувствительны к инфекциям и насекомым-вредителям. Таким образом, сокращение количества вносимых в поле азотных удобрений без дефицита азота будет основным вызовом в области управления сельским хозяйством. Одним из возможных вариантов сокращения использования химических удобрений может быть переработка органических отходов. Компост как органические отходы может быть ценным и недорогим удобрением и источником питательных веществ для растений.

Ситуацию можно улучшить за счет использования биоудобрений. Поглощение питательных веществ из органических удобрений тесно связано с процессами в самом растении. В биодинамическом земледелии (одна из разновидностей органического земледелия) считают, что жизнью растений руководит солнце. Интенсивность его излучения определяет все процессы в растении. Но правильное течение этих процессов возможно лишь тогда, когда в почвенном растворе нет излишка минеральных элементов. Оно берет ровно столько, сколько нужно, чтобы строить новые органы и ткани и находится в равновесии с окружающей средой.

Вермикомпосты представляют собой мелкодисперсный зрелый торфоподобный материал с высокой пористостью, аэрацией, дренажем и водоудерживающей способностью, а также микробной активностью, которые стабилизируются взаимодействиями между дождевыми червями и микроорганизмами в нетермофильном процессе [4].

Биогумус содержит большинство питательных веществ в доступной для растений форме, таких как нитраты, фосфаты и обменные вещества, кальций и растворимый калий. Вермикомпост имеет большую площадь поверхности твердых частиц, которые обеспечивают микроорганизмы условиями для проявления активности. Вермикомпосты богаты популяциями грибов, бактерий и актиномицетов. Из-за различий в условиях приготовления компост и биогумус могут проявлять различные физические и химические особенности, которые в значительной степени влияют на рост и морфологию растений [4].

Следует отметить, что в ряде случаев даже использование компостов показывает отрицательные результаты. Так, использование компоста в садоводстве показало, что иногда оно может вести к чрезмерно высоким количествам определенных ионов, вызывающих фитотоксичность. Однако это связано с химическими свойствами исходных компонентов и (или) неправильными процессами компостирования. Эти побочные эффекты хотя и возможны, но менее вероятны при использовании биогумуса как почвенной добавки.

В последнее время множество исследований направлено на производство культур методом *in-vitro*. Эта технология позволяет быстро размножать выровненные по параметрам здоровые растения.

В связи с этим, были проведены опыты по выращиванию в пробирках растений *Ginkgo biloba*, хорошо известного в традиционной медицине своими свойствами по усилению когнитивных систем организма. Экстракты этого растения обладают антидементной и антихолинэстеразной активностью. Эксперименты проводились для сравнения реакция растения на различные концентрации биогумуса. Эксплантаты были получены из сертифицированных здоровых растений *Ginkgo biloba*. В качестве эксплантов использовались черенки растений длиной 2 см. Культуры выращивали при температуре $25 \pm 2^\circ\text{C}$. Каждую неделю определялось количество листьев, узлов, корней и линейные параметры растения. Эксперимент проведен в пятикратной повторности [5].

Здоровые эксплантаты помещали в питательные среды, содержащие 8 г/л агара, а также в раствор, содержащий до 30% биогумуса. Как известно, он содержит растительные гормоны - ауксины, гиббереллины и цитокинины. Они отвечают за рост клеток, активизируют их деление. Они могут значительно влиять на рост и развитие растений, качество урожая при очень низких концентрациях.

Исследования показали повышенную скорость роста растений на питательной среде, имеющей в своем составе биогумус. Это сложный материал, одним из компонентов которого является гуминовая кислота, связывающая для растений такие питательные вещества, как кальций, железо, калий, серу, фосфор. В молекулах гуминовой кислоты эти вещества хранятся в форме, легко доступной для растения и при необходимости высвобождаются [5].

Гуминовые кислоты способствуют удлинению побегов (рисунок 1), вызывают увеличение количества листьев в эксплантах (рисунок 2).



Рисунок 1 – Влияние биогумуса на длину побегов *Ginkgo biloba*



Рисунок 2 – Влияние биогумуса на рост количества листьев *Ginkgo biloba*

Эксперименты указывают на непрерывное и медленное высвобождение питательных веществ биогумуса. В пробирках с добавлением биогумуса проростки активно росли и увеличивали свою биомассу до 10 недели. В контрольных пробирках рост был нарушен после 4-й недели и разницы между 6-й и 10-й неделями не наблюдалось. Таким образом биогумус, содержащий в своем составе гормоноподобные вещества, может активно использоваться для стимуляции укоренения и в культуре культур методом *in vitro*.

Биогумус и гуминовые препараты могут использоваться для детоксикации почв. Так, например, препарат Вермистар, использованный для обработки почвы, оказался благоприятным в фитопатогенном отношении. Он позволил снизить количество грибов родов *Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium*. Кроме того, значительно увеличилась супрессивность почвы [1].

Важнейшим фактором антропогенного влияния на почву является ее загрязнение выбросами различных отраслей промышленности. Концентрация тяжелых металлов в почвах таких агроценозов может быть на порядок выше по сравнению с незагрязненными участками. Негативное влияние тяжелых металлов определяется в первую очередь, не их валовым содержанием в почве, а степенью подвижности. Применение в течение 10 лет биогумуса под различные сельскохозяйственные культуры приводит к достоверному снижению в почве никеля, свинца железа, ванадия, а также их подвижности [2].

Таким образом, препараты на основе биогумуса и сам вермикомпост представляют огромный интерес с точки зрения экологии, как оптимизирующие естественные процессы, протекающие в системе почва-растение-человек.

Библиографический список

1. Жолобова, И.С. Влияние биогуматов на почвенную биоту/ И.С. Жолобова, Л.О. Пономарева // Научный журнал КубГАУ. – 2015. – № 114 (10). – С. 1-10.

2. Ториков, В.Е. Влияние биогумуса на изменение агрохимических свойств дерново-слабоподзолистой супесчаной почвы/ В.Е. Ториков, П.Н. Балабко // Вестник Брянской государственной сельхозакадемии. – 2018. – № 1. – С. 11-15.

3. Хабарова, Т.В. Вермикомпостирование отходов сельскохозяйственного производства/ Т.В. Хабарова, В.И. Левин, И.Б. Тришкин // Сб.: Совершенствование системы подготовки и дополнительного образования кадров для агропромышленного комплекса : Материалы национальной научно-практической конференции. – Рязань, 2017. – С. 106-110.

4. Moradi, H. Effect of vermicompost on plant growth and its relationship with soil properties/ H. Moradi, M. Fahramand // International Journal of Farming and Allied Sciences. – 2014. – № 3. – P. 333-338.

5. Kashyap, S. Effect of Vermicompost on the Regeneration of Medicinal Plant *Vasora Monnieri* (Linn)/ S. Kashyap , N. Kapoor , R. D Kale // International Journal of Science and Research (IJSR). – India. – 2013. – № 2. – P. 418-423.

6. Майорова, Ж.С. К вопросу эффективного использования гуминовых кормовых добавок/ Ж.С. Майорова, О.А. Карелина, К.А. Герцева // Сб.: Современные вызовы АПК и инновационные пути их решения : Материалы 71-ой Международной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2020. – С. 97-102.

7. Лукьянова, О.В. Повышение плодородия почвы с использованием органических и биологических удобрений/ О.В. Лукьянова, И.В. Елихин // Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ имени П.А. Костычева : Материалы научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2013. – С. 71-73.

8. Левин, В.И. Влияние регуляторов роста и биогумуса на показатели качества картофеля/ В.И. Левин, А.С. Петрухин // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2016. – № 1(9). – С. 53-59.

9. Влияние на урожайность зерновых и бобовых культур психротолерантного штамма *Pseudomonas chlororaphis* vsk-26a3 с фосфатрастворяющими и фунгицидными свойствами/ М.В. Клыкова, И.А. Дунайцев, С.К. Жиглецова и др. //Агрохимия. – 2017. – № 7. – С. 63-70.

10. Эффективность использования штамма *Bacillus mojavenis* Lhv-97 для повышения урожайности пшеницы/ И.А. Дунайцев, И.О. Лев, М.В. Клыкова и др. //Агрохимия. – 2017. – № 4. – С. 76-82.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТЕРЬ УРОЖАЯ ОТ ВРЕДНЫХ НАСЕКОМЫХ

Снижение качества и количества продукции с единицы площади посева определяется характером и степенью повреждения растений, их выносливостью к повреждениям насекомых [1].

Степень повреждения растений определяется численностью вредителя, способностью одной особи причинять вред растению, избирательной способностью вредителя, особенностями распределения насекомых на растениях, взаимодействием насекомых с другими вредными организмами.

Выносливость растений посева зависит от характера степени повреждения, фазы развития растений в период повреждения, способности к регенерации и компенсации у растений, характера распределения повреждений на посевах, условий произрастания, взаимодействия с болезнями и сорняками.

Заселение посевов. Посевы колосовых культур заселяют только взрослые насекомые: кроме клопа-черепашки, остроголовых и остроплечих клопов, они не наносят существенных повреждений посевам.

Факторы, определяющие выбор посева, у разных вредителей неодинаковы. Например, выбор полей и характер их заселения у хлебных жуков обусловлен влажностью и плотностью почвы, наличием в ней растительных остатков. У проволочников существенную роль в заселении полей играет (кроме перечисленных факторов) засоренность полей пыреем и другими злаковыми сорняками. Характер заселения полей озимой и подгрызающими совками тесно связан с наличием сорняков и микроклиматом поля, а у ростковых мух – с наличием на поле навоза и других растительных остатков [2]. Поэтому у названных вредителей заселение посевов носит очажной или краевой характер. У видов вредителей, заселяющих посевы во время вегетации растений, основную роль при выборе культуры играют широта пищевой специализации и сроки заселения. Одни виды вредителей (яровая муха) имеют узкую пищевую специализацию и заселяют чаще всего только одну культуру (яровую пшеницу). Другие виды с более широкой пищевой специализацией и разными сроками заселения (опомиза, яровая совка, шведская муха, зеленоглазка, вредная черепашка) заселяют или яровые, или озимые, или те и другие. Даже при широкой пищевой специализации видов вредителей их по-разному привлекают не только различные культуры, но и формы одной и той же культуры. Например, гессенская муха заселяет посевы мягкой пшеницы и избегает посевов твердой пшеницы (с узкими листьями и узкими неглубокими бороздками), на которых плохо удерживаются отложенные яйца.

Родственные виды шведской мухи (овсяная и ячменная) при заселении посевов предпочитают разные культуры: овсяницу – овес, а ячменная пшеницу и ячмень. Аналогичное явление отмечено у родственных видов хлебных пилильщиков (черного и хлебного), разных рас гессенской мухи и других вредителей [3].

На интенсивность заселения вредителями посевов колосовых культур большое влияние оказывает фаза развития растений. Шведская, гессенская муха, зеленоглазка, стеблевые блошки предпочитают заселять посевы в фазе 2-5 листьев, пилильщики во время колошения, черепашка в фазах трубкования – колошения. Несовпадение сроков массового появления вредителя с оптимальной для питания и откладки яиц фазой развития растений сокращает площадь заселяемых культур и снижает экономическое значение вредителя. Ранние сроки сева яровых, поздние – озимых обеспечивают разрыв с оптимальной фазой для заселения, что резко снижает заселяемость культур шведской мухой, зеленоглазкой хлебными пилильщиками и другими вредителями. Однако для стеблевых блошек, яровой и гессенской мух сверхранние посевы яровых имеют меньшее значение при заселении посевов, так как, эти виды появляются на посевах задолго до наступления уязвимой фазы названных культур.

На интенсивность заселения посевов колосовых культур влияют миграционные способности видов, удаленность от источника, заселения, микроклимат разных культур. Одни вредители обладают хорошими миграционными способностями: преодолевая значительное расстояние, они могут выбрать предпочитаемую культуру, фазу развития растений и участку поля с оптимальным микроклиматом. Другие виды имеют слабые миграционные способности, Это ограничивает площадь заселяемых ими культур, особенно, когда расстояние от источника заселения превышает 1–1,5 км [4].

Удаленность источника заселения (леса, лесополосы, межи; луга, сеяные злаковые травы, а для яровых культур озимые) от посевов, заселяемых вредителями, неодинакова. Места зимовки черепашки, остроголовых и остроплечих клопов леса, лесополосы удалены от заселяемых ими посевов на расстояние от нескольких метров до нескольких десятков километров. Даже обладая хорошими миграционными способностями, насекомые не всегда имеют возможность заселить посевы, особенно в годы с прохладной или холодной весной. Большое значение имеет удаленность источника заселения для видов вредителей, слабо мигрирующих в поисках кормовой культуры. Например, при удалении озимой пшеницы (источник заселения) от посевов яровой пшеницы на расстояние 400–500 м заселенность посевов яровой пшеницы шведской гессенской мухами уменьшается во много раз, а при удалении на 1–1,5 км почти полностью предотвращается заселение яровой пшеницы этими вредителями [5].

Способность вредителя заселять посевы колосовых культур во многом зависит также и от погодных условий во время заселения. Например, шведская

муха может заселить посев только при температуре воздуха выше 16°C, а вредная черепашка – при температуре выше 18–20°C. Прохладная погода во время заселения резко сокращает площадь заселяемых вредителями посевов колосовых культур. Существенное значение для выбора культуры и характера заселения посева имеет микроклимат разных участков поля. Например, овсяная шведская муха влаголюбива, избирает в лесостепной зоне участки с большей густотой посева, где влажность воздуха повышена. Чаще всего этот вредитель заселяет овес, где создаются такие условия микроклимата. Для пилильщика наиболее благоприятны условия на разреженных посевах, более прогреваемых, с пониженной влажностью, где самка чаще может найти сильно развитые, толстые стебли для откладки яиц.

Следовательно, наиболее интенсивно заселяются посевы, на которых среда обитания близка к оптимуму требований вида. Большое влияние на характер заселения посева вредителями оказывает однородность растений в фазе их развития и соседство с посевами злаковых трав и злаковыми сорняками. Чем однороднее посев по фазе развития растений и микроклимату, тем меньше или интенсивнее будет заселен посев, например, злаковыми мухами. Злаковые травы и сорняки играют двойственную роль: как источник заселения и как фактор, отвлекающий вредителей от посевов. В первом случае они усиливают заселенность посевов, во втором снижают ее.

Интенсивность и характер заселения посевов во многом определяется численностью вредителя. В годы массовых размножений (при высокой численности вредителя) Посевы заселяются ими более равномерно, чем в годы депрессий (с низкой численностью). В годы слабого размножения вредителя распределение на поле носит очажной и краевой характер.

Интенсивность и характер заселения посевов колосовых культур зависит от степени соответствия требованиям вида, фазы растений, микроклимата, от миграционных способностей, удаленности от источника заселения, отвлекающих факторов (злаковые травы и сорняки) и численности вредителя.

Заселение растений. Прежде, чем повредить растение, насекомому необходимо заселить его. У одних видов (вредная черепашка, остроголовые и остроплечие клопы, озимая совка, подгрызающие совки и другие вредители) вредящая стадия (личинки, имаго) заселяют растение на очень короткий период (от нескольких минут до нескольких часов), у других (яровая и озимая мухи, яровая и стеблевая совки) – на более длительный период от 10 до 20 дней, у третьих (шведская, гессенская мухи, хлебные пилильщики, зеленоглазка, опомиза, стеблевые хлебные блошки и др.) до конца развития вредящей стадии. Некоторые виды вредителей, изреживающие посевы колосовых культур (личинки щелкунов, чернотелок, ростковых мух, хлебных жуков, гусеницы озимой и подгрызающих совков), заселяют на длительный период не само растение, а участок посева. Величина такого участка определяется миграционными способностями вредителей, наличием пригодных для питания растений и условиями среды обитания, у личинок хлебных жуков, щелкунов, чернотелок, ростковых мух возможность мигрировать ограничена физическими

свойствами почвы (плотностью, влажностью и температурой). Например, проволочники и личинки хлебных жуков мигрируют в радиусе 0,1–1,5 м, а личинки ростковых мух в ещё меньшем [6]. Число заселяемых этими вредителями растений очень ограничено. У озимой и подгрызающих совок миграционные способности больше, чем у почвообитающих вредителей, поэтому число временно заселяемых ими кормовых растений резко возрастает.

Наибольшими возможностями заселения растений обладают черепашка, остроголовые и остроплечие клопы. Число заселяемых ими растений зависит от пищевых потребностей видов, пригодности растений для питания и погодных условий.

У видов вредителей, заселяющих растения на длительное время, степень заселения зависит от места откладки яиц, миграционных способностей, возраста и численности личинок, погодных условий, пригодности растений для заселения.

Расстояние, которое, должна преодолеть личинка от места откладки яиц до места ее питания, у разных видов неодинаково. У одних видов (стеблевые, хлебные пилильщики) места откладки яиц и питания почвы совпадают, и личинка может сразу же приступить к питанию. У других видов (шведская муха, яровая муха, большая хлебная стеблевая блошка) место откладки яиц от места питания удалено на небольшое расстояние, у третьих (гессенская муха, зеленоглазка, озимая муха) на значительное. Вышедшие из яйца личинки шведской и яровой мух сразу проникают внутрь стебля к месту питания; у зеленоглазки, меромизы, гессенской мухи они должны опуститься по стеблю или листовой пластинке; у озимой мухи и опомизы – передвигаться в почве, прежде чем они достигнут места питания. Чем больше это расстояние, тем меньшая возможность заселить растение. Во многом успех заселения растения вредителем зависит от погодных условий. Дожди, а также жара во время заселения растений личинками зеленоглазки, гессенской мухи, меромизы приводят к значительной гибели личинок (от 20 до 80%), что резко снижает число заселяемых ими растений [7].

Пригодность растений разных видов и сортов колосовых культур для заселения их личинками определяется степенью прижатости колеоптиле к стеблю, длиной листовых влагалищ, загрубением тканей, быстротой роста и развития стеблей, продолжительностью и интенсивностью кущения. У ржи значительно больше стеблей (50%) с отогнутым колеоптиле, чем у овса и яровой пшеницы, поэтому на ржи личинкам шведской мухи легче проникнуть к месту питания.

Ячмень, имеющий более нежные и сочные стебли, охотнее заселяется шведской мухой, чем яровая пшеница. Быстрое одревеснение стеблей пшеницы снижает число растений, заселяемых личинками стеблевых хлебных блошек. Загущенность посевов, способствующая быстрому росту стеблей, делает их менее привлекательными для личинок шведской и гессенской мух, стеблевых хлебных блошек, гусениц стеблевых совков.

Внесение азотных удобрений замедляет рост и одревеснение стеблей, а фосфорных и калийных увеличивает. Поэтому в зависимости от вида удобрений число заселяемых вредителями растений будет увеличиваться или уменьшаться.

Библиографический список

1. Лаврентьев, А.А. Современные регуляторы роста растений/ А.А. Лаврентьев, А.С. Ступин // Сб.: Современная наука глазами молодых ученых: достижения, проблемы, перспективы : Материалы межвузовской научно-практической конференции. – Рязань, 2014. – С. 72-79.

2. Ступин, А.С. Качество продовольственного зерна пшеницы/ А.С. Ступин, В.И. Перегудов // Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 75-летию со дня рождения проф. В.И. Перегудова : материалы научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2013. – С. 29-32.

3. Ступин, А.С. Основные принципы использования экономических порогов вредоносности в защите растений/ А.С.Ступин // Сб.: Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе. – Рязань, 2002. – С. 73-75.

4. Ступин, А.С. Роль ресурсосберегающих агроприемов в обеспечении стабильности урожая и качественных показателей зерна озимой и яровой пшеницы/ А.С. Ступин, В.И. Перегудов // Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 75-летию со дня рождения проф. В. И. Перегудова : Материалы научно-практической конференции. – Рязань, 2013. – С. 45-46.

5. Ступин, А.С. Сортовой потенциал зерновых культур для производства хлеба в Рязанской области/ А.С. Ступин, С.А. Механтьев // Сб.: Актуальные проблемы агропромышленного производства : Материалы Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2013. – С. 144-147.

6. Ступин, А.С. Биологические факторы эффективности применения инсектицидов/ А.С. Ступин // Сборник научных трудов молодых ученых Рязанской ГСХА : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, 160-летию профессора П.А. Костычева посвящается. – Рязань, 2005. – С. 18-20.

7. Ступин, А.С. Основные элементы интегрированной защиты растений/ А.С. Ступин // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК. – Рязань, 2017. – С. 438-444.

8. Антошина, О.А. Эффективность использования биопрепаратов при выращивании озимой пшеницы в условиях Рязанской области/ О.А. Антошина, В.И. Левин, А.С. Ступин // Сб.: Научно-практические инициативы и инновации для развития регионов России : Материалы Национальной научной конференции. – Рязань : РГАТУ. – 2015. – С. 132-135.

9. 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, Т.Н. Кондрашенко и др. //Агрохимия. – 2015. – № 7. – С. 49-57.

УДК 637.521.47

*Решетникова Н.А.,
Никитов С.В., канд. биол. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ПОВЫШЕНИЕ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ

Потребление мяса птицы в нашей стране растет с каждым годом, в первую очередь это происходит за счет достаточно низкой цены, а также большого количества легкоусвояемого белка.

В 2019 году в Российской Федерации собственное производство мяса птицы в 2,5 раза превысило объём импорта, хотя импорт ещё остаётся на уровне 30%. Но уже к 2021 году Россия обеспечила полностью население своей страны продуктами животноводства и плодоовощеводства (рисунок 1, 2). [2].

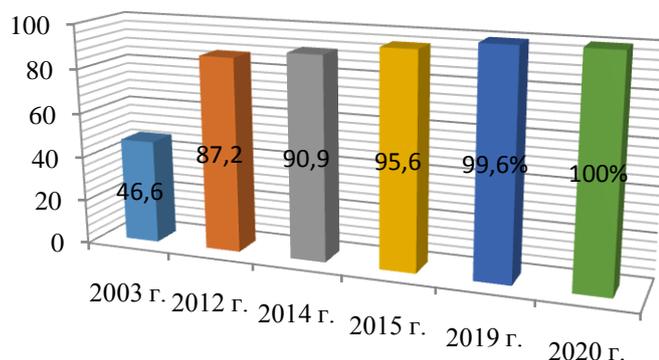


Рисунок 1 – Самообеспеченность России мясом птицы, %

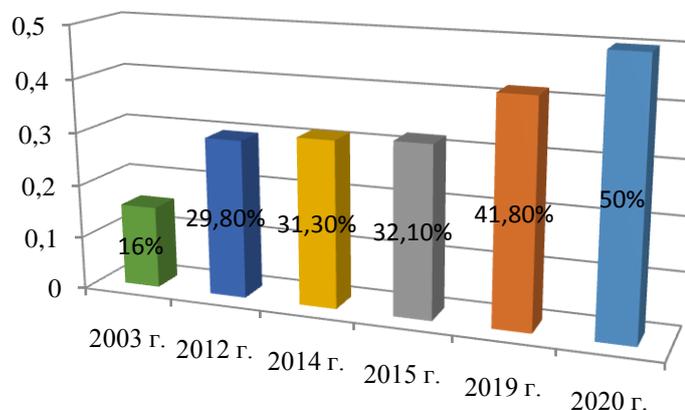


Рисунок 2 – Потребление мяса птицы в России на душу населения, %

Полуфабрикаты из мяса птицы пользуются большим спросом у населения из-за низкой, доступной для всех слоёв населения цены, быстрого приготовления продукта, не говоря уже о пользе мяса птицы для здоровья человека: хорошая усвояемость, высокое содержание белков, аминокислот, витаминов (больше чем в говядине и свинине) [3].

Повышение качества продукции стало одной из важнейших социально-экономических задач. Приоритет отдаётся пищевой безопасности продукции и контролю за качеством выпускаемой продукции.

Мясо птицы должно быть полноценным по химическому составу, по содержанию полезных микроэлементов, содержанию полноценного белка, зола, жира, обладать высокой энергоценностью. Мясо птицы богато содержанием белка, аминокислот, фосфор и кальций, которые необходимы для крепости костей.

Для изготовления фарша для рубленых изделий берётся филейная часть грудки и бедра (можно с кожей, так как под кожей птицы с большим количеством жира находятся свободные жирные кислоты, которые образуют ароматические вещества).

Сырьё для фарша должно быть без посторонних привкусов и запахов, без крупных кровеносных сосудов, лимфоузлов, без клейма, без кусочков костей, которые очень опасны при попадании в желудок человека, особенно детей и пожилых людей, травмируя пищевод и желудок, повреждения могут вызвать обильное кровотечение и даже летальный исход. Среди наиболее ценного в биологическом и пищевом смысле является мясо индейки, которое в последнее время набирает всё большую популярность среди населения.

Мясо индейки и полуфабрикаты из него является ценнейшим продуктом питания и пользуется огромным спросом у населения, так как мясо индейки по своему составу является самым наилучшим для усвоения, оно незаменимо в диетологии даже по сравнению с куриным. По своей структуре оно очень нежное, почти не содержит жира, так как содержит всего лишь 160–190 ккал, оно не повышает холестерин, гипоаллергенно-незаменимый продукт для аллергиков, детей малого возраста, очень хорошо усваивается, содержит высокое содержание аминокислот, омега-3 и омега-6 способствует нормальному развитию растущего организма, обеспечивает нормальную функцию мозга.

Из мяса индейки можно приготовить множество блюд: запечённых, вареных, паровых, жареных, к нему подходит любой гарнир. Однако использование мяса индейки именно в рубленых полуфабрикатах и приготовление из них различного вида котлет, тефтелей и прочего является наиболее перспективным для производства в общественном питании. технология приготовления рубленых полуфабрикатов позволяет сделать мясо индейки доступным для всех. Как указывалось выше, этот вид мяса является ценным в пищевом смысле для всех возрастов, однако в любом случае использование его в рубленых мясных изделиях предполагает применение различного рода пищевых добавок [4].

Для безопасности здоровья человека международным комитетом определена суточная допустимая доза всех зарегистрированных пищевых добавок и установил их максимальное содержание в продуктах. Любые пищевые добавки надо добавлять в пищевые продукты, не превышая допустимых норм, даже те добавки, которые считаются натуральными, превышая норму можно нанести непоправимый вред здоровью.

К натуральным пищевым добавкам относятся вещества, встречающиеся в природе, чаще всего это вещества растительного, животного и минерального происхождения и не наносят вред здоровью человека.

При приготовлении полуфабрикатов из мяса индейки – главное умеренное и аккуратное использование добавок. В зависимости от блюда меняется и рецептура добавок. Например, для котлет из индейки подойдут чеснок, паприка, немного имбиря, корицы и мускатного ореха. Для тушения самыми наилучшими являются тимьян и чабрец. Добавление розмарина придаёт экзотический вкус бульону и тушёному мясу, так как пряность имеет глубокий насыщенный аромат, чёрный перец горошком, корешки сельдерея, неочищенная головка лука [1].

Все это применяется в производстве, делает блюдо более привлекательным в вкусовом смысле для потребителей, однако повышение пищевой ценности дает не большое. В рубленых изделиях из мяса индейки присутствует малая доля пищевых волокон, положительное действие которых доказано уже давно. В сочетании с положительными для организма человека свойствами мяса индейки, внесенные в блюдо пищевые волокна будут очень благоприятно влиять на пищевую ценность продукции [6].

Среди пищевых волокон хочется выделить овсяные отруби, которые не только обладают большим количеством полезных макро- и микроэлементов, но и являются достаточно дешевым сырьем. Это несомненно большой плюс как для производителей, так и для потребителей.

Овсяные отруби – это оболочки зёрен и неотсортированная мука, которые появляются во время того, когда перемалывают злаки. Они положительно влияют на человеческий организм, так как они: нормализуют работу ЖКТ, очищают организм от шлаков, канцерогенов и токсинов, снижают уровень «плохого» холестерина в крови, нормализуют уровень глюкозы в крови, понижают гликемический индекс других продуктов, помогают при запорах и т.д.

В состав овсяных отрубей входят: тиамин, рибофлавин, пантотеновую кислоту, пиридоксин, бетаин, калий, фосфор, кальций, натрий, магний, железо, цинк и т.д.

Мясо индейки – ценный продукт питания, который, в свою очередь, не повышает холестерин, гипоаллергенно-незаменимый продукт для аллергиков, детей малого возраста, очень хорошо усваивается, содержит высокое содержание аминокислот, омега-3 и омега-6. Использование в качестве функциональной добавки овсяные отруби для котлет из индейки повысит содержание пищевых волокон, а также ценных пищевых элементов.

Библиографический список

1. Евсенина, М.В. Использование растительных ингредиентов в технологии производства мясных рубленых изделий для диетического питания/ М.В. Евсенина, С.О. Ананенкова // Сб.: Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России : Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2019. – С. 441-446.
2. Евсенина, М.В. Тенденции научно-технологического развития АПК России/ М.В. Евсенина, Е.В. Грибановская // Сб.: Социально-экономическое развитие России: проблемы, тенденции, перспективы. – Курск, 2020. – С. 173-177.
3. Евсенина, М.В. Технологические особенности использования льняной муки при производстве мясных рубленых изделий/ М.В. Евсенина, И.Н. Горячкина // Сб.: Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России : Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2019. – С. 446-451.
4. Никитов, С.В. Использование камедей при производстве мясных рубленых изделий/ С.В. Никитов, М.В. Евсенина // Сб.: Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2017. – С. 75-79.
5. Никитов, С.В. Практикум по организации производства и управлению качеством продукции в общественном питании/ С.В. Никитов, М.В. Евсенина. – Рязань : РГАТУ, 2019. – 155 с.
6. Галицкая, Д.В. Технология производства мяса индеек/ Д.В. Галицкая, Г.Н. Глотова // Вестник совета молодых ученых РГАТУ. – 2016. – № 1 (2). – С. 241-246.

УДК 631.47; 631.487

Савельева Д.А.

СибНИИСХиТ – филиал СФНЦА РАН, г. Томск, РФ

ВЛИЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА НА РАЗВИТИЕ ВОДНОЙ ЭРОЗИИ В АГРОЛАНДШАФТАХ ПОДТАЕЖНОЙ ЗОНЫ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Одним из факторов, определяющих уровень развития водной эрозии на местности, является фактор растительности и севооборота. Растительность выполняет защитную функцию и определяет возможности почвы сопротивляться размыву. Чем более высока степень распаханности местности и, как следствие, отсутствие естественной растительности, тем более высок риск развития эрозии и тем меньше противозерозийная устойчивость почвы. Благодаря использованию геоинформационных технологий получение

сведений об эрозионной обстановке на конкретной территории возможно на более высоком техническом уровне, а получаемые данные более точны. Также все данные визуализированы и имеют географическую привязку, что повышает их ценность при планировании мероприятий по защите почв от водной эрозии. Цель данной работы – изучить влияние фактора растительного покрова (С-фактор) на величину потенциала эрозии в условиях агроландшафтов подтаежной зоны Томской области с помощью ГИС.

Исследования выполнены на территории водосборного бассейна малой реки Томской области Тугояковки в пределах Томь-Яйского междуречья. Территория представляет собой часть слабонаклонной древней междуречной равнины, сильно дренированной, занятой в основном серыми и светло-серыми почвами. Климат и рельеф территории благоприятствует проявлению водно-эрозионных процессов.

В работе использованы материалы спутниковой съемки земли, цифровая модель местности с разрешением 30x30 м в пикселе, почвенная карта Томской области. Моделирование потенциала эрозии выполнено в среде ГИС (QGIS 3.12.2 with GRASS 7.8.2 и SAGA GIS 2.3.2). Для расчета потенциала эрозии применялось Универсальное уравнение потерь почвы Уишмейера-Смидта [1]; Р-фактор принимается за единицу и в расчете не участвует. Потенциал эрозии рассчитывался для пашни, сенокоса, залежи и залесенных территорий.

На основании проведенного моделирования было установлено, что потенциал эрозии на изучаемой территории составляет от 0,4 до 24,0 т/га/год.

С-фактор определялся для каждого типа земель отдельно. Наибольшим почвозащитным потенциалом обладает смешанная естественная растительность, в особенности лес. В лесу далеко не всякие жидкие атмосферные осадки попадают на почву; часть их задерживается в кронах, на поверхности трав и испаряется оттуда. Часть поступившей на почву влаги расходуется на внутрпочвенный и грунтовый сток и транспирацию. Согласно расчетам А.В. Побединского 1979 [2] в среднем 60% дождевых осадков попадает на поверхность почвы, и лишь 5% образуют поверхностный сток. Расчетное значение С-фактора для залесенной территории составляет 0,01.

Проведенные расчеты показали, что территории, покрытые лесной растительностью максимально защищены от развития водной эрозии среди изучаемых типов земель. С учетом влияния фактора растительности величина потенциала развития эрозии на местности составляет 0,02 до 0,6 т/га, что соотносится с литературными данными (интенсивность эрозии в естественных ландшафтах составляет до 0,4 т/га в год [3]).

Замена естественных травяных и древесных формаций посевами, в основном однолетних культур, приводит к увеличению интенсивности ливневого и особенно талого поверхностного стока и смыву почвы, во-первых, за счет снижения площади проективного покрытия и густоты растительного покрова, во-вторых, вследствие формирования однообразной корневой системы на всей площади. Для нелесных изучаемых типов земель величина С-фактора

составляет в среднем 0,7 – для пашни, 0,3 – для сенокосов, 0,2-0,1 – для залежей.

Залежные земли на исследуемой территории подразделяются на 2 подтипа: 1-ый тип – занятые травянистой растительностью, в том числе с примесью кустарников (значение С-фактора – 0,2); 2-ой тип – занятые травянисто-кустарниковой и древесной растительностью (значение С-фактора – 0,1). Потенциал эрозии с учетом величины С-фактора для залежных земель 1-го типа составляет 0,61-3,66 т/га/год, для залежных земель 2-го типа – 0,02-1,22 т/га/год (близко к залесенным участкам местности).

Растительность сенокосов на исследуемой территории представлена дикорастущими видами, образующими крупнотравно-злаковые ассоциации. Почвозащитная способность такого растительного покрова достаточно высока и составляет 0,3. Величина годового смыва почвы с учетом С-фактора на сенокосных землях составила от 1,22 до 5,50 т/га/год.

Пашня – наиболее уязвимый тип земель по отношению к водной эрозии. Фактор растительности и севооборота здесь складывается из составляющих севооборот культур, которые обладают низкой почвозащитной способностью в силу однообразия корневой системы и малого проективного покрытия. За типовой для данной местности принят четырехпольный севооборот «пар – пшеница яровая – ячмень – овес яровой». Потенциал эрозии пашни при таком севообороте составляет от 1,83 до 9,77 т/га/год. При введении в севооборот двух полей многолетних трав величина С-фактора для пашни приобретает значение 0,48, а величина потенциального смыва 1,25-6,70 т/га/год. При этом на паровом поле, когда влияние С-фактора отсутствует, количество смываемого мелкозема может достигать 19,5 т/га/год.

Таким образом, с помощью моделирования водной эрозии в ГИС на основе цифровой модели рельефа показано влияние растительности (С-фактора) на потенциал эрозии в агроландшафтах подтаежной зоны Томской области. Пашни, в силу низкой почвозащитной способности растительного покрова на них, в наибольшей степени поддаются размыву; в паровых полях севооборота показатель смыва максимален. Растительность сенокосов хорошо защищает почвы от размыва. Залежи характеризуются наибольшей защищенностью (кроме лесных территорий) от действия водной эрозии: залежи, занятые древесно-кустарниковой растительностью менее эрозионно-опасны, чем залежи, занятые травянистой растительностью. Получаемые таким образом результаты отображаются (по рекомендации ESRI [4]) в масштабе 1:100000 и могут быть использованы при проектировании почвозащитных мероприятий, в том числе при введении в оборот залежных земель и разработке пашни в зоне развития водной эрозии почв.

Выполнено в рамках квалификационной работы на соискание степени кандидата сельскохозяйственных наук под руководством доктора сельскохозяйственных наук, профессора В.К. Каличкина (Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук (ФГБУН СФНЦА РАН, Новосибирск)).

Библиографический список

1. Wischmeier, W.H. Predicting rainfall erosion losses/ W.H. Wischmeier, D.D. Smith // Agric. Handbook № 537. – United States Department of Agriculture, Washington, D.C., 1978. – 65 p.
2. Побединский, А.В. Водоохранная и почвозащитная роль лесов/ А.В. Побединский. – М. : Лесная промышленность, 1979. – 174 с.
3. Маккавеев, Н.И. Русло реки и эрозия в ее бассейне/ Н.И. Маккавеев. – М. : Изд-во АН СССР, 1955. – 344 с.
4. Диапазоны размера ячеек в наборе данных мозаики: Электронное руководство пользователя ArcGIS Desktop / Environmental Systems Research Institute, Inc. (ESRI). – Электронные текстовые данные. – 2016. – Режим доступа: <https://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/10.3/manage-data/raster-and-images/cell-size-ranges-in-a-mosaic-dataset.htm>.
5. Уливанова, Г.В. Оценка степени экологической устойчивости агроландшафтов на примере Рязанской области/ Г.В. Уливанова // Сб.: Биологизация земледелия: перспективы и реальные возможности : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 105-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора, члена-корреспондента ВАСХНИЛ М.И. Сидорова и 70-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора Н.И. Зезюкова. – Воронеж : Воронежский ГАУ им. Императора Петра I , 2019. – С. 183-189.

УДК 665.117

*Сазонкин К.Д.,
Лупова Е.И., канд. биол. наук,
Виноградов Д.В., д-р биол. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ШРОТОВ И ЖМЫХОВ МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР И ЕГО ОСОБЕННОСТИ

Население нашей планеты каждый день сталкивается с потребностью в продуктах питания. Для нормального функционирования организму человека каждый день нужны белки, жиры, углеводы и некоторые другие элементы.

Большую роль в поддержании нормального функционирования работы организма человека играет пищевой белок [7].

Однако в настоящее время, когда большинство людей живет в довольно динамичном ритме не всегда получается питаться правильно и потреблять суточные нормы БЖУ, пищевых волокон и минеральных веществ.

В решении этой проблемы могут помочь шрот и жмых подсолнечника, льна, рапса, сурепицы и других масличных [1].

При производстве растительного масла производитель получает жмых или шрот – это зависит от способа получения масла.

Если производить отжим растительного сырья прямым способом (грубым) в качестве отходов будет образовываться жмых. Если получение растительного масла происходит путем экстрагирования – шрот. Следует отметить, что в жмыха или шротах остается сырой жир, процент которого может находиться в пределах от 1 до 10%.

Объединяет жмых и шрот высокое, до 50% количество протеина, и высокая энергетическая ценность от 220 до 280 ккал [3].

Таким образом разработка технологических схем по использованию данного сырья может быть первым шагом к внедрению безотходных технологий в масложировой промышленности. В свою очередь безотходное производство позволит производителям открыть для себя новую экономически выгодную финансовую нишу.

Благодаря развитию различных отраслей в сельскохозяйственном производстве масличные культуры активно выращивают на территории нашей страны, что дает возможность полностью обеспечить рынок пищевой промышленности жмыхами и шротами отечественного производства.

Объем производства жмыхов и шротов масличных культур растет год от года. По данным подведомственного учреждения Министерства сельского хозяйства РФ ФГБУ «Центр Агроаналитики» за период сентябрь-март 2019/2020 года было произведено 5933 тысяч тонн жмыхов и шротов разных масличных культур, что на 570,7 тысяч тонн больше в сравнении с таким же периодом в 2018–2019 году. Динамика производства жмыхов и шротов представлена в таблице 1 [5].

Таблица 1 – Производство жмыхов и шротов в России, тысяч тонн [5]

Период	2017/2018 год	2018/2019 год	2019/2020 год	Изменение: 2019/2020 к уровню 2018/2019 года	
				+/-, тыс. т	%
Полугодие	5107	5363	5933	570,7	10,6

За последние три года динамика по увеличению количества произведенных жмыхов и шротов является положительной, что говорит о имеющимся интересе сельхоз товаропроизводителей в этой области.

Важным элементов для повышения ценности продуктов питания будет являться химический состав используемого сырья, он представлен на рисунке 1.

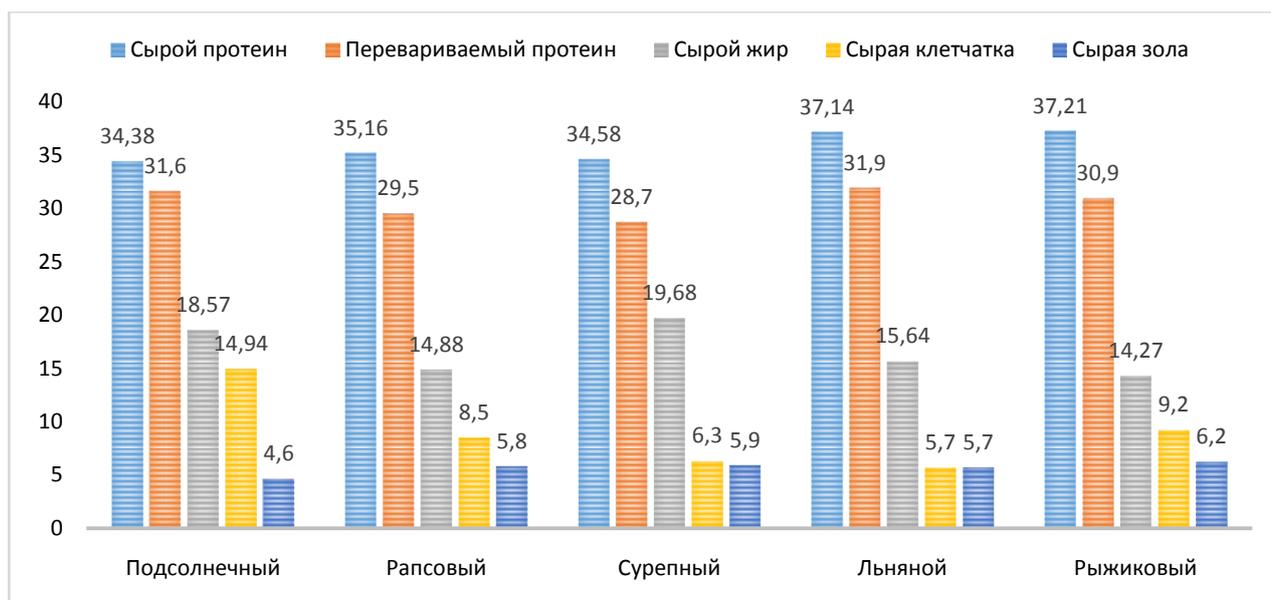


Рисунок 1 – Химический состав жмыхов и шротов разных масличных культур, грамм [8]

При использовании жмыхов или шротов в продуктах питания можно значительно повлиять на итоговую пищевую ценность производимого продукта [2].

Так, содержание перевариваемого протеина в подсолнечном и льняном жмыхе самое высокое и оставляет 31,6 грамм и 31,9 г. Содержание же жира больше всего в сурепном жмыхе и составляет 19,68 грамм [10].

По химическому составу они также богаты макроэлементами и микроэлементами. Железо и марганец в достаточных количествах содержатся в разном количестве в шротах подсолнечника, льна, рапса и др. Стоит отметить, что содержание железа в жмыхе рыжика самое высокое и составляет 32,9 г.

Клетчатка еще один из важных элементов в питании человека, которая в достаточном количестве она содержится в жмыхах и шротах подсолнечника, в среднем, в количестве 14,9–15,5 г, что на 5-6 г больше по сравнению со жмыхом и шротом рыжика и других масличных [4].

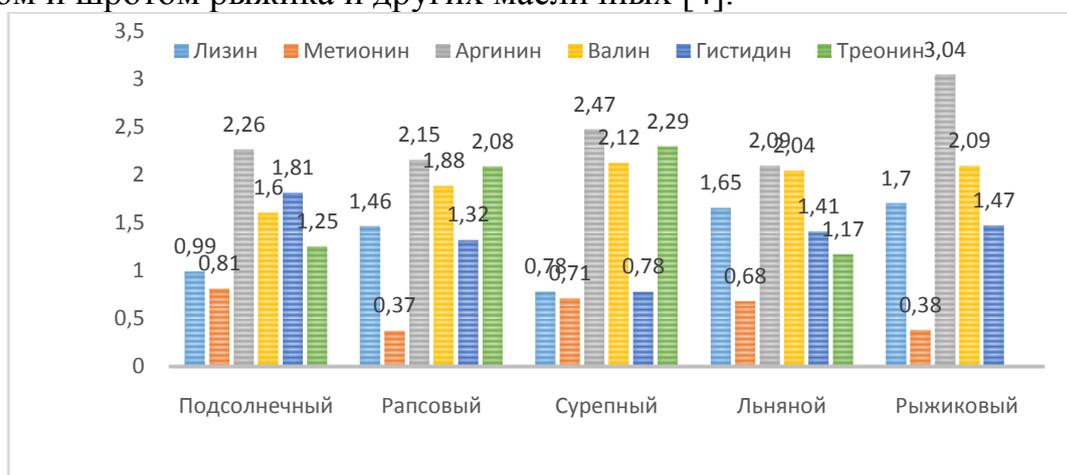


Рисунок 2 – Содержание незаменимых аминокислот в разных жмыхах масличных культур [8]

Данные рисунка 2 показывают, что содержание в рапсовом жмыхе лизина, валина, треонина больше по сравнению с подсолнечным жмыхом. Содержание же аргинина по сравнению с остальными жмыхами выше в рыжиковом жмыхе и составляет 3,04 г./100 г. белка.

Жмых, получаемый при переработке масличного сырья подсолнечника отличается самым высоким количеством в своем составе метионина – 0,81 г./100 г., глютаминовой кислоты – 5,62 г./100 г, и гистидина – 1,81 г./100 г, в сравнении с остальными жмыхами.

Жмыхи злаковых культур по биологическим свойствам уступают жмыхам масличных культур, последние же за счет своих свойств близко приближаются к белкам животного происхождения [6].

Таким образом, большое количество исследований подтверждает эффективность использования жмыхов и шротов в составе кормов для КРС. В современной ситуации в пищевой промышленности существуют все необходимые элементы для применения жмыхов и шротов масличных культур в питании человека. Тем более, что жмыхи или шроты различных, самых популярных масличных являются богатым и сбалансированным по макроэлементам и микроэлементам.

Библиографический список

1. Виноградов, Д.В. Жирнокислотный состав семян льна масличного сорта Санлин/ Д.В. Виноградов, А.А. Кунцевич, А.В. Поляков // Международный технико-экономический журнал. – 2012. – № 3. – С. 71-75.

2. Виноградов, Д.В. Использование капустных культур/ Д.В. Виноградов // Пчеловодство. – 2009. – № 5. – С. 23-24.

3. Виноградов, Д.В. Особенности и перспективы использования льна масличного сорта Санлин // Научно-практические аспекты технологий возделывания и переработки масличных культур. – Рязань, 2013. – С. 224-229.

4. Виноградов, Д.В. Экспериментальное обоснование технологии выращивания льна масличного сорта Санлин/ Д.В. Виноградов, А.В. Поляков, А.А. Кунцевич // Вестник РГАТУ. – 2013. – № 2 (18). – С. 7-12.

5. Ежемесячный обзор рынка масличных за май ФГБУ «Центр Агроаналитики». – Режим доступа: <https://specagro.ru/analytics/202005/ezhemesyachnyu-obzor-rynka-maslichnykh-za-may>.

6. Агрэкологическое испытание сортов и гибридов рапса в условиях Рязанской области/ Е.И. Лупова, Д.В. Виноградов, К.Д. Сазонкин, П.И. Вертелецкий // Сб.: Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции. – Чебоксары, 2020. – С. 200-205.

7. Лупова, Е.И. Совершенствование технологии возделывания сурепицы : Монография / Е.И. Лупова, Д.В. Виноградов, А.С. Мастеров. – Рязань : ИП Жуков В.Ю., 2020. – 176 с.

8. Пахомова, О.Н. Перспективность использования жмыхов и шротов масличных культур для повышения пищевой и биологической ценности продуктов питания/ О.Н. Пахомова // Научные записки ОрелГИЭТ. – 2011. – №2 (4). – С. 377-381.

9. Филатова, О.И. Масличные культуры в Рязанской области/ О.И. Филатова, Е.И. Лупова, Д.В. Виноградов // Сб.: Интеграция научных исследований в решении региональных экологических и природоохранных проблем. – Рязань, 2018. – С. 104-108.

10. Vinogradov, D.V. Influence of technology of growing on yield and oil chemical composition of linseed in non-chernozem zone of Russia/ D.V. Vinogradov, A.V. Polyakov, A.A. Kuntsevich // Journal of Agricultural Sciences. – 2012. – Т. 57. – № 3. – С. 135-142.

11. Результаты и перспективы развития пищевой и перерабатывающей промышленности Рязанской области/ Н.А. Моисеева, О.В. Черкасов, Н.И. Морозова и др. // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий : Материалы III Международной научно-практической конференции, 2019. – С. 282-287.

УДК 613.2.03

*Соколова Ю.Э.,
Евсенина М.В., канд. с.-х. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ЗДОРОВОГО И ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Сфера общественного питания направлена на рациональное применение трудовых и материальных ресурсов, рост производительности труда и улучшение организации деятельности предприятий. Данный факт обуславливает потребность организации питания потребителей на научной основе, повышения его безопасности и увеличения эффективности использования свободного времени трудоспособного населения [2, с. 125].

Индустрия общественного питания основывается на расширении перечня используемых видов сырья, внедрении передовых достижений научно-технического прогресса, разработке новых технологий производства блюд и кулинарных изделий [6, с. 12].

Развитие сети предприятий общественного питания в регионах России происходит под влиянием вышеуказанных факторов. Современные предприятия оснащают высокотехнологичным оборудованием. На них внедряют прогрессивные, энергосберегающие технологии производства, прогрессивные методы и формы обслуживания посетителей. Ассортимент продукции постоянно расширяется за счет блюд, обладающих

нетрадиционными текстурами, адаптации национальных кухонь под предпочтения потребителей [4, с. 175].

Одним из основных направлений создания новых блюд является разработка рецептов, характеризующихся сбалансированным составом, содержащим необходимые нутриенты и биологически активные соединения. Питание должно способствовать укреплению здоровья населения, обладать функциональными свойствами [5, с. 76].

Здоровое питание предусматривает формирование полноценного рациона, который обеспечивает правильное развитие и функционирование организма, способствует профилактике алиментарных заболеваний. Наиболее эффективно сочетание норм здорового питания и физических нагрузок. Это снижает риск развития хронических заболеваний, в частности ожирения, гипертонии, диабета, онкологии и болезней сердца и сосудов. Отклонения графика приема пищи и малоактивный образ жизни считаются наиболее важными предпосылками для развития в развитии широкого перечня проблем со здоровьем [9, с. 375].

Практика здорового питания формируется на этапе грудного вскармливания. Оно способствует правильному росту и развитию организма, закладывает основу для сохранения здоровья человека в течение всей жизни.

Основные правила здорового питания сформулированы и рекомендованы Всемирной организацией здравоохранения.

Калорийность суточного рациона должна быть сопоставима с энергозатратами. При этом следует придерживаться ограничения жиров – не более 30% от общей калорийности. Состав жиров также имеет большое значение. Содержание насыщенных жирных кислот не должно превышать 10% от общего количества, трансжиров – не более 1%.

Потребление сахаров рекомендуется не более 10% от общего количества поступающей в организм энергии. В качестве основного источника углеводов предпочтительно употреблять цельнозерновые продукты, овощи, фрукты. Они богаты балластными веществами, используемыми микрофлорой желудочно-кишечного тракта в качестве питательного субстрата, что помогает его работе.

Среди продуктов с высоким содержанием белков предпочтение рекомендуется отдать рыбе, птице, орехам и бобовым культурам.

Ежедневное потребление витаминов и минеральных веществ должно соответствовать рекомендуемым нормам [7, с. 26].

Содержание в рационе поваренной соли рекомендовано не более 5 г в день, что сопоставимо с 2 г натрия. Это используется в комплексной терапии гипертонии и является фактором снижения риска развития болезней сердца и сосудов (инфаркта, инсульта).

Источниками кальция могут служить не только молочные продукты, но и капуста, бобовые (в том числе соя) и различные пищевые добавки.

В качестве источника жидкости рекомендуется вода, которую невозможно заменить чем-то другим. Сладкие напитки рекомендуется уменьшить в рационе до разумного количества.

Следует отдавать предпочтение свежеприготовленной пище, избегать продукты глубокой переработки [3, с. 160].

Здоровое и сбалансированное питание предполагает разнообразие блюд с учетом индивидуальных особенностей. Необходимо учесть пол, возраст, физическую активность человека. Также нужно обратить внимание на особенности культуры питания, национальные традиции. В состав рациона должны входить местные сезонные продукты. Принципы здорового питания должны оставаться неизменны.

Обязательной составной частью рациона здорового питания должны стать функциональные ингредиенты. Под этим термином понимают продукты, рекомендованные для каждодневного включения в состав рациона, полезные свойства которых по уменьшению риска развития алиментарных заболеваний подтверждены исследованиями. Данные продукты и ингредиенты способствуют предотвращению риска развития дефицита макро- и микронутриентов, сохраняют здоровье потребителей, благодаря наличию функциональных компонентов.

Впервые термин «физиологически функциональные продукты для питания организма человека» появился в Японии в конце 20-го века. Для того, чтобы сбалансировать рацион жителей страны, были изучены свойства продуктов и среди них выделено 5 групп, рекомендованных для специального питания, в том числе: продукты лечебно-профилактического питания, рекомендованные для употребления в комплексной терапии при отдельных алиментарных заболеваниях; продукты на молочной основе для детей до года; молочные продукты для беременных и кормящих женщин; продукты для людей, у которых возникают сложности с пережевыванием и глотанием пищи (например, пожилых); продукты оздоровительного питания, функциональные ингредиенты которых должны иметь питательное и медицинское преимущество.

К функциональным могут быть отнесены разные группы блюд и напитков, в том числе супы, каши, молочные и хлебобулочные продукты, коктейли, напитки. К данной группе можно отнести и продукты спортивного питания. В сельском хозяйстве производят специально выведенные культуры, богатые отдельными нутриентами.

Большое значение имеют биологически активные компоненты пищи. Некоторые продукты, в том числе молочные, обогащают пробиотическими микроорганизмами [1, с. 142].

При разработке функциональной пищи обращают внимание на то, чтобы она обладала физиологическими преимуществами и снижала риск развития хронических заболеваний. Свойства функциональных продуктов должны быть подтверждены результатами глубоких, всесторонних исследований.

Исследования рынка свидетельствуют, что создание и внедрение в рацион продуктов функционального назначения активно развивается.

Следует помнить, что, несмотря на популярность данной группы продуктов питания, они не заменяют лекарства. Диетическое питание

выполняет роль одного из немаловажных факторов, способствующих при комплексном подходе сохранить здоровье и долголетие [8, с. 185].

ВОЗ предупреждает, что потребителей могут вводить в заблуждение рекламой продуктов, описывающих их функциональные свойства и положительно влияющих на здоровье потребителей. По данным ВОЗ, термин «функциональные продукты» совместно с их агрессивной рекламой в значительной степени повысил доходность производителей.

Библиографический список

1. Грибановская, Е.В. Развитие агропродовольственных систем с учетом долгосрочных климатических изменений/ Е.В. Грибановская, М.В. Евсенина // Сб.: Социально-экономическое развитие России: проблемы, тенденции, перспективы. – Курск, 2020. – С. 141-145.

2. Использование тыквенного жома в технологии производства пампушек/ М.В. Евсенина, Е.И. Лупова, И.С. Питюрина, С.В. Никитов // Вестник КрасГАУ. – 2019. – № 10 (151). – С. 123-131.

3. Евсенина, М.В. Применение облепихового пюре в технологии продуктов функционального питания/ М.В. Евсенина, И.С. Питюрина, О.В. Черникова // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 5 (158). – С. 159-167.

4. Евсенина, М.В. Тенденции научно-технологического развития АПК России/ М.В. Евсенина, Е.В. Грибановская // Сб.: Социально-экономическое развитие России: проблемы, тенденции, перспективы. – Курск, 2020. – С. 173-177.

5. Никитов, С.В. Использование камедей при производстве мясных рубленых изделий/ С.В. Никитов, М.В. Евсенина // Сб.: Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань: РГАТУ, 2017. – С. 75-79.

6. Никитов, С.В. Практикум по организации производства и управлению качеством продукции в общественном питании/ С.В. Никитов, М.В. Евсенина. – Рязань : РГАТУ, 2019. – 155 с.

7. Применение пищевой добавки «пектин+инулин» для повышения пищевой ценности мучных кондитерских изделий/ С.В. Никитов, М.В. Евсенина, И.С. Питюрина, О.В. Черникова // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2020. – № 2. – С. 25-32.

8. Совершенствование технологии производства пшеничного хлеба функционального назначения/ И.С. Питюрина, М.В. Евсенина, Е.И. Лупова, С.В. Никитов // Вестник КрасГАУ. – 2019. – № 5 (146). – С. 182-189.

9. Поляков, М.В. Основы формирования национальной инновационной технической системы для агропромышленного комплекса/ М.В. Поляков, Е.В. Меньшова, М.В. Евсенина // Сб.: Инновации в сельском хозяйстве и экологии. – Рязань : РГАТУ, 2020. – С. 374-379.

10. Новак, А.И. Динамика смертности и патологий сердечно-сосудистой системы населения Рязанской области в условиях техногенного пресса/ А.И. Новак, О.А. Федосова // Сб.: Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона : Материалы 67-ой Международной научно-практической конференции. – Рязань: РГАТУ, 2016. – С. 119-124.

11. Вологжанина, Е.А. Модные диеты и их роль в питании человека/ Е.А. Вологжанина // Сб.: Инновационные направления и методы реализации научных исследований в АПК : Материалы научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2012. – С. 362-366.

УДК 633.34:631.8

*Сорокина Е.А.,
Лукьянова О.В., канд. с.-х. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ФАКТОРЫ, ПОВЫШАЮЩИЕ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА СОИ

Получение высоких урожаев сои в Рязанской области, которая входит в состав Центрального федерального округа и расположена в южной части Нечерноземной зоны России, обеспечивается применением современных факторов интенсификации производства. К наиболее эффективным средствам относится использование адаптированных сортов, обеспечивающих максимальную и устойчивую продуктивность в условиях региона, биологических и агротехнических методов защиты растений, регуляторов роста и удобрений [2].

Повышение эффективности производства сельскохозяйственных культур возможно только при внедрении передовых технологий с учетом почвенно-климатических условий региона.

Традиционно в России соя возделывается в Дальневосточном регионе. В 2020 году лидером по посеву сои также оставался Дальний восток, где находились 43% от всех посевных площадей культуры в нашей стране. Однако география возделывания сои на территории РФ расширяется (рисунок 1) и в последние годы отмечается значительное увеличение доли площадей в центральном регионе.

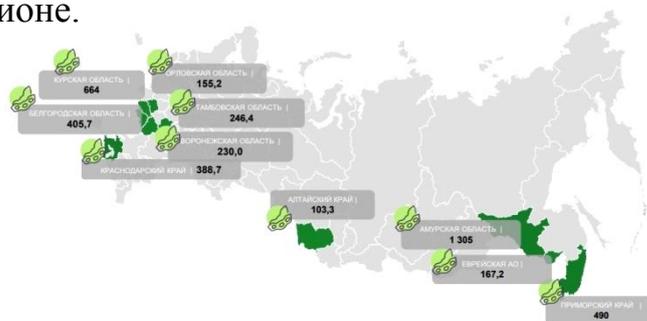


Рисунок – География производства сои в России в 2020 году, тыс.га

Так, в 2010 году в структуре посевных площадей сои в России доля центрального федерального округа составляла 13,5%, а в 2020 году – 38,3%.

Начиная с 2018 года, валовые сборы соевых бобов в Центральном регионе выше, чем в Дальневосточном. В 2019 году на Дальнем Востоке, который ранее являлся основным производителем, произвели всего 30,4% всех бобов, тогда как в центральных регионах – 49,6%, что связано не только с расширением площадей, но и с ростом урожайности культуры.

Сорт – это биологическая основа технологий возделывания сельскохозяйственных культур, на его долю приходится около 50% прироста урожайности [6]. Лучшими сортами сои для возделывания в Рязанской области являются сорта северного экотипа, выведенные Институтом семеноводства и агротехнологий – филиала ФГБНУ ФНАЦ ВИМ. Данные сорта относятся к очень скороспелым и раннеспелым, что является определяющим в условиях Нечерноземной зоны, где основным лимитирующим фактором для формирования сои является недостаточная сумма активных температур [1]. Для формирования средней урожайности 2,2 т/га сорту сои Светлая достаточно вегетационного периода 76–96 суток, а сорту Касатка всего 76–85 суток. Также данные сорта обладают ценными пищевыми качествами: содержание сырого белка в семенах от 37% до 47%, жира от 16% до 20%.

Вредоносное действие сорняков проявляется на сое с момента появления всходов. Потери урожая сои от сорной растительности могут достигать 8,0 ц/га. На посевах сои в Рязанской области встречается более 30 видов сорной растительности, однако наиболее вредоносны и часто встречаются 20 видов, из которых 16 видов – малолетние сорняки. Как показали исследования, высокую эффективность в борьбе с однолетними злаковыми сорняками показали граминициды Фюзилад Фортэ, Миура, Зеллек-супер и др., обеспечив существенное снижение засоренности посевов и получение достоверной прибавки урожая сои до 6,2 ц/га [5, 7].

Значительная роль при формировании продуктивности сои принадлежит элементам питания, которые влияют на физиологические процессы, протекающие в растении в период роста и развития. Соя отзывчива на фосфорные удобрения, усваивает фосфор даже из труднорастворимых форм. За счет азотфиксации соя способна накапливать до 100 кг/га азота, таким образом, агрокультура на 30–60% покрывает потребность в азоте. Тем не менее, в начале роста и развития необходимо дополнительное внесение азотных удобрений. Высокую эффективность обеспечивает применение бактериальных удобрений [3, 4].

Научные исследования показывают, что применение различных видов удобрений при возделывании сои сорта Светлая на серой лесной тяжелосуглинистой почве в условиях опытной агротехнологической станции УНИЦ «Агротехнопарк» ФГБОУ ВО РГАТУ обеспечивает повышение ее продуктивности.

Так, в 2019 году изучалась эффективность инокуляции семян сои микробиологическим удобрением ХайКоут Турбо Соя, состоящим из 3-х

компонентов (компонент 1: жидкая форма *Bradyrhizobium japonicum*, чистая культура с концентрацией 1×10^{10} КОЕ/мл; компонент 2: водный раствор сахаров для поддержания жизни бактерий на семенах; компонент 3: *Bacillus amyloliquefaciens*, штамм МВІ 600, $2,2 \times 10^{10}$ КОЕ/мл), в зависимости от срока ее проведения.

Анализ урожайных данных сои, полученных в полевом опыте и представленных в таблице 1, подтвердили высокую эффективность предпосевной обработки семян сои микроудобрением ХайКоут Турбо Соя в не зависимости от срока применения.

Таблица 1 – Результаты полевого опыта по изучению микробиологического удобрения ХайКоут Турбо Соя, 2019 году

Вариант	Белок, %	Урожайность, ц/га	± к контролю, ц/га
1. Контроль (без обработки)	39,4	21,8	-
2. ХайКоут Турбо Соя, 2,95 л/т (за 30 дней до посева)	39,7	25,0	+3,2
3. ХайКоут Турбо Соя, 2,95 л/т (за 15 дней до посева)	37,2	24,1	+2,3
4. ХайКоут Турбо Соя, 2,95 л/т (в день посева)	38,6	25,4	+3,6
НСР ₀₅			2,15

На контрольном варианте урожайность сои составила 21,8 ц/га, а на опытных вариантах она была 24,1–25,4 ц/га. Применение микробиологического удобрения ХайКоут Турбо Соя по сравнению с контролем позволило получить существенную прибавку от 2,3 ц/га до 3,6 ц/га при НСР₀₅ = 2,15 ц/га.

Содержание сырого белка в семенах сои сорта Светлая составляет 37–44%. В опыте этот показатель не имел существенных различий по вариантам, так как варьировал от 39,4% на контроле до 37,2–39,7% на вариантах с обработанными семенами.

В 2020 году внекорневые подкормки посевов сои минеральным комплексным удобрением ПРК Белый Жемчуг марки: ПРК Белый Жемчуг Соя, в состав которого входят азот (N) – 3%, калий водорастворимый (K₂O) – 5%, магний водорастворимый (MgO) – 0,7%, кальций водорастворимый (CaO) – 6%, цинк (Zn) – 0,2%, молибден водорастворимый, (Mo) – 3%, при возделывании сои способствовали оптимальному росту и развитию культуры, оказав положительное влияние на биометрические показатели растений и ее урожайность.

Использование минерального удобрения ПРК Белый Жемчуг марка: ПРК Белый Жемчуг Соя позволило повысить урожайность культуры до 21,7–23,6 ц/га в зависимости от нормы расхода удобрения (таблица 2).

Таблица 2 – Результаты полевого опыта по изучению минерального удобрения ПРК Белый Жемчуг марка: ПРК Белый Жемчуг Соя, 2020 году

Вариант	Белок, %	Урожайность, ц/га	± к контролю, ц/га
1. Контроль (без удобрения)	38,6	21,1	-
2. Минеральное удобрение ПРК Белый Жемчуг марка: ПРК Белый Жемчуг Соя, 1,0 л/га	38,4	21,7	+0,6
3. Минеральное удобрение ПРК Белый Жемчуг марка: ПРК Белый Жемчуг Соя, 3,0 л/га	38,2	23,1	+2,0
4. Минеральное удобрение ПРК Белый Жемчуг марка: ПРК Белый Жемчуг Соя, 6,0 л/га	38,0	23,6	+2,5
НСР ₀₅			1,72

Однако существенная прибавка урожайности сои по сравнению с контролем была получена на вариантах с нормой расхода удобрения 3,0 л/га и 6,0 л/га, составив соответственно 2,0 ц/га и 2,5 ц/га (НСР₀₅ = 1,72 ц/га).

Основная задача, стоящая перед производителями растениеводческой продукции – увеличение урожайности сои и повышение качества урожая. Для решения этой задачи при производстве сои необходимо учитывать биопотенциал региона возделывания сои, а так же абиотические и биотические факторы, влияющие продуктивность агрокультуры.

Библиографический список

1. Гуреева, Е.В. Изучение исходного материала сои в Рязанском НИИСХ/ Е.В. Гуреева, Т.А. Фомина // Растениеводство, селекция и семеноводство. – 2017. – № 4 (82). – С. 22-24.
2. Кузьмин, Н.А. Энергосберегающие, адаптивные приемы и технологии выращивания полевых культур в Рязанской области/ Н.А. Кузьмин, И.А. Кузьмина. – Рязань : РГАТУ, 2016. – 222 с.
3. Лисюткина, А.И. Микробиологическое удобрение для увеличения урожайности сои/ А.И. Лисюткина, О.В. Лукьянова // Сб.: Теория и практика современной аграрной науки : Материалы III Национальной (Всероссийской) научной конференции с международным участием (г. Новосибирск, 28 февраля 2020 г.). – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2020. – Т.1. – С. 172-175.
4. Лукьянова, О.В. Инокуляция семян сои – залог хорошего урожая/ О.В. Лукьянова, Л.В. Потапова, М.Ю. Арешкина // Сб.: Научно-инновационные технологии как фактор устойчивого развития отечественного агропромышленного комплекса : Материалы национальной научно-практической конференции, 12 декабря 2019 года. – Рязань : РГАТУ, 2019. – С.103-109.

5. Лукьянова, О.В. Эффективность применения гербицидов при возделывании сои/ О.В. Лукьянова, В.Г. Кокорева // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий : Материалы IV Международной научно-практической конференции, 9 апреля 2020 года. – Рязань : РГАТУ, 2020. – С. 233- 237.

6. Перспективная ресурсосберегающая технология производства сои/ В.М. Лукомец, Н.И. Бочкарев, В.Ф. Баранов и др. – М. : «Росинформагротех», 2008. – 56 с.

7. Улина, А.И. Фитосанитарное состояние сельскохозяйственных угодий Рязанской области/ А.И. Улина, В.З. Веневцев, Н.В. Шегурова // Концепция и программа развития агропромышленного комплекса Рязанской области на 2002–2010 годы. – Рязань, 2003. – С.137-143.

8. Влияние на урожайность зерновых и бобовых культур психротолерантного штамма *Pseudomonas chlororaphis* vsk-26a3 с фосфатрастворяющими и фунгицидными свойствами/ М.В. Клыкова, И.А. Дунайцев, С.К. Жиглецова и др. // Агрехимия. – 2017. – № 7. – С. 63-70.

9. Эффективность использования штамма *Bacillus toyovensis* Lhv-97 для повышения урожайности пшеницы/ И.А. Дунайцев, И.О. Лев, М.В. Клыкова, С. К. Жиглецова и др. //Агрехимия. – 2017. – № 4. – С. 76-82.

УДК 665.662.9

Тищенко Н. М.,

Богданов С. В.,

Кончина Л. В., канд. физ.-мат. наук

Филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске, РФ

ХАРАКТЕРИСТИКА НЕФТЕШЛАМОВ И ПРИЧИНЫ НЕОБХОДИМОСТИ ИХ ПЕРЕРАБОТКИ

На сегодняшний день одним из приоритетных направлений развития российской промышленности является добыча и переработка полезных минеральных ресурсов, в частности нефтедобыча и нефтепереработка. В результате переработки нефти и нефтепродуктов образуется нежелательный побочный продукт, а именно нефтешлам.

Нефтешлам представляет из себя смесь нефти или нефтепродуктов, воды и различных механических примесей (глина, грунт, песок и т.д.). Примерный процентный состав компонентов нефтешлама представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Состав нефтешлама

Согласно различным источникам с тонны переработанной нефти образуется в среднем 1–5 кг нефтешлама. Данный вид отходов возникает не только в нефтедобывающем и нефтеперерабатывающем секторах промышленности, но и в результате транспортировки нефти и нефтепродуктов и их хранения. При этом где-то 50% приходится на нефтедобывающий сектор, и до 30% на нефтеперерабатывающий. Остальное дают хранение и транспортировка.

В зависимости от пути образования и физико-химического состава нефтешламы можно поделить на группы [1]:

- придонные нефтешламы, образовавшиеся на дне водоема после попадания в них нефти или нефтепродуктов;
- нефтешламы, которые накопились на нефтяных промыслах;
- резервуарные, которые появляются в результате хранения нефти и нефтепродуктов в резервуаре;
- нефтешламы, образовавшиеся в результате бурения скважин;
- грунтовые, представляющие из себя смесь почву и пролитой на нее нефтью.

Помимо пути образования существует классификация по происхождению нефтешлама [1, 2]:

- сбросы при подготовке нефти;
- сбросы при зачистке нефтяных резервуаров;
- сбросы при испытании и ремонте скважин (капитальный ремонт скважин, плановый ремонт скважин);
- сбросы нефтеотходов в результате буровых работ;
- аварийные разливы при транспортировке и добыче;
- амбарные деградированные нефти;
- нефтешламы транспортного цеха.

В таблице 1 представлена обобщенная классификация нефтешлама.

Таблица 1 – Классификация нефтешлама

Нефтешлам	
Классификация по пути образования	Классификация по происхождению
придонные	сбросы при подготовке нефти
накопившиеся на нефтепромыслах	сбросы при зачистке нефтяных резервуаров
резервуарные	сбросы при испытании и ремонте скважин
образующиеся при бурении скважин	сбросы нефтеотходов в результате буровых работ
грунтовые	аварийные разливы при транспортировке и добыче
	нефтешламы транспортного цеха
	сбросы нефтеотходов от буровых работ

Учитывая темпы и объем переработки как в нашей стране, так и во всем мире, можно сделать вывод, что данный вид отходов необходимо направлять на утилизацию, так как простое хранение такого объема отходов нецелесообразно.

Существует три основных способа хранения нефтешлама:

- сброс нефтешлама в нефтешламовые озера, которые не имеют четких границ;
- накопление нефтешламов в металлических резервуарах;
- сброс нефтешлама в нефтешламонакопитель амбарного типа, которые имеют четко выраженные границы.

Наиболее распространенным способ хранения является последний из приведенных методов, в котором с течением времени образуется три слоя нефтепродукта: мазутный слой, вододмульсионный слой, донные отложения.

При указанном способе хранения опасный для окружающей среды нефтепродукт пребывает на открытом воздухе, что приводит к загрязнению атмосферы в результате испарения легких фракций, в результате чего в воздух попадают такие компоненты как углеводороды, сероводороды и т.п. Помимо загрязнения воздуха, страдает близлежащая почва и водоемы, подземные воды. Загрязнение воды в водоемах происходит в результате размыва заградительных сооружений нефтешламонакопителей амбарного типа, в результате чего компоненты нефтешлама выходят за пределы места их хранения. Загрязнение почвы возникает в результате изменения ее морфологического состава, нарушения аэрации, окислительно-восстановительного потенциала и т.д. При этом переработка нефтешлама способна решить сразу две задачи: экологическую и экономическую (рисунок 2).

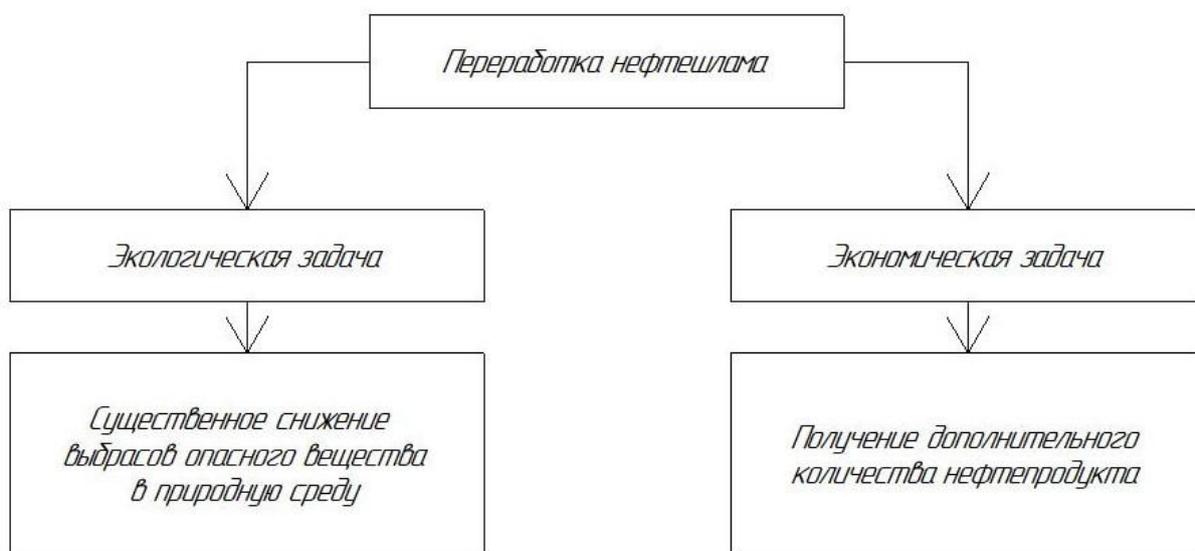


Рисунок 2 – Задачи переработки нефтешлама

На данный момент существует пять основных способов переработки нефтешлама [3]:

- термический, который чаще всего применяется в том случае, если в составе сырья нет галогена, фосфора и серы;
- химический, который заключается в использовании растворителя для диспергирования смеси;
- биологический, который заключается в использовании специальных бактерий и добавок;
- физико-химический метод, который заключается в предварительном подогреве смеси с последующим разрушением эмульсии и утилизацией каждого компонента нефтешлама. Данный метод не используется, если нефтешлам является высоковязким и имеет большое содержание асфальтенов и парафинов;
- центрифугирование, которое заключается в использовании специального оборудования, а именно декантерной центрифуги. Обычно данный процесс проводят в две стадии: отделение основного объема механических примесей; разделение смеси на воду, нефтепродукт и механические примеси.

Наиболее универсальным является последний способ утилизации нефтешлама, так как в результате его реализации можно получить набор нефтепродуктов, которые в последствии возвращаются в производство для получения готовой товарной продукции; воду, часть которой после очистки сливается в канализацию, а другая часть так же возвращается в производство для может использовать для охлаждения или нагрева (после ее нагрева до газообразного состояния) сырья, для улучшения разделения нефтяных эмульсий на электродегидраторах и в прочих вспомогательных процессах; механические примеси, которые подвергаются очистке и последующему

захоронению. Очистка воды, которая не возвращается в производство, и механических примесей, необходима для того, чтобы минимизировать проникновение нефтесодержащих компонентов в окружающую среду. На рисунке 3 приведена схема процесса разделения нефтешлама на компоненты.

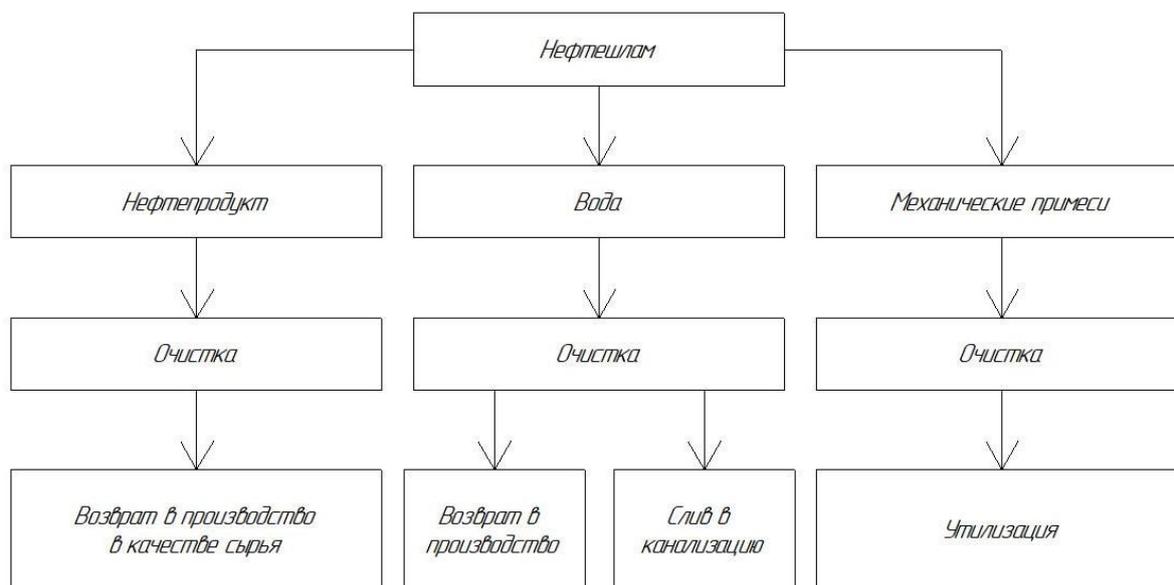


Рисунок 3 – Схема процесса разделения нефтешлама

Из всего вышесказанного можно заключить, что нефтешлам наносит серьезный ущерб окружающей среде, особенно с учетом того объема, что ежегодно образуется в результате добычи и переработке нефти, а также транспортировке и хранении нефти и нефтепродуктов. На сегодняшний день существует большое количество способов переработки нефтешламов, реализация которых приведет к улучшению экологической ситуации как в России, так и во всем мире.

Библиографический список

1. Мустафин, И.А. Технология утилизации нефтяных шламов/ И.А. Мустафин, А.Ф. Ахметов, А.Р. Гайсина // Нефтегазовое дело. – 2011.– Т. 9. – № 4. – С. 95-97.
2. Соколов, Л.И. Переработка и утилизация нефтесодержащих отходов/ Л.И. Соколов. – М. : Инфра-Инженерия, 2017. – 160 с.
3. Проблема образования, переработки и утилизации нефтешламов/ В.А. Гронь и др. // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 9. – С. 159-162.
4. 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 // Сб: Повышение эффективности использования ресурсов при производстве сельскохозяйственной продукции –

новые технологии и техника нового поколения для растениеводства и животноводства : Материалы XV Международной научно-практической конференции. – Российская академия сельскохозяйственных наук, Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский и проектно-технологический институт по использованию техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве, 2009. – С. 623-626.

5. Карякина, С.Д. Перспективы вермикомпостирования осадков сточных вод городских очистных сооружений/ Т.В. Хабарова, С.Д. Карякина // Сб: Агрохимия и экология: история и современность : Материалы Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2008. – С. 173-175.

6. Хабарова, Т.В. Фитотоксичность органониминеральных удобрений/ Т.В. Хабарова // Сб: Инновационное научно-образовательное обеспечение агропромышленного комплекса : Материалы 69-ой Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2018. – С. 169-171.

УДК 63; 338.43;338.436.33

*Туркин В.Н., канд. техн. наук,
Баранова Д.Э.,
Филимонова М.Н.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ИННОВАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ АГРОКУЛЬТУР В НИДЕРЛАНДАХ

Многие обоснованно удивляются уровнем всестороннего развития Нидерландов (Голландии), изобретательности людей этой страны, и особенно поражаются ее инновациям и достижениями в аграрной сфере, в частности в растениеводстве, в производстве агрокультур [1, с. 45], [2], [3, с. 73].

Территориально Нидерланды раскинулись вдоль Северного моря, на северо-западе Европы, и в переводе означают земли ниже уровня моря или низкие земли, которые составляют третью страны и периодически затопляются. Участки морского дна или польдеры, Голландцы осушают с использованием защитных дамб, засыпают и используют польдеры для сельского хозяйства или строительства. Площадь пяти польдеров уже свыше 220 тыс.га.

Климат в Нидерландах умеренный, морской, с холодными ветрами Северного моря. Средние зимние температуры $+3^{\circ}\text{C}$, летние $+17^{\circ}\text{C}$.

Площадь Нидерландов – 41543 км², из которых суша – 33888 км², вода – 7650 км². Сельскохозяйственные земли занимают 65% территории страны, из них 27% занято пашней, 32% – пастбищами и 9% – лесами. Доля пастбищ непрерывно сокращается в связи с жилищным строительством.

Почвы в основном подзолистые, за исключением прибрежных плодородных зон Северного моря. Однако, благодаря инновациям и политике государства, по урожайности агрокультур страна занимает ведущие места, а по внесению минеральных удобрений на 1 гектар – первое место в мире.

На относительно небольшой площади, изрезанной реками и каналами, проживает более 17,469 млн трудолюбивого населения, плотность которого самая большая в Европе – свыше 515 чел. на 1 км² без учета акватории.

Страна имеет современную высокоразвитую постиндустриальную экономику и высокоинтенсивное сельское хозяйство с более чем 135 тыс. агропредприятий. Агроэкспорт в 2016 году превысил 94 млрд. евро или 22% всего экспорта. Годовой ВВП на душу населения 59 693 долл. (2019 г.).

По площади Нидерланды занимают 131-е место в мире, а по объёму экспортируемой агропродукции – второе с цифрой 7,5% мирового экспорта после США, которые в 270 раз больше Нидерландов по территории [6]. Экспорт агропродукции направлен: Германия – 25%, Бельгия – 11%, Великобритания – 10%, Франция – 9%, выросли поставки в Китай и Польшу (2018 г.).

Среди основных агрокультур: картофель, зерновые, сахарная свёкла, а также высококачественные тепличные и консервированные овощи, зелень и, конечно, цветы. Нидерланды является мировым лидером по экспорту цветов, теплолюбивых помидоров, а также картофеля и лука.

В сложном климате Нидерланды сделали ставку на тепличное земледелие. С высоты птичьего полёта эта страна похожа на лоскутное одеяло из полей и теплиц, изредка перемежаемых городами. Тепличные комплексы, от которых рукой подать до полярного круга, напоминают гигантские зеркала.



Рисунок 1 – В Нидерландском муниципалитете Вестланд 80% агроземель заняты теплицами

Первые парники-теплицы появились в Голландии еще в 1850 году для винограда. Ученые обоснованно выяснили, что устойчивость и урожайность растений в теплицах выше, чем на открытом грунте. Сегодня по тепличным площадям Нидерланды занимают первое место в мире (на 2015 г. – более 15 тыс. га), хотя площадь страны чуть меньше Московской области.

В теплицах на 60% выращивают цветы и их луковицы (тюльпаны, гиацинты, нарциссы, астры и пр.), а также зелень, томаты, паприку, огурцы, капусту, морковь, клубнику, землянику и пр. В основном – это скороспелые гибриды (50...60 дней до урожая). Голландцы построили так же мощный бизнес семян различных агрокультур с рынком более 1,6 млрд. долларов ежегодно.

К конструкции и системам функционирования теплиц Голландцы подошли основательно. Еще в 70-е годы прошлого столетия был выработан стандарт конструкций NEN-3859 с учетом ливней, штормовых ветров и пр. Противоураганные корпуса теплиц выполнены из алюминия. Они легкие и надежные, не боятся коррозии. Используется прочное световое покрытие с высокой светопроводимостью – флоат-стекло. Высота теплиц 5 метров и более. Дождевая вода по желобам теплиц собирается в специальные расходные резервуары. Самый известный тепличный концерн по системам внутреннего обогрева, полива, гидропоники, вентиляции теплиц на тысячи гектаров – «Венло» (Venlo).

Системы отопления теплиц работают на альтернативных источниках энергии: горячих геотермальных водах, биогазе, местном природном дешевом газе, от солнечных коллекторов на крышах, стенах и пр. В первой «геотермальной» инновации вода, после остывания из теплиц, по контуру, снова идет под землю, где вновь нагревается до природной температуры геотермального источника и опять подается в теплицы.



Рисунок 2 – Общий вид контура и системы обогрева Голландских теплиц.



Рисунок 3 – Энергонезависимая технология биогаза с генератором, превращающий биогаз в электричество для освещения агрофермы, а выделяющиеся тепло и углекислый газ на обогрев теплиц и ускорение роста растений

Томаты высаживают в удобренном грунте или в полиэтиленовые мешки с минеральной ватой и питательным раствором. Для полноценной завязи цветков помидора или паприки в теплицы в определенный момент запускают специально выведенных шмелей и пчел для опыления, позволяющих на 20...25% повысить урожайность агрокультур. Используются насекомые-антагонисты: божьи коровки для борьбы с тлей и пр. С целью ускорения роста растений специальным генератором в теплицу подается углекислый газ.



Рисунок 4 – Тепличные технологии гидропоники для томатов

Голландские агрономы считают, что урожайность и освещенность связаны пропорцией 1:1, то есть урожайность напрямую зависит от освещения. Для освещения теплиц применяют, питающиеся от солнечных батарей или ветрогенераторов, экономичные LED-лампы с оптимальным для фотосинтеза и урожая спектром освещения, а также ультрафиолетовые лампы, свет которых губителен для вредной микрофлоры и микроорганизмов растений.



Рисунок 5 – Теплица с энергоэффективным комбинированным LED-освещением томатов

Современная автоматика и компьютеры, без участия человека, поддерживают микроклимат теплиц: температуру, влажность, режим проветривания, питания растений и пр. С 1 кв. метра в теплицах собирают порядка 65 кг томатов.

Следующая инновация для агрокультур – выращивание, в основном, клубники в подвесных контейнерах и горшках, что облегчает уход и сбор урожая, с подачей к корням растений необходимых питательных веществ от передовой автоматизированной гидропонной системы.

Во всем мире известна Голландская технология выращивания картофеля с высокой урожайностью 430...450 ц/га. В России, например, крупные АПК дают примерно 230...250 ц/га, фермеры - 160...180 ц/га, ЛПХ - 140...150 ц/га. По экспорту семенного картофеля Нидерланды занимают 2 место в мире после США. Большинство сортов картофеля, продаваемого сегодня в России – Голландские сорта.

Примечательно, что тюменской агрофирме «КРиММ» за счёт применения передовых технологий удаётся собрать 438,9 ц/га картофеля (2019 г.) [3]. За 2020 год агрофирма наторговала со странами Ближнего и Дальнего Зарубежья на сумму более 1 млн. долл.

В Нидерландах низменная, заболоченная почва, поэтому посадка картофеля осуществляется в возвышенные гряды, обеспечивающие оптимальный водо-воздушный режим питания и роста. Посадка осуществляется специальными сажалками, которые не повреждают длинные ростки клубней. При этом используют только высокоэффективные сорта (например, Битни), устойчивые к болезням. Обработка почвы минимальна – не нарушает целостность почвенных капилляров, с высокими дозами удобрений, высокоэффективными пестицидами, современной техникой, применением дронов и т.д.

В Нидерландах высокая урожайность зерновых: за 2005-2016 гг. она составила 86,9 ц/га и недалеко от абсолютного рекорда мира за все время наблюдения, зафиксированного в Ирландии в 2015 году – 106,7 ц/га. Для повышения эффективности, компания SoilCares, например, использует инновационный портативный прибор для анализа почвы с передачей данных на смартфон с приложением для выработки потребности почвы в питательных веществах и схем удобрений. По подсчетам специалистов, только 5% из 570 млн. фермерских хозяйств в мире имеют такие возможности.

Таким образом, анализируя всевозможную информацию, можно выделить следующие основные направления политики и успеха производства агрокультур в Нидерландах [4, с. 75], [5]:

- широкая государственная поддержка агросектора: эффективное, национально ориентированное законодательство и государственно-частное партнерство, улучшение функционирования рынков, делового климата, многоуровневая внутренняя и внешняя кооперация и пр.;

- широкое внедрение науки, инноваций и научная интенсификация агросектора: НИИ, агрообразование, агрошколы, агроконсалтинг и пр.;

- передовая агроэкономика: агрохимия, сельское машиностроение и пр.;
- расширение устойчивого агропроизводства: польеры, теплицы и пр.;
- бизнес-экспансия: перемещение капитала, торговли и производств из Нидерландов за рубеж, например, крупнейшие супермаркеты России принадлежат Голландцам: Пятёрочка, Перекресток, Карусель, Копейка и пр.;
- переход на агропродукты с высокой добавочной стоимостью и функциональным назначением: органические продукты, специализированная молочная продукция, полуфабрикаты, пищевые добавки и проч.;
- использование дешевого природного газа для тепличных хозяйств и производства минеральных удобрений;
- удержание и расширение доступа на рынок ЕС, США и развивающихся стран и пр.

В настоящий момент страна Нидерланды – это агропромышленная сверхдержава. Практика формирования аграрной политики и инновационного производства различных агрокультур в Нидерландах может стать примером для многих стран мира.

Библиографический список

1. Юданов, Ю.И. Особенности развития экономики Нидерландов/ Ю.И. Юданов // Современная Европа. – 2003. – № 4 (16). – С. 44-52.
2. Как Голландия стала продовольственной сверхдержавой, которая накормит весь мир. – Режим доступа: <https://life.ru/p/1044629>.
3. Гурьев, Г.П. Система сельскохозяйственного образования и науки в Нидерландах/ Г.П. Гурьев // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2013. – № 1 (5). – С. 71-74.
4. Акимова, Ю.А. Развитие сельского хозяйства и агробизнеса в Нидерландах/ Ю.А. Акимова // Контентус. – 2017. – № 1 (54). – С. 69-80.
5. Рейтинг мировых экспортеров продукции агропромышленного комплекса. – Режим доступа: <https://smart-lab.ru/blog/519697.php>.
6. Евсенина, М.В. Инновационные процессы и цифровизация в сельскохозяйственном производстве: направления государственной поддержки/ М.В. Евсенина, И.Н. Горячкина // Сб.: Социально-экономическое развитие России: проблемы, тенденции, перспективы. – Курск, 2020. – С. 141-145.
7. Евсенина, М.В. Управление инновационными процессами как элемент цифровизации аграрного сектора/ М.В. Евсенина, Е.В. Грибановская // Сб.: Социально-экономическое развитие России: проблемы, тенденции, перспективы. – Курск, 2020. – С. 169-173.

ДЕКОРАТИВНЫЕ ПИТОМНИКИ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

С каждым годом отрасль декоративного садоводства нашей страны предлагает все больший сортимент декоративных деревьев, кустарников и полукустарников, а также цветочных растений как иностранной (в основном европейской), так и отечественной селекции. Не стала исключением и Рязанская область. В нашем регионе, отличающемся умеренно континентальным климатом, особой популярностью пользуются неприхотливые к окружающим условиям, морозоустойчивые сорта декоративных растений, способные пережить как низкие температуры, так и частые оттепели, сменяющиеся заморозками. При этом возрастают требования именно к декоративным качествам растений, что связано с желанием разнообразить привычный сортимент культур.

За последние десятилетия в Рязанской области открылось несколько организаций, наиболее крупные из них входят в Ассоциацию производителей посадочного материала (АППМ) [1].

1. Александровский питомник декоративных растений, функционирует с 2003 года, общая площадь составляет 5,6 га, из которых 1 га – это контейнерная площадка и 0,5 га – садовый центр, под защищенный грунт выделено 0,02 га, остальное – открытый грунт. Видовой состав представлен лиственными деревьями и кустарниками, хвойными и многолетними цветочными культурами, в том числе рододендронами.

2. Питомник декоративных культур «Дендросадыба», организованный в 2002 году, общей площадью 40 га, включающей контейнерную площадку 1,3 га и защищенный грунт 0,2 га. Декоративный посадочный материал представлен лиственными кустарниками и деревьями, хвойными кустарниками и травянистыми многолетниками (рисунок 1).

3. Питомник декоративных культур «Виленский», общая площадь 10 га, специализируется на многолетних цветочных культурах, а также декоративных деревьях и кустарниках, розничная торговля ведется через интернет-магазин.

4. Питомник «Ряззеленстрой», производит и реализует как плодово-ягодные, так и декоративные саженцы культур с открытой и закрытой корневой системой.



Рисунок 1 – Питомник декоративных культур «Дендроусадьба»

Как правило, в современных питомниках используют как традиционную технологию выращивания посадочного материала (открытый грунт), так и контейнерную технологию (саженцы с закрытой корневой системой). Большинство питомников имеют садовый центр (торговую площадку), или интернет-магазин.

По данным АППМ (рисунок 2) распределение производства по виду посадочного декоративного материала выглядит следующим образом, причем такое распределение касается и питомников Рязанской области, т.к. предложение в этой сфере формируется спросом [2].

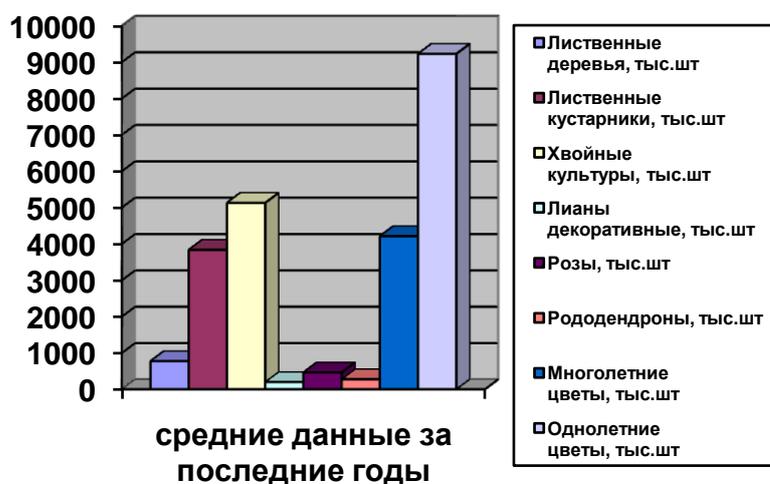


Рисунок 2 – Распределение средних данных по виду производимого посадочного материала декоративных питомников (по данным АППМ)

Приведены данные для саженцев возрастом до 4 лет. Наибольшее количество (9228 тыс. шт.) посадочного материала представлено сегментом однолетних цветочных культур. На втором месте по популярности хвойные культуры, неприхотливые в уходе и имеющие декоративный вид круглый год – 5 128 тыс. шт, на третьем месте – многолетние цветочные культуры (4 211 тыс. шт.).

Выращивание качественного посадочного декоративного материала невозможно без использования новейших научных разработок и агротехнологических приемов. В Рязанском ГАТУ им. П.А. Костычева изучается возможность применения нанопрепаратов, показавших отличные результаты в производстве сельскохозяйственных культур, в технологии производства декоративных культур, в том числе посадочного материала [3, 4].

Библиографический список

1. Питомники АППМ. Ассоциация производителей посадочного материала. – Режим доступа: <https://www.ruspitomniki.ru/pitomniki-rossii/index.html>

2. Парахин, Н.В. Современное садоводство России и перспективы развития отрасли/ Н.В. Парахин // Современное садоводство. – 2013. – № 2. – С. 1-9.

3. Амплеева, Л.Е. Качество пивоваренного солода и биопрепараты нового поколения/ Л.Е. Амплеева, О.В. Черникова, А.А. Назарова // Сб: Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве : Материалы 68-ой Международной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2017. – Часть 1. – С. 11-15.

4. Назарова, А.А. Влияние нанопорошков железа, кобальта и меди на физиологическое состояние молодняка крупного рогатого скота : автореф. дис. ... канд. биол. наук/ А.А. Назарова; ФГБОУ ВО РГАТУ им. П.А. Костычева. – Рязань, 2009. – 25 с.

УДК 57.084.5 /635.92

*Шестакова Е.А.,
Назарова А.А., канд. биол. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань*

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В САДОВОДСТВЕ

С каждым годом в декоративном садоводстве возрастает потребность в новых сортах и гибридах с повышенными декоративными качествами, неприхотливостью к окружающим условиям, повышенной зимостойкостью и засухоустойчивостью. Получить новые сорта с заданными качествами можно с использованием биотехнологических методов.

Биотехнология в получении посадочного декоративного материала имеет ряд преимуществ [1, 2]:

1) полученный посадочный материал здоров, свободен от патогенов, вирусов и бактерий;

2) для трудноразмножаемых растений данные методы позволяют получить вегетативное потомство;

3) получаемый материал генетически однороден.

Биотехнологические методы на декоративных культурах активно изучают в ФГБУН «Федеральный исследовательский центр «Субтропический научный центр РАН». В лаборатории биотехнологии данного центра разрабатываются методы клонального микроразмножения для производства здорового посадочного материала цветочно-декоративных культур (тюльпаны, герберы, хризантемы) (рисунок 1).



Рисунок 1 – Микроразмножение декоративных культур в Субтропическом научном центре РАН, Сочи, РФ

Также в Субтропическом научном центре РАН созданы коллекции ценных генотипов в условиях *in vitro*, в том числе и для красивоцветущих кустарников.

Биотехнологические методы в размножении цветочно-декоративных культур активно используют в ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН» (Крым, РФ) [3]. Изучаются вопросы клонального микроразмножения и производства здорового посадочного материала роз, лилий, гвоздик, хризантем, цимбидиума, гиацинта (рисунок 2).

Так, применяется один из методов уничтожения вирусов в вегетирующих частях растений – термометрия горячим сухим воздухом в термокамерах при $t = 37^{\circ}\text{C}$, при этом свободными от вируса остаются верхушки побегов, отросшие в процессе термообработки, эти верхушки укореняют в тумане или прививают на безвирусный подвой, такой метод позволяет получать здоровый материал для посадки цветочных культур.

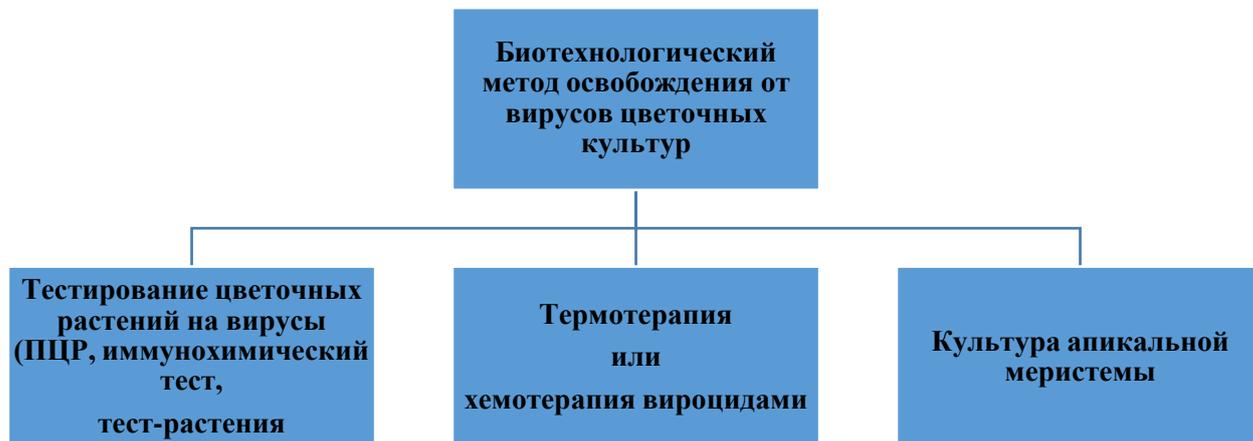


Рисунок 2 – Система освобождения цветочных растений от вирусов

Процесс культивирования меристематических тканей после освобождения от вирусов очень индивидуален и требует соблюдения всех условий: состав питательных сред, температура, освещение (рисунок 3). Продолжительность культивирования также зависит от культуры: гиацинты и лилии до 4 месяцев, розы до 4,5 месяцев, хризантемы и гвоздики – до 2 месяцев. Из полученных безвирусных растений получают супер-суперэлиту и суперэлиту для возможности дальнейшего размножения здоровых цветочных растений.

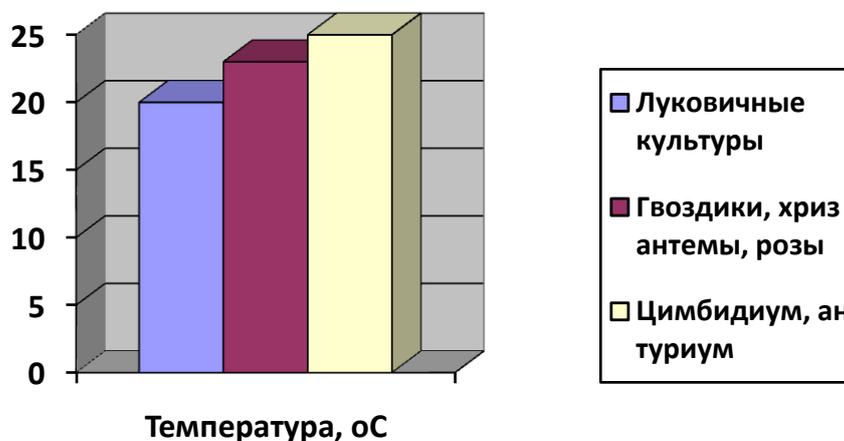


Рисунок 3 – Оптимум температуры для культивирования различных цветочных культур

У новых сортов и гибридов цветочных растений в связи с повышенными декоративными качествами и продуктивностью увеличивается потребность в обеспечении всеми необходимыми макро- и микроэлементами. Одним из новых источников микроэлементов для декоративных культур могут стать нанопрепараты, содержащие железо, кобальт и медь в виде наночастиц. Микроэлементы в наносостоянии обладают повышенной биологической активностью и даже в малых концентрациях способны стимулировать физиолого-биохимические процессы [4, 5]. В связи с чем изучение наночастиц на декоративных культурах начато в Рязанском государственном агротехнологическом университете им. П. А. Костычева.

Библиографический список

1. Ташматова, Л.В. Использование приемов биотехнологии в садоводстве/ Л.В. Ташматова, В.Е. Джафарова, О.В. Мацнева // Современное садоводство. – 2015. – № 3. – С. 57–61.
2. Высоцкий, В.А. Биотехнологические приемы в современном садоводстве/ В.А. Высоцкий // Плодоводство и ягодоводство России. – 2011. – Том 26. – С. 3-10.
3. Применение биотехнологических методов в оздоровлении растений и размножении безвирусного посадочного материала перспективных цветочно-декоративных культур/ О.В. Митрофанова, И.В. Митрофанова, Н.П. Лесникова-Седошенко, Н.Н. Иванова // Биология растений и садоводство: теория, инновации. – 2014. – Том 138. – С. 5-54.
4. Амплеева, Л.Е. Качество пивоваренного солода и биопрепараты нового поколения/ Л.Е. Амплеева, О.В. Черникова, А.А. Назарова // Сб: Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве : Материалы 68-ой Международной научно-практической конференции. – РГАТУ, 2017. – Часть 1. – С. 11-15.
5. Назарова, А.А. Влияние нанопорошков железа, кобальта и меди на физиологическое состояние молодняка крупного рогатого скота : автореф. дис. ... канд. биол. наук/ А.А. Назарова; ФГБОУ ВО РГАТУ им. П.А. Костычева. – Рязань, 2009. – 25 с.
6. Влияние ультрадисперсных порошков меди и кобальта на накопление биополимеров/ С.Д. Полищук, Д.Г. Чурилов, В.В. Чурилова и др. // Сб.: Вклад университетской аграрной науки в инновационное развитие агропромышленного комплекса : Материалы 70-й Международной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2019. – С. 102-108.
7. Plants nutrition and growth stimulation with the help of nanotechnologies/ G.I. Churilov, D.G. Churilov, S.N. Borychev et al. // International Journal of Engineering and Technology(UAE). – 2018. – Т. 7.– № 4.36. – С. 231-236.

***ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ И ПРАКТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ
В АПК, ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ И
СФЕРЕ ГОСТЕПРИИМСТВА***

Материалы

*Национальной научно-практической конференции студентов,
магистрантов, аспирантов и молодых ученых*

4 марта 2021 года

Бумага офсетная Гарнитура Times Печать лазерная
Усл печ л 10,4. Тираж 500 экз. Первый завод 100 экз. Заказ № 1496
подписано в печать 02.06.2021 г.

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

Адрес издательства, типографии:
390044, г. Рязань, ул. Костычева, д.1, офис 103б