

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

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

**Материалы  
Национальной студенческой конференции**

**25 февраля 2022 года**

**Рязань-2022**

УДК 620:630/633:635:640:641:663/664:502:504:544:574:595:712

ББК 40:41/42:43:44:28

Н 34

**Научное сопровождение в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: современные проблемы и тенденции развития:** Материалы Национальной студенческой конференции 25 февраля 2022 года. – Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2022. – 256 с.

Редакционная коллегия:

Шемякин А.В., д-р техн. наук, профессор, ректор ФГБОУ ВО РГАТУ;

Лазуткина Л. Н., д-р пед. наук, доцент, и.о. проректора по научной работе;

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

Антошина О. А., канд. с.-х. наук, доцент, зам. декана технологического факультета по научной работе;

Фадькин Г. Н., канд. с.-х. наук, доцент, зав. кафедрой селекции и семеноводства, агрохимии, лесного дела и экологии;

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

В сборник вошли материалы Национальной студенческой конференции «Научное сопровождение в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: современные проблемы и тенденции развития».

Рецензируемое научное издание.

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

## Оглавление

<i>Абоймов К. А., Хабаров Е. О., Храпко О. П.</i> Инновационные композиционные смеси для производства мучных изделий.....	7
<i>Алейнов Д. А., Ступин А.С.</i> Выявление и учет вредных моллюсков .....	11
<i>Белянинова Ю.И., Варивода А.А.</i> Моделирование натуральных регуляторно-каталитических биологически активных напитков .....	17
<i>Богданова А.А., Туркин В.Н., Шинкевич И.В.</i> Проблемы экологии и антропогенных загрязнений реки Оки в городском округе Кашира Московской области.....	21
<i>Боткина М.И., Заварзин В.В.</i> Анализ сырьевой базы для производства фанеры в Республике Мордовия.....	26
<i>Бродин Н.В., Ступин А.С.</i> Эколого-фаунистический обзор мух-сирфид.....	31
<i>Варенцов В. В., Орехова В. И.</i> Международные экологические проблемы и современные пути их решения.....	35
<i>Гостев В.В., Лебедев А.В.</i> Оценка воздействия неблагоприятных факторов на лесные насаждения Костромской области .....	40
<i>Дадон А. А, Ерофеева Т.В. Золотова М. Ю., Однодушнова Е.М.</i> Эффективность противоэрозионных мероприятий .....	45
<i>Жаркова Ю.А., Антошина О.А., Лукьянова О.В.</i> Современные тенденции в лесной селекции.....	47
<i>Золотова В.И., Положенцев В.П.</i> Некоторые аспекты борьбы с вредными насекомыми.....	51
<i>Зубкова А.А., Безверхая Н.С.</i> Пищевая и биологическая ценность буйволиного молока.....	57
<i>Зудилина К.А., Назарова А.А.</i> Особенности почвенной коррозии металлов.....	60
<i>Кириловская А.П., Волков С.Н.</i> Обеспечение пожарной безопасности в лесах Макарьевского лесничества Костромской области .....	64
<i>Коноплев В.Г., Крючков М.М.</i> Экология насекомых-фитофагов сорных растений.....	69
<i>Кострюков С.С., Крючков М.М.</i> Комплексная система защиты кукурузы.....	74
<i>Кузнецова Е.Д., Волков С.Н.</i> Анализ горимости лесов Нейского лесничества Костромской области .....	79
<i>Левковская Е.В., Кобякова М. С.</i> Перспективы использования асептической упаковки в производстве пищевых продуктов.....	85

<i>Ложкина О.Н., Никитов С.В., Ерофеева Т.В.</i> О способах снижения влияния негативных экологических факторов на здоровье человека .....	88
<i>Лозовский И. В., Орлова Т. В.</i> Перспективы использования ультразвуковой обработки в пищевой промышленности .....	93
<i>Лукьянова А.А., Крючков М.М.</i> Диагностика патогенов сельскохозяйственных растений.....	97
<i>Майоров М.Д., Крючков М.М.</i> Селекционная защита от болезней и вредителей .....	102
<i>Мартынова А.Н., Волков С.Н.</i> Влияние внесения удобрений на рост саженцев дуба красного и каштана конского .....	107
<i>Маскаева Е.А., Положенцев В.П.</i> Этиология болезней вяза.....	112
<i>Мещерякова А.С., Дыйканова М.Е.</i> Продуктивность сортов баклажана в весенней плёночной теплице на солнечном обогреве.....	117
<i>Мороз А.Н., Ступин А.С.</i> Распространённость головнёвых болезней на озимой пшенице .....	120
<i>Мостовой В.Ю., Овсянникова Е.А.</i> Применение наноматериалов в современном оборудовании в электротехнологии сельскохозяйственного производства .....	125
<i>Павлова М.С., Кузнецова Н.Е.</i> Использование стимуляторов роста и удобрений при выращивании саженцев сосны и ели в питомнике .....	129
<i>Пенькова А.А., Хабарова И.А., Ерофеева Т.В.</i> Анализ вредоносности и меры борьбы с борщевиком Сосновского на территории Сараевского района Рязанской области .....	134
<i>Петрухин А.Г., Ступин А.С.</i> Возможности и перспективы биологического метода защиты растений.....	137
<i>Пичугина А.В., Никитов С.В.</i> Использование асафетиды в куриных паровых котлетах .....	142
<i>Полякова П. С., Однодушнова Ю. В., Однодушнова Е.М.</i> Трансформация лесных фитоценозов под влиянием пожара и сплошной рубки.....	146
<i>Пхакадзе Е.Г., Кузнецова Н.Е.</i> Эффективность применения комплексных стимуляторов роста при выращивании саженцев сосны обыкновенной .....	151
<i>Рахматуллин С.С., Алтынбаева Э.Р.</i> Ключевые тенденции в сфере ресторанного бизнеса в 2022 году .....	160
<i>Рахматуллин С.С., Завада Г.В.</i> Новые тенденции в сфере гостеприимства на примере современных технологий гостиничного бизнеса .....	160

<i>Сафронова Д.Р., Ерофеева Т.В., Тараскина Д.Х.</i> Озеленение городской территории .....	165
<i>Седов Н.Е., Левин В.И., Антипкина Л.А.</i> Резервы роста зерновой продуктивности кукурузы .....	170
<i>Селиверстов А.М., Лебедев А.В.</i> Динамика типов ландшафтов Лесной опытной дачи Тимирязевской академии с 1887 по 2009 годы .....	174
<i>Семенова А.А., Огнева О.А.</i> «Сулугуни» – хороший выбор для здорового питания .....	178
<i>Серегина Е.Е., Антипкина Л.А., Ерофеева Т.В.</i> Влияние гуминовых препаратов на начальные ростовые процессы кукурузы .....	181
<i>Слюняева Д.А., Антипкина Л.А., Левин В.И.</i> Эффективность действия регуляторов роста на посевные качества и начальные ростовые процессы озимой пшеницы.....	185
<i>Татаренко Е.А., Крючков М.М.</i> Энтомофторовые грибы для защиты от вредителей растений .....	189
<i>Терентьева К.А., Назарова А.А.</i> Использование металлургических шламовых накоплений для восстановления почвенных ресурсов.....	194
<i>Уварова А.Д., Антипкина Л.А.</i> Применение стимуляторов роста при выращивании рассады огурца .....	197
<i>Удинцева А.С., Орехова В.И.</i> Экологические особенности водопользования Геленджикской бухты.....	202
<i>Усова Л.В., Никитов С.В.</i> Использование обезжиренного творога в технологии производства кондитерских изделий .....	207
<i>Фадькин Г.Н., Горожанина Е.В.</i> Оптимизация технологии выращивания сеянцев сосны обыкновенной .....	211
<i>Фадькин Г.Н., Кадыкова Е.Е.</i> Инновационный элемент технологии реконструкции полейзащитной лесной полосы .....	215
<i>Филимонова М.Н., Круглов Д.Д., Евсенина М.В.</i> Современные технологии хранения плодоовощной продукции .....	221
<i>Фролов Д.С., Положенцев В.П.</i> Трутовые грибы – индикаторы состояния лесной экосистемы .....	226
<i>Худяков Д.П., Крючков М.М.</i> Защита медоносных пчел от отравления пестицидами.....	230
<i>Чадин Д.С., Ступин А.С.</i> Видовое разнообразие отряда полужесткокрылые ( <i>Hemiptera</i> ) .....	234
<i>Черкасов О.В., Юхина Д.Э.</i> Влияние плодово-ягодных порошков на потребительские свойства и пищевую ценность маффинов .....	239

<i>Шарова А.И., Ступин А.С. Микроорганизмы как продуценты средств защиты растений.....</i>	<i>243</i>
<i>Шемякина О.В., Ступин А.С. Вредители зерна и хлебопродуктов при хранении .....</i>	<i>247</i>
<i>Шичков В.П., Ступин А.С. Разновидности слизней .....</i>	<i>252</i>

*Абоймов К.А., магистрант,  
Хабаров Е.О., магистрант,  
Храпко О.П., канд. техн. наук,  
ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ, г. Краснодар, Россия*

## **ИННОВАЦИОННЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ СМЕСИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МУЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

На сегодняшний день широко развивается тенденция перехода человечества на здоровое питание и создания инновационных пищевых продуктов, обогащающих организм важными и незаменимыми веществами, такими как пищевые волокна, витаминные и минеральные комплексы, аминокислоты и др.

Отличным объектом введения инновационных ингредиентов может служить хлебобулочная и кондитерская продукция, поскольку она относится к продукции массового потребления [1, 2, 5, 6].

Среди инновационных ингредиентов особый интерес представляет конопляная мука, т.к. она может служить богатым источником различного ряда незаменимых веществ. В своем составе конопляная мука содержит клетчатку, благоприятно воздействующую на функции пищеварительного тракта, кишечника и жизнедеятельность в нем полезной микрофлоры [3]. Помимо этого, конопляная мука содержит витамины группы С, К и Е, каротиноиды, цинк, магний, марганец, которые отвечают за бактерицидные свойства. В составе семени конопли содержится 20 аминокислот (из числа которых 9 незаменимые), необходимых для нормального функционирования человеческого организма [3, 4].

Работа по составлению и исследованию композиционных смесей конопляной и пшеничной муки высшего сорта проводилась в лабораториях кафедры технологии и переработки растениеводческой продукции ФГБОУ ВО Кубанского ГАУ.

Нами проводились исследования конопляной муки как компонента композиционных смесей, изучалось влияние конопляной муки на физико-химические показатели качества муки пшеничной высшего сорта для возможности применения ее в производстве хлебобулочных и мучных кондитерских изделий.

Конопляная мука (рисунок 1) представляет собой порошок серо-зеленого цвета с черными вкраплениями. Запах специфический с ароматом бобовых. Мука обладает сильно выраженным вкусом бобовых растений с сильным землянистым привкусом. На внешний вид не одинаковые по цвету и форме частицы с ярко выраженной тёмной оболочкой.



Рисунок 1 – Мука конопляная

В работе использовали мучные композиционные смеси конопляной и пшеничной муки, составленные в следующих соотношениях: 3:97, 6:94, 12:88 и 15:85 соответственно. Контрольным образцом выступила мука пшеничная высшего сорта.

Определение органолептических и физико-химических показателей качества полученных смесей проводили по общепринятым методикам.

Была проведена органолептическая оценка всех представленных композиционных смесей. По мере увеличения доли конопляной муки в смеси наблюдалось: потемнение цвета, увеличение тёмных вкраплений и усиление запаха и вкуса бобовых растений.

Следующим этапом было определение физико-химических показателей в композиционных смесях: влажности, кислотности и белизны.

Результаты проведенных исследований по определению физико-химических показателей, представлены на рисунках 2-4.



Рисунок 2 – Влажность композиционных смесей



Влажность в опытных образцах изменялась незначительно. По мере увеличения доли конопляной муки в смеси влажность увеличивалась с 11,45% до 11,75% (рисунок 2).

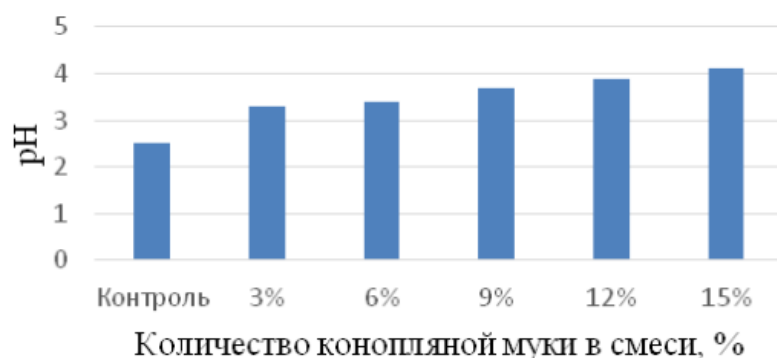


Рисунок 3 – Кислотность композиционных смесей

Кислотность конопляной муки превышает кислотность муки пшеничной, что связано с наличием в оптимальном соотношении полиненасыщенных жирных кислот Омега-3 и Омега-6. Кислотность образцов композитных смесей увеличивалась пропорционально увеличению дозировки конопляной муки от 3,3 до 4,1 град. соответственно (рисунок 3).



Рисунок 4 – «Белизна» композиционных смесей

Показатель «белизна», нормируемый у пшеничной муки, нами также определялся и в мучных смесях (рисунок 4). Поскольку конопляная мука имеет темный зелено-серый оттенок, белизну удалось определить только в образце с 3% конопляной муки – соответствовала 1 сорту. Все остальные образцы были определены как не сортовые.

Известно, что при отмывании клейковины растворимые белки вместе с крахмалом вымываются из теста, а нерастворимые клейковинные белки остаются. Именно эти белки являются определяющими: чем больше в муке клейковины и чем лучше качество этой клейковины, тем выше хлебопекарные свойства муки.

В связи с этим изучалось влияние конопляной муки на качество и количество сырой клейковины пшеничной муки, используемой для производства хлебобулочных и кондитерских изделий.

Как показали результаты исследований, средний вес сырой клейковины для контроля и исследуемых образцов (3, 6, 9, 12 % конопляной муки) составлял 8,2, 8,05, 8,04, 7,25, 7,24 г.

Значение прибора ИДК-3М для образцов с 3, 6, 9, 12 % конопляной муки в составе композиционной смеси составило 83,3, 75,7, 73,1, 60,7 ед. соответственно. Композиционная смесь, содержащая в своем составе 15% конопляной муки, не отмывалась вовсе.

Оптимальные значения показателя количества и качества клейковины отмечены у образцов с 3, 6 и 9 % конопляной муки.

Таким образом, установлено, что с повышением дозировки конопляной муки в композиционной смеси уменьшается влажность, а также кислотность и белизна, снижается количество сырой клейковины и её качество. Экспериментально установлена оптимальная дозировка конопляной муки в мучной смеси – 6%, обеспечивающая формирование лучших органолептических свойств смесей и их физико-химических показателей.

Следовательно, смеси конопляной и пшеничной муки можно рекомендовать как инновационный и перспективный сырьевой ингредиент для обогащения хлебобулочных и мучных кондитерских изделий с целью расширения ассортимента выпускаемой продукции.

### ***Библиографический список***

1. Козубаева, Л.А. Применение конопляной муки при производстве кексов // Ползуновский вестник. – 2021. – № 1. – С. 27-33.

2. Самофалова, Л.А. Повышение качества ржано-пшеничного хлеба путем внесения конопляной добавки/ Л.А. Самофалова, Н.А. Березина // Известия вузов. Пищевая технология. – 2004. – № 4. – С. 31-33.

3. Санжаровская, Н.С. Использование муки из цельного зерна полбы в рецептуре пшеничного хлеба/ Н.С. Санжаровская, О.П. Храпко, К.С. Мамедов // Ползуновский вестник. – 2019. – № 3. – С. 25-28.

4. Сокол, Н.В. Использование продуктов переработки нетрадиционного растительного сырья в производстве обогащенных хлебобулочных изделий/Н.В. Сокол, О.П. Храпко, Е.А. Серикова // Сб.: Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. – 2016. – № 12. – С. 493-496.

5. Храпко, О.П. Обоснование использования муки из кукурузы высоколизиновой в технологии мучных кондитерских изделий/ О.П. Храпко, Н.С. Санжаровская // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2021. – № 5 (70). – С. 49-53.

6. Храпко, О.П. Функциональные хлебобулочные изделия с использованием муки из высоколизиновой кукурузы в хлебопечении/ О.П. Храпко, Н.С. Санжаровская, Н.В. Сокол // Сб.: Научное обеспечение

агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам X Всероссийской конференции молодых ученых, посвященной 120-летию И. С. Косенко. Отв. за вып. А. Г. Кощаев. – 2017. – С. 1356-1357.

7. Вавилова, Н.В. Использование продуктов переработки сои в хлебопекарном и кондитерском производстве/ Н.В. Вавилова // Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве: Материалы 68-ой Международной науч.-практ. конф., посвященной Году экологии в России, Рязань, 26–27 апреля 2017 года. – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2017. – С. 54-57.

8. 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 574.64:594**

*Алейнов Д.А., студент,  
Ступин А.С., канд. с.-х. наук,  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, Россия*

## **ВЫЯВЛЕНИЕ И УЧЕТ ВРЕДНЫХ МОЛЛЮСКОВ**

За последние время численность вредных слизней в центральном районе Нечерноземной зоны России заметно возросла, увеличился и наносимый ими ущерб культурным растениям. В борьбе с этими вредителями важен своевременный учет их численности [1].

Маршрутные обследования территории на заселенность вредными слизнями нацелены на выявление стационального распределения вредителей и установление общих площадей, заселенных ими, а также площадей поврежденных культур. Эти обследования обязательно должны учитывать реальную тенденцию в динамике численности слизней. Можно выделить следующие фазы динамики:

1 – депрессия (вредитель локализован в резерватных станциях и наносимый ущерб хозяйственно неощутим).

2 – увеличение численности и расселение (интенсивное размножение и расселение на сельскохозяйственных угодьях).

3 – массовое размножение (интенсивное размножение и заселение слизнями большинства сельхозугодий).

4 – спад численности (гибель временных поселений слизней в станциях расселения).

В каждую из этих фаз маршрутные обследования имеют свои особенности.

В годы депрессии основное внимание уделяется выявлению резерватных популяций вредителей. Ими служат залежные и целинные земли с дикой травянистой и древесно-кустарниковой растительностью, пойменные луга и другие территории, подверженные длительному залужению, а также приусадебные участки возле агромассивов. Цель обследования – установление площади резервации и ее кормовой емкости, которая зависит в основном от количества двудомных сорных растений с большой листовой поверхностью (репейника, мать-и-мачехи, одуванчика, подорожника и т.п.).

Маршрутные обследования в фазу увеличения численности и расселения слизней должны охватывать в первую очередь уголья, расположенные вблизи резервации моллюсков, а также участки, занятые сильноповреждаемыми культурами (капустой, картофелем, озимыми злаками, клевером, земляникой и т.п.), особенно важно это сделать на массивах с тяжелыми (глинистыми и суглинистыми) почвами и плохим дренажом [2].

В период массового размножения вредителей обследуют все типы сельхозугодий с учетом их экологической однородности. Такую же работу проводят, если фаза динамики численности, а, следовательно, и стациальное распределение слизней неизвестны.

В центральных районных европейской части России маршрутные обследования рационально проводить с июня по сентябрь. Их сроки и кратность уточняют в зависимости от конкретных агроклиматических условий, фазы динамики численности вредителей и преследуемых целей. Для определения размеров площади, заселенной слизнями в текущем сезоне, и их максимальной численности достаточно одного обследования в период массовой откладки моллюсками яиц. В Нечерноземной зоне у главного вредителя вида – сетчатого слизня – она начинается при понижении среднесуточной температуры до 10°C. Осенью нетрудно глазомерно оценить численность вредителей, поскольку в период полового созревания и откладки яиц они достигают наибольших размеров и их активность резко повышается [3].

Фенология семейства Agionidae (бурого окаймленного, садового арионов) отличается от фенологии представителей других семейств. Арионы откладывают яйца в более ранние сроки, но отрождаются из яиц тоже к концу лета, что позволяет при осенних обследованиях выявить и их.

Если необходимо как можно раньше определять заселенную слизнями площадь, обследование делают сразу после отрождения их из зимующих яиц – в мае-июле – или после разрушения снежного покрова (учет перезимовавших арионов).

Обработку маршрутных данных проводят по каждому типу стаций, что позволяет составить объективное определение о стациальном распределении и тенденции в динамике численности вредителей. Желательно делать и картирование территории.

Диагностика повреждений растений слизнями не представляет трудности: всходы и надземная часть рассады могут быть уничтожены полностью, листья взрослых растений грубо объедены (иногда остаются центральные проводящие

пуски); в сочных плодах (земляника, томат, огурец) и корнеплодах выедаются углубления и отверстия неправильной формы. На свежих повреждениях всегда присутствует слизь (бесцветная, желтая или молочно-белая) и следы радулы моллюсков, что позволяет с уверенностью диагностировать повреждения.

Детальные учеты, проводимые на выеденных стационарах, дают материал о динамике численности и наступлении определенных фаз развития слизней. Наряду с численностью постэмбриональных фаз учитывают и количество яиц моллюсков.

Учет численности яиц. Слизни откладывают яйца в почву (обычно кучками по 10-50 на глубину до 30-35 см) или на ее поверхность под гниющие растительные остатки, у основания стеблей. Яйца прозрачные, округлые или эллипсоидные, 1,5-2,5 мм в диаметре [4].

К учету зимующих яиц слизней семейства Agriolimacidae приступают после окончания периода откладки яиц (после понижения среднесуточной температуры до 5°C). Учет яиц, отложенных перезимовавшими слизнями-арионидами, проводят в мае-июне. Применяют методы почвенных раскопок. Пробы закладывают размером 0,25 м<sup>2</sup> (50×50 см), глубина их зависит от условий обитания слизней: на задерненных участках она может быть 5-10 см, на пашне – до 30–35 см. Почвенные пробы помещают в заранее заготовленные мешочки и анализируют в лаборатории методом просеивания или ручного сбора, а затем подсчитывают среднее количество яиц на 1 м<sup>2</sup>. Количество почвенных проб зависит от размера и экологической однородности участка: на площади до 10 га при относительно равномерном пространственном распределении слизней закладывают 8-12 проб.

Данные учетов численности яиц позволяют предвидеть вероятную численность вредителей в будущем. Однако следует помнить, что отнюдь не все отложенные слизнями яйца жизнеспособны – часть их не оплодотворена и служит пищей для отрождающейся молодежи. Для получения достоверных материалов яйца размещают в сосудах с почвой (в чашках Петри или эксикаторах), которую периодически увлажняют. При температуре 17–19 °C через 15-30 сут. (в зависимости от вида моллюска) начнется отрождение молодежи, что позволит определить процент жизнеспособных яиц в природе.

Ранней весной, как только стает снег, проводят учет перезимовавших яиц слизней, определяют их жизнеспособность (описанным методом), устанавливают процент погибших за зиму эмбрионов и вносят соответствующие поправки в прогноз численности [5].

Учет постэмбриональных стадий. Весной, после разрушения снежного покрова, учитывают численность перезимовавших слизней-арионид (бурого, окаймленного, садового арионов). Особенно важно сделать эти учеты на посевах клевера, озимых злаков, на участках, отведенных под овощные культуры, и на прилегающих к ним землях. Зимуют арионы в поверхностном слое почвы (0-10 см), под растительными остатками, в лесной подстилке. Применяют метод почвенных проб (50×50×10 см). Зимующая популяция арионид часто отличается высокой возрастной гетерогенностью: наряду с

крупными экземплярами (30-40 см в длину) встречаются и мелкие (3-5 мм), и их в полевых условиях можно не заметить. В связи с этим пробы следует анализировать в лаборатории методом ручного разбора либо посредством насыщения субстрата водой (способ описывается ниже).

В начале лета начинается отрождение из перезимовавших яиц слизней из семейства Agriolimacidae (сетчатого, полевого, проворного).

Сигнализация сроков отрождения является важным фактором снижения вредоносности моллюсков. Для этого осенью в период откладки яйца собирают и помещают в садки с почвой, которые на зиму прикладывают в грунт. С момента появления в садках первых слизней регулярно (один раз в 10 дней) учитывают вредителей в поле в местах, где они осенью отложили яйца, и регистрируют динамику численности.

Молодые слизни после отрождения из яиц могут быть как в почве (на глубине 30-35 см), так и на ее поверхности, а также во влагищах листьев растений, поэтому анализировать необходимо не только почвенные пробы, но и весь находящийся на поверхности субстрат. Отрождающаяся молодежь достигает в длину 3 мм, окрашена в светлые тона, очень подвижна. Для выделения моллюсков пробы следует поместить в мешочки из мельничного газа и погрузить в поддон с водой до полного насыщения почвы. При этом слизни будут подниматься на поверхность земли, где их легко собрать и подсчитать.

Вредоносность моллюсков на землянике начинает проявляться в период созревания ягод. Особенно сильно страдает от вредителей средние и поздние сорта (Фестивальная, Зенга-Зенга, и т.д.). Поскольку после цветения на землянике моллюскоциды применять нельзя, основное значение в борьбе со слизнями имеют профилактические обработки. Сплошное заселение плантации земляники вредителями может произойти в течение месяца. Поэтому в период массового отрождения моллюсков необходимо провести учеты численности вредителей как непосредственно на товарных плантациях земляники, так и на окружающих участках, чтобы суметь заблаговременно определить целесообразность превентивных защитных мероприятий.

В конце лета слизни наносят серьезный вред всходам озимых. По нашим данным, при плотности популяции 3-6 экз. на 1 м<sup>2</sup> сетчатый слизень уничтожает до 6-12% всходов озимой пшеницы, а при 11 экз. на 1 м<sup>2</sup> – до 23%. Поэтому на участках, отведенных под озимые, следует заблаговременно, до высева семян, провести учет численности вредителей [6].

В августе-сентябре в связи с половым созреванием моллюсков резко увеличивается их прожорливость, а по мере увеличения количества осадков заметно возрастает миграционная активность – слизни начинают интенсивно расселяться из резервации. Следовательно, в этот период нужно особенно тщательно выявлять и учитывать численность вредителей, а также наблюдать за пространственно-временной динамикой популяций.

Для учета видового состава и численности взрослых слизней на небольших участках (в садах, огородах, на селекционных делянках, коллекционных посевах и т.п.) можно использовать приманки-укрытия:

мешковину, доски, кучи травы и т.п. Их раскладывают на обследуемом участке на расстоянии 3-5 м, периодически просматривают и учитывают скапливающихся моллюсков. Однако при высокой устойчивой влажности почвы и растительного покрова (например, при затяжных дождях) эффективность таких приманок-укрытий резко снижается [7].

Анализ возрастной структуры популяции слизней необходим для сигнализации сроков полового созревания, начала размножения и прогнозирования численности. Эта работа связана с рядом трудностей, поскольку возраст моллюсков по внешним морфологическим признакам можно определить лишь очень приблизительно.

Для определения живой массы слизней, собранных в поле, моллюсков оставляют на 12 ч во влажной камере без пищи, а затем фиксируют и взвешивают.

Однако масса слизней не всегда может служить надежным критерием их возрастного состояния. Для более точного определения возраста моллюсков необходимо анатомировать, вскрывать проток половой железы (гермафродитный проток гонады), наносить мазки его содержимого на предметное стекло и окрашивать. Изучение мазков проводится при увеличении  $\times 140$ ,  $\times 280$ ,  $\times 360$ . При этом в зависимости от стадии гаметогенеза у взрослых слизней обнаруживаются зрелые спермии (в стадии физиологических самцов) или зрелые спермии яйцеклетки (в стадии физиологических гермафродитов). Зрелые яйцеклетки слизней имеют диаметр до 50 мкм (у сетчатого и полевого слизней от 35 до 45 мкм), их протоплазма хорошо окрашивается конгоротом в интенсивно-оранжевый цвет, ядро – в кирпичный. Спермии окрашиваются лишь в общей массе в бледно-оранжевый цвет, их длина варьирует от 100 до 140 мкм у сетчатого и полевого слизней и от 200 до 250 мкм арионов.

Появление в протоке гонады зрелых половых продуктов свидетельствует о готовности моллюсков к взаимному оплодотворению. Обычно через 3-5 дней после спаривания начинается откладка яиц, которая может продолжаться 1-2 мес. Плодовитость слизней сильно варьирует в зависимости от условий сезона и места обитания.

### ***Библиографический список***

1. Ступин, А.С. Биологические факторы эффективности применения инсектицидов/ А.С. Ступин // В сборнике научных трудов молодых ученых Рязанской ГСХА : по материалам Всероссийской научно-практической конференции, 160-летию профессора П.А. Костычева посвящается. – Рязань, 2005. – С. 18-20.
2. 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.

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

4. Ступин, А.С. Теоретический анализ состояния и динамики популяций вредных организмов/ А.С. Ступин // Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе: Сб. науч. тр. – Рязань, 2002. – С. 77-79.

5. Ступин, А.С. Совершенствование химического метода защиты растений с учетом экологических требований/ А.С. Ступин, В.Ю. Петраков // Сб. науч. тр.: Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе – Рязань, 2002. – С. 73-75.

6. Ступин, А.С. Виды фитосанитарных прогнозов: их назначение и разработка/ А.С. Ступин // Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе: сб. науч. тр. – Рязань, 2002. – С. 75-77.

7. Ступин, А.С. Производство экологически безопасной продукции растениеводства/ А.С. Ступин // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 25-летию со дня аварии на Чернобыльской АЭС. – Брянск, 2011. – С. 160-164.

8. Кондрашова, А.В. Анализ изменения ситуации по вероятно исчезнувшим и находящимся под угрозой исчезновения видам животных Рязанской области/ А.В. Кондрашова, О.А. Федосова // Сб.: Научно-практические достижения молодых учёных как основа развития АПК: Материалы Всероссийской студенческой науч.-практ. конф. – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2019. – С. 142-147.

9. Ступин, А.С. Специфика современных агроэкосистем в сравнении с биогеоценозами/ А.С. Ступин // Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе: Сб. науч. тр. – Рязань, 2002. – С. 68-70.

10. Ступин, А.С. Система защиты сельскохозяйственных культур от вредных организмов/ А.С. Ступин // Материалы Международной науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов «Вклад молодых ученых в развитие аграрной науки XXI века» (2-3 марта 2004, Рязань). – Рязань, 2004.– С.46-47.



## **МОДЕЛИРОВАНИЕ НАТУРАЛЬНЫХ РЕГУЛЯТОРНО-КАТАЛИТИЧЕСКИХ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ НАПИТКОВ**

Природа создала для человека много полезных пищевых продуктов, готовых к употреблению непосредственно или после термической обработки, которые человек использует на протяжении жизни для приготовления разных кулинарных блюд. К числу таких продуктов относятся овощи, фрукты, ягоды, орехи, семена злаковых и бобовых культур, молоко, рыба, яйца, икра рыб, мясо крупного рогатого скота, овец, свиней, птиц. Это натуральные продукты питания, и они имеют большое значение для здоровья и работоспособности людей.

Недостаток потребления пищевых продуктов и дефицит в организме незаменимых питательных веществ влечет за собой возникновение разного рода нарушений и заболеваний [1,2].

Наука о пище и питании играет большую роль в поддержании и сохранении здоровья человека, в развитых странах эти направления занимают приоритетное место.

Исходя из сказанного, научные работы и исследования в области создания сбалансированного по формуле полноценного питания, в том числе с определенными функциональными свойствами питания, являются актуальными как для нашей страны, так и других стран мира, с которыми имеются научно-технические связи с Россией.

В России примерно 20-25% населения имеют возраст за 55 лет и выше – геронвозраст. В этом возрасте питание имеет исключительное влияние на здоровье и физическую активность человека.

Основным в создании продуктов питания, в том числе и для героконтингента, является подбор сырья для их производства по требуемой пищевой и биологической ценности, гармоничной сочетаемости, направленности профилактического воздействия, целевого положительного воздействия и поддержки организма геронвозраста [3,4].

Питание должно оптимально обеспечивать потребности организма в энергии и в основных пищевых и биологически ценных нутриентах и нутрицевтиках в определенном (требуемом) их количественном соотношении в соответствии с возрастом, полом, трудовой деятельностью, климатическими и экологическими условиями проживания.

Правильное рациональное питание является основным средством воздействия на процессы старения и предупреждения преждевременного развития изменений и нарушений в организме.

В данной статье излагаются результаты исследований по двум направлениям:

- осуществить теоретическое и экспериментальное моделирование натуральных регуляторно-каталитических биологически активных соков, напитков, сиропов на основе поливитаминового сырья флоры Северного Кавказа с различными функциональными свойствами;

- исследовать источники сырья и создать экспериментальные модели натуральных регуляторно-каталитических биологически активных соков (не менее трех видов), изготовление экспериментальных образцов.

На основании подбора рецептур моделей названной группы соков с учетом поставленных требований нами разработаны восемь видов соков, в том числе 4 вида концентрированных, из которых изготавливаются 4 вида натуральных, готовых к употреблению соков в следующем ассортименте: сок тыквенно-яблочный концентрированный; сок тыквенно-яблочный; сок тыквенно-яблочно-алычовый концентрированный; сок тыквенно-яблочно-алычовый; сок кабачково-алычовый концентрированный; сок кабачково-алычовый, органолептические показатели которых представлены в таблице 1. Соки концентрированные могут употребляться без разбавления, в то же время доставка концентрированных соков к потребителю дешевле в 2 раза, чем натуральных.

Таблица 1– Показатели, разработанных соков

Показатели	Все виды (восемь наименований)
Внешний вид	Однородная, льющаяся, непрозрачная нежная масса с равномерно распределенной тонкоизмельченной мякотью овощей и плодов, из которых изготовлены соки
Вкус	Приятный, кисловато-сладкий, гармоничный, натуральный, свойственный овощам и фруктам, входящим в состав соков
Цвет	Ярко-желто-оранжевый или зеленовато-желто-оранжевый разных оттенков (солнечных), приятный, свойственный сырью, из которого изготовлены соки
Содержание сухих веществ, %	от 9 до 27
pH	не более 4,0

При разработке моделей регуляторно-каталитических биологически активных соков, напитков, сиропов основывались на основных принципах пищевой комбинаторики – теории разработки новых видов соков и напитков, в том числе:

- принцип совместимости сырьевых компонентов и пищевых добавок, взаимно обогащающих и дополняющих пищевую и биологическую ценность готового продукта;

- использование только полибиологических ценных натуральных основного и дополнительного сырья и пищевых добавок;

- предпочтение использования и равнозначности контроля – использования принципа равнозначного подхода в изучении на токсичность и мутагенность пищевых добавок различного происхождения;
- принцип контроля и достоверности декларирования, т.е. необходимость изучения на токсичность не только пищевых добавок, но и готового продукта;
- составлен алгоритм разработки функциональных соков, напитков, сиропов в дозировках, гарантирующих отсутствие опасного воздействия на здоровье потребителя [5,6].

Одна из самых актуальных проблем текущего времени, над которой работают ученые мира, в числе которых россияне, – создание сбалансированного питания, в том числе функционального назначения. И особенно эта проблема озадачила ученых-геронтологов: то, что может компенсироваться и саморегулироваться организмом в молодые годы, в пожилом возрасте принесет неприятности. Значит, для пожилых людей требуется особое полноценное питание, что подчеркивает значимость и актуальность выполняемых научных работ. В настоящее время в России население в геронвозрасте составляет ~ 25%.

Известно, что пища оказывает доминирующее влияние на метаболические процессы в организме человека, является своего рода лекарством, предупреждающим и лечащим болезни. Эксперты всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) рекомендуют для сохранения здоровья особенно внимательно относиться к своему рациону, имея в виду, в первую очередь, героконтингент. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) и продовольственная комиссия ООН (ФАО) в декабре 1992 г. в составе представителей 159 стран, включая Россию, единогласно приняли «Всемирную декларацию и Программу действий в области питания» [7].

Представители стран обязались к концу 20-го столетия ликвидировать голод и хронический недостаток витамина А и йода (пока эта проблема не решена полностью), обсудили постепенность решения таких проблем как хронические формы недостаточности питания; проблемы недостаточности питания детей, беременных женщин и лиц геронвозраста; решить в рационе дефицита ряда нутриентов и нутрицевтиков (витаминов, макро- и микроэлементов, ряда эссенциальных биологически ценных веществ).

Новые виды соков переданы на глубокие химические исследования: витаминный состав (β-каротина достаточно много судя по их цвету), минеральный состав и установление основной пищевой ценности: сахаров, органических кислот, пектинов, пищевых волокон и др.

Исследования по созданию новых видов регуляторно-каталитических соков продолжаются. Полибиологически ценное дикорастущее и ранее используемое (освоенное) сырье как: звездчатка, одуванчик, крапива, черная смородина и др. будет использовано при разработке моделей новых видов соков, сиропов, нектаров с регуляторно-каталитическими свойствами.

### *Библиографический список*

1. Давидович, Е.А. Фруктово-овощные напитки функционального назначения/ Е.А. Давидович // Пищевая и перерабатывающая промышленность. – 2008. – №4.– С. 1173-1173.
2. Калинина, Т.М. Новые безалкогольные напитки повышенной биологической ценности на основе овощных соков и минеральной воды/ Т.М.Калинина // Пищевая промышленность. – 2008. – № 4. – С. 11-15.
3. Научное обоснование составов и свойств функциональных напитков/ А.А. Кочеткова, В.М. Воробьева, Е.А. Смирнова, Е.С. Воробьева // Пиво и напитки. – 2011. – №6. – С. 18-21.
4. Кухаренко, А.А. Научные принципы обогащения пищевых продуктов микронутриентами/ А.А. Кухаренко, А.Н. Богатырев, В.М. Короткий // Пищевая промышленность. – 2008. – № 5. – С. 62- 65.
5. Пакен, П. Функциональные напитки и напитки специального назначения/ П. Пакен; пер. с англ. – СПб. : Профессия. – 2010. – 496 с.
6. Development of technology and recipes of functional canned food of gerontology nutrition/ А.А. Varivoda, N.V. Keniiz, S.N. Shlykov, I.V. Chimonina // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2019. – Т. 10. – № 1. – С. 1608-1617.
7. Mathematical modeling of multicomponent beverages with a balanced composition of nutrients/ А.А. Varivoda, M.V. Temerbaeva, T.I. Uryumtseva, L.A. Gerashchenko, A.G. Svirina // IOP Conference Series : Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. – 2021.– С. 22104.
8. Афиногенова, С.Н. Анализ качества и безопасности лечебно-столовой минеральной воды, реализуемой в предприятиях торговли и общественного питания города Рязани/ С.Н. Афиногенова, В.Н. Туркин // Региональный рынок потребительских товаров: особенности и перспективы развития, формирование конкуренции, качество и безопасность товаров и услуг : Материалы V Всероссийской науч.-практ. конф., Тюмень, 17 апреля 2014 года / Тюменский государственный нефтегазовый университет. – Тюмень : Тюменский государственный нефтегазовый университет, 2014. – С. 21-24.
9. Туркин, В.Н. Экспертиза качества бутилированного кваса, реализуемого в торговых предприятиях и сфере общественного питания города Рязани/ В.Н. Туркин, С.Н. Афиногенова // Продовольственная безопасность и импортозамещение в условиях современного социально-экономического развития России : Материалы Международной науч.-практ. конф., Коломна, 27–28 марта 2015 года. – Коломна : Московский государственный областной социально-гуманитарный институт, 2015. – С. 218-221.

*Богданова А.А., студент,  
Туркин В.Н., канд. техн. наук,  
Шинкевич И.В., студент,  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, Россия*

## **ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ И АНТРОПОГЕННЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ РЕКИ ОКИ В ГОРОДСКОМ ОКРУГЕ КАШИРА МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Городской округ Кашира расположен на юге Московской области в 85 километрах от г. Москвы. Население его составляет 46380 чел. (2021 г.). Имеются крупные промышленные предприятия: Каширская ГРЭС (работала на угле, мазуте и природном газе), заводы: судостроительный, металлоконструкций, сельскохозяйственных машин, мебельный, хлебный, завод чипсов Frito Lay, макаронная фабрика Байсад, комбинат картонно-бумажных изделий (Гофрон) и др.

Городской округ Кашира расположен на правом берегу реки Ока – одной из крупнейших водных артерий длиной 1500 км и водосборной площадью 245 тыс. км<sup>2</sup>. Ока – многоводный приток реки Волги. В Волжском бассейне на долю Оки приходится 18% территории и 16% объема водных ресурсов [1].

Бассейн реки Ока является основным источником питьевого водоснабжения и приемником стоков целого ряда областей Европейской части России, в том числе Московской области и ГО Кашира.

В настоящий момент многие ученые и исследователи отмечают количественно-качественное истощение водных ресурсов Оки и ее существенное загрязнение. Это животрепещущая государственная экологическая проблема, так как вода служит ведущим лимитирующим фактором социально-экономической жизни [2].

Основными источниками загрязнения Оки, как и других рек страны, являются стоки с животноводческих комплексов, сбросы промышленных предприятий и загрязнения от транспорта. В результате неправомερных действий происходят загрязнения Окского бассейна, которые значительно ухудшают экологию, качество Окской воды, а также сокращают рыбные запасы, флору и фауну.

По представленной информации, на протяжении длительного времени через очистные сооружения г. Каширы, которые находятся в аварийном состоянии, осуществляется сброс в Оку канализационных стоков из городов Кашира, Ожерелье и д. Знаменское [3].

Данная ситуация была освещена в СМИ и вызвала широкий общественный резонанс. По информации заявителей, очистные сооружения МУП Каширского муниципального района «Производственно-технический комплекс» ГО Каширы эксплуатируются на протяжении 45 лет и работают только по принципу первичных отстойников. Кроме того, капитальный и текущий ремонт данных сооружений не осуществляется, а износ оборудования

составляет более 70%. В результате этого концентрация вредных веществ в «очищенных» стоках превышает предельно допустимые нормы в 23 раза.

Еще один неоднозначный пример. Жителями ГО Кашира был выявлен массовый выброс свиных туш в реку Оку в 2018 году. Причиной могла стать эпидемия зоонозных инфекций в свиноводческой отрасли или определенные проблемы в мясном бизнесе предприятий. Пользователи социальных сетей делятся фотографиями весьма жуткого вида.



Рисунок 1 – Обнаруженные мертвые свиные туши в реке Ока, ГО Коломна (район ж/д моста на старую Каширу выше течения Оки).

Вышеназванные негативные явления в ГО Кашира несут за собой экологические и экономические проблемы и могут оказывать серьезное воздействие на местных жителей (отравления, ухудшение здоровья), деградацию и снижение продуктивности биотеносов, водных ресурсов, качества воды, биоты (рыбы и пр.), летнего отдыха на Оке и т.п.

Проанализируем качественное состояние Окской воды ГО Кашира по информационным источникам и многолетним наблюдениям. Повышение биогенных, химических элементов при загрязнении Оки обусловлено естественными и антропогенными факторами. Естественные факторы подразумевают формирование ландшафтно-климатического речного стока, состава водовмещающих пород и т.п. Интенсивный рост природного стока (до 50%) наблюдается на участках от ГО Кашира до с. Половское [5]. Так же источником вторичного загрязнения речных вод Оки служат донные отложения.

Антропогенная нагрузка связана с развитием транспорта, металлургической, химической, пищевой, нефтеперерабатывающей и других видов промышленности, АПК. Сюда можно отнести ливневые сточные воды с урбанизированных территорий, содержащие органические вещества, нефтепродукты, соли аммония, нитраты и нитриты. Очисткой сбрасываемых загрязненных сточных вод до нормативного качества перед выпуском в водоемы бассейна Оки обеспечиваются только 10-15% из всего объема [6].

По оценкам исследователей, напряженность гидроэкологической ситуации бассейна Оки в ГО Кашира имеет 4-й «критический» уровень, а качество воды – класс 4 а-б «грязная» (наихудший - 4 в-г и 5-й класс), уровень гидроэкологического риска – «средний». По другим источникам, вода Оки (выше ГО Кашира до впадения р. Осётра) соответствует 5-му классу.

В основном загрязнение вод Оки вызвано органическими веществами, медью, марганцем, нефтепродуктами, аммонийным и нитритным азотом, фенолами. Эти вещества приняты в качестве потенциально опасных для экологической системы Оки (таблица 1).

Таблица 1 – Характеристика качества речных вод бассейна Оки в сравнении у ГО Кашира

Наименование пункта наблюдений и створа	Средняя концентрация загрязняющих веществ (Ср), мг/л						
	БПК <sub>5</sub>	ХПК	N (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	N (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	N (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	P (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	НФПР
Минимум	1,59 г. Калуга	12,67 г. Калуга	0,316 г. Горбатов	0,018 г. Алексин	0,467 г. Калуга	0,041 г. Орел	--- г. Муром
<i>ГО Кашира; выше города</i>	<b>3,40</b>	<b>21,92</b>	<b>0,667</b>	<b>0,041</b>	<b>0,663</b>	<b>0,112</b>	<b>0,11</b>
Максимум	3,40 г.Кашира	28,86 г.Горбатов	0,724 г.Коломна	0,075 г.Рязань	1,686 г.Рязань	0,240 г.Рязань	0,11 г.Кашира

Как видно из таблицы 1, качество речной воды бассейна Оки у ГО Кашира хуже других районов (от г. Калуга до г. Горбатов). Окская вода у ГО Кашира имеет самые высокие показатели по: БПК<sub>5</sub> и НФПР, и близка к максимальным по показателям: ХПК, N(NH<sub>4</sub><sup>+</sup>), N(NO<sub>2</sub><sup>-</sup>). По сумме показателей грязнее вода только в районе города Рязани. При этом, начиная с 2001 г., наблюдаются довольно близкие и сравнительно высокие значения ХПК в Окской воде в целом по бассейну реки, что служит доказательством постоянного антропогенного загрязнения речной воды практически по всей длине реки.

Антропогенная нагрузка (по притоку химических веществ) в реку Ока в районе ГО Кашира дана в таблице 2.

Таблица 2 – Антропогенная нагрузка по модулю притока химических веществ реки Оки в районе ГО Кашира

Пункт наблюдения	Значения модуля притока, т/км <sup>2</sup> в год	Уровень антропогенной нагрузки
Азот аммонийный		
Кашира, выше города	0,146-0,265	От критической до высокой
Кашира, ниже города	0,183-0,296	От критической до высокой
ЛООВ - Легкоокисляемые органические вещества (по БПК <sub>5</sub> )		
Кашира, выше города	0,602-1,29	От умеренной до критической
Кашира, ниже города	0,878-1,41	От умеренной до критической
Нефтепродукты		
Кашира, выше города	0,027-0,076	От малой до умеренной
Кашира, ниже города	0,034-0,066	От малой до умеренной

При рассмотрении данных таблицы 2 напрашивается вывод, что антропогенная нагрузка на воды реки Оки в районе ГО Кашира изменяется по аммонийному азоту – от критической до высокой, по ЛООВ – от умеренной до критической.

По г. Калуга, ГО Кашира среди загрязняющих веществ доминируют аммонийный азот и соединения меди, средние годовые концентрации которых увеличились до 9 ПДК и до 6 ПДК соответственно. При этом нитритный азот в Оке ГО Кашира имеет содержание в среднем более 0,04 при ПДК 0,02 мг/дм<sup>3</sup>, а ЛООВ (по БПК<sub>5</sub>) - более 4 мг/дм<sup>3</sup> при ПДК 2,1 мг/дм<sup>3</sup>.

По общей  $\alpha$ -радиоактивности превышение ПДК зафиксировано в 60 % опробованных эксплуатационных горизонтах Каширского водоносного горизонта [7].

Таким образом, вследствие высокой плотности промышленных объектов одна из наиболее сложных и даже критических ситуаций в экологическом состоянии реки Оки наблюдается в ее среднем течении, в районе ГО Кашира, где уровень антропогенной нагрузки большой по всем показателям. Но несмотря на превышение ПДК по ряду компонентов, самоочищающая способность реки пока еще достаточна для того, чтобы эффект от поступления органики и биогенных веществ не накапливался по течению Оки.

Можно сделать вывод, что для снижения уровня загрязнения Оки в ГО Кашира необходимо проводить мероприятия по рациональному природопользованию, контролю экологических показателей; обратить внимание на износ очистных сооружений и оборудования и своевременно их заменять.

Многочисленные научные исследования количественно-качественных изменений в состоянии Окской воды ГО Кашира должны закладываться в разработку и научное обоснование прогнозов гидробиогеохимических характеристик данной водной среды в ближайшей и отдаленной перспективе при различных сценариях экологических изменений и развития экономики [8]. Например, с учетом наработок плана преобразования природы в СССР – комплексной программы научного регулирования и сбережения природы,



включающей создание крупных полезащитных лесонасаждений, внедрения травопольных севооборотов, строительства прудов, водоемов и пр.

### *Библиографический список*

1. Гидрохимический сток рек бассейна Оки/ Р.Г. Джамалов, К.Г. Мягкова, А.М. Никаноров и др. // Вода и экология: проблемы и решения. – 2017. – № 4 (72). – С. 26-39.
2. Хоружая, Т.А. Токсичность и токсическое загрязнение воды рек - реальность сегодня: сборник научных трудов/ Т.А. Хоружая, Е.В. Коханистая. - Германия: LAP LAMBERT. Acad. Publ. – 2012. – С. 145.
3. Воды бассейна Оки: химический состав и источники загрязнения/ Р.Г. Джамалов, А.М. Никаноров, О.С. Решетняк, Т.И. Сафронова // Вода и экология: проблемы и решения. – 2017. – № 3. – С. 114-132.
4. Туши мертвых свиней плывут по Оке в Кашире – очевидцы. – Режим доступа: <https://kashira.ru/news/proisshestviya/>
5. Исмайылов, Г.Х.О. Оценка многолетних изменений качественных характеристик стока реки Оки/ Г.Х.О. Исмайылов, Н.В. Муращенко, И.Г. Исмайылова // Природообустройство. – 2021. – № 5. – С. 98-104.
6. Туркин, В.Н. Эколого-технологические аспекты выбора систем водоотведения и канализации для предприятий/ В.Н. Туркин, Д.О. Коротаев // Сб.: Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона : Материалы 67-ой международной науч.-практ. конф. – Рязань : РГАТУ, 2016. – С. 126-129.
7. Масштаб и многолетняя динамика загрязнения бассейна Оки/ Р.Г. Джамалов, К.Г. Власов, В.Ю. Григорьева и др. // Вода и экология: проблемы и решения. – 2021. – № 2 (86). – С. 40-53.
8. Солодков, В.П. К вопросу государственного управления в свете советского социально-экономического опыта развития страны/ В.П. Солодков, В.Н. Туркин, В.В. Горшков // Сб.: Технологические новации как фактор устойчивого и эффективного развития современного агропромышленного комплекса : материалы национальной науч.-практ. конф. – Рязань : РГАТУ, 2020. – С. 512-516.
9. Analysis of consequences of the relationship between man, nature and technology in the context of technogenesis intellectualization/ G. Ulivanova, O. Fedosova, G. Glotova [et al.] // E3S Web of Conferences, Yekaterinburg, 15-16 октября 2020 года. – Yekaterinburg, 2020. – P. 5008. – DOI 10.1051/e3sconf/202022205008.
10. Почвенные водоросли и цианобактерии хвойных фитоценозов с разным уровнем антропогенной нагрузки/ Л.В. Кондакова, Л.И. Домрачева, К.А. Безденежных и др. // Теоретическая и прикладная экология. – 2017. – № 4. – С. 91-100.

11. Природообустройство Полесья: коллектив. монография. Кн. 4. Т. 1. Полесья юго-западной России/ М.Н. Абадонова, Л.Н. Анищенко, Л.М. Ахромеев и др. – Рязань, 2019. – 354 с.

12. Рачек, О.В. Биоиндикационная оценка экологического состояния Р. Плетенка в Рязанском районе при помощи ряски малой/ О.В. Рачек, Г.В. Уливанова // Молодые исследователи – новые решения для АПК : Материалы Межрегиональной студенческой науч.-практической конференции, Рязань, 14 марта 2018 года. – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2018. – С. 126-130.

13. Сазонова, Е.А. Информационные технологии в решении экологических задач России/ Е.А. Сазонова, В.М. Лаврушин, В.Л. Борисова // Сб.: Вызовы цифровой экономики: развитие комфортной городской среды: Труды III Всероссийской науч.-практ. конф. с международным участием. 2020. – С. 699-702.

14. Уливанова, Г.В. Научные основы комплексного анализа влияния промышленного и сельскохозяйственного производства на состояние некоторых рек Рязанской области/ Г.В. Уливанова, О.А. Федосова // Сб.: Современные вызовы для АПК и инновационные пути их решения : Материалы 71-й Международной науч.-практ. конф. – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2020. – С. 42-46.

15. Экологический мониторинг и разработка природоохранных мероприятий в условиях предприятия Рязанского района/ Т.В. Ерофеева, Д.В. Виноградов, Ю.В. Однодушнова [и др.] // АгроЭкоИнфо. – 2021. – № 3(45). – DOI 10.51419/20213322.

**УДК 630\*5**

*Боткина М.И., студент,  
Заварзин В.В., канд.с.-х. наук,  
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

## **АНАЛИЗ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ФАНЕРЫ В РЕСПУБЛИКЕ МОРДОВИЯ**

Российская Федерация считается крупной лесопромышленной державой, в которой заготавливают и экспортируют деловую древесину и пиломатериалы. Лес является природным комплексом и важнейшей частью биосферы, в которой главным ее элементом являются основные типы растительности. Он включает в себя древесные, кустарниковые, травянистые и прочие растения. В Российской Федерации леса имеют огромное значение на экономическом уровне, так как древесина в первую очередь является источником сырья для лесной и деревообрабатывающей промышленности, традиционными для страны строительными материалами, а также топливом.

Актуальность трудности обоснования технологий и характеристик процессов всеохватывающего освоения лесосырьевых баз важно выросла в РФ

в последние десятилетия. В первую очередь это связано с ускоренным подъемом размеров лесозаготовок, осуществляемых с внедрением сортиментной (скандинавской) технологии. В Российской Федерации за последние десятилетия возросло количество мягколиственных насаждений, в связи с этим необходимо рационально пользоваться данной отраслью хозяйства. В первую очередь древесина является материалом производства, а, значит, существует целый ряд особенностей, которые необходимо учитывать при ее переработке. Согласно статье 46 Лесного кодекса РФ, возможно использование лесов для переработки древесины и иных лесных ресурсов. В настоящее время эта сфера деятельности характеризуется интенсивными темпами роста, как в производственной деятельности, так и в экономике.

Лес – это возобновляемый природный ресурс, который требует внимания, времени и больших сил для обеспечения его роста. Одной из основных задач лесохозяйственной и лесопромышленной работы считается внедрение спелых и перестойных насаждений мягколиственных пород и невысоких классов бонитета. Благодаря предприятиям, занимающимся переработкой древесины в лесах эксплуатационной хозяйственной секции, леса находят свое применение за счет сплошных и выборочных рубок не только для получения дохода, повышения экономики в стране и за рубежом, но и для собственного непрерывного роста в целом.

Изделия из древесины довольно обширно используются в различных отраслях народного хозяйства, в первую очередь в строительстве. Главнейшей особенностью древесины является ее уникальная способность к возобновлению и возможность производства на ее основе, в сочетании с недревесными изделиями, более 3000 видов материалов и изделий. Одним из основных недостатков отечественной лесной промышленности является довольно низкий уровень рационального использования заготовленной древесины. Из 200 млн м<sup>3</sup> круглого леса, заготовленного в последние годы, только около 2/3 (60-80 млн м<sup>3</sup>), экспортируется для последующей переработки. Остальное же остается невостребованным в виде малогабаритных и некачественных марок, которые могут быть использованы для химической и механической обработки.

Анализ лесосырьевой базы является важной задачей планирования лесного хозяйства [7, 8]. Береза относится к хозяйственно ценным древесным породам в европейской части России [1]. Основной целью работы является обоснование целесообразности использования применяемой лесосырьевой базы для заготовки фанерного кряжа. Для достижения этой цели ставятся следующие задачи: 1) проанализировать сырьевую базу ближайших поставщиков, выяснить и обосновать экономическую эффективность применяемой лесосырьевой базы; 2) провести расчет по поставке березового кряжа по ближайшим поставщикам, оценить сырьевой потенциал поставщиков, провести анализ производственно-хозяйственной деятельности предприятия.

В данной работе объектом исследования является закрытое акционерное общество «Плайтерра», в котором основными видами деятельности являются лесозаготовка, переработка древесины и лесовосстановительная деятельность.

В качестве инструмента исследования использовались следующие научные методы: изучение и анализ литературы по производственному состоянию предприятия, наблюдение, метод расчетно-графических показателей, методы лесной таксации. Важной задачей является установление таксационных показателей насаждений [2, 3, 5]. Главным показателем является запас древесины [4, 6] и его товарная структура [9, 10].

Компания ЗАО «Плайтерра» расположена в Республике Мордовия. В 1999 году на базе бывшего Уметского деревообрабатывающего завода было создано предприятие по производству березовой фанеры, которое первоначально называлось ЗАО "Лес–Экспорт". В 2005 году оно было переименовано в ЗАО «Плайтерра». Сегодня компания «Плайтерра» является лидером по производству березовой многослойной фанеры различных марок, лущеного шпона. Эта компания широко известна не только в Мордовии и России, но и за рубежом.

Для успешного дальнейшего развития предприятия необходимо иметь большую лесную ресурсную базу. В связи с этим компания заключает договор аренды на заготовку или поставку древесины.

По данным компании:

- для обработки фанеры поставляется только березовая гряда.
- сейчас перерабатывается около 1100 м<sup>3</sup> в сутки.

Ежемесячный запас фанеры составляет не менее 10 000 штук, зимой – до 2 месяцев объемов переработки. Годовой запас производимой фанеры составляет около 200 000 м<sup>3</sup>. Стоимость фанеры в ЗАО «Плайтерра» составляет 25 000 рублей за 1 м<sup>3</sup>. Наибольший объем продукции, поставляемой в ЗАО «Плайтерра», привозится из Рязанской области. Между Рязанью и Мордовией хорошо развита транспортная сеть, как по железной дороге, так и по автомобильным дорогам.

Основной вид продукции предприятия – фанера коньковая, пиломатериалы хвойных и лиственных пород, пиломатериалы. Продукция реализуется на внутреннем рынке. Наибольший объем березовой гряды завозится из ближайших лесных массивов Рязанской области, а ее основными поставщиками являются индивидуальные предприниматели.

ИП Агапкина Е.Г. является арендатором лесного участка на основании договора аренды лесного участка 28 № б / н с участка от 10.06.10 г. 28.07.2010 г. По данным Ерахтурского лесничества. Общая площадь участка составляет 23 720,0 га с запасом жидкой древесины спелых и перезрелых насаждений-1445,9 тыс. м<sup>3</sup>. Земли лесного фонда — это в основном лесные угодья (95,9%), покрытые лесом (92,4 %). Нелесные земли (4,1 %) представлены сенокосами (0,5 %), водой (0,2%), дорогами (1,6%), подворьями (0,5%), болотами (0,9%) и другими землями (0,4%).

ИП Кузьмин А.М. является арендатором лесного участка на основании договора аренды лесного участка на основании договора о повторной аренде лесного участка от 03. 10. 11 от 19.12.2011 г. на Мердушинском лесничестве. Общая площадь участка составляет 20382,0411 га с запасом жидкой древесины

зрелых и перезрелых насаждений - 944,9 тыс. м<sup>3</sup>), усадеб (0,5 %), болот (0,9%) и других земель (0,4%).

ИП Горелов М. М. является арендатором лесного участка на основании договора аренды лесного участка на основании договора о повторной аренде лесного участка от 03.10.11 г. 19.12.2011 г. по Некрасовскому лесничеству. Общая площадь участка составляет 14 852 8331 га с запасом жидкой древесины зрелых и перезрелых насаждений – 3163,3 тыс. м<sup>3</sup>. Земли лесного фонда — это в основном лесные угодья (93,5 %), покрытые лесом (92,1 %). Нелесные земли (6,5 %) представлены водой (0,1 %), дорогами (1,2%), болотами (5,0%) и другими землями (0,2%). Основными лесообразующими породами на арендуемой территории являются сосна, береза, осина, липа. Доля мягколиственных древостоев составляет 52%, хвойных – 48%. Доля твердолиственных насаждений составляет менее 1 %. Средний класс бонитета насаждений составляет 1,9.

Значительную часть территории лесного участка, предоставленного в аренду, занимают насаждения естественного происхождения, представленные в основном одноярусными смешанными древостоями. На долю хвойных насаждений из представленного выше сырья приходится 15-30% лесных угодий, в основном сосновых лесов. На долю мягколиственных деревьев приходится 85-70%. На арендованном лесном участке преобладают мшисто-ягодные, зелено-мошно-ягодные и брусничные группы типов леса.

База лесных ресурсов представляет собой долю лесных угодий страны. Она арендуется лесозаготовительной компанией на определенный период времени. Доля лесной площади, которая фактически будет эксплуатироваться предприятием, делится на лесозаготовительные участки (летние и зимние), где лесные угодья выделяются для лесозаготовок с учетом конкретных критериев (тип земли, климат и т.д.) и размера дел, производимых по сезонам года. Те деревья, которые фактически решили сдать на вырубку предприятию, занимающемуся лесозаготовками на определенный период, называются лесозаготовительным фондом. А лесные угодья, предназначенные для лесозаготовок каждый год, называются годовым фондом лесосеки. Он устанавливается на основании контрольных расчетов годового заказа для предприятия, занимающегося лесозаготовками, на поставку древесного сырья, на площадь земельного участка и на производство ассортимента.

Заготовка древесины производится в соответствии с Правилами заготовки древесины, которые утверждены приказом Федерального агентства лесного хозяйства от 1 августа 2011 г. №337, лесным планом субъекта Российской Федерации, лесохозяйственным регламентом Ерахтурского, Мердушинского, Некрасовского лесничеств, а также проектом освоения лесов и лесной декларацией (за исключением случаев заготовки древесины на основании договора купли-продажи лесных насаждений).

Анализ освоения расчетной лесосеки показывает, что среднее освоения за 5 лет находится на одном уровне, за исключением 2019 года (по причине обильных осадков). Данный процент освоения может гарантировать

равномерное распределение насаждение по группам возраста. В целом, расчетная лесосека по всем видам пользования в 2020 году была освоена на 99%. Средняя площадь сплошных рубок по ИП Кузьмин А.М. составила 4,7 га, по ИП Агапкина Е.Г. составила 6,7 га. Анализ средней площади лесосек на арендованной территории ИП Кузьмина А.М. показывает, что в результате выполнения плана лесоуправления намеченные прогнозы по снижению площади сплошных рубок выполняются.

Себестоимость фанеры на предприятии составляет 25 000 рублей за 1 м<sup>3</sup>. Проведем сравнительный финансовый анализ предприятия. Т. к. курс валют на 1 доллар составляет 73,3, а евро 89,9, в переводе на валюты наш доход за 1 м<sup>3</sup> составляет 341,1 доллар и 278,1 евро. Выручка за 2020 год: 4 027 млн. руб. (+4,2% за год) – 21 место среди 121 предприятия в отрасли. Чистая прибыль за 2020 год: 475 млн. руб. (+33% за год). В переводе на европейские валюты прибыль в долларах составляет 54 938,6, а в евро 44 794,22 евро.

Согласно проведенному финансовому анализу, данное предприятие в своем производстве рентабельно на 98%. Прибыль на 2020 год составляет 4 027 млн. руб., что имеет большое значение на мировом рынке. Согласно курсу валют, планируемый доход составляет доход в долларах составляет 70 938,6, а в евро 53 794,22 евро.

Таким образом, лесосырьевая база данной организации находится на хорошем экономическом уровне. Применительно к этой организации следует использовать сырьевую базу именно Рязанской области, так как она имеет большой лесосырьевой потенциал и наибольшую лесную площадь.

### ***Библиографический список***

1. Дубенок, Н.Н. Анализ экологических функций древостоев березы и дуба в условиях урбанизированной среды по материалам долгосрочных наблюдений/ Н.Н. Дубенок, В.В. Кузьмичев, А.В. Лебедев // Российская сельскохозяйственная наука. – 2018. – № 5. – С. 29-31.

2. Заварзин, В.В. К методике моделирования объема стволов на примере сосны кедровой сибирской (*Pinus Sibirica*)/ В.В. Заварзин, А.В. Лебедев // Природообустройство. – 2017. – № 3. – С. 96-103.

3. Заварзин, В.В. Форма и объем стволов кедра Сибирского/ В.В. Заварзин, А.В. Лебедев // Вестник Московского государственного университета леса - Лесной вестник. – 2016. – Т. 20. – № 2. – С. 44-52.

4. Лебедев, А.В. Верификация трехпараметрических моделей зависимости высоты от диаметра на высоте груди для березовых древостоев Европейской части России/ А.В. Лебедев, В.В. Кузьмичев // Сибирский лесной журнал. – 2020. – № 5. – С. 45-54.

5. Лебедев, А.В. Проверка двухпараметрических моделей зависимости высоты от диаметра на высоте груди в березовых древостоях/ А.В. Лебедев, В.В. Кузьмичев // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2020. – № 230. – С. 100-113.

6. Географические культуры сосны в лесной опытной даче Тимирязевской академии: к 180-летию М.К. Турского/ В.Д. Наумов, Н.Л. Поветкина, А.В. Лебедев, А.В. Гемонов. – Москва : МЭСХ, 2019. – 182 с.

7. Однодушнова, Ю.В. Проблемы освоения лесов Рязанской области и пути их решения/ Ю.В. Однодушнова, А. Хренкова // Здоровая окружающая среда – основа безопасности регионов. – Рязань : РГАТУ им. П.А. Костычева, 2017. – С. 230-232.

8. Однодушнова, Ю.В. Санитарное и лесопатологическое состояние насаждений Рязанской области/ Ю.В. Однодушнова // Здоровая окружающая среда – основа безопасности регионов. – Рязань : РГАТУ им. П.А. Костычева, 2017. – С. 232-239.

9. Хлюстов, В.К. Товарно-денежный потенциал древостоев и оптимизация лесопользования/ В.К. Хлюстов, А.В. Лебедев. – Иркутск : Мегапринт, 2017. – 328 с.

10. Хлюстов, В.К. Экологическая типизация хода роста древостоев/ В.К. Хлюстов, А.В. Лебедев // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. – 2016. – № 4(32). – С. 5-18.

**УДК 595.7**

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

## **ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКИЙ ОБЗОР МУХ-СИРФИД**

На цветках обычно мухи-журчалки (семейство Syrphidae), или цветочные мухи. Они отличаются от других мух своей окраской и внешним видом: похожи на ос, пчел и шмелей.

Следует подчеркнуть особое значение журчалок как опылителей, ибо они питаются не только нектаром, но и пыльцой. Нектар не является полноценной пищей, так как содержит лишь углеводы, в пыльце же есть белки, жиры, витамины. Если нектаром питаются многочисленные мухи из разных семейств, то пыльцу потребляют лишь представители семейства журчалок и жужжал (Bombyliidae) и отдельные виды двукрылых [1,2].

Взрослые журчалки обычно появляются с незрелыми яичниками и семенниками, для созревания половых продуктов им необходима полноценная пища – пыльца различных цветков. Эти мухи, в отличие от многих других насекомых, посещают не только цветы, выделяющие нектар, но и дающие только пыльцу (так называемые пергоносы).

У журчалок сравнительно короткий хоботок: его длина не превышает 5 мм. Они выбирают в основном открытые цветки с доступным нектаром и пыльцой: крестоцветные, зонтичные, розоцветные и т.д. Однако эти мухи обычны на цветках и соцветиях с длинной трубкой венчика: сложноцветных,

гвоздичных и других, поскольку в большинстве случаев у таких цветков пыльники и рыльца расположены у конца трубки венчика или выступают наружу, за пределы зева, и доступны для журчалок.

Для созревания и полной реализации половой продукции мухам требуется длительное питание пыльцой, в этом случае они живут дольше и откладывают большее количество яиц. Журчалки-афидофаги (*Syrphus corolle*), питающиеся 30%-ным раствором сахара, жили в среднем 8 дней и каждая самка отложила за это время в среднем по 5 яиц. Срок жизни мух, кормившихся сахарным сиропом и пыльцой, увеличивался до 14-20 суток, а плодовитость одной самки составляла в среднем 124 яйца. Мухи же, питавшиеся водой, вовсе не откладывали яйца.

Журчалки появляются в природе рано весной, их можно видеть на первых весенних цветках мать-и-мачехи, ивы, одуванчика. Летом количество их увеличивается, и они встречаются на растениях до глубокой осени. Поверхность тела журчалок густо покрыта волосками, к которым пристаёт пыльца, и эти насекомые, пойманные на цветках, всегда бывают обильно покрыты пыльцой [3].

Сирфиды играют важную роль в опылении подсолнечника, гречихи, плодовых и ягодных, огородных и бахчевых культур, цветков горчицы, капусты, репы, редьки, свеклы, моркови. Эти мухи являются главными опылителями семенного лука. Из 856 насекомых, пойманных на цветках репчатого лука, было 250 медоносных пчел, или 29,2 %, а мух (преимущественно журчалок) 554, или 64,8 %.

Большое значение имеют сирфиды и как энтомофаги, поскольку личинки многих видов питаются тлями: представители родов *Syrphus*, *Sphaerophorus*, *Scaeva*, *Melanostoma*, *Paragus* и др., и реже – другими мелкими насекомыми. Особенно распространены два первых рода, иногда размножающиеся в огромных количествах.

В колониях тлей почти всегда можно обнаружить питающихся личинок журчалок. Они имеют уплощенное тело, слегка расширяющиеся к заднему концу и заостренное к переднему, спереди вооруженное двумя крючками. Насекомые безногие, беловатые, желтоватые, зеленоватые, иногда пятнистые. Одна личинка уничтожает в течение всего развития до 2000 тлей.

Журчалки-афидофаги в природе играют роль мощного биологического регулятора размножения тлей на полях, в садах, в лесах, на лугах и огородах. Одни и те же виды личинок обитают в колониях вредителей на капусте, яблоне, клене и т. д. Количество личинок журчалок находится в тесной зависимости от присутствия поблизости цветущих растений, привлекающих мух. На 55 обследованных кочанах капусты, недалеко от которых были цветущие растения, обнаружено в одном случае 160, а в другом – 115 личинок журчалок. Там же, где не было цветущих растений, – 15 и 18 хищников.

Другой важной биологической группой журчалок являются виды и роды, личинки которых ведут водный образ жизни. Развиваются они в грязных лужах, в небольших водоемах, в канавах и питаются детритом (разлагающимися



растительными и животными остатками), играют положительную роль в биологической очистке загрязненных водоемов. К этой группе относятся роды *Eristalis*, *Mylotropa*, *Tubifera*, *Chrysogaster* и др. Взрослые мухи обычны на цветущих растениях. По внешнему виду эти насекомые похожи на пчел, особенно виды рода *Eristalis*. Личинки пчеловидки *E. tenax*, «крыски» живут на грязных лужах и отстойниках, имеют длинную дыхательную трубку, конец которой выставляется над водой для дыхания атмосферным воздухом.

Личинки некоторых журчалок обитают в гнездах общественных перепончатокрылых: шмелей, реже ос. Это мохнатки (род *Volucella*), которые питаются отбросами хозяев, не причиняя им особого вреда. Общественные перепончатокрылые охраняют и обогревают своих нахлебников. Взрослые мухи этой группы похожи на шмелей [4,5].

Некоторые личинки журчалок живут под корой мертвых деревьев, в дуплах или гнилой древесине. Это роды *Mallota*, *Zelima*, *Spilomyia*, *Temnostoma* и др. Вытекающим соком деревьев и продуктами его брожения питаются личинки *Brachiora*. Личинки родов *Sysritta*, *Rhinga* развиваются в навозе.

Среди журчалок есть представители, личинки которых питаются тканями живых растений, в частности лилейных, огородного лука и других растений, и, следовательно, являются вредителями. Однако надо отметить, что журчалок-фитофагов сравнительно немного (*Chilosia*, *Eumerus* и др.), тогда как полезные, в частности афидофаги, многочисленны.

Для мух этого семейства характерна мимикрия – сходство окраски внешней формы двух организмов, из которых один защищен или особым вооружением, или химизмом своего тела, а другой лишен этого и только «подражает» своей защищенной модели.

Журчалки «подражают» жалоносным перепончатокрылым: осам, пчелам и шмелям и могут достигать в этом большого совершенства. Например, многие виды мохнаток в точности похожи на шмелей, в гнездах которых они развиваются. Пойманная мохнатка *Volucella bombylans* издает такие же звуки, что и шмель, и совершает движения брюшка, напоминающие желание. Журчалка *Chrostoxum fasciolatum* и другие виды этого рода поперечными желтыми полосами на брюшке и окраской крыльев напоминают обыкновенную осу. Последняя в состоянии покоя складывает передние крылья вдоль по средней линии, и крыло бывает наполовину уже расправлено. Журчалка достигает такого же зрительного эффекта другим путем: половина ее крыла окрашена в темный цвет, а задняя – светлая и прозрачная. Муха-пчеловидка *Eristalis tenax* похожа на пчелу [6].

Такое «подражание» могло возникнуть благодаря тому, что оно полезно для мух-журчалок. Жалоносные перепончатокрылые (осы, пчелы и шмели) имеют важный орган защиты – жало, предохраняющее их от хищных насекомых и пауков, насекомоядных птиц и других позвоночных. Кроме того, жалоносные и другие перепончатокрылые обладают защитным химизмом или содержат в гемолимфе вещества, которые действуют отрицательно на вкусовые

анализаторы хищных беспозвоночных и позвоночных. В силу этого жалоносных и перепончатокрылых хищники поедают неохотно.

Покровительственная окраска мух-сирфид ставит их в особое положение: хищники, которые при выборе жертвы руководствуются зрением, тоже не поедают их, так как журчалки напоминают жалоносных перепончатокрылых.

Мимикрия журчалок говорит о том, что они имели длительный контакт с цветками, на которых обитали жалоносные. Для возникновения «подражания» необходимо, чтобы подражатели встречались реже, чем их модели, ибо только нападая на последних, хищники убеждались в их несъедобности.

### *Библиографический список*

1. Ступин, А.С. Специфика современных агроэкосистем в сравнении с биогеоценозами/ А.С. Ступин // Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе: Сб. науч. тр. – Рязань, 2002. – С.68-70.

2. Ступин, А.С. Основные пути охраны полезных насекомых/ А.С. Ступин // Сб. науч. тр.: Научное наследие профессора П.А. Костычева в теории и практике современной аграрной науки – Рязань, 2005. – С. 16-18.

3. 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.

4. Ступин, А.С. Биологические факторы эффективности применения инсектицидов/ А.С. Ступин // В сборнике научных трудов молодых ученых Рязанской ГСХА: по материалам Всероссийской науч.-практ. конф., 160-летию профессора П.А. Костычева посвящается. – Рязань, 2005. – С. 18-20.

5. Ступин, А.С. Энтомофаги в борьбе с вредителями капусты/ А.С. Ступин // Сб.: Сборник научных трудов профессорско-преподавательского состава Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – Рязань, 2007. – С. 273-277.

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

7. Кондрашова, А.В. Анализ изменения ситуации по вероятно исчезнувшим и находящимся под угрозой исчезновения видам животных Рязанской области/ А.В. Кондрашова, О.А. Федосова // Сб.: Научно-практические достижения молодых учёных как основа развития АПК : Материалы Всероссийской студенческой науч.-практ. конф. – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2019. – С. 142-147.

8. Ступин, А.С. Виды фитосанитарных прогнозов: их назначение и разработка/ А.С. Ступин // Актуальные проблемы экологии и

сельскохозяйственного производства на современном этапе: Сб. науч. тр. – Рязань, 2002. – С.75-77.

9. Ступин, А.С. Теоретический анализ состояния и динамики популяций вредных организмов/ А.С. Ступин // Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе: Сб. науч. тр. – Рязань, 2002. – С.77-79.

**УДК 504.05**

*Варенцов В. В., студент,  
Орехова В. И., ст. преподаватель,  
ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ, г. Краснодар, Россия*

## **МЕЖДУНАРОДНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ И СОВРЕМЕННЫЕ ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ**

Деятельность человека в последние десятилетия подняла серьезные проблемы, связанные с окружающей средой и ее сохранением. Загрязнение воздуха, плохое обращение с отходами, снижение уровня грунтовых вод, загрязнение воды, опустынивание, исчезновение видов флоры и фауны, сохранение лесов, утрата биоразнообразия и деградация почв, глобальное изменение климата и другие экологические задачи местного, регионального и глобального уровня – все это текущие экологические проблемы, которые делают нас уязвимыми для бедствий и трагедий сейчас и в будущем. В данной статье будут рассмотрены основные аспекты экологических проблем, причины и некоторые решения для их преодоления.

Термин «окружающая среда» относится ко всем экологическим единицам, которые естественным образом присутствуют на земле в виде земли, воды, воздуха, почвы, леса, солнечного света, минералов, живых организмов и т.д. Эта земля полна природных условий, некоторые из которых являются биотическими, а некоторые – абиотическими [1]. Биотические элементы — это такие элементы, как человек, птицы, животные, растения и микроорганизмы. Абиотические элементы — это те элементы, в которых нет жизни, такие как воздух, солнечный свет, вода, земля, почва, минералы и т.д. Они разделены между 4 различными сферами, а именно: биосфера, литосфера, атмосфера и гидросфера. В настоящее время ситуация с окружающей средой очень плохая. Мы бесконечно портим нашу окружающую среду, используя ее ресурсы нерационально. Мы можем видеть, что темпы загрязнения растут с каждым днем – загрязнение воздуха, земли, воды или почвы, вырубка лесов, кислотные дожди и другие опасные бедствия, созданные людьми в результате развития технологического прогресса [2]. Использование природных ресурсов должно быть тщательно спланировано и осуществлено.

По мере продолжения глобализации и природных процессов местные проблемы преобразуются в международные. Вот некоторые из крупнейших проблем, с которыми в настоящее время сталкивается мир: кислотные дожди,

загрязнение воздуха, глобальное потепление, опасные отходы, смог, загрязнение воды, перенаселение и уничтожение лесов. Это связано не только с окружающей средой, но и со всеми, кто живет на планете. Люди сталкивались с плохими условиями окружающей среды на протяжении всей истории, но то, что считается экологической проблемой, становится все более распространенным и очевидным по мере развития процессов индустриализации и урбанизации [3].

Загрязнение можно определить как нежелательное добавление компонентов в воду, землю или воздух. Загрязнение можно разделить в основном на четыре категории – загрязнение воздуха, воды, почвы, шумовое загрязнение [4]. Оно происходит как на местном, так и на глобальном уровне.

Загрязнение воздуха относится к любым физическим, химическим и биологическим изменениям в воздухе. В его основе лежит насыщение воздуха вредными газами, пылью и дымом, которые оказывают негативное влияние на растения, животных и человека. Основные загрязнители воздуха: монооксид углерода (CO), свинец (Pb), оксид азота, диоксид серы (SO) [5]. Для сокращения или устранения выбросов в атмосферу веществ используют следующие методы: частицы, находящиеся в воздухе, могут быть удалены из загрязненного воздушного потока с помощью различных физических процессов. Некоторые распространенные типы оборудования для сбора мелких частиц включают циклоны, скрубберы, электрофильтры и рукавные фильтры. Собранные частицы прилипают друг к другу, образуя агломераты, которые легко удаляются из оборудования и утилизируются, обычно на свалке. Газообразные загрязнители воздуха, а также летучие органические соединения и другие газообразные токсичные вещества контролируются с помощью трех основных методов: абсорбции, адсорбции и сжигания. Эти методы могут использоваться по отдельности или в комбинации. Они также эффективны против основных парниковых газов. Кроме того, четвертый метод, известный как секвестрация углерода находится в стадии разработки как средство контроля уровня углекислого газа.

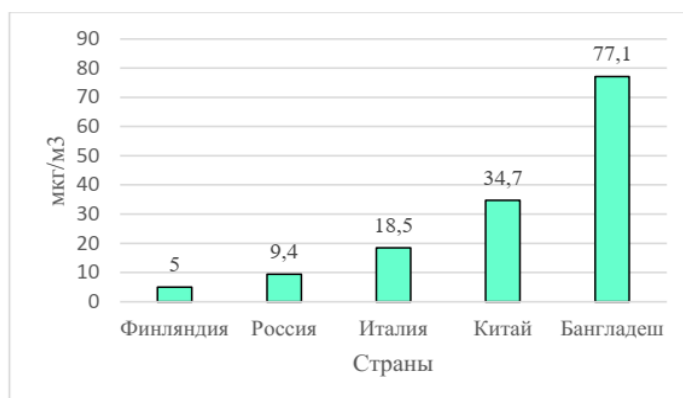


Рисунок 1 – Диаграмма среднегодовой концентрации РМ 2.5 (мкг/м<sup>3</sup>), взвешенных по численности населения среди некоторых стран в 2020 году

Целью ВОЗ для всех стран мира является показатель  $PM_{2.5} > 10$   $\mu\text{кг}/\text{м}^3$  загрязняющих атмосферу веществ. Допустимым значением служит  $> 35,4$   $\mu\text{кг}/\text{м}^3$ . Все, что выше – вредно для здоровья человека. По данным сводки статистического портала IQAir из 106 анализируемых стран (по данным на 2020 г.) более 20 имеют повышенные уровни загрязнения из-за различных секторов промышленности.

Загрязнение воды – это «отравление» загрязняющими веществами водных объектов, таких как озера, реки, океаны, водоносные горизонты и подземные воды, без очистки, очень часто в результате деятельности человека, что приводит к вредным последствиям. К природным источникам относится: разложение растений и животных, извержения вулканов, оползни и эрозия почвы [6]. К антропогенным источникам: промышленные, городские, сельскохозяйственные и культурные источники. Загрязнение воды в большей степени можно контролировать различными методами. Вместо того чтобы сбрасывать сточные воды в водоемы, лучше обработать их перед этим. Практика этого может снизить начальную токсичность. Если была проведена вторичная очистка воды, то ее можно повторно использовать в санитарных системах и на сельскохозяйственных полях. Некоторые химические методы, которые помогают в борьбе с загрязнением воды – это осаждение, процесс ионного обмена, обратный осмос и коагуляция [7].

База данных Numbeo также выделяет индексы загрязненности территории стран и ущерба для мира (рис. 2). Индекс загрязненности рассчитывается исходя из данных ВОЗ и отзывов людей. Индекс ущерба миру – на основе данных не только ВОЗ, но и большого ряда экологических организаций. В понятие «загрязнение» входит загрязненность воздуха, воды и почвы. Чем индекс выше – тем хуже. В ходе изучения анализируются 109 стран. В данной статье приводятся некоторые из них.

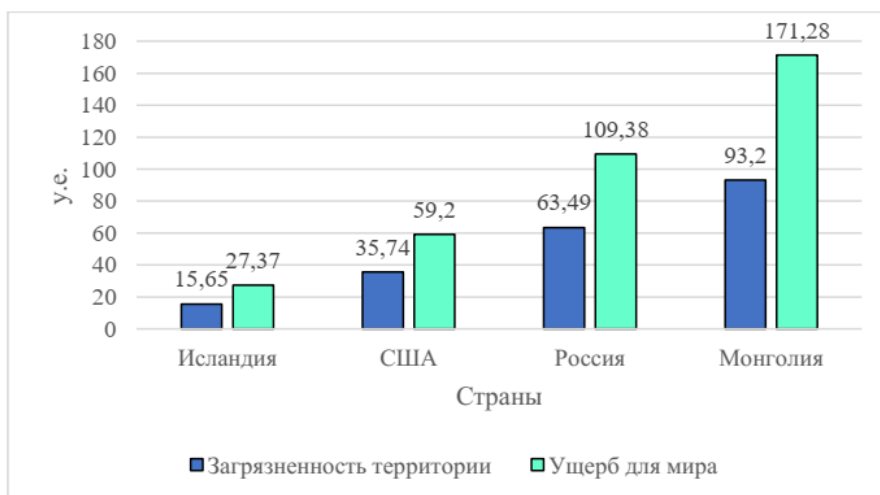


Рисунок 2 – Диаграмма индексов загрязненности территории стран и ущерба для мира в 2019 году

Удаление, сбор, переработка и захоронение отходов человеческого общества – еще одна экологическая проблема. Отходы классифицируются по

источнику и составу. Отходы имеют либо жидкую, либо твердую форму, и их компоненты могут быть либо опасными, либо инертными по своему воздействию на здоровье и окружающую среду. Пластиковый пакет, битое стекло, устаревший сотовый телефон или использованные батарейки — все это бывшие в употреблении продукты, которые требуют соответствующей утилизации, чтобы ограничить их вред для окружающей среды. Решений проблемы утилизации отходов существует много, но все они сводятся к 3 принципам – повторное использования, сокращение и переработка. Например, строительные материалы после сноса могут быть эффективно утилизированы, повторно использованы или переработаны в других проектах, таких как озеленение, деревенские дома, места отдыха или автостоянки и дороги. Важно отметить влияние комплексного подхода к перемещению и удалению отходов и улучшение процесса их термической обработки.

Опустынивание – это тип деградации земель на засушливых землях, при котором биологическая продуктивность теряется из-за естественных процессов или вызвана деятельностью человека, когда плодородные районы становятся все более засушливыми. Это распространение засушливых районов, вызванное целым рядом факторов, таких как изменение климата и чрезмерная эксплуатация почвы в результате деятельности человека [8]. Причины опустынивания различны: чрезмерный выпас скота, обезлесение, использование удобрений и пестицидов в неправильных объемах. Существуют следующие методы для борьбы: технологические исследования и применение новейших технологий, ограничение добычи полезных ископаемых, лесовосстановление, а также изменения в политике ведения сельского хозяйства и образования.

Ряд экологических проблем, имеющих разную степень глобальной известности, продолжает оказывать влияние на мир и сегодня. Международное сотрудничество может стать важным компонентом по решению экологических проблем, равно как и помощь институтов глобального управления, таких как Всемирный банк и Организация Объединенных Наций. По мере развития для успеха в области сохранения и улучшения качества окружающей среды нужно ставить в приоритет вопросы, уделяемые экологическим проблемам.

### ***Библиографический список***

1. Терещенко, С.И. Очистка сточных вод поселка бухта Инал Туапсинского района/ С.И. Терещенко, В.И. Орехова // Сб.: Научное обеспечение агропромышленного комплекса : Сборник статей по материалам 71-й науч.-практ. конф. студентов по итогам НИР за 2015 год. Министерство сельского хозяйства РФ; ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», 2016. – С. 140-143.

2. Отказненское водохранилище: история и современное состояние/ Е.Н. Иванова, С.Э. Мхитарян, К.С. Хилько, В.И. Орехова // Сб.: Научно-практические аспекты инновационного развития транспортных систем и

инженерных сооружений : Материалы Международной студенческой науч.-практ. конф. Министерство сельского хозяйства РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева», 2020. – С. 357-360.

3. Мхитарян, С.Э. Значение Краснодарского водохранилища в землепользовании в водохозяйственном комплексе Краснодарского края/ С.Э. Мхитарян, В.И. Орехова // Сб.: Научное обеспечение агропромышленного комплекса : Сборник статей по материалам 75-й науч.-практ. конф. студентов по итогам НИР за 2019 год. Отв. за выпуск А.Г. Кощаев, 2020. – С. 442-445.

4. Режим орошения и борьба с засолением почв/ И.А. Приходько, Н.А. Чижевская, А.Д. Малышко, В.И. Орехова // Сб.: Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий : Сборник V Всероссийской (национальной) научной конференции, 2020. – С. 101-103.

5. Сидаков, А.А. Оценка пригодности водных ресурсов водозаборных скважин для водообеспечения рисовых систем пойменных территорий/ А.А. Сидаков, М.А. Бандурин, В.В. Ванжа // Инженерный вестник Дона. – 2020. – № 5 (65). – С. 30.

6. Веретина, Е.А. Ресурсосберегающая и экологически чистая технология выращивания риса/ Е.А. Веретина, В.Г. Гринь // Сб.: Интеграция науки и производства – стратегия развития АПК России в ВТО : Материалы международной науч.-практ. конф., посвященной 70-летию Победы в Сталинградской битве, 2013. – С. 200-204.

7. Семерджян, А.К. Расчет режима орошения с/х культур при капельном способе полива // Главный агроном. – 2006. – № 5. – С. 48.

8. Семерджян, А.К. Опыт проектирования и строительства систем капельного орошения в Краснодарском крае/ А.К. Семерджян, А.В. Бень // Природообустройство. – 2018. – № 4. – С. 85-88.

9. Analysis of consequences of the relationship between man, nature and technology in the context of technogenesis intellectualization/ G. Ulivanova, O. Fedosova, G. Glotova [et al.] // E3S Web of Conferences, Yekaterinburg, 15-16 октября 2020 года. – Yekaterinburg, 2020. – P. 5008.

10. Ulivanova, G. Complex evaluation of the modern atmospheric air of city ecosystems/ G. Ulivanova, O. Fedosova, O. Antoshina // BIO Web of Conferences: International Scientific-Practical Conference «Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources» (FIES 2019), Kazan, 13-14 ноября 2019 года. – Kazan: EDP Sciences, 2020. – P. 00088.

*Гостев В.В., студент,  
Лебедев А.В., канд. с-х. наук,  
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

## ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ФАКТОРОВ НА ЛЕСНЫЕ НАСАЖДЕНИЯ КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ

В работе проанализированы основные причины ослабления насаждений Костромской области. Климатический фактор и неблагоприятные условия среды оказывают наиболее существенное влияние на фитосанитарное состояние насаждений. Для поддержания устойчивости лесов региона необходимо проектирование и своевременное выполнение санитарно-оздоровительных мероприятий [7, 8].

Объектом исследования послужили насаждения Костромской области. Располагаясь в центре Восточно-Европейской равнины, область характеризуется типичными для Западной части России лесорастительными условиями [2, 9, 10]. Территория Костромской области отличается значительным биоразнообразием, сохранению которого способствуют особо охраняемые природные территории. Общая площадь лесного фонда этого субъекта Российской Федерации по данным Государственного учета на 01.01.2021 года составила 4632,4 тыс. га, площадь, покрытая лесной растительностью составила 4367,4 тыс. га. В работе применялся обзор санитарного и лесопатологического состояния лесов Костромской области за 2020 год. Используются данные полевых исследований на территории области в течение 2010-2021 годов.



Рисунок 1 – Основные причины усыхания насаждений Костромской области



Леса постоянно подвержены влиянию комплекса неблагоприятных факторов абиотической и биотической среды [1, 3, 5]. Следствием этого является ослабление деревьев и их повышенный текущий отпад в насаждении. Состояние древостоев с наличием патологического отпада считается неудовлетворительным. На момент исследования усыхающие, погибшие, ослабленные и повреждённые насаждения выявлены во всех 21 лесничествах Костромской области. После проведения анализа причины, вызывающие ослабление, усыхание и последующую гибель лесных насаждений, были объединены в группы, графическая интерпретация которых приводится на рисунке 1.

Наиболее пагубное влияние на лесные насаждения Костромской области оказывают неблагоприятные погодные условия и почвенно-климатические факторы. 94,3% ослабленных насаждений подверглось пагубному влиянию абиотических факторов. При этом до настоящего времени продолжают проявляться комплексные воздействия погодных условий аномального лета 2010 года, когда насаждения были ослаблены чрезмерной температурой и ураганными ветрами. Основными абиотическими факторами, оказавшими влияние на ослабление и гибель лесных насаждений, стали ураганные ветра, переувлажнение почвы, а также влияние низких температур. При этом слабая степень повреждения наблюдается в чистых высокобонитетных насаждениях средней полноты. На состояние насаждений Костромской области оказывает влияние комплекс факторов, при этом во многих случаях первопричиной их ослабления являются погодные условия. По мнению ряда учёных, это связано с глобальным потеплением климата, в результате которого увеличивается частота возникновения ураганов, засух, наводнений, а также возрастает сила их воздействия [6]. По сравнению с 2019 годом площадь насаждений, расстроенных по причине неблагоприятных погодных условий и почвенно-климатических факторов, уменьшилась и на конец отчетного года составила 393,9 га.

Площадь погибших лесов в 2020 г. составляет 98,06 га, гибель отмечена на территории пяти лесничеств: Галичского (79,6 га), Шарьинского (9,9 га), Антроповского (6,3 га), Поназыревского (1,25 га) и Костромского (0,36 га). В сравнении с предыдущим десятилетием площадь погибших насаждений в 2020 г. незначительна. За период с 2011 по 2020 г. в Костромской области от различных причин погибло 1731,03 га лесных насаждений. Максимальная площадь погибших лесов Костромской области была зафиксирована в 2011 г. и составила 434,8 га, минимальная площадь гибели лесов была зарегистрирована в 2018 году и составила 37,2 га.

Наиболее сильно сказалось отрицательное воздействие стволовых вредителей. За период с 2011 по 2020 гг. общая площадь насаждений, погибших от деятельности этих организмов, составила 141,73 га – 8,2% от площади погибших лесов за анализируемый период. Основным видом насекомых, под воздействием которого происходит усыхание древостоев, является стволовый

вредитель – короед-типограф. Наибольшая гибель насаждений от повреждения насекомыми наблюдалась в 2014 г. и составила 66,22 га.

За 10 лет регулярных наблюдений из стволовых вредителей очаги массового размножения отмечались только у короеда-типографа и вершинного короеда. Наиболее распространенными причинами возникновения очагов являются благоприятные почвенно-климатические факторы для размножения стволовых вредителей, повреждение лесными пожарами и болезнями. С 2010 года по отчетный год сколь-либо серьезной численности короеда-типографа не отмечалось.

За десятилетний период наблюдений в восьми лесничествах области наблюдается присутствие очагов вредителей леса (670,7 га). Наибольшая площадь очагов была зафиксирована в 2011 г. на общей площади 182,3 га, в том числе в Мантуровском и Костромском лесничествах соответственно 178,1 га и 4,2 га. В результате проведения санитарно-оздоровительных мероприятий и затухания очагов под воздействием естественных факторов, площадь очагов вредителей леса снижалась, и на конец 2012 г. составила 168,3 га. В 2013 г. эта площадь выросла до 178,9 га. В 2015 г. площадь очагов вредителей леса постепенно снижалась, и на конец 2018 года снизилась почти в 69 раз и составила 0,0 га, что является минимальным значением за десятилетний период.

Лесные пожары стали причиной снижения устойчивости 1,4 % усыхающих насаждений. Максимальная гибель лесных насаждений от пожаров была зафиксирована в 2010 году. Горимость и гибель лесов носят ярко выраженный циклический характер, обусловленный циклическими изменениями климата. Хвойные древостои, пройденные пожаром в три раза сильнее лиственных, теряют устойчивость к воздействию неблагоприятных факторов среды. При этом низовой пожар является наиболее разрушительным.

В 2017 году площадей, повреждённых пожарами, не выявлено. В 2018 году выявлены насаждения, пройденные пожарами на площади 14,1 га, данная площадь обследована в полном объеме, при обследовании было обнаружено 3,5 га погибших лесных культур и 10,6 га погибших молодняков естественного происхождения. В 2019 году площадей, повреждённых пожарами не выявлено. В 2020 году площадей, повреждённых пожарами не выявлено. За период 2017-2020 гг. в области повреждено пожарами 14,1 га, из них на 100% площади проведено обследование. Погибшие насаждения составляют – 14,1 га.

Одними из значимых причин ослабления являются болезни древесных пород. Они оказывают серьезное влияние на здоровье насаждений и качество древесины. В 2008-2009 году отмечался пик площадей насаждений, поврежденных болезнями, особенно стволовыми гнилями, а также некрозно-раковыми заболеваниями. Также, в результате лесопатологической таксации, проведенной филиалом в разные годы, обнаружены древостои, ослабленные корневой губкой – 1927,2 га, вешенкой обыкновенной – 23,0 га. Они также вызывают различные формы гнили. Наиболее подвержены заболеваниям хвойные насаждения. Стволовые гнили повредили 4699,9 га из 7723,8 га насаждений, ослабленных болезнями.

Хотя они не приводят к массовой гибели насаждений, деревья утрачивают деловые качества своей древесины и в большей степени подвержены другим факторам ослабления. Развитие гнилевых болезней напрямую связано с возрастом древостоев, наиболее распространены эти болезни в насаждениях старших возрастных групп. Без специальных обследований их наличие выявляется лишь в процессе рубок.

Болезнями леса повреждено 0,5% ослабленных насаждений области. Основными заболеваниями, вызывающими гибель древостоев за анализируемый период, являются смоляной рак и корневые гнили. Наименьший вклад в ухудшение состояния древостоев внесли антропогенные факторы. Площадь насаждений, ослабленных влиянием деятельности человека, составила 0,1% усыхающих насаждений. Не лучшим образом на состояние лесных насаждений Костромской области сказывается не выполнение в срок запланированных санитарно-оздоровительных мероприятий, что способствует развитию очагов вторичных вредителей. Таким образом, необходимо своевременное выполнение мероприятий по защите лесов [4].

Костромские лесные насаждения редко подвергаются массовой заболеваемости и нашествиям вредных организмов. Развитие серьезных очагов вредителей в костромских лесах возможно при двух составляющих:

- общее сильное ослабление насаждения в результате действия других факторов (пожары, стихийные бедствия и др.);
- наличие отклонений в лучшую для размножения сторону погодных условий в течение года (к примеру, потепление в зимнем периоде, так как сильные морозы не позволяют большинству вредителей успешно перезимовать; толщина снежного покрова).

Неблагоприятные условия среды и климатические явления остаются одними из главных отрицательных факторов, оказывающих влияние на санитарное состояние насаждений. Усыхание насаждений по границам ветровалов, особенно в ельниках, которые наиболее сильно реагируют на изменение светового режима, могут привести к развитию очагов массового заражения вредителей и болезней, что необходимо учитывать при проектировании санитарно-оздоровительных мероприятий и контроле за их выполнением.

### ***Библиографический список***

1. Гемонов, А.В. Некоторые особенности почвенного покрова заповедника «Кологривский лес»/ А.В. Гемонов, А.В. Лебедев, П.В. Чернявин // Научные труды государственного природного заповедника «Кологривский лес». – Кологрив : Государственный заповедник «Кологривский лес», 2017. – С. 52-59.

2. Гидролого-морфологическая характеристика постоянных водотоков заповедника «Кологривский лес»/ Н.Н. Дубенок, П.В. Чернявин, А.В. Лебедев, А.В. Гемонов // Мелиорация и водное хозяйство. – 2017. – № 5. – С. 44-50.

3. Криницын, И.Г. Экологическая характеристика местообитаний ценопопуляций липы сердцевидной и ели обыкновенной в заповеднике «Кологривский лес»/ И. Г. Криницын, А.В. Лебедев // Природообустройство. – 2019. – № 3. – С. 121-126.

4. Лебедев, А.В. Вынос элементов питания из почвы культурами сосны разной начальной густоты и разработка рекомендаций по внесению удобрений/ А.В. Лебедев, В.В. Гостев // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2020. – № 232. – С. 6-19.

5. Лебедев, А.В. Изучение изменения растительного покрова заповедника «Кологривский лес» по материалам дистанционного зондирования Земли/ А.В. Лебедев // Лесохозяйственная информация. – 2020. – № 2. – С. 43-53.

6. Лебедев, А.В. Оценка последствий ветровала 2021 года на территории биосферного резервата «Кологривский лес»/ А.В. Лебедев, С.А. Чистяков // Вклад особо охраняемых природных территорий в экологическую устойчивость регионов: Современное состояние и перспективы. – Кологрив : Государственный заповедник «Кологривский лес», 2021. – С. 71-77.

7. Однодушнова, Ю.В. Проблемы освоения лесов Рязанской области и пути их решения/ Ю.В. Однодушнова, А. Хренкова // Здоровая окружающая среда - основа безопасности регионов. – Рязань : РГАТУ им. П.А. Костычева, 2017. – С. 230-232.

8. Однодушнова, Ю.В. Санитарное и лесопатологическое состояние насаждений Рязанской области/ Ю.В. Однодушнова // Здоровая окружающая среда – основа безопасности регионов. – Рязань : РГАТУ им. П.А. Костычева, 2017. – С. 232-239.

9. Хлюстов, В.К. Товарно-денежный потенциал древостоев и оптимизация лесопользования/ В.К. Хлюстов, А.В. Лебедев. – Иркутск : Мегапринт, 2017. – 328 с.

10. Хлюстов, В.К. Экологическая типизация хода роста древостоев/ В.К. Хлюстов, А.В. Лебедев // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. – 2016. – № 4(32). – С. 5-18.

*Дадон А. А., магистрант,  
Ерофеева Т.В., канд. биол. наук,  
Золотова М.Ю., магистрант,  
Однодушнова Е.М., магистрант,  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, Россия*

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОТИВОЭРОЗИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ**

Сельскохозяйственные угодья в России занимают значительные площади.

Природные условия страны позволяют получить высокие урожаи ценных производственных, технических и кормовых культур. Однако, большая часть этих площадей подвержена эрозии.

К настоящему времени процесс эрозии почв увеличился – это, прежде всего, результат недостаточной работы по организации противоэрозионных мероприятий. Можно предположить, что происходит это из-за малого роста экономической ситуации в нашей стране [2].

Эрозия почв, пожалуй, один из главных факторов человеческого вмешательства в процесс изменения почв.

Наибольшее распространение имеют следующие виды ухудшения почв: 56% приходится на водную эрозию, на ветровую эрозию – 28%, оставшиеся проценты приходятся на химическую деградацию – 12% и физическую деградацию – 4%.

Предохранение почв от эрозии является частью общей экономической и экологической проблемы. Среди факторов, влияющих на плодородие почвы, велико значение вопроса обеспечения положительного баланса перегноя в почве и сохранения в ней веществ, которые представляют собой остатки отмерших организмов [3,4].

Это, в первую очередь, связано с пониманием огромной роли почвы в жизни природы, и, во вторую, с осознанием того, что почвенный покров нашей области находится в крайне критическом состоянии.

Сведения обо всех утратах почвы, а также элементах питания на склонах, которые происходят в результате эрозии, необходимы при создании особых проектов противоэрозионных мероприятий; при показателях включения удобрений под сельскохозяйственные культуры, имеются в виду требования повышения плодородия и охраны окружающей среды. Завышение или занижение нормативных данных может приводить к некоторым последствиям в первом случае из-за неоправданного завышения стоимости противоэрозионных мероприятий, во-вторых, из-за допуска чрезмерных потерь почвенного плодородия.

Земледелие, в котором не обеспечивается охрана окружающей среды от загрязнений, следует считать экологически опасным. Поэтому вопросам смыва биогенных веществ с пашни и загрязнения ими водных объектов уделяется пристальное внимание [1].

Потеря макро- и микроэлементов из плодородного слоя земли приводит к снижению урожайности и его качества.

Нами были проведены исследования по эффективности противоэрозионных мероприятий.

Применение противоэрозионных агротехнических приемов сокращает весенний сток талых вод, тем самым, уменьшая смыв почвы с пашни. В частности, применение осеннего щелевания уменьшает смыв почвы на 30%, безотвальная обработка почвы – на 56,98%, вспашка поперек склона – на 53,01%. По расчетным данным, уменьшение смыва почвы способствует сохранению гумуса и биогенных веществ в пахотном слое.

Из рассмотренных нами противоэрозионных приемов самым эффективным является безотвальная обработка, которая сокращает потери гумуса на 56,98%, азота – 76,13%, фосфора – 76,85%, калия – 76,46% в рассматриваемом севообороте.

В результате применения противоэрозионных агротехнических приемов в полевом зернопропашном пятипольном севообороте происходит экономия питательных веществ. По результатам экономической оценки, самым эффективным приемом оказалась безотвальная обработка. Экономия питательных веществ составила: по N – 39,05 т/га, P – 23,98 т/га, K – 208,87 т/га. Эти показатели значительно выше по сравнению с другими приемами обработки.

Таким образом, по результатам исследований рекомендуем следующее:

1. Обработка почвы: широко применять безотвальную обработку почвы под зерновые посевы.
2. Несмотря на экономию питательных веществ в результате данного агротехнического приема, необходимо дополнительно вносить минеральные удобрения в экологически обоснованных расчетных дозах.
3. Также в севооборот могут быть введены промежуточные культуры под озимые и пропашные.

### ***Библиографический список:***

1. Экологический мониторинг и разработка природоохранных мероприятий в условиях предприятия Рязанского района/ Т.В. Ерофеева, Д.В. Виноградов, Ю.В. Однодушнова [и др.] // АгроЭкоИнфо. – 2021. – № 3(45). – DOI 10.51419/20213322.

2. Экологическая и агрохимическая оценка состояния техногенно нарушенного почвенного покрова степной полосы Заволжья/ Н.М. Троц, О.В. Горшкова, Т.В. Ерофеева [и др.] // АгроЭкоИнфо. – 2021. – № 4(46). – DOI 10.51419/20214424.

3. Ерофеева, Т.В. Экология: Учебное пособие/ Т.В. Ерофеева, Д.В. Виноградов, Л.Ю. Макарова // Рязанский государственный агротехнологической университет имени П.А. Костычева. – Рязань : ИП Викулов К.В., 2021. – 280 с.

4. Проблемы агрономии и агрохимии в современном сельскохозяйственном производстве/ М.М. Крючков, Д.В. Виноградов, А.А. Соколов [и др.] // Научно-практические инициативы и инновации для развития регионов России : Материалы Национальной научной конференции. – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2015. – С. 102-105.

5. Деградационные процессы почв и земельных угодий Рязанской области/ Д.В. Виноградов, В.И. Гусев, Н.П. Кузнецов, Е.Е. Степура, М.Е. Синиговец // АгроЭкоИнфо. –2013. – № 2 (13). – С. 3.

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

7. Лукьянова, О.В. Снижение негативного воздействия эрозии почв на продуктивности агробиоценозов сои/ О.В. Лукьянова // Сб.: Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты, 2 апреля 2021 года. – Рязань : ФГБОУ ВО РГАТУ, 2021. – С.37-43.

8. Лукьянова, О.В. Комплекс мероприятий по защите почв от эрозии при возделывании картофеля/ О.В. Лукьянова // Сб.: Научно-практические аспекты инновационных технологий возделывания и переработки картофеля : Материалы международной научно-практической конференции, 19 февраля 2015. – Рязань : РГАТУ, 2015. – с.183-187.

9. Обоснование резервов повышения эффективности использования земельных ресурсов/ Д.В. Чижков, Е.В. Меньшова, М.В. Поляков, Н.Е. Лузгин // Молодежь и XXI век – 2021 : Материалы XI Международной молодежной научной конференции. В 6-ти томах, Курск, 18–19 февраля 2021 года / Отв. редактор М.С. Разумов. – Курск : Юго-Западный государственный университет, 2021. – С. 331-335.

10. Ториков, В.Е. Научные основы агрономии/ В.Е. Ториков, О.В. Мельникова. – 3-е изд., стер. – СПб. : Лань, 2020. – 348 с.

**УДК 630\*232**

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

## **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ЛЕСНОЙ СЕЛЕКЦИИ**

Рациональное использование и сохранения генофонда лесных растений в условиях интенсивной эксплуатации лесов приобретает особую актуальность. В современных условиях темпы искусственного лесовосстановления зависят, в том числе, и от качества посадочного материала.

Принятие срочных мер по предотвращению смены пород, которая характерна после рубок коренных лесов, повышает интерес к лесной селекции и лесным культурам. В связи с этим перед лесной селекцией ставятся задачи улучшения лесных древесных пород и получения новых форм, обладающих хозяйственно-ценными признаками, устойчивых к биотическим и абиотическим факторам [1,2].

Следует отметить, что особенности древесных растений, связанные с медленным ростом и длительным периодом онтогенеза, оказывают существенное влияние на выбор метода селекции и эффективность селекционной работы в целом.

Для представления цели селекционной работы с конкретной древесной породой, метода селекции и конечного результата разрабатывают селекционные программы и программные подходы, имеющие практическую значимость для искусственного лесовосстановления.

Среди приоритетных выделяются программы селекции сосны обыкновенной, ели европейской, тополя и др. Работа ведется по основным источникам исходного материала, представленного местными и интродуцированными естественными популяциями, гибридными популяциями, полученными на основе различных методов селекции.

В селекционной работе задействованы объекты единого генетико-селекционного комплекса (ЕГСК), созданные с учетом лесосеменного районирования. В состав комплекса включены плюсовые деревья и насаждения, созданные лесосеменные плантации, архивы клонов, маточные плантации, постоянные и временные лесосеменные участки, географические культуры и др.

Динамика основных объектов единого генетико-селекционного комплекса РФ представлена на рисунке 1.

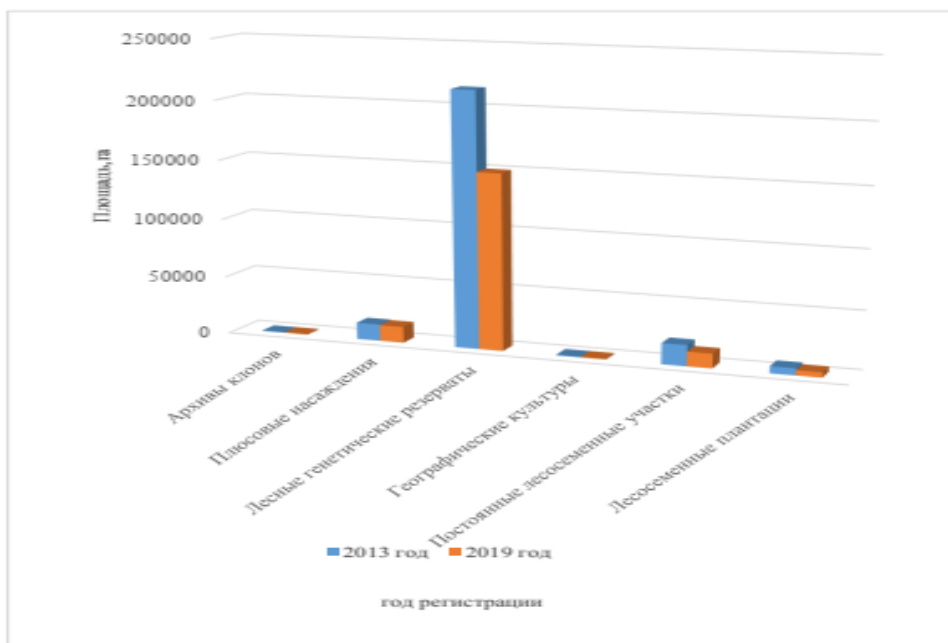


Рисунок 1 – Динамика основных объектов единого генетико-селекционного комплекса РФ [5]



Из данных рисунка 1 можно сделать выводы о том, что за период с 2013 по 2019 гг. отмечается уменьшение площадей, занятых основными объектами ЕГСК. Значительно сократились площади постоянных лесосеменных участков – на 30,8%, площади лесных генетических резерватов – на 30,6%, лесосеменных плантаций – на 26,1 %, географических культур – на 6,9%, архивов клонов – на 4,1%, плюсовых насаждений – на 3,4%.

Также за аналогичный период число плюсовых деревьев, которые представляют интерес для сохранения ценного генофонда, уменьшилось на 10,1% [5].

Данные показатели свидетельствуют об отсутствии отбора новых объектов и формирования новых площадей ЕГСК и об активном списании уже существующих вследствие естественного старения и антропогенного воздействия.

С учетом того, что объекты ЕГСК участвуют в селекционном процессе, негативные тенденции снижают эффективность аналитической селекции древесных пород.

Данные многолетних исследований плюсовых деревьев и плюсовых насаждений сосны обыкновенной позволяют сделать вывод о том, что 90% генетического разнообразия по хозяйственно-ценным критериям носит внутривидовой характер [3].

Следует отметить, что существующая система отбора плюсовых деревьев (массовый отбор по фенотипу) нуждается в расширении признаков, которые выступают в качестве маркеров.

Так, например, для ели европейской, обладающей высокой экологической приспособляемостью, при отборе учитывается фенологический признак – срок начала прироста, который связан с ростом деревьев [4].

Наиболее результативным в селекции основных лесобразующих пород является метод отбора с приоритетным направлением массового отбора климатипов.

В настоящее время отмечается отставание реализации российских программ лесной селекции от зарубежных лидеров. Однако, по мнению ряда ученых, использование селекции по прямым и косвенным признакам, хемомаркеров хвои, позволит при должном финансировании получать результаты при меньших затратах в сравнении с зарубежными программами к 2030-2040 гг. В программе лесной селекции нового поколения предлагается активно использовать эпигенетическое влияние материнских популяций [6].

Наиболее популярным объектом для синтетической селекции среди лесных пород является тополь. Он обладает легкой скрещиваемостью при гибридизации, при этом в гибридных популяциях отмечается эффект гетерозиса по количественным и качественным признакам [3].

Следует отметить, что селекция на гетерозис у древесных растений находится на стадии экспериментального изучения. Одной из причин, тормозящих развитие этого направления, является сложность в подборе

родительских форм, так как при случайном подборе родительских пар у сосны гетерозис не превышает 2% [3].

Кроме того, в последние годы активно ведутся работы по использованию в лесной селекции полиплоидии, мутагенеза, достижений молекулярной генетики, биотехнологий и генной инженерии.

На новые подходы в лесной селекции возлагаются большие надежды в решении трудных задач, где применение классических методов селекции оказалось не эффективным [3].

Одним из таких примеров является селекция осины, которая обладает уникальными экологическими и лесоводственными свойствами, и в ряде случаев ее невозможно заменить при хозяйственном использовании. При этом фактором, сдерживающим широкое использование этой породы, является низкая товарность вследствие поражения стволов гнилью. В результате многолетних исследований были выделены триплоидные формы осины, в разведении которых возникли сложности, так как такие формы не размножаются семенами, плохо укореняются. В этом случае используется технология микрклонального размножения [7].

С помощью генной инженерии получены трансгенные растения осины, содержащие гены из кукурузы и из арабидопсиса, отличающиеся высокой скоростью роста. Они могут служить основой для создания высокопродуктивных насаждений осины, но для их оценки потребуется проведение многолетних испытаний.

Также одному из перспективных направлений биотехнологии относят клеточные культуры, используемые для синтеза биологически активных веществ. Интерес представляют различные виды тиса за счет содержания таксоидов с противоопухолевой активностью [3].

Таким образом, лесная селекция располагает достаточным количеством методов получения улучшенного генетико-селекционного материала для устранения негативных последствий изъятия лесных ресурсов, но при этом должно уделяться значительное внимание сохранению и рациональному использованию существующих лесных генетических ресурсов.

### ***Библиографический список***

1. Григулевич, В.А. Ареал распространения ели обыкновенной/ В.А. Григулевич, О.А. Антошина // Сб. : Материалы по итогам работы круглого стола, материалы научной студенческой конференции. Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева и др., 2018. – С. 50-53.

2. Кутловский, И.С. Взаимодействие между организмами в лесной экосистеме/ И.С. Кутловский, О.А. Бычкова, О.А. Антошина // Материалы по итогам работы круглого стола, материалы научной студенческой конференции. Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева и др., 2018. – С. 28-32.

3. Лесная селекция в России: достижения, проблемы, приоритеты (обзор)/ В.В. Тараканов, М.М. Паленова, О.В. Паркина, Р.В. Роговцев, Р.А.Третьякова// Лесохозяйственная информация.– 2021. – №1. – С. 100-143.

4. Рогозин, М.В. Программа селекции сосны и ели по прямым и коррелирующим признакам в Пермском крае/ М.В. Рогозин // Лесохозяйственная информация. – 2018.– №. 2. – С. 85-95.

5. Современное состояние лесной селекции в Российской Федерации: тренд последних десятилетий/А.П. Царев, Н.В. Лаур, В.А. Царев, Р.П. Царева// Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. – 2021.– №. 6 (384). – С. 38-55.

6. Царев, А.П. Программы лесной селекции: зарубежный и отечественный опыт (обзор)/ А.П. Царев // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. – 2014.– №. 2 (139). – С. 70-76.

7. Чернышенко, О.В. Проблемы воспитания и разведения здоровой осины на современном этапе/ О.В. Чернышенко, Д.Е. Румянцев, Е.В. Сарапкина // Resources and Technology. – 2014.– №. 13(4). – С. 1-11.

8. Байдакова, Е.В. Леса, подвергшиеся радиационному воздействию, и проблемы получения в них экологически чистой продукции/ Е.В. Байдакова // Проблемы энергообеспечения, автоматизации, информатизации и природопользования в АПК : Сборник материалов международной научно-технической конференции, Брянск, 22–24 апреля 2021 года. – Брянск : Брянский государственный аграрный университет, 2021. – С. 5-10.

9. Байдакова, Е.В. Проблемы получения экологически чистой продукции в лесах, подвергшихся радиационному воздействию/ Е.В. Байдакова // Состояние, проблемы и перспективы развития современной науки : Сборник научных трудов национальной научно-практической конференции, Брянск, 20–21 мая 2021 года. – Брянск : Брянский государственный аграрный университет, 2021. – С. 11-16.

10. 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 632.9**

*Золотова В.И., студент,  
Положенцев В.П., канд. с.-х. наук,  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

## **НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ БОРЬБЫ С ВРЕДНЫМИ НАСЕКОМЫМИ**

В популяциях вредных насекомых нередко возникают эпизоотии, вызываемые энтоморфными грибами (класс Zygomycetes, семейство Entomophthoraceae) и приводящие к быстрому отмиранию вредителя [1].

Периодический характер эпизоотий энтоморфоза зарегистрирован в ряде районов страны на больших территориях в популяциях таких опасных

вредителей, как саранчовые, непарные и кольчатые шелкопряды, златогузка, капустная моль и белянка, многие виды тлей и др.

Нам неоднократно приходилось наблюдать, что массовые эпизоотии энтоморфоза гороховой тли, капустной моли и белянки, тлей зерновых культур всегда серьёзно сказывались на ходе их размножения в следующем поколении или в ближайшие годы. В зависимости от вида, количества поколений, погодных условий энтоморфоз иногда ограничивал размножение моновольтинных видов (кольчатый шелкопряд и др.) в течение 8-10 лет. У вредителей с 2-3 поколениями (капустная моль, белянка) цикличность эпизоотий составляла 3-4 года, у поливольтинных видов (тли) – 2 года. Однако роль энтомофторовых грибов при прогнозировании размножения вредителей редко учитывается.

Эпизоотия энтомофтороза представляет собой эволюционно сложившиеся взаимоотношения патогена со своим хозяином в определённом биоценозе и находится в прямой зависимости от сезонных изменений погодных условий. Возбудитель энтомофтороза рассматривается как биологически равный компонент биоценозов, для которого живые клетки и органы насекомого-хозяина стали естественной средой обитания.

В биологическом цикле возбудителя отмечаются морфологически и функционально отличающиеся два типа спороношения – с помощью конидий и покоящиеся. Первый способствует стремительному распространению гриба на обширные территории и быструю передачу заболевания, второй – долговременное сохранение инфекционного начала в агробиоценозе [2].

Покоящиеся споры – наиболее стадия гриба – накапливаются в большом количестве в очаге эпизоотии и сохраняются неопределённо долго в почве во всём ареале вредителя. Они имеют различную глубину физиологического покоя: конституционный (эндогенный) и обусловленный окружающей средой (экзогенный). Споры первого типа не развиваются даже при благоприятных условиях, они должны пройти процессы созревания и активации; второго – возобновляют развитие сразу же после попадания в благоприятные условия температуры, влажности и освещения. Прорастающие споры составляют лишь небольшую долю от общего количества находящихся в почве. Чрезвычайно стойкие покоящиеся споры – не что иное, как эволюционно сложившиеся приспособления, позволяющие возбудителю выжить в межэпизоотические периоды и возобновить новый сезонный цикл развития.

Постепенность подготовки спор к прорастанию снабжает непрерывный источник инфекции в агробиоценозе в течение продолжительного времени, что поддерживает непрерывность эпизоотического процесса.

Следует заметить, что проросшая спора не заражает насекомых ни при контакте, ни при инъекции. Ростковая трубка функционирует как конидиеносец с конидией на конце, являющейся единственной инфекционной единицей. Одна спора может образовывать до 10 и более ростковых трубок с конидиями. С момента первичного прорастания покоящихся спор и

образования конидий весной начинается сезонный цикл возбудителя энтомофтороза, покоящиеся споры в цикле уже не участвуют [3].

Популяция патогена слагается из множества микропопуляций, каждая развивается в теле какой-либо одной особи хозяина. Такая микропопуляция недолговечна: жизнедеятельность возбудителя ведёт к быстрой смерти хозяина и образованию на погибшей особи множества конидий, заражающих новые особи. Большая репродуктивная способность и особые механизмы для отбрасывания конидий от кондиеносцев на существенное расстояние, прорастание конидий незамедлительно и формирование вторичных, третичных, четвертичных и микроконидий приумножают вероятность контакта патогена и своего хозяина. Поражение здоровых особей прямо через покровы, перемещение заболевших насекомых, передача патогена в популяции вредителя паразитами и хищниками способствуют более широкому распространению заболевания. Прикрепление трупов насекомых специальными гифамиризоидами к растению длительно сохраняет их в качестве источников инфекции. Многократные заражения конидиями всё новых особей в течение сезона, а также пассажи гриба через насекомое-хозяин повышают вирулентные свойства патогена. Всё это обеспечивает множество перекрывающихся циклов патогена в течение вегетационного периода, каждый из которых при оптимальных условиях продолжается всего несколько дней.

Таким образом, биологический цикл возбудителей энтомофтороза заключается в смене конидиального поражения хозяина, связанного с непостоянным нахождением патогена в организмах различных насекомых, с дальнейшим продолжительным сохранением инфекции в почвенной среде в форме покоящихся спор. Эпизоотический процесс в агробиоценозах может продолжаться длительное время, если имеются и взаимодействуют три его основных компонента: восприимчивые насекомые, источник инфекции и механизмы его передачи. Указанные звенья создают не только появление и развитие сезонных эпизоотий, но и обеспечивают их цикличность и непрерывность [4].

Роль пускового механизма выполняют факторы окружающей среды, снабжающие количественные и качественные модификации возбудителя, активизируя или ослабляя потенциал его передачи. Температура вегетационного периода не является главным фактором в развитии и распространении энтомофтороза. Патоген инфицирует популяции вредителя в довольно широком диапазоне температур от 9°C до 30°C, оптимальная температура для усиленного распространения инфекции – 17-24°C. Важнейшую роль в проявлении энтомофтороза принадлежит влажности. Таким образом, конидии прорастают и заражают насекомых только при присутствии капельной влаги. При небольшой влажности воздуха трупы насекомых стремительно подсыхают, после этого процесс формирования конидий не восстанавливается, а жизнеспособность их быстро утрачивается. Эпизоотии энтомофтороза определены не только суммой количества осадков, сколько интенсивностью их распределения по дням. При эпизоотиях энтомофтороза гороховой тли,

например, сумма осадков за месяц всегда превышала 50 мл, количество дождливых дней составляло 10-16, причем в предэпизоотийный год в августе - сентябре всегда бывали обильные осадки, что, по-видимому, способствовало активизации покоящихся спор.

Циклы развития возбудителя энтомофтороза в организме хозяина и во внешней среде у большинства видов вредителей в основном сходны, однако повторяемость эпизоотий зависит от вида и биологических особенностей насекомого, его связей с кормовым растением и другими компонентами агроценозов, а также погодных условий. Для выявления ведущих факторов цикличности эпизоотий и использования их в эпизоотологическом прогнозировании необходим сопряженный многолетний анализ динамики численности вредителя, экономического порога его вредоносности, уязвимой для насекомого фазы развития растений, степени поражаемости популяции энтомофторозом, сроков первичного появления заболевания, а также погодных условий, влияющих на эпизоотический процесс. Для большинства видов вредных насекомых все эти вопросы изучены крайне слабо [5].

Нами проводились многолетние наблюдения за динамикой популяции, характером инфекционного процесса и факторами, определяющими возникновение и развитие эпизоотий у гороховой тли. Если в эпизоотийный год периодически выпадали осадки, дающие мелкокапельное увлажнение растений в течение 8-10 ч в сутки, то при определенной начальной плотности популяции тлей весной происходило первичное заражение (конидиями из прорастающих спор) отдельных особей, которые впоследствии были источником инфекции новых насекомых. Постепенно заболело все большее количество здоровых тлей, что способствовало очень быстрому накоплению инфекции и ее распространению на большие территории. Чем больше обнаруживалось количество вредителя, тем значительнее была вероятность контакта возбудителя с хозяином, при этом частота заражения повышалась. Если зараженность гороховой тли доходила до 25-30%, то есть такого уровня, при каком воспроизводительная способность популяции не могла компенсировать ее смертности, количество тлей в течение некоторого периода либо сохранялось на одном и том же уровне, либо резко уменьшалась (в этом случае оставались в живых лишь отдельные особи).

Из-за гибели большей части популяции тли передача возбудителя здоровым особям все больше затруднялась. В этот же период формировался патоген умеренной или пониженной вирулентности за счет перехода от острого течения болезни к хроническому. Возбудитель заболевания сохранялся в единичных очагах – в отдельных зараженных особях, поддерживающих эпизоотический процесс.

Знание решающих факторов эпизоотической цепи и связей между ними, а также закономерностей сезонности и периодичности энтомофтороза гороховой тли позволило разработать некоторые подходы к прогнозированию ее численности [6].

Учеты интенсивности подъема эпизоотического процесса осенью позволяют предсказать средний вероятный ход размножения вредителя на следующий год. В эпизодах, когда количество тлей в августе и сентябре не превышает значение 10 тлей на 10 взмахов сачком или составляет более 100 тлей, но при этом они поражены энтомофторозом на 30-40%, тля не будет способна существенно наносить вред посевам бобовых культур в первые месяцы их вегетационного роста. Быстрота дальнейшего размножения вредителя в летний период будет в большей мере зависеть от гидротермического режима: при влажной погоде благодаря энтомофторовым грибам количество тли останется на небольшом уровне; при сухой погоде энтомофтороз сильно не разовьется, и в конце лета – начале осени можно ожидать сосредоточения гороховой тли на поздних посевах многолетних и однолетних бобовых культур и на сорняках. Это может оказать влияние на продуктивность гороха поздних сроков сева, а также на количество насекомого в следующем году.

При составлении сезонных прогнозов надо учитывать следующее.

Уязвимую фазу растения. Высокая численность тли наиболее опасна в фазе начала бутонизации – полного формирования урожая бобовых. Этот срок в зависимости от условий составляет 15-20 дней.

Экономический порог вредоносности. В уязвимой фазе растений он составляет 400-500 особей на 10 взмахов сачком; после формирования полного урожая – 1000 и более.

Зараженность популяции энтомофторозом. Если она составляет 25-30%, то гибель компенсирует воспроизводительную способность тлей и численность их в течение нескольких дней держится на одном уровне или резко снижается.

Начало проявления заболевания. Первые зараженные особи должны появиться в период бутонизации или в начале цветения гороха [7].

Среднедекадные показатели условий погоды. Температура (17-23°C) и относительная влажность (70-80% и более), количество дождливых дней (5-8) и дней с относительной влажностью менее 30% (0), гидротермический коэффициент (2-3 и более). Если массовая эпизоотия совпадает с критической для формирования урожая фазой развития растений и снизит темп размножения тли или удержит ее численность в течение нескольких дней на экономически безвредном уровне, повреждения будут хозяйственно неощутимы и необходимости в химических обработках не будет. Если эпизоотия разовьется позже, то тля в текущем году может нанести существенный вред, но в послезиоотийном году ее численность будет низкой, по крайней мере в весенне-летний период, так как сроки массового появления вредителя отодвинутся.

Эпизоотии энтомофтороза вредных насекомых необходимо всесторонне изучать, с тем, чтобы на научной основе разрабатывать прогнозы, позволяющие предвидеть интенсивность развития эпизоотического процесса и учитывать его при планировании, рациональной организации и своевременном проведении защитных мероприятий.

Идеальным решением задачи прогноза было бы создание математической модели эпизоотического процесса энтомофтороза.

### *Библиографический список*

1. Перегудов, В.И. Технология производства продукции растениеводства Центрального региона Нечерноземной зоны России/ В.И. Перегудов, А.С. Ступин, П.Н. Ванюшин; под ред. проф. В.И. Перегудова. – Рязань, 2005. – 660 с.
2. Ступин, А.С. Опасные вредители зерновых культур/ А.С. Ступин // Сб. науч. «Современные энерго- и ресурсосберегающие, экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства». – Рязань, 2014. – С. 215-218.
3. Ступин, А.С. Основные пути охраны полезных насекомых/ А.С. Ступин // Сб. науч. тр.: Научное наследие профессора П.А. Костычева в теории и практике современной аграрной науки. – Рязань, 2005. – С. 16-18.
4. Ступин, А.С. Эффективность применения регуляторов роста при возделывании озимой пшеницы/ А. С. Ступин // Сб.: Научное обеспечение агропромышленного производства. – Рязань, 2014. – С. 231-233.
5. Ступин, А.С. Биологические факторы эффективности применения инсектицидов/ А.С. Ступин // В сборнике научных трудов молодых ученых Рязанской ГСХА : по материалам Всероссийской научно-практической конференции, 160-летию профессора П.А. Костычева посвящается. – Рязань, 2005. – С. 18-20.
6. Ступин, А.С. Энтомофаги в борьбе с вредителями капусты/ А.С. Ступин // Сборник научных трудов профессорско-преподавательского состава Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – Рязань, 2007. – С. 273-277.
7. 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 сб. науч. тр. студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 75 -летию со дня рождения проф. В. И. Перегудова: матер. науч.-практ. конф. – Рязань, 2013. – С. 45-46.
8. Лукьянова, О.В. Эффективность инсектицидов в борьбе со злаковыми тлями/ О.В. Лукьянова, А.С. Ступин, С.В. Степанников // Сб.: Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса : Материалы национальной научно-практической конференции 14 декабря 2017 года. – Рязань : ФГБОУ ВО РГАТУ, 2017. – Ч.1 – С. 67-71.
9. Обзор существующих способов обеззараживания зерна на линиях послеуборочной обработки/ Д.О. Иванова, Я.А. Брюхин, Н.Б. Нагаев, А.В. Винников // Новации как стратегическое направление механизации и автоматизации сельского хозяйства : Материалы Всероссийской науч.-практ. конф., посвящённой памяти профессора Анатолия Михайловича Лопатина



(1939-2007). – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. – С. 59-64.

10. Садовая, И.И. Электрофизические методы уничтожения вредных микроорганизмов/ И.И. Садовая, В.М. Пащенко, Н.Н. Новикова // Сб.: Материалы II Всероссийской конференции студентов и молодых ученых с международным участием «Естественнонаучные основы медико-биологических знаний», 2019. – С. 50-52.

11. Ступин, А.С. Фитосанитарный мониторинг посевов зерновых культур/ А.С. Ступин // Материалы международной науч.-практ. конф. «Научное обеспечение агропромышленного производства». – Курск, 2014. – С. 225-227.

12. Ступин, А.С. Перспектива повышения экологической безопасности защиты озимой пшеницы/ А.С. Ступин // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Аграрная наука – сельскому хозяйству». – Чебоксары, 2011. – С. 94-96.

**УДК 637.071**

*Зубкова А.А., студент,  
Безверхая Н.С., канд. техн. наук,  
ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ, г. Краснодар, Россия*

## **ПИЩЕВАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ БУЙВОЛИНОГО МОЛОКА**

Часто люди недостаточно сосредотачиваются на том, что едят. Важно уметь тщательно анализировать компоненты пищи, чтобы более ответственно относиться к выбору в отношении здоровья. Однако в последние два десятилетия потребление молочных продуктов питания растет за счет благотворного влияния на состояние человека, которое заключается в улучшении работы желудочно-кишечного тракта, повышении иммунитета и хорошем самочувствии. В свою очередь, потребление молочных продуктов на основе молока буйволиц снижает риск развития различных заболеваний, таких как рак болезни сердца и ожирение.

Цель данной работы заключается в изучении пищевой и биологической ценности молока буйволиц, при этом подчеркивается потенциал производства продуктов на основе данного молока как средства укрепления здоровья.

Наряду с коровьим, молоко буйволиц является ценным сырьем для производства большого разнообразия молочных продуктов. К ним относятся высокожирные сливки, сливочное и топленое масло, пастеризованные сливки, мацони, мороженое, йогурт с различными добавками и некоторые сыры без изменения оборудования или стратегий обработки [1]. Однако технология переработки и оборудование, предназначенные для производства продуктов из коровьего молока, часто недостаточно подходят для переработки молока

буйволов из-за различий в составе, физико-химических и функциональных свойствах между молоком буйволов и крупного рогатого скота.

Молоко буйволиц имеет более высокий удельный вес, вязкость, кислотность, окислительно-восстановительный потенциал, теплопроводность и тепловое расширение, чем коровье молоко, но его теплоемкость ниже [5].

Известно, что содержание бета-лактоглобулина и калия в буйволином молоке помогает снизить высокое кровяное давление. Что касается уровня холестерина, буйволиное молоко содержит меньше его количество, чем коровье молоко. Содержание холестерина в буйволином молоке составляет 0,65 мг/г по сравнению со значением 3,14 мг/г у коровьего молока. Благодаря этому, многим людям, страдающим гипертонией, сахарным диабетом, заболеванием почек или ожирением, рекомендуется употреблять именно буйволиное молоко.

Жиры, белки, углеводы и минеральные вещества являются неотъемлемой частью состава молока всех животных, однако соотношение этих веществ резко различается.

Сравнительная характеристика химического состава коровьего и буйволиного молока представлена в таблице 1:

Таблица 1 – Сравнение химического состава молока коров и буйволиц

Животное	Сухие вещества	Жир	Белок	Лактоза	Минеральные вещества	Энергетическая ценность 100 г
Корова	12,4	3,6	3,2	4,8	0,80	62
Буйволица	17,8	7,8	4,3	4,8	0,90	106

Исходя из таблицы 1 можно сделать вывод, что молоко буйволиц содержит больше сухих веществ, богаче по жиру, белку, минеральным веществам и имеет более высокую биологическую ценность, чем коровье молоко. Именно содержание жира в этих двух видах молока отличает их друг от друга. Из них двух буйволиное молоко имеет более высокий процент жирности, что надолго избавляет от чувства голода. Однако, коровье молоко легче усваивается. Так, если среднее содержание жира в коровьем молоке составляет 3-4%, то в буйволином молоке оно достигает 7-8%.

Буйволы отличаются от других парнокопытных животных крепким здоровьем и низкой уязвимостью к опасным заболеваниям. В хозяйствах по разведению буйволов не было зафиксировано ни одного случая бешенства крупного рогатого скота. Данное молоко богато макро- и микроэлементами, такими как цинк, кальций, магний, фосфором, калий, железо, и является источником рибофлавина, витаминов группы В и витаминов А, РР, С.

Молоко буйволиц является хорошим источником витамина D, который, в свою очередь, помогает в выработке гормона счастья серотонина, способствующего психическому здоровью, а триптофан, присутствующий в молоке, помогает улучшить сон и успокоить нервную систему.

Нельзя не отметить, что буйволиное молоко отличается от коровьего по цвету [4]. Коровье молоко имеет желтовато-белый оттенок, в то время как

буйволиное молоко кремово-белого цвета. В буйволином молоке бета-каротиновый пигмент превращается в бесцветный витамин А, что делает его менее желтоватым, чем коровье молоко. Этот процесс протекает и в коровьем молоке, но с меньшей интенсивностью.

Сывороточный белок напитка более устойчив к термической обработке. Содержит такое молоко и необходимые организму кислоты: пантотеновую и фолиевую [3]. Отсутствие б-каротина в буйволином молоке является еще одной примечательной характеристикой.

Буйволиное молоко известно тем, что из него делают лучший творог и десерты благодаря его более густой консистенции по сравнению с коровьим молоком, которое, в свою очередь, легкое и водянистое. Что касается консервации, буйволиное молоко можно хранить дольше, так как оно обладает высокой активностью пероксидазы, в то время как свежее коровье молоко необходимо употреблять в течение 1-2 дней.

На территории России недооценена переработка буйволиного молока, в то время как Индия, Пакистан, Китай и Египет являются лидерами по его производству. Такое молоко экономически более жизнеспособно, чем коровье; оно подходит для производства молочных продуктов на основе жира за счет низкого содержания воды и относительно высокого содержания жира [2].

На основании вышесказанного можно сделать вывод, что буйволиное молоко имеет высокую пищевую ценность, обеспечивая организм человека большим количеством белка, витаминов и минералов, по сравнению с коровьим молоком, может быть рекомендовано в качестве сырья для производства функциональных продуктов питания на молочной основе. Кроме того, оно содержит полезные соединения, которые могут обеспечить антиоксидантную защиту и улучшить здоровье костей и сердца.

### ***Библиографический список***

1. Воронова, Н.С. Разработка технологии растительно-молочных напитков функционального назначения/ Н.С. Воронова, Е.А. Кармазина, Т.Н. Садовая // Сб.: Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам IX Всероссийской конференции молодых ученых. Ответственный за выпуск: А.Г. Кощяев, 2016. – С. 928-929.

2. Воронова, Н.С. Функциональный напиток на основе пахты с растительными ингредиентами/ Н.С. Воронова, М.К. Михайлов / Сб.: Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Сборник статей по материалам IV науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. Ответственный за выпуск: А.А. Нестеренко, 2018. – С. 138-142.

3. Безверхая, Н.С. Сравнительная характеристика двух биотипов гибридного подсолнечника с различным жирнокислотным составом запасных липидов/ Н.В. Ильчишина, С.Г. Ефименко, В.Г. Щербаков // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – Краснодар, 2019. – 179 с.

4. Дагова, М.М. Молочная продуктивность буйволиц: информ. листок No 26-026-10/ М.М. Дагова. – Ставрополь : РОИРНТР, Росинформ- ресурс, 2018.–5 с.

5. Дагова, М.М. Хозяйственно-биологические особенности буйволов в условиях Карачаево-Черкесии/ М.М. Дагова // Рациональные пути решения социально-экономических и научно-технических проблем региона : Материалы региональной науч.-практ. конф. / Карачаево- Черкесская государственная технологическая академия. – Черкесск, 2019.– С. 49-51.

6. Евсенина, М.В. Российский рынок молока и молочной продукции: состояние и тенденции развития/ М.В. Евсенина, Л.В. Черкашина // Сб.: Мировой опыт и экономика регионов России. – Курск, 2020. – С. 122-125.

7. Симонова, О.А. Ветеринарно-санитарная характеристика козьего молока из частного сектора Рязанской области / О.А. Симонова, И.А. Кондакова // Научно-практические достижения молодых ученых как основа развития АПК : Материалы Всероссийской студенческой науч.-практ. конф., 2019. – С. 261-267.

**УДК 620.193**

*Зудилина К.А., студент,  
Назарова А.А., канд.биол. наук,  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, Россия*

## **ОСОБЕННОСТИ ПОЧВЕННОЙ КОРРОЗИИ МЕТАЛЛОВ**

В настоящее время большинство построек – важных промышленных комплексов, трубопроводов и заводов, жилых домов – частично находятся в подземных условиях (фундамент, трубы, каркас зданий), где подвергаются агрессивному воздействию грунта.

Коррозия является одной из основных угроз для подземных трубопроводов, как на внутренних, так и на внешних границах. Состояние внешней стены подвергается процессу разрушения, зависящему от окружающего пространства, которому способствуют различные условия грунта, окружающие трубопровод, монтаж трубы (например, подземный, надземный) и защитные барьеры (например, покрытия, катодная защита). Учитывая роль коррозионной активности грунта для подземных трубопроводов, разные авторы изучали определенные особенности грунта для характеристики более агрессивных мест и принятия надлежащих защитных мер. Например, в этом отношении было признано, что почвы с более высокой концентрацией хлоридов, кислым рН и присутствием бактерий или грибов значительно влияют на внешнюю коррозию [1]. Показано, что коррозионная агрессивность может быть показана в следующем порядке: глина > суглинок > песок [2].

Свойства почвы связаны с количеством осадков и температурой, рельефом или наклоном местности, окружающими организмами, содержанием минералов и биологической/химической активностью человека. Почвы

подвергаются химическим и механическим процессам, таким как деградация (выветривание) и эрозия, которые определяют эволюцию почвы, на которую в основном влияют присутствие воды. Вода влияет на транспортировку питательных веществ и управляет содержанием влаги из коллоидных частиц глины и гумуса (т.е. органического вещества корнями растений) [3].

Подземные трубопроводы могут располагаться на недавних (entisols), развивающихся (inceptisols) или зрелых геологических отложениях. Последние отложения демонстрируют различный минеральный состав от поверхности почвы до коренных пород. В связи с этим можно выделить три горизонта [4]:

- Горизонт А (элювиальная зона): эта зона находится в верхней части почвенного профиля; она непосредственно контактирует с атмосферой, получая осадки и питательные вещества из окружающей среды. В этой зоне биологическая активность связана с образованием гумуса, а процесс выщелачивания гравитационной воды приводит к образованию более стабильных минералов (экстрактов растворимых минералов).

- Горизонт В (иллювиальная зона): эта зона богата растворимыми минералами благодаря процессу выщелачивания и выветривания в вышележащем слое; однако имеет низкое содержание органики.

- Горизонт С: процессы выветривания обычно оставляют эту зону неизменной, и в ней, как правило, наблюдается незначительная биологическая активность.

На эти зоны влияют два основных фактора: температура и количество осадков [4]. Усиление осадков может ускорить выщелачивание растворимых минералов в верхнем слое. Повышение температуры может ускорить биологическое разложение органического вещества или химические реакции во время выветривания и выщелачивания растворимых минералов. Глубина этих горизонтов может существенно изменяться, и их границы могут быть нечетко определены [3].

Структура почвы и распределение частиц по размерам, а также сочетание этих двух факторов определяют физические параметры почвы, которые влияют на агрессивность почвы по отношению к внешней границе. Влияние содержания влаги, удельного сопротивления, рН, аэрации почвы и активности бактерий кратко представлено ниже.

Вода в почвах в основном имеет три источника – это вода, связанная с осадками, вода внутри пустых пор почвы и грунтовые воды, которые представляют собой слой, постоянно насыщенный водой. Количество воды в почве (содержание влаги) является одним из основных факторов, способствующих внешней коррозии стальных трубопроводов, поскольку она действует как электролит для процесса коррозии. Скорость коррозии достигает максимума при промежуточном насыщении влагой почвы. Потери металла увеличиваются до тех пор, пока вода не насытит поры почвы, и  $O_2$  не сможет подаваться, что приводит к снижению скорости коррозии. Увеличение влажности и температуры приводит к снижению удельного сопротивления грунта, что, в свою очередь, способствует обмену окружающих ионов с

заглубленной сталью [5]. Хотя содержание влаги зависит от нескольких факторов, таких как тип почвы, подчеркивается его роль в коррозионной активности почвы.

Содержание влаги используется для определения агрессивности почв. Почвы с содержанием влаги более 20% можно оценить как имеющие агрессивные условия, способствующие общей коррозии. В противном случае коррозионное воздействие, как правило, сопровождалось бы локализованными ямами. Влажность почвы менее 20% связана с высоким удельным сопротивлением почвы, которое уменьшается до достижения минимального удельного сопротивления при добавлении воды [6].

Удельное сопротивление почвы определяется как способность почвы противостоять электрическому току; более низкое удельное сопротивление будет означать более соленые грунтовые воды. Несколько авторов отметили, что скорость коррозии может увеличиваться при более низком удельном сопротивлении. Некоторые физические параметры, влияющие на удельное сопротивление почвы, включают пористость почвы, уплотнение, содержание растворимых ионов и проводимость подземных вод [4]. Например, удельное сопротивление было бы снижено для почв с более высокой пористостью или повышенным содержанием ионов.

Реакция почвенной среды измеряется на основе pH со значениями в диапазоне от 3,5 до 9,5. Кислые почвы (т.е. pH <7) имеют насыщенные уровни H<sup>+</sup>, которые обычно возникают в результате обильных осадков и токсичных уровней выщелачивания марганца или алюминия, что может негативно повлиять на почвенные организмы [3]. Обильные осадки приводят к обмену основными катионами, такими как магний (Mg<sup>+2</sup>) и кальций (Ca<sup>+2</sup>) из коллоидов почвы под действием H<sup>+</sup> из воды.

В районах с сильными осадками питательные вещества почвы могут вымываться, оставляя почву без буферной емкости. Напротив, почвы из районов с низким уровнем осадков удерживают ионы кальция, которые могут находиться в равновесии с карбонатами кальция [3]. Что касается скорости коррозии, несколько авторов сообщили, что коррозии благоприятствуют очень кислые почвы, в то время как пассивное состояние, т.е. менее подверженное воздействию коррозионной среды, соответствует щелочным почвам [5].

Реакция среды грунта не является самостоятельным показателем коррозии грунта и заглубленных трубопроводов. Некоторые исследователи показали слабую или несуществующую корреляцию между скоростью коррозии и pH почвы [7,8,9]. Только измерение pH без учета удельного сопротивления почвы даст неоднозначные прогнозы коррозии. В зависимости от удельного сопротивления как очень щелочные, так и кислые почвы могут обладать соответствующей коррозионной агрессивностью.

Как было указано выше, коррозия ведёт, в конечном итоге, к разрушению различного рода материалов, из которых возводятся заводы, фабрики, прокладываются трубопроводы.

Чтобы, если не предотвратить, так уменьшить влияние коррозии на стальные изделия, следует для начала провести химический анализ грунта для определения наличия солей и иных соединений, влияющих на материалы строительства, выяснить тип почвы, на котором будут производиться работы, а также предварительно обработать каркас сооружений для повышения химического сопротивления.

### *Библиографический список*

1. Statistical Soil Characterization of an Underground Corroded Pipeline Using In-Line Inspections/ R. Amaya-Gómez, E. Bastidas-Arteaga, F. Muñoz, M. Sanchez-Silva // *Metals*, MDPI. – 2021 – 11 (2) –pp. 292.
2. Predictive Model for Pitting Corrosion in Buried Oil and Gas Pipelines/ J. Velázquez, F. Caleyó, A. Valor, J. Hallen // *Corrosion* – 2009 – №65 – pp. 332-342, doi:10.5006/1.3319138.
3. Rhodes, C. Feeding and healing the world: Through regenerative agriculture and permaculture // *Sci. Prog.* – 2012, 95 – pp. 345-446, doi:10.3184/003685012X13504990668392.
4. Jack, T.R. Corrosion by Soils/ T.R. Jack, M.J. Wilmott // In Uhlig's *Corrosion Handbook*; John Wiley & Sons, Ltd.: Hoboken, NJ, USA, 2011. – Chapter 25 – pp. 333–349, doi:10.1002/9780470872864.ch25.
5. Benmoussa, A. Corrosion behavior of API 5L X-60 pipeline steel exposed to near-neutral pH soil simulating solution/ A. Benmoussa, M. Hadjel, M. Traisnel // *Mater. Corros.* 2006, 57, – pp.771-777, doi:10.1002/maco.200503964.
6. Pereira, R. Corrosion of Galvanized Steel Under Different Soil Moisture Contents/ R. Pereira, E. Oliveira, M. Lima, S. Brasil // *Mater. Res.* – 2015, 18, – pp.563-568, doi:10.1590/1516-1439.341714.
7. Factors influencing corrosion of metal pipes in soils/ M. Wasim, S. Shoaib, N. Mubarak, A. Asiri // *Environ. Chem. Lett.* – 2018, 16, – pp. 861–879, doi:10.1007/s10311-018-0731-x.
8. Nano-Materials and Composition on the Basis of Cobalt Nano-Particles and Fine Humic Acids as Stimulators of New Generation Growth/ S.D. Polishchuk, A.A. Nazarova, M.V. Kutskir, G.I. Churilov // *Journal of Materials Science and Engineering. B.* – 2014. – №2. – S. 46-54.
9. Нанотехнологии работают на урожай/ А.А. Назарова, С.Д. Полищук, В.В. Чурилова, Ю.В. Доронкин // *Картофель и овощи.* – 2017. – № 2. – С. 28-30.
10. Влияние относительной влажности воздуха на атмосферную коррозию конструкционных материалов в среде минеральных удобрений/ В.Ф. Некрашевич, А.Г. Синяев, М.С. Левин [и др.] // *Энегросберегающие технологии использования и ремонта машинно-тракторного парка : Сборник материалов научно-практической конференции инженерного факультета.* – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2004. – С. 43-45.

11. Коношина, С.Н. Расчет изобарно-изотермического потенциала как характеристика вероятности протекания процессов коррозии железа/ С.Н. Коношина // Сб.: Научные исследования – сельскохозяйственному производству : науч.-практ. конф. – Орёл : ООО ПФ Картуш, 2018. – С. 438-441.

12. Михальченков, А.М. Практическое применение эпоксидно-песчаных композитов для повышения ресурса и стойкости к абразивному изнашиванию восстановленных штампосварных лемехов/ А.М. Михальченков, А.И. Купреенко, Ю.И. Филин // Клеи. Герметики. Технологии. – 2018. – № 5. – С. 36-41.

13. Повышение ресурса и стойкости к абразивному изнашиванию долот лемехов наплавкой электродами с борсодержащей обмазкой/ В.Ф. Аулов, В.П. Лялякин, А.М. Михальченков, С.А. Феськов, А.А.Тюрева // Сварочное производство. – 2019. – № 7. – С. 28-31.

**УДК 630\*5**

*Кириловская А.П., студент,  
Волков С.Н., канд. биол. наук,  
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ЛЕСАХ МАКАРЬЕВСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

Макарьевское лесничество расположено в юго-восточной части Костромской области в границах Макарьевского муниципального района. [2, 3, 4]. В соответствии с лесорастительным районированием территории РФ, вся территория Макарьевского лесничества Департамента лесного хозяйства Костромской области относится к зоне таежных лесов южно-таёжного лесного района европейской части РФ. Климат на территории Макарьевского лесничества Костромской области является умеренно-континентальным [10]. Здесь господствующими являются холодная зима и теплое лето. Средняя температура января составляет  $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а средняя температура июля составляет  $+18\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Среднегодовая влажность воздуха – 79 %, осадков выпадает около 600 мм в год (максимум осадков выпадает летом). Климатические факторы, рельеф, подстилающие геологические породы и ледниковые отложения на территории Макарьевского лесничества в основном являются определяющими структуры почвенного покрова. Для территории Макарьевского лесничества характерными являются три основных вида почвообразующих процессов: подзолистый, дерновый и болотный, которые протекают или в чистом виде, или комбинируются друг с другом [1, 8, 9].

Гидрографическая сеть Макарьевского лесничества Костромской области представлена главным образом рекой Унжей, и её притоками разного уровня от второго до пятого и большего порядков (река Нея, река Белый Лух, река Тохта, река Черный Лух и многие другие). В достаточной степени пологая поверхность территории лесничества обуславливает небольшие уклоны



элементов рельефа, поэтому течение рек является спокойным, особенно это проявляется в меженный период. Во время половодья и паводков течение рек может быть бурным, беспокойным. Река Унжа на территории лесничества является главной водная магистралью. Река пересекает лесничество с северо-востока на юго-запад и является левым притоком реки Волги, впадая в нее в южной части лесничества. Озера на территории лесничества отсутствуют.

Лесные земли составляют 400131,6 га (93,4% от общей площади), а на нелесные земли приходится 28231,4 га земель. В структуре лесных земель земли, покрытые лесной растительностью, занимают площадь 397561,9 га (92,8% от общей площади). На земли, не покрытые лесной растительностью, приходится всего 1652,4 га (0,4% от общей площади). На гари и погибшие насаждения приходится только 22,3 га, что составляет 0,005% от общей площади территории Макарьевского лесничества Костромской области.

Площадь, занятая лесами в Макарьевском лесничестве, составляет 393,0 тыс. га, общий запас древесины на которых составляет 55061,6 тыс. куб. м. Хвойными древесными породами заняты 259,4 тыс. га, мягколиственными древесными породами заняты 137,6 тыс. га. Общий запас хвойных пород составляет 37371,7 тыс. куб. м, твердолиственных древесных пород – 1,3 тыс. куб. м и мягколиственных древесных пород – 17688,6 тыс. куб. м. В распределении по группам возраста хвойных пород преобладающими по площади являются молодняки (128,5 тыс. га), на перестойные насаждения приходится всего 0,5 тыс. га. Среди мягколиственных древесных пород преобладающими по площади являются также молодняки, на которые приходится 137,6 тыс. га с запасом 17688,6 тыс. куб. м. В целом по всему лесному фонду на молодняки приходится 154,3 тыс. га, на средневозрастные насаждения – 175,6 тыс. га, на приспевающие – 44,0 тыс. га, на спелые и перестойные – 23,0 тыс. га, в том числе перестойных насаждений – 1,4 тыс. га.

Преобладающей по запасу древесной породой в лесном фонде Макарьевского лесничества является сосна с общим запасом 33830,7 тыс. куб. м. Далее с запасом 15312,9 тыс. куб. м следует береза. Запас осины в лесном фонде Макарьевского лесничества составляет 2183,6 тыс. куб. м, а запас ели равняется 3534,8 тыс. куб. м. Незначительными являются доли запаса лиственницы (6,2 тыс. куб. м), дуба (1,3 тыс. куб. м), липы (8 тыс. куб. м) и ивы древовидной (26,6 тыс. куб. м) в общем запасе древостоев Макарьевского лесничества Костромской области. В лесном фонде, по сравнению с другими древесными породами, значительной является доля запасов перестойных осиновых древостоев – 5 % (127,8 тыс. куб. м) от общего запаса (2183,6 тыс. куб. м).

Лесной фонд Макарьевского лесничества Департамента лесного хозяйства Костромской области характеризуется невысоким классом природной пожарной опасности (средний класс II,6) по V-ти балльной системе, где I класс – самый пожароопасный. Это обуславливает то, что леса на территории лесничества не являются аномально пожароопасными. Полученный показатель средней природной пожарной опасности свидетельствует о

вероятности возникновения низовых пожаров в период весенне-летнего пожарного максимума. На территории Макарьевского лесничества наиболее пожароопасными являются Юровское участковое лесничество (средний класс II,0) и Тимошинское участковое лесничество (средний класс II,3). Суммарно на эти лесничества приходится 20% территории Макарьевского лесничества. Наименьшей пожарной опасностью характеризуются Высоковское участковое лесничество (средний класс III,0), Коршунское участковое лесничество (средний класс III,0) и Нейское участковое лесничество (средний класс III,1). На эти лесничества суммарно приходится 23% территории Макарьевского лесничества.

В распределении площади Макарьевского лесничества по классам природной пожарной опасности (рисунок 1), преобладающим являются II класс (43,2% площадей) и III класс (40,4% площадей). На леса, характеризующиеся повышенным I классом природной пожарной опасности (преимущественно хвойные молодняки), приходится 3,6% площади.

В насаждениях I-III классов природной пожарной опасности, их площадь 373982 га (87,3% от общей площади лесничества), возможны низовые пожары в течение всего сезона, а при высокой пожарной опасности в периоды пожарных максимумов, низовые пожары могут переходить в верховые. Охрана лесов от пожаров – приоритетная задача [5, 6, 7].

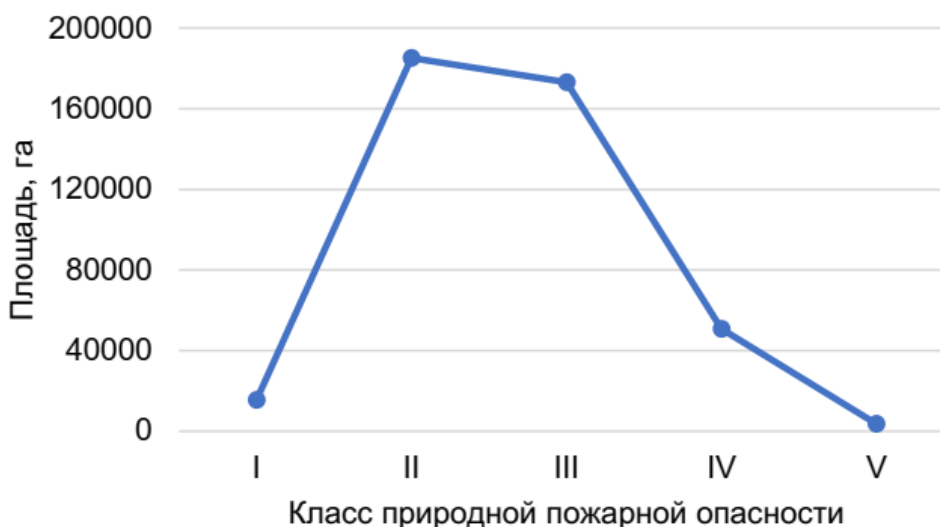


Рисунок 1 – Распределение площади территории Макарьевского лесничества по пожарной опасности

За период с 2011 по 2018 годы на территории Костромской области произошло 160 лесных пожаров. Макарьевское лесничество в области занимает второе место после Нейского лесничества по количеству случаев возникновения лесных пожаров. Так, за рассматриваемый период времени на территории Макарьевского лесничества возникло 16% пожаров от общего числа на территории Костромской области. Таким образом, можно сделать

вывод, что леса Макарьевского лесничества требуют к себе особого внимания при организации противопожарных мероприятий на территории региона.

Наиболее пожароопасными годами на территории лесничества являлись 2002 и 2010 годы. В 2002 году количество лесных пожаров составило 18 шт., а в 2010 году – 22 шт. Кроме того, стоит отметить 2017 год, когда на территории Макарьевского лесничества и в целом по Костромской области не возникло ни одного лесного пожара, что обусловлено холодным и влажным пожароопасным периодом. С минимальным количеством лесных пожаров также были 2012, 2015, 2018 годы, когда возникло по 1 лесному пожару на территории лесничества. В среднем за рассматриваемый промежуток времени с 2002 по 2018 годы на территории Макарьевского лесничества в год возникает 5 лесных пожаров.

Площадь лесных пожаров зависит от таких факторов, как своевременное обнаружение пожара, оперативность организации тушения, наличие средств пожаротушения и транспортная доступность лесного участка. В случае, если пожар обнаружен своевременно и оперативно начаты работы по его тушению, то площадь, пройденная огнем, будем минимальна.

Наибольшая площадь одного пожара была в аномальные, наиболее пожароопасные годы: в 2002 и 2010 годах. В 2002 году средняя площадь одного пожара составила 8,3 га, а в 2010 году средняя площадь одного пожара составила 8,3 га. В эти годы средняя площадь одного пожара в 3,6 раза превышала среднее многолетнее значение площади одного лесного пожара. Кроме того, в 2013 году средняя площадь одного пожара была выше среднего значения в 2,1 раза и составила 4,9 га. Минимальной площадью одного пожара характеризуются следующие годы: 2004 (средняя площадь – 0,7 га), 2011 (средняя площадь – 0,5 га) и 2015 (средняя площадь – 0,7 га).

Анализ причин возникновения лесных пожаров за период с 2002 по 2018 годы показывает, что основными причинами возникновения лесных пожаров на территории Макарьевского лесничества являются: по вине организаций (40% случаев) и по неустановленным причинам (30% случаев). По 10% случаев возникновения лесных пожаров происходит по вине граждан, от грозových разрядов и от проведения сельскохозяйственных палов сухой травы.

На лесные пожары, возникшие по вине человека, приходится 60% случаев. Таким образом, при осуществлении мероприятий по охране лесов от пожаров необходимо большее внимание уделять лесопожарной пропаганде среди населения и своевременному выявлению случаев несоблюдения правил противопожарной безопасности при выполнении лесохозяйственных и лесоводственных работ. По всем фактам возникновения пожаров материалы были направлены в органы госпожнадзора.

Наземный мониторинг на территории Макарьевского лесничества проводится по 4 утвержденным маршрутам общей протяженностью 190 км. Площадь наземного патрулирования составляет 214504 га или 50% от общей территории лесничества. Кроме того, для периодического осмотра территории применяются возможные для эксплуатации высотные объекты.

Авиационный мониторинг проводится по двум утвержденным маршрутам патрулирования лесов: маршрут № 1 (г. Мантурово – с. Рождественское Шарьинского района – п. Вохма – г. Чухлома – с. Горчуха Макарьевского района – г. Мантурово) и маршрут № 2 (г. Кострома – г. Галич – г. Буй – г. Солигалич – п. Черменино Кологривской района – п. Вохма – с. Рождественское Шарьинского района – г. Мантурово – с. Горчуха Макарьевского района – г. Кострома). Ближайшая к лесничеству площадка, пригодная для взлета самолетов (Ан-2) и вертолетов (Ми-2) и оборудованная емкостью для горюче-смазочных материалов, расположена в г. Мантурово (Мантуровская пожарно-химическая станция).

Космический мониторинг лесного фонда ОГКУ «Макарьевское лесничество» департамента лесного хозяйства Костромской области проводится при помощи данных, которые поступающих со спутниковых систем и обрабатывающихся специализированной программой информационной системы дистанционного мониторинга, которая сокращенно называется ИСДМ-Рослесхоз. Данная система позволяет в оперативном режиме обнаруживать термические аномальные точки по данным космической съемки. Информация о лесных пожарах включает в себя сведения о номере лесного пожара, дате и времени его обнаружения, площади лесного пожара и его статусе, то есть является ли он в настоящее время действующим или же он к данному времени уже был потушен.

Мероприятия зависят от класса пожарной опасности. С увеличением класса пожарной опасности увеличивается частота проводимых наземных патрулирований, авиационных патрулирований и также увеличивается количество дежурств на пожарных наблюдательных пунктах, не оборудованных автоматическими системами наблюдения.

### ***Библиографический список***

1. Гемонов, А.В. Некоторые особенности почвенного покрова заповедника «Кологривский лес»/ А.В. Гемонов, А.В. Лебедев, П.В. Чернявин // Научные труды государственного природного заповедника «Кологривский лес». – Кологрив : Государственный заповедник «Кологривский лес», 2017. – С. 52-59.

2. Гидролого-морфологическая характеристика постоянных водотоков заповедника «Кологривский лес»/ Н.Н. Дубенок, П.В. Чернявин, А.В. Лебедев, А.В. Гемонов // Мелиорация и водное хозяйство. – 2017. – № 5. – С. 44-50.

3. Криницын, И.Г. Экологическая характеристика местообитаний ценопопуляций липы сердцевидной и ели обыкновенной в заповеднике «Кологривский лес»/ И.Г. Криницын, А.В. Лебедев // Природообустройство. – 2019. – № 3. – С. 121-126.

4. Лебедев, А.В. Изучение изменения растительного покрова заповедника «Кологривский лес» по материалам дистанционного зондирования Земли/ А.В. Лебедев // Лесохозяйственная информация. – 2020. – № 2. – С. 43-53.

5. Лебедев, А.В. Использование квадрокоптера в лесопожарном мониторинге территории заповедника «Кологривский лес»/ А.В. Лебедев, А.В. Гемонов, С.А. Чистяков // Мониторинг состояния природных комплексов и многолетние исследования на особо охраняемых природных территориях. – 2018. – № 2. – С. 140-143.

6. Однодушнова, Ю.В. Проблемы освоения лесов Рязанской области и пути их решения/ Ю.В. Однодушнова, А. Хренкова // Здоровая окружающая среда – основа безопасности регионов. – Рязань : РГАТУ им. П.А. Костычева, 2017. – С. 230-232.

7. Однодушнова, Ю.В. Санитарное и лесопатологическое состояние насаждений Рязанской области/ Ю.В. Однодушнова // Здоровая окружающая среда – основа безопасности регионов. – Рязань : РГАТУ им. П.А. Костычева, 2017. – С. 232-239.

8. Хлюстов, В.К. Возрастная динамика биологической продуктивности сосновых древостоев по типам леса Костромской области/ В.К. Хлюстов, А.В. Лебедев, О.Е. Ефимов // Лесные экосистемы в условиях изменения климата: биологическая продуктивность и дистанционный мониторинг. – Йошкар-Ола : ПГТУ, 2015. – С. 77-84.

9. Хлюстов, В.К. Товарно-денежный потенциал древостоев и оптимизация лесопользования/ В.К. Хлюстов, А.В. Лебедев. – Иркутск : Мегапринт, 2017. – 328 с.

10. Хлюстов, В.К. Экологическая типизация хода роста древостоев/ В.К. Хлюстов, А.В. Лебедев // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. – 2016. – № 4(32). – С. 5-18.

**УДК 632**

*Коноплев В.Г., студент,  
Крючков М.М., д-р. с.-х. наук,  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, Россия*

## **ЭКОЛОГИЯ НАСЕКОМЫХ-ФИТОФАГОВ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ**

Осот желтый – влаголюбивый и устойчивый к агротехнике сорняк, широко распространён на открытых местах в Нечерноземной зоне. К югу от этих районов встречается реже, «уходит» с открытых полей в сырые балки, поймы рек и на орошаемые угодья. Осот дает много семян, распространяющихся на большие расстояния. В Рязанской и соседних с ней областях нами выявлены и изучены фитофаги, заметно снижающие семенную продуктивность сорняка [1].

Осотово-смородинная тля (*Hyperomyzus laticae*) питается в основном на черной смородине, осот желтый является дополнительным кормовым растением. За лето на осоте развивается 3-4 генерации тли. В годы массового размножения плотные колонии фитофага покрывают до 80% стеблей осота.

При этом зеленая масса и всхожесть семян снижается на 65% по сравнению с контролем. Из-за тли на осоте размножаются многие виды афидофагов, но темпы накопления их обычно отстают от нарастания численности фитофага. В Рязанской области распространена тля в немногих хозяйствах на участках, где выращивают черную смородину. Для откладки оплодотворенных зимующих яиц самки мигрируют с осота на смородину.

Галлица осотовая листовая (*Cystiphora sonchi*) за летне-осенний период дает 2-3 генерации. Желто-красная личинка развивается в округлом галле, образованном паренхимой на верхней стороне листа. Галл диаметром 4-5 мм, выпуклый, зеленого цвета, окаймленный красно-бурой полосой шириной 2-3 мм; нижняя сторона его плоская и также окаймлена. На одном листе бывает 1-11 галлов, расположенных вдоль центральной жилки беспорядочно, или по краю листа. Личинку можно увидеть через просвечивающийся нижний эпидермис. Окукливается она в почве. *Cystiphora* sp. – монофаг. Известно, что в Ираке он сильно повреждает осот. В нашей стране встречается редко.

Галлица осотовая корзиночная (*Contarinia sonchi*) за вегетационный период развивается не менее чем в двух генерациях, заселяет примерно 60% соцветий, в каждом из них бывает 1-16 личинок красноватого цвета, питающихся донцем корзинки. При наличии большого числа насекомых корзинка не раскрывается, снижается всхожесть семян. В зимнее время личинки встречаются среди волосков летучек нераскрывшихся сухих корзинок [2].

Многоядный минер (*Phytomyza atricornis*) зимует в стадии личинки в ложнококоне под растительными остатками преимущественно на необработанных участках. Дает две генерации в лето. Из-за малой численности как фитофаг значения не имеет. Однако, он способствует размножению паразитических перепончатокрылых и поэтому считается важным компонентом агроценоза.

Минер осотовый (*Liriomyza* sp.) на листьях делает по одной или 2-3 сливающихся мины почти округлой формы, диаметром 10-15 мм каждая. Биология и значение, как у предыдущего вида.

Пестрокрылка-разрушительница (*Tephritis dilacerata*) зимует в стадии имаго, за лето дает 2 генерации. Самка откладывает по 4-6 яиц в головку цветоноса, которую через 4-7 дней вышедшие личинки превращают в галл. Личинки в нем развиваются 13-20 дней. На таких головках цветки не формируются и семян не образуют. В Центральной районе пестрокрылка-разрушительница встречается редко. По литературным данным она интродуцирована в Канаду из Австрии для борьбы с проникшем туда осотом желтым, где из 48 видов сложноцветных подавляет только растения этого вида.

Пестрокрылка зеленоглазая (*Acanthophilus helianthi*) отмечена нами впервые как фитофаг осота желтого. У мухи глаза ярко-зеленого цвета, длина тела 4,5-6 мм. Перед началом цветения раннего осота перезимовавшая самка откладывает по 1-3 яйца на внутренние стенки оберточных листьев соцветия.

Яйцо веретеновидной формы, с двумя короткими нитевидными придатками на одном из полюсов. В яйцевых трубках насекомого насчитывалось по 26-36 яиц.

Вышедшая из яйца личинка прокладывает ход к донцу корзинки и питается ферментированным ею содержимым формирующихся и незрелых семян. Одна личинка уничтожает часть семян в корзинке. Окукливается в коричневом ложнококоне длиной 3,9-4,1 мм среди волосков-летучек. Появившееся имаго открывает лобным пузырем крышечку пупария и вдоль волосков прокладывает путь к выходу. Место повреждения личинками и выходной путь имаго обычно черного или темного цвета [3].

Под Рязанью пестрокрылка дает 1-2 генерации. Фитофагия личинок наблюдалась почти всё лето и длилась до конца сентября. На модельных растениях осота эмбриональное развитие яиц проходило в течение 3-6 дней, личинок – 16-24, куколок – 4-7 дней, в зависимости от погодных условий. Лёт летнего поколения продолжался 12-18 дней.

Для опыта в посевах яровой пшеницы и на пустыре мы отобрали в четырех точках по 10 молодых среднеразвитых модельных растений, на каждом из них было в среднем по 66 почек, бутонов и начавших распускаться цветков. С наступлением увядания лепестков (когда они легко отделяются от волосков-летучек) стеклянные литровые банки на треть заполняли корзинками, собранными в 4 календарных срока до окончания цветения модельных растений. Для устранения избытка влаги между корзинками в банках раскладывали кусочки фильтровальной бумаги. Для сбора имаго горловины банок закрывали конусовидной формы крышечками из черного картона с вмонтированными в них пробирками или колбами.

После полного выхода из куколок фитофагов корзинки анализировали на поврежденность. Из двухкрылых на долю пестрокрылки зеленоглазой в первый год опыта приходилось 96%, во второй – 84%. В посевах яровой пшеницы мухами было повреждено в первый год 28,3%, во второй – 46,5% корзинок; на пустыре соответственно 76,6 и 54,2%. Из одной поврежденной корзинки соответственно вылетало в среднем 1,3 и 1,2, 1,4 и 1,2 мухи.

Агротехника и пестициды почти не снижали численности пестрокрылки, так как зимует она, по-видимому, за пределами полей. Гибель имаго зимой также не велика (первое поколение заселяло 40% корзинок). При двухфазном способе уборки урожая зерновых злаковых культур 55-90% личинок успевали превратиться в имаго в валках до их обмолота и мигрировать с полей. В нераскрывшихся корзинках зимой пестрокрылки не найдено [4].

Энтомофаги (*Ichneumonoidea*, *Chalcidoidea*) снижали численность пестрокрылки на стадии куколки не более чем на 25%, что объясняется большей ее подвижностью по сравнению с паразитами.

Гладыш сложноцветный (*Phalacrus cognatus*) – жук черного цвета, надкрылья с едва заметной пунктировкой, длина его выпуклого овальной формы тела 1,5-3,5 мм. Личинка длиной 5 мм, очень подвижная, светло-желтая, с коричневой головой и маленькими ногами. На теле редкие короткие (среди

которых торчат длинные) волоски; урогомфы бурые, маленькие и загнуты кверху. Куколка светлая, округлая.

В конце апреля – в мае жуки появляются (нередко в большом количестве) сначала на цветах мать-и-мачехи и питаются пылью, затем перелетают на другие сложноцветные. Лет популяции растянут. Самки откладывают яйца на соцветия одуванчика, осота желтого и пижмы обыкновенной. Эмбрионально развитие яиц длится 4-6 дней; личинок – 18-25, куколок – 8-13 дней. Личинка в корзинке осота и одуванчика прогрызает оболочку семянки и выедает ее содержимое, у ромашки и пижмы повреждает паренхиму в головке цветоноса. В отдельные годы личинки занимают около 25% пищевой ниши других фитофагов, питающихся генеративными органами сложноцветных. Перед уходом на зимовку молодые жуки скапливаются на цветках осота розового и других сложноцветных.

Жужелицы родов *Orphonus*, *Harpalus* и *Amara*, кроме насекомых, поедают влажные семена сорняков на поверхности почвы. В опыте после двухдневного голодания жужелицы волосистая (*O. rufipes*), золотистая (*H. affinis*) и (*A. Aulica*) питались семенами сложноцветных, вьюнка полевого, мышея и куриного проса. При наличии влаги у многих семян жужелицы легко разрушали оболочку и выедали содержимое.

Наиболее прожорливы они после зимовки и во время половой активности.

В Рязанской области из 32 видов жужелиц, обитающих на полях, 25,46% составляют виды рода *Orphonus*, 1,32% – *Amara*, и 0,86% - *Harpalus*. Общая численность их была 1,15 – 4,7 особи на 1 м<sup>2</sup>. В опыте одно насекомое за сутки уничтожало до 14 семян сорняка. Однако методика учета их эффективности при большом выборе корма на полях пока не разработана [5].

Имеются литературные сведения о том, что в штате Индиана (США) обнаружены перспективные для биологической борьбы жужелицы родов *Harpalus*, *Pterostihus*, *Evarthus*, предпочитающий питаться семенами (род *Setaria*) устойчивых к агротехнике сорных растений.

Таким образом, семенная продуктивность сорняков семейства сложноцветных снижается комплексом фитофагов, среди которых доминируют на осоте желтом – пестрокрылка зеленоглазая, на осоте розовом – пестрокрылка *Xurhosiamiliariae*, на ромашке – фитомиза ромашковая, на одуванчике – скрытнохоботник одуванчиковый (*Ceuthorrhynchus punctiger*). В отдельные годы их могут вытеснять из пищевых ниш другие фитофаги.

Олигофаги развиваются синхронно с сорняками и уничтожают их семена даже в том случае, когда на них паразитируют энтомофаги. Они могут наносить вред, если опасная численность их на сорняках граничит с посевами повреждаемых культур. Поэтому фитофагов в посевах на сорняках сохранять необходимо и бороться с ними там, где они причиняют ущерб. В ежегодно нарушаемых антропогенными факторами агроценозах обсеменяемость сорняков превышает фактический потенциал фитофагов. Поэтому ученым предстоит изыскать пути повышения биологического потенциала фитофагов и



управления их популяциями. Фитофаги должны входить в интегрированную систему борьбы с сорняками наряду с энтомофагами вредных насекомых [6,7].

По нашим расчетам, затраты на борьбу с осотом желтым при наличии фитофагов снижаются в 1,5-4 раза. Они уменьшают семенную продукцию осота желтого на 35-85%.

Во многих случаях популяция фитофагов пополняется за счет насекомых близлежащих неудобий и пустырей, при этом дальность миграций их в 7-10 раз превышает таковую у паразитических насекомых. Травостой в резервациях целесообразно скашивать в валки до формирования бутонов или после цветения до созревания семян.

При химических обработках (с учетом критериев численности вредителей и засоренности полей) следует сохранять фитофагов в посевах, если они не вредят выращиваемой культуре.

### *Библиографический список*

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

2. Ступин, А.С. Сортовые особенности озимой пшеницы Московская-39/ А.С. Ступин // Сб.: Актуальные проблемы аграрной науки : Материалы международной юбилейной науч.-практ. конф., посвященной 60-летию РГАТУ. – Рязань, 2009. – С. 394-396.

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 науч.-практ. конф. – Рязань, 2013. – С. 144-147.

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. Биологические факторы эффективности применения инсектицидов/ А.С. Ступин // В сборнике научных трудов молодых ученых Рязанской ГСХА : по материалам Всероссийской науч.-практ. конф., 160-летию профессора П.А. Костычева посвящается. – Рязань, 2005. – С. 18-20.

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

7. 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 сб. науч. тр. студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 75-летию со дня рождения проф. В.И. Перегудова : Матер. науч.-практ. конф. – Рязань, 2013. – С. 45-46.

8. Ступин, А.С. Опасные вредители зерновых культур / А.С. Ступин // Сб. науч. «Современные энерго- и ресурсосберегающие, экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства». – Рязань, 2014.– С. 215-218.

9. Ступин, А.С. Формирование урожая и качества зерна озимой и яровой пшеницы под влиянием агротехнических приемов, направленных на биологизацию земледелия в условиях южной части Нечерноземной зоны России: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук/ А.С. Ступин. – Балашиха, 1999. – 25 с.

10. Практикум по экологии/ Т.В. Хабарова, Д.В. Виноградов, В.И. Левин, Г.Н. Фадькин. – Рязань : РГАТУ, 2016. – 184 с.

**УДК 632:633.15**

*Кострюков С.С., студент,  
Крючков М.М., д-р. с.-х. наук,  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, Россия*

## **КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ КУКУРУЗЫ**

Известно, что сорняки могут снижать зерновую продуктивность кукурузы на 25–30% и более, ухудшают качество урожая, увеличивают затраты труда и материально-технических средств на обработку почвы и уход за посевами. Не менее опасны вредители и болезни. Кроме того, повреждение зерна различными организмами ухудшает его посевные, товарные и пищевые качества. Поэтому комплексная защита кукурузы представляет собой важную и сложную задачу. Особое значение имеют агротехнические, предупредительные и другие мероприятия [1].

Исследования показали, что при современной технологии возделывания кукурузы в связи с исключением ряда операций по уходу за посевами должны предъявляться повышенные требования к качеству основной обработки почвы. Правильная обработка способствует накоплению и продуктивному использованию влаги, защите почвы от ветровой и водной эрозии, созданию благоприятной фитосанитарной обстановки в кукурузных агроценозах, эффективному подавлению сорняков, вредителей и болезней.

На поле рано убираемых предшественников в борьбе с однолетними пожнивными сорняками эффективно двух-трех кратное лущение стерни на глубину 6-8 и 8-10 см дисковыми орудиями. При наличии влаги оно позволяет спровоцировать прорастание и уничтожить до 40% и более семенных зачатков однолетних сорняков.

На полях, засоренных многолетними корнеотпрысковыми сорняками, следует проводить двух-трех разовое лущение стерни на глубину 8-10 и 12-14 см корпусными лущильниками (ППЛ-10-25) или плоскорезами (КПП-2,2; КПЭ-3,8; КПШ-9) с тем, чтобы максимально подрезать и истощить их мощно развитую корневую систему. При осенних механических обработках почвы в сочетании с химическими обеспечивается более полная гибель бодяка, вьюнка,

осота желтого и других корнеотпрысковых многолетников. Гербициды применяют после первого лущения, когда на поверхности почвы появится максимальное количество отпрысков этих сорняков, образующих розетки из трех-пяти листьев. Почву обрабатывают через 10-12 дней после химпрополки. Наиболее эффективны в этих случаях малолетучие (С5-С9) бутиловый и хлоркrotиловый эфиры или аминная соль 2,4-Д (4-6 л/га) в смеси с аммиачной селитрой при среднесуточной температуре 12-14 °С [2].

При смешанном типе засорения полей, отведенных под кукурузу, лучшие результаты дает первое лущение дисковыми орудиями, а последующие – корпусными или плоскорезами. Лущение стерни способствует гибели личинок щелкунов первого года жизни, численность их снижается на 38-44%

На участках, засоренных многолетними корневищными сорняками (пырей ползучий и др.), основная обработка почвы предусматривает максимальное измельчение (дробление) корней размножения, залегающих на глубине 12-15 см. Это достигается продольно-поперечными обработками жнивья тяжелыми дисковыми орудиями, вычесыванием измельченных корневищ, глубокой вспашкой после появления молодых побегов (шилец), а также применением гербицидов.

В других районах с продолжительным послеуборочным периодом для ликвидации многолетних сорняков, накопления влаги и питательных веществ в почве эффективна улучшенная зябь. Она состоит из дискового лущения на 6-8 см сразу после уборки колосового предшественника, корпусного лущения на глубину 12-14 см, или вместо него мелкой вспашки на 16-18 см, или рыхления плоскорезами на ту же глубину, культивации и боронования в период от этой обработки до вспашки, проводимой в конце сентября – начале октября. При необходимости в августе – начале сентября рекомендуется обработка гербицидами группы 2,4 Д по отросшим розетками корнеотпрысковых сорняков.

Основная обработка играет ведущую роль в улучшении водно-физических свойств и сохранении плодородия почвы при длительном выращивании кукурузы на постоянных участках, а также специализированных севооборотах короткой ротации [3].

Внедрение в производство специализированных севооборотов короткой ротации и выращивание кукурузы в бессменных посевах выдвигают и ряд энтомофитопатологических проблем. Так, звенья, выпадающие из старой технологии возделывания культуры, необходимо заменять приемами, подавляющими развитие вредных насекомых и патогенной микрофлоры. Кукуруза в специализированных севооборотах, например, сильнее поражается стеблевой гнилью и пыльной головней, повреждается кукурузными мотыльком. Их вредоносность можно уменьшить, если использовать прерыватели монокультуры – пшеницу и сахарную свеклу, которые способствуют биологическому очищению почвы от вредных организмов.

В севооборотах короткой ротации, где кукуруза высевается после двух-трех лет выращивания культур сплошного сева, повышается численность

почвообитаемых вредителей. С введением в севооборот одного поля гороха (горох–озимая пшеница–кукуруза на зерно–ячмень) количество вредителей снижается. Если же в севообороте вводится люцерна, то число личинок щелкунов и чернотелок возрастает [4].

В связи с внедрением современных технологий возникла производственная необходимость комплексного изучения и почвозащитной (минимальной) системы, включающей уменьшение количества и глубины обработок почвы, замены вспашки безотвальным рыхлением, химпрополкой или мульчированием, оставляющим на поверхности пожнивные остатки. Однако отказ от традиционных способов обработки почвы ставит перед практиками ряд дополнительных проблем, и в частности защиту посевов от сорняков, семенные зачатки которых при плоскорезной обработке сосредотачиваются в верхних горизонтах пахотного слоя.

Для вредителей кукурузы безотвальная обработка почвы практически нейтральна, а в ряде случаев даже уменьшает численность почвообитающих насекомых. Вероятнее всего, это связано с активизацией энтомофагов. Гибель зимующих гусениц кукурузного мотылька в остатках стеблей на поверхности почвы при плоскорезной обработке превышала 50%, а при запашке их на глубину 20-22 см достигала только 35%.

Хотя основная обработка почвы определяет культуру полей и получаемый урожай, полного уничтожения зачатков сорняков в почве она обеспечить не может. Для их подавления нужна ещё и допосевная обработка. Весной при наступлении физической спелости почвы, будущие кукурузные поля необходимо выровнять для улучшения её прогревания, стимулирования прорастания сорняков, равномерного распределения по поверхности гербицидов, высокопроизводительного использования техники на севе и последующих операциях.

Для выравнивания почвы в зависимости от её состояния используют (ориентируя под некоторым углом и направлению вспашки) выравниватели ВП-8, ВПН-5,6 или волокуши, шлейфбороны или паровые культиваторы в агрегате с боронами. Для уменьшения уплотнения почвы на выравнивании зяби необходимо применять гусеничные тракторы [5].

Главной задачей предпосевной обработки почвы является, как известно, создание оптимальных условий для сева и прорастания семян кукурузы. От качества разработки посевного слоя в значительной степени зависят равномерность заделки и распределения семян, энергия их прорастания и полевая всхожесть. Наилучшую предпосевную подготовку почвы обеспечивают комбинированные орудия, совмещающие за один проход её рыхление, выравнивание и прикатывание.

Важным звеном в системе защиты кукурузы от вредителей и болезней является сохранение прорастающих семян и всходов. Многолетние обследования показывают, что не менее чем на 70% посевных площадей численность личинок щелкунов достигает экономического порога и даже превышает его. А это значит, что здесь необходимы меры, предупреждающие

изреживание всходов вредителями. Существующие в настоящее время агротехнические приёмы (чередование культур в севообороте, лущение стерни после уборки зерновых колосовых, предпосевные культивации) не гарантируют достаточной защиты посевов. Основным методом, позволяющим исключить снижение густоты растений от почвообитающих насекомых, пока остаётся химический [6].

Дальнейшее усовершенствование химического метода защиты семян и всходов кукурузы идет в направлении универсализации предпосевного обеззараживания, сочетающего обработку инсектофунгицидом, микроэлементами, стимуляторами роста, репеллентами и покрытие гидрофобной плёнкой. Разрабатываются способы протравливания посевного материала от гельминтоспориоза и других пятнистостей, передающихся с семенами и поражающих растения в период вегетации.

Практика свидетельствует, что при строго регламентированном применении почвенных и послевсходовых гербицидов в большинстве случаев обеспечивается чистота посевов, и механические приемы ухода за культурой можно исключить. Однако, если по каким-либо причинам сорняки не уничтожены гербицидом или посевы засорены бодяком полевым, горчаком ползучим, просом волосовидным и др., а почва сильно уплотнена или заплывает, необходима междурядная обработка. Отклонение физического состояния почвы от оптимальных значений вызывает снижение полевой всхожести семян кукурузы, отставание растений в росте, слабую окраску листьев, уменьшение глубины проникновения и нарушение габитуса корневой системы, а в итоге – существенное снижение продуктивности.

Одной из причин снижения урожая кукурузы (на 2,6-3,7 ц/га) на делянках без междурядной обработки было значительное увеличение плотности почвы уже в весенний период из-за применения тяжелых колесных тракторов и орудий на внесении и заделке гербицидов, а также подготовка почвы к посеву. Ливни при интенсивном нарастании высоких температур нередко способствовали заплыванию почвы, образованию корки и растрескиванию, увеличению объёмной массы. При междурядной обработке эти процессы проявлялись в два-три раза слабее. Междурядная обработка на глубину 6-8 см не активизировала прорастание семян сорных растений и не увеличивала засоренности культуры. Урожаи на указанных делянках были выше, чем в контроле.

Отказ от междурядных обработок приводит к засоренности посевов во второй половине вегетации и существенно (до 40%) снижает урожай кукурузы.

Токсическое действие удобрений на почвообитающих насекомых зависит от типа почвы. Например, установлено, что на песчаных и оподзоленных почвах при внесении минеральных удобрений поврежденность растений личинками шелконов и чернотелок снижается на 20-30%. Наиболее токсичен для этих насекомых хлористый аммоний. Вместе с тем при внесении даже очень больших норм сульфата аммония (до 400 кг/га) на черноземе обыкновенном малогумусном среднесуглинистом в модельных опытах гибель

личинок не зафиксирована, но они мигрировали из зоны закладки удобрений в более глубокие слои почвы [7].

При угрозе плесневения прорастающих семян и проростков кукурузы следует ограничивать применение азотных удобрений, использовать рекомендуется их аммонийную форму. В то же время при внесении азота в нитратной форме снижается пораженность растений пыльной головней.

В связи с ростом производства и применения жидких комплексных удобрений под кукурузу актуальным становится изучение возможности совместного внесения их с почвенными гербицидами.

Таким образом, исследования показывают, что при возделывании кукурузы по индустриальной технологии к междурядным обработкам необходимо подходить дифференцированно, с учётом почвенно-климатических условий, характера и степени засоренности полей.

### *Библиографический список*

1. Основные элементы адаптивной системы земледелия Рязанской области/ М.М. Крючков, Л.В. Потапова, А.С. Ступин, Н.Н. Новиков // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. – 2013.– № 2 (18). – С. 27 – 29.

2. Ступин, А.С. Производство экологически безопасной продукции растениеводства/ А.С. Ступин // Материалы международной науч.-практ. конф., посвященной 25-летию со дня аварии на Чернобыльской АЭС. – Брянск, 2011. – С. 160-164.

3. Ступин, А.С. Основные пути охраны полезных насекомых/ А.С. Ступин // Сб. науч. тр. : Научное наследие профессора П.А. Костычева в теории и практике современной аграрной науки. – Рязань, 2005. – С. 16-18.

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. Биологические факторы эффективности применения инсектицидов/ А.С. Ступин // В сборнике научных трудов молодых ученых Рязанской ГСХА : по материалам Всероссийской науч.-практ. конф., 160-летию профессора П.А. Костычева посвящается. – Рязань, 2005. – С. 18-20.

6. Ступин, А.С. Совершенствование химического метода защиты растений с учетом экологических требований/ А.С. Ступин, В.Ю. Петраков // Сб. науч. тр.: Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе. – Рязань, 2002. – С.73-75.

7. Ступин, А.С. Роль и задачи защиты растений в современных агротехнологиях/ А. С. Ступин // Юбилейный сборник науч. трудов студентов, аспирантов и преподавателей РГАТУ агроэкологического факультета, посвящ. 110-летию со дня рождения профессора И. С. Травина : Материалы науч.-практич. конф. – Рязань, 2010. – С. 132-134.

8. Ступин, А.С. Перспективы внедрения биологизированных технологий возделывания зерновых культур/ А.С. Ступин, В.И. Перегудов // Сб.: Современное состояние и стратегия развития АПК Рязанской области на рубеже XXI столетия. – Рязань, 2001. – С. 120-122.

9. Кукуруза и сорго в интенсивном земледелии юго-запада центрального региона России/ В. Е. Ториков, С. А. Бельченко, А. В. Дронов, В. В. Дьяченко, В. В. Ланцев. – Брянск : Изд-во Брянский ГАУ, 2018. – 208 с.

10. Резервы роста продуктивности кукурузы/ В.И. Левин, Л.А. Антипкина, Л.В. Зоцина, Е.Н. Смирнягина, А.С. Пыхова // Сб.: Научно-инновационные технологии как фактор устойчивого развития отечественного агропромышленного комплекса : Материалы Национальной науч.-практ. конф. – Рязань : Издательство ФГБОУ ВО РГАУ, 2019. – С. 88-91.

11. 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 Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2012. – № 3(15). – С. 33-35.

12. Прудников, А.Д. Особенности возделывания кукурузы в Смоленской области/ А.Д. Прудников, А.Г. Прудникова, О.И. Солнцева // Сб.: Доклады ТСХА. – 2020. – С. 26-29.

13. Растениеводство: учебник для вузов/ В.Е. Ториков, Н.М. Белоус, О.В. Мельникова, С.В. Артюхова. – СПб. : Лань, 2020. – 604 с.

14. Мониторинг фитосанитарного состояния агроценозов в условиях Рязанской области/ А.А. Соколов, Е.И. Лупова, М.А. Мазиров, Д.В. Виноградов // Владимирский земледелец. – 2020. – № 4 (94). – С. 46-52.

15. 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 науч.-практич. конф. – Рязань, 2016. – С. 80-84.

**УДК 630\*5**

*Кузнецова Е.Д., студент,  
Волков С.Н., канд. биол. наук,  
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

## **АНАЛИЗ ГОРИМОСТИ ЛЕСОВ НЕЙСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

Нейское лесничество Департамента лесного хозяйства Костромской области расположено в центральной части Костромской области в границах Нейского муниципального района. Согласно административному районированию территории Российской Федерации, на юге лесничество граничит с Макарьевским муниципальным районом Костромской области, на юго-западе – с Антроповским муниципальным районом Костромской области,

на северо-западе – с Парфеньевским муниципальным районом Костромской области, на севере с Кологривским муниципальным районом Костромской области и на востоке – с Мантуровским муниципальным районом Костромской области. Территория лесничества входит в состав биосферного резервата «Кологривский лес» [2, 4].

Климат является умеренно-континентальным [3, 8, 9]. Наиболее часто в границах Нейского лесничества департамента лесного хозяйства Костромской области проявляется комбинация дернового процесса и подзолистого процесса [1, 10]. В результате него происходит формирование дерново-подзолистых почв. Гидрографическая сеть Нейского лесничества департамента лесного хозяйства Костромской области представлена главным образом рекой Неей, и её притоками разного уровня от второго до пятого и большего порядков (Нельша, Кондоба, Кусь, Шордик, Инзовка и многие другие).

Лесной фонд ОГКУ «Нейское лесничество» Департамента лесного хозяйства Костромской области характеризуется достаточно высоким классом природной пожарной опасности (средний класс II,4) по пятибалльной системе оценивания, где I класс является самым пожароопасным. Это обуславливает тот факт, что леса на территории Нейского лесничества характеризуются высокой пожароопасностью по сравнению с другими лесничествами области. Данный показатель по средней природной пожарной опасности указывает нам на вероятность возникновения низовых лесных пожаров в весенне-летний лесопожарный максимум.

В таблице 1 приводятся сведения о распределении земель лесного фонда Нейского лесничества Костромской области по классам естественной природной пожарной опасности. Анализ табличных данных позволяет сделать вывод, что наибольшей пожарной опасностью характеризуется лесной фонд в Елкинском (II,0 класс), Никитском (II,0 класс) и Семеновском (II,0 класс) участковых лесничествах. Наименьшей пожарной опасностью характеризуется лесной фонд в Кужбальском (II,6 класс), 1-ом Солтановском (II,5 класс), 2-ом Солтановском (II,5 класс) участковых лесничествах. В таких лесничествах, как 1-ое Солтановское, 2-ое Солтановское, Абросимовское, Елкинское, Никитское и Первомайское полностью отсутствуют в лесном фонде площади, относящиеся к V классу природной пожарной опасности.

К первому классу природной пожарной опасности относится 32648 га площадей (14,5%). На второй класс природной пожарной опасности приходится 84665 га площадей (37,5%). На третий класс природной пожарной опасности относится 89093 га площадей (39,5%). На четвертый класс природной пожарной опасности относится 15718 га площадей (7,0%). На пятый класс природной пожарной опасности относится 3427 га площадей (1,5%). К наиболее пожароопасным классам природной пожарной опасности (первый и второй) относится 52% площади Нейского лесничества департамента лесного хозяйства Костромской области. Важной задачей ведения лесного хозяйства является организация охраны лесов от пожаров [5, 6, 7].



За рассматриваемый учетный период (с 2011 по 2018 годы) на территории земель лесного фонда Нейского лесничества Костромской области было обнаружено 160 лесных пожаров. Нейское лесничество является лидером в регионе по количеству возникающих лесных пожаров. Так, за рассматриваемый период на его территории возник 21% лесных пожаров (или пятая часть) от общего количества лесных пожаров, возникших на территории региона. Таким образом, лесам данного лесничества должно уделяться особое внимание при проведении противопожарных мероприятий.

Таблица 1 – Распределение территории Нейского лесничества по классам природной пожарной опасности

Участковое лесничество	Распределение площадей по классам, га					Итого, га	Средний класс
	I	II	III	IV	V		
1-е Солтановское	1599	14178	12909	1303	-	29989	II,5
2-е Солтановское	3250	6120	11116	1138	-	21624	II,5
Абросимовское	2984	9715	12927	-	-	25626	II,4
Елкинское	8280	6537	5885	1118	-	21820	II,0
Кужбальское	2770	8519	15217	2021	501	28828	II,6
Нейское	3894	12479	8242	2447	196	27258	II,4
Никитское	6436	5956	4868	920	-	18180	II,0
Первомайское	3298	11680	5785	200	-	20963	II,1
Потрусовское	99	5743	6729	5886	2520	20977	II,1
Семеновское	38	3938	5415	685	210	10286	II,0
Всего	32648	84665	89093	15718	3427	225551	II,4
%	14,5	37,5	39,5	7,0	1,5	100,0	

Наиболее пожароопасными годами по количеству возникших лесных пожаров на территории Нейского лесничества департамента лесного хозяйства Костромской области являлись 2002, 2010 и 2014 годы. В 2002 году было отмечено 48 лесных пожаров. В 2010 году в связи с аномальной жарой и засухой на территории европейской части России в лесничествах было обнаружено 13 случаев возникновения лесных пожаров. А в 2014 году в Нейском лесничестве было обнаружено 12 лесных пожаров. Полностью лесные пожары в лесничестве отсутствовали в такие годы, как 2004 и 2017. Благодаря погодным особенностям (прохладное и влажное лето) вероятность возникновения лесных пожаров была сведена к минимуму.

Площадь, пройденная лесными пожарами по годам в Нейском лесничестве департамента лесного хозяйства Костромской области, показана на рисунке 8. Наибольшая площадь, пройденная лесными пожарами, наблюдалась в 2002 году и составила 203,7 га. Кроме того, стоит отметить следующие годы, когда были пройдены значительные площади лесного фонда пожаром. В 2006 году лесные пожары прошли на площади 24,4 га. В 2010 году лесные пожары прошли на площади 31,0 га. В 2014 году лесные пожары прошли на площади 20,0 га. Минимальные площади в Нейском лесничестве Костромской области были пройдены в 2003, 2004, 2005, 2007, 2011, 2012, 2013, 2015, 2016, 2017 годах, что указывает на эффективность и своевременность мероприятий по

предотвращению действующих на территории лесного фонда лесничества пожаров.

Средняя площадь одного лесного пожара является интегральным показателем, по которому можно судить об эффективности организации мероприятий по обнаружению и предотвращению лесных пожаров. Чем больше площадь одного пожара, тем меньше эффективность проводимых мероприятий. Высокими значениями площади одного пожара характеризовались следующие годы. В 2002 году площадь одного лесного пожара составила 4,2 га. В 2006 году площадь одного лесного пожара составила 3,1 га. В 2009 году площадь одного лесного пожара составила 1,8 га. В 2010 году площадь одного лесного пожара составила 2,4 га. В 2014 году площадь одного лесного пожара составила 1,7 га. Минимальные площади одного лесного пожара были в 2003 году, в 2007 году, в 2013 году и в 2016 году.

Анализируя причины возникновения лесных пожаров в Нейском лесничестве департамента лесного хозяйства Костромской области, можно сделать вывод, что необходимо усиливать противопожарные мероприятия, направленные на работу с гражданами и организациями. Кроме того, необходимо способствовать более осторожному обращению с огнем на природе в течение лесопожарного периода, который продолжается здесь с конца апреля по начало сентября.

Согласно действующему Лесному кодексу Российской Федерации, мониторинг пожарной опасности на территории лесного фонда включает в себя следующий перечень мероприятий:

1) проведение наблюдения и контроля за пожарной опасностью в лесах и лесными пожарами;

2) организацию системы проведения обнаружения и учета пожаров в лесах, системы наблюдения за развитием лесных пожаров с применением различных наземных, авиационных или космических средств детекции;

3) организацию различных способов патрулирования лесов;

4) прием и учет поступающих сообщений о пожарах в лесах, а также проведения оповещения местного населения и имеющихся в наличии противопожарных служб о пожарной опасности в лесном фонде и лесных пожарах с использованием специальных диспетчерских служб.

Наблюдение за пожарной опасностью в лесах на территории ОГКУ «Нейское лесничество» департамента лесного хозяйства Костромской области осуществляется с применением системы мониторинга из четырех уровней. Данная применяемая в лесничестве система предусматривает следующие виды мониторинга: наземный, авиационный, космический, видеомониторинг.

Наземный и авиационный мониторинг на территории Нейского лесничества проводятся путем проведения патрулирования лесов наземными и авиационными силами и средствами. Наземный мониторинг пожарной опасности в лесах на территории Нейского лесничества проводится по заранее утвержденным маршрутам в количестве 5 шт. Протяженность наземных маршрутов составляет 265 км. Площадь наземного патрулирования в Нейском

лесничестве равняется 180542 га или 80 % от итоговой площади. Также стоит отметить, что в пожароопасный период для мониторинга лесопожарной ситуации в лесах могут применяться имеющиеся на территории лесничества высотные объекты.

Авиационный мониторинг в лесах Костромской области проводится по двум утвержденным маршрутам патрулирования: маршрут № 1 (город Мантурово – село Рождественское Шарьинского района – поселок Вохма – город Чухлома – село Горчуха Макарьевского района – город Мантурово) и маршрут № 2 (город Кострома – город Галич – город Буй – город Солигалич – поселок Черменино Кологривской района – поселок Вохма – село Рождественское Шарьинского района – город Мантурово – село Горчуха Макарьевского района – город Кострома). По территории ОГКУ «Нейское лесничество» департамента лесного хозяйства Костромской области проходит только авиационный маршрут № 1, и он затрагивает только юго-западную часть лесничества. В целом большая часть лесничества не подвергается авиационному патрулированию. Наиболее близко расположенной к Нейскому лесничеству площадкой, которая может применяться для взлета самолетов (Ан-2) и вертолетов (Ми-2) и которая также оборудована специальной емкостью для горюче-смазочных материалов, находится в городе Мантурово (Мантуровская пожарно-химическая станция).

Видеонаблюдение за пожарной опасностью в лесах проводится с помощью видео камер. Такая наблюдательная система на территории лесничества имеется в единственном экземпляре. Пост видеомониторинга расположен в поселке Номжа Нейского муниципального района Костромской области. Использование такого комплекса позволяет вести непрерывное наблюдение за наиболее пожароопасными участками леса.

Космический мониторинг лесного фонда ОГКУ «Нейское лесничество» департамента лесного хозяйства Костромской области проводится при помощи данных, которые поступающих со спутниковых систем и обрабатывающихся специализированной программой информационной системы дистанционного мониторинга, которая сокращенно называется ИСДМ-Рослесхоз. Данная система позволяет в оперативном режиме обнаруживать термические аномальные точки по данным космической съемки. Информация о лесных пожарах включает в себя сведения о номере лесного пожара, дате и времени его обнаружения, площади лесного пожара и его статусе, то есть является ли он в настоящее время действующим или же он к данному времени уже был потушен.

### *Библиографический список*

1. Гемонов, А.В. Некоторые особенности почвенного покрова заповедника «Кологривский лес»/ А.В. Гемонов, А.В. Лебедев, П.В. Чернявин // Научные труды государственного природного заповедника «Кологривский лес». – Кологрив : Государственный заповедник «Кологривский лес», 2017. – С. 52-59.

2. Гидролого-морфологическая характеристика постоянных водотоков заповедника «Кологривский лес»/ Н.Н. Дубенок, П.В. Чернявин, А.В. Лебедев, А.В. Гемонов // Мелиорация и водное хозяйство. – 2017. – № 5. – С. 44-50.
3. Криницын, И.Г. Экологическая характеристика местообитаний ценопопуляций липы сердцевидной и ели обыкновенной в заповеднике «Кологривский лес»/ И.Г. Криницын, А.В. Лебедев // Природообустройство. – 2019. – № 3. – С. 121-126.
4. Лебедев, А.В. Изучение изменения растительного покрова заповедника «Кологривский лес» по материалам дистанционного зондирования Земли/ А.В. Лебедев // Лесохозяйственная информация. – 2020. – № 2. – С. 43-53.
5. Лебедев, А.В. Использование квадрокоптера в лесопожарном мониторинге территории заповедника «Кологривский лес»/ А.В. Лебедев, А.В. Гемонов, С.А. Чистяков // Мониторинг состояния природных комплексов и многолетние исследования на особо охраняемых природных территориях. – 2018. – № 2. – С. 140-143.
6. Однодушнова, Ю.В. Проблемы освоения лесов Рязанской области и пути их решения/ Ю.В. Однодушнова, А. Хренкова // Здоровая окружающая среда – основа безопасности регионов. – Рязань : РГАТУ им. П.А. Костычева, 2017. – С. 230-232.
7. Однодушнова, Ю.В. Санитарное и лесопатологическое состояние насаждений Рязанской области/ Ю.В. Однодушнова // Здоровая окружающая среда – основа безопасности регионов. – Рязань : РГАТУ им. П.А. Костычева, 2017. – С. 232-239.
8. Хлюстов, В.К. Возрастная динамика биологической продуктивности сосновых древостоев по типам леса Костромской области/ В.К. Хлюстов, А.В. Лебедев, О.Е. Ефимов // Лесные экосистемы в условиях изменения климата: биологическая продуктивность и дистанционный мониторинг. – Йошкар-Ола : ПГТУ, 2015. – С. 77-84.
9. Хлюстов, В.К. Товарно-денежный потенциал древостоев и оптимизация лесопользования/ В.К. Хлюстов, А.В. Лебедев. – Иркутск : Мегапринт, 2017. – 328 с.
10. Хлюстов, В.К. Экологическая типизация хода роста древостоев/ В.К. Хлюстов, А.В. Лебедев // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. – 2016. – № 4(32). – С. 5-18.

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АСЕПТИЧЕСКОЙ УПАКОВКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ**

Все мы знаем, что для реализации товаров необходима упаковка. Она обеспечивает защиту пищевых продуктов от повреждений, загрязнений и потерь. Любая упаковка должна соответствовать санитарно-гигиеническим, экологическим и эстетическим требованиям и быть экономически выгодной.

Покупая в магазине какой-либо пищевой продукт, минимум людей задумывается, какая же сумма технических и научных нововведений стоит за этим, казалось бы, самым привычным продуктом. А ведь без современных технологий сегодня не обходится ни одна отрасль промышленности. Тем более – пищевая.

Асептическая упаковка – это очень известная в наше время технология упаковывания, где продукт и упаковка стерилизуются отдельно разными способами, а затем упаковка заполняется продуктом и закупоривается в стерильных условиях.

К преимуществам этого вида упаковки относятся экологическая безопасность, простая технология изготовления, малый вес, минимум площади для ее хранения. И еще один не маловажный фактор: сам материал легко утилизируется, и часть его может быть повторно переработана. А также гарантирует фактически полную защиту от влияния света и кислорода воздуха.

С каждым годом данный метод обработки и упаковки пищевой продукции приобретает все большую популярность. Это связано с тем, что асептическая упаковка используется для большого количества продукции.

Асептическая упаковка для пищевых продуктов и напитков делится на две категории: высококислотная и низкокислотная. Высококислотные продукты включают фруктовые напитки и обработанные фрукты и овощи, в то время как низкокислотные продукты часто состоят из напитков на молочной основе или напитков без фруктового сока. [2]

Данную технологию чаще всего используют для продуктов следующих категорий: молочная продукция, молоко – 65%; соки, безалкогольные напитки – 25%; жидкие продукты питания (супы, пасты, соусы) – 10% [1].

Асептическая обработка и упаковка – метод, который использует несколько современных процессов стерилизации, чтобы продлить срок годности продукта и безопасно сохранить его с меньшим количеством добавок.

Потребители все чаще ищут продукты, которые не содержат каких-либо искусственных консервантов или других добавок. Они также требуют более «здоровых» продуктов, которые имели бы минимальную обработку, при этом оставаясь столь же качественными и безопасными.

Асептическая упаковка позволяет производителям пищевых продуктов удовлетворять потребности в безопасных продуктах и простых ингредиентах. В свою очередь, производители используют специализированный процесс для стерилизации продукта и упаковки отдельно. Затем они объединяются в стерильной среде, чтобы предотвратить загрязнение микроорганизмами [1].

Поддержание гигиенического и микробиологического качества пищевых продуктов является одной из важнейших ролей упаковки пищевых продуктов.

С одной стороны, это создает физический барьер между упакованными продуктом и микроорганизмами, присутствующими в воздухе. С другой стороны, это ограничивает или предотвращает газообмен, который может способствовать развитию флоры, все еще содержащейся в пище.

В случае с такими продуктами, как печенье, хлеб, конфеты и т. д., упаковка предотвращает чрезмерное загрязнение или попадание болезнетворных микробов лицами, ответственными за обработку продуктов.

Также асептическая упаковка стерилизуется перед заполнением продуктом. Благодаря чему продукты могут сохранять свой первоначальный вид в течении не менее шести месяцев.

Стерильные продукты (например, стерилизованное молоко), упаковка которых, помимо абсолютной герметичности для всех микробов, должна выдерживать условия стерилизации, помимо этого должна соответствовать условиям асептической упаковки [5].

Кроме того, среда, в которой продукты обрабатываются и запечатываются, должна быть свободной от бактерий. Поэтому машины для розлива и запечатывания должны быть стерильными перед упаковкой и во время производства. Это можно сделать с помощью горячего воздуха или пара, или с помощью комбинации термической обработки и стерилизации с помощью перекиси водорода.

Происходит это следующим образом. В процессе изготовления асептической упаковки плоский упаковочный материал проходит через нагретую ванну с перекисью водорода перед формованием. При этом тридцатипроцентный раствор перекиси водорода нагревается до 70 °С в течение шести секунд. Затем упаковочный материал очищается от остатков перекиси водорода с помощью рулонов давления или горячего воздуха.

Преимущества асептической упаковки для производителей простираются по всему спектру.

Стабильность при хранении, вне зависимости от температуры окружающей среды.

Асептическая упаковка обеспечивает срок хранения продукта до 12 месяцев. У производителей появляется больше времени для доставки и продажи своих продуктов до того, как у них истечет срок годности и они потеряют свой вкус или форму, а также пользу для здоровья.

Производители используют перерабатываемые материалы, чаще всего большая доля приходится на картон, оставшаяся часть – это полимеры, которые

подлежат вторичной переработке. Это говорит об экологичности данного вида упаковывания продуктов [4].

Отсутствие консервантов. В отличие от прочих способов сохранять свойства продуктов, асептический метод основан на стерилизации, а не добавлении консервантов и прочих небезопасных для человека веществ. Производители все чаще стараются исключить или снизить добавление химических веществ или консервантов.

Экономическая выгода. На общий вес заполненной упаковки приходится 97% продукта и только 3% упаковочного материала. Также, поскольку асептическая упаковка легкая и компактная, она может снизить стоимость доставки и повысить эффективность транспортировки и хранения [2].

Благодаря асептической технологии компании могут удовлетворить высокие требования рынка к безопасности пищевых продуктов и по-прежнему утверждать, что их продукция является натуральной, органически чистой или не содержащей консервантов.

Однако, несмотря на все приведенные выше преимущества, есть существенный минус, который снижает спрос на асептическую упаковку – это цена. По сравнению с такими видами упаковки, как пластик, тетра пак и стекло, асептическая упаковка уступает им в цене, складывающейся из более высоких затрат на оборудование, материалы и рабочую силу, необходимые для сложного процесса стерилизации.

В заключение хотелось бы отметить, что асептическая упаковка хорошо зарекомендовала себя в сфере общественного питания во всем мире как безопасный и высококачественный вариант упаковки.

Асептическая обработка стерилизует пищевые продукты, уничтожая вредные бактерии и патогенные микроорганизмы с помощью строго контролируемого термического процесса, и объединяет стерильный продукт со стерильным упаковочным материалом в стерильно стабильный продукт, не требующий охлаждения.

Асептическая упаковка также может удовлетворить растущий спрос на жидкие заменители пищи, включая протеиновые коктейли и напитки для завтрака. Довольно часто можно встретить различные завтраки и коктейли для спортсменов, для упаковки которых использовался асептический метод.

Стабильность при хранении позволит розничным торговцам и потребителям хранить продукт дольше, обеспечивая при этом дополнительное удобство в виде возможности выпить питательные вещества, необходимые организму, на ходу [3].

Основным конкурентным преимуществом асептической упаковки является возможность ее применения для большого количества видов продукции.

### *Библиографический список*

1. Алтунина, Е.О. Современные способы управления порчей пищевых продуктов/ Е.О. Алтунина, Л.А. Петрова // Научные записки ОрелГИЭТ. – 2010. – № 1. – С. 131.
2. Буянова, И.В. Современные технологии упаковывания и хранения молочных продуктов: учебное пособие/ И.В. Буянова, О.Б. Федотова. – Кемерово : КемГУ, 2017. – 122 с.
3. Мамаев, А.В. Тара и упаковка молочных продуктов: учебное пособие/ А.В. Мамаев, А.О. Куприна, М.В. Яркина. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 304 с.
4. Товароведение упаковочных материалов и тары для продовольственных товаров: учебное пособие/ Е.А. Стебенева, Н.А. Каширина, Н.В. Байлова [и др.]. – Воронеж : ВГАУ, 2016. – 259 с.
5. Ториков, В.Е. Пищевая ценность, хранение, переработка и стандартизация плодоовощной продукции и картофеля: учебное пособие для спо/ В.Е. Ториков, О.В. Мельникова, А.А. Осипов; Под общей редакцией заслуженного работника сельского хозяйства РФ [и др.]. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 248 с.
6. 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.
7. Морозова, Н.И. Контроль качества сельскохозяйственной продукции и технические регламенты/ Н.И. Морозова, Ф.А. Мусаев, О.А. Захарова. – Спасск, 2010.–167 с.

**УДК 504.75.06**

*Ложкина О.Н., студент,  
Никитов С.В., канд. биол. наук,  
Ерофеева Т.В., канд. биол. наук,  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, Россия*

### **О СПОСОБАХ СНИЖЕНИЯ ВЛИЯНИЯ НЕГАТИВНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА**

В Рязанской области, как и во многих других субъектах Российской Федерации, существуют экологические проблемы естественного и антропогенного происхождения. Основными экологическими проблемами, влияющими на здоровье населения, являются загрязнение атмосферного воздуха, водных объектов и почв, существенные недостатки в обращении с отходами, радиационное загрязнение на юго-западных территориях области в результате аварии на Чернобыльской АЭС. Периодические пожары лесов и торфяников в северо-восточных районах региона крайне отрицательно влияют



на состояние атмосферы в области. Они приводят к увеличению концентраций в воздухе вредных и токсичных газов, паров и аэрозолей. [3]

За 2020 год на территории Рязанской области было отобрано и проанализировано более 29 тысяч проб атмосферного воздуха. По результатам наблюдений уровень загрязнения воздуха классифицировался как повышенный. В области расположено более 150 объектов, оказывающих влияние на атмосферный воздух, почвенные и водные ресурсы. От общего количества загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу от стационарных источников, большая доля приходится на предприятия теплоэнергетики. [1]

При этом, если из выброшенных в атмосферу стационарными источниками твердых веществ уловлено и обезврежено 76,88%, то жидких и газообразных – всего 14%. Самое высокое загрязнение отмечается в центре города. Рязань относится к регионам, где выявлены превышения предельно-допустимых концентраций (ПДК) сероводорода, диоксида серы и оксида углерода. Высокая концентрация загрязнений промышленного происхождения в воздухе в Пронском, Михайловском и Скопинском районах. [1,2]

Гидрографическая сеть Рязанской области принадлежит к бассейнам двух рек – Оки и Дона. Воды самой крупной реки области Оки и ее притоков характеризуются как «грязные», – в отдельных створах – «очень загрязненные». Основные источники загрязнения водотоков региона, кроме впадения загрязненных притоков (р. Москва) – это недостаточно очищенные хозяйственно-бытовые и промышленные сточные воды городов Рязань, Касимов, Скопин. Характерными загрязняющими веществами рек Рязанской области являются соединения азота, медь, железо, а также фосфаты, фенолы и сульфиты. Попадание, например, фосфатов в водоемы приводит к процессу эвтрофикации – обогащение вод биогенными элементами, резко нарушающее биологическое равновесие гидросистем. Бесконтрольная антропогенная эвтрофикация может приводить к появлению в воде цианобактерий, которые в процессе жизнедеятельности производят токсины, опасные для человека. Фенол по степени воздействия на человеческий организм относится к высокоопасным веществам. В водах рек Ока, Истья, Ранова, Проня, Пра, Гусь, Мокша обнаружены хлорорганические пестициды, которые обладают резко выраженной способностью к материальной кумуляции. Попадание малых количеств этих препаратов в организм способствует развитию хронического отравления. В водах рек Верда и Ока в районе города Рязань зафиксировано наличие метанола – опасный яд. [1,4]

Все вышеперечисленные факторы оказывают отрицательное воздействие не только на состояние окружающей среды, но и, как следствие, на здоровье населения. Избавиться от всех негативных влияний на наш организм мы не можем, но снизить их действие под силу каждому.

Причиной загрязнения атмосферного воздуха является неполная оснащённость предприятий современными очистными комплексами, а также малоэффективная технология улавливания и обезвреживания вредных веществ. Большая их часть остаются источниками повторного загрязнения воздуха,

водных и почвенных ресурсов. Однако, исследования показывают, что степень загрязнения воздуха в помещениях иногда может быть до 10 раз больше, чем загрязнение наружного воздуха.

Улучшить качество воздуха в квартире можно различными не очень сложными способами. Кварцевые лампы нам привычно видеть в медицинских учреждениях, но их можно использовать и дома – это источник ультрафиолетовых лучей, губительно действующих на вредоносные бактерии и микроорганизмы, а выделяемый при этом озон стерилизует пространство и все предметы, на которые падают лучи. Кварцевание поможет не только в дезинфекции воздуха – лучи окажут благотворное влияние при болезнях верхних дыхательных путей, в лечении отита, псориаза, экземы и других кожных высыпаний, в лечении воспалений в суставах и связок. Альтернативой в создании комфортной здоровой обстановки дома могут служить воздухоочистители, которые чаще построены на основе фильтра, содержащего, например, активированный уголь. Очистители воздуха улавливают свыше 99% частиц и поглощают неприятные запахи. У некоторых воздухоочистителей есть специальные сенсоры, определяющие уровень загрязнения. На основе этого автоматически подбирается оптимальная скорость воздушного потока. Необходимым прибором в домах, построенных в экологически неблагоприятных районах, рядом с транспортными автомагистралями в крупных городах, может стать увлажнитель воздуха. Его эффективность заключается не только в создании комфортного микроклимата и снижении запыленности в квартире, но и в оздоровлении организма – увлажнитель воздуха предотвращает головные боли, пересыхание слизистых, быструю утомляемость, развитие аллергий и простудных болезней. Ионизаторы осаждают опасные газы и аэрозоли в воздухе. Ионизация убивает патогенные микроорганизмы, распространяющиеся воздушно-капельным путем. Существуют многофункциональные приборы, совмещающие в себе дезинфекцию помещений, увлажнение и обеззараживание воздуха, которые способствуют поддержанию здоровья.

В 2020 году по Рязанской области 13,4% проб воды, поступающей непосредственно потребителю из разводящей сети, не отвечает гигиеническим требованиям по санитарно-химическим показателям – 10% по органолептическим показателям, 2,8% по содержанию фтора, 2,9% по микробиологическим показателям. Вода загрязняется в системе общего водоснабжения, которая зачастую остается без подобающего ремонта и усовершенствования. Для того чтобы в нашем организме не скапливались и не оказывали негативного влияния ненужные нам соли, вредные соединения, бактерии и микроорганизмы, следует использовать фильтры для воды. В некоторых системах очистки воды есть дополнительная минерализация полезными элементами, необходимыми для жизнедеятельности организма.

В результате усиливающегося загрязнения атмосферы увеличиваются показатели развития злокачественных новообразований, дерматологических и эндокринных заболеваний, болезней глаз и дыхательных путей. Замедлить их

развитие, снизить негативное влияние внешних факторов на организм, поддержать свою иммунную систему или очистить организм от токсинов и можно с помощью продуктов питания.

Неотъемлемая часть детоксикации – это привычные и знакомые всем составляющие правильного питания: овощи, плоды, ягоды. Они оказывают многогранное полезное действие на различные системы и процессы организма, являются источником витаминов, минеральных веществ и пищевых волокон, которые выводят шлаки, бактерии и грибки, нормализуя работу кишечника. Такие пищевые волокна как пектин, клетчатка и целлюлоза содержатся в кураге, сушеных яблоках, изюме, киви и др. Многие из плодово-ягодных и овощных растений обладают мощными антиоксидантными свойствами, главная задача которых блокировать реакции свободно-радикального окисления и восстанавливать окисленные соединения. Наиболее полезными по содержанию антиоксидантов являются чернослив, клюква, черника, шпинат, капуста, свёкла. Немаловажно пить достаточно воды, так как с жидкостью выводится масса вредных веществ.

Говоря об очищении организма от солей тяжелых металлов, нельзя обойти стороной продукты, содержащие пребиотики, натуральными источниками которых являются: кефир и натуральный йогурт, кислые огурцы, квашеная капуста, квас. Эти продукты содержат живые организмы, которые налаживают микрофлору кишечника и способны связываться с солями тяжелых металлов, выводя их из организма естественным путем.

Менее популярными, но эффективными средствами выведения из организма смол и ядов являются травяные отвары с использованием ромашки, шиповника, календулы, зверобоя, листа малины, крапивы, эвкалипта и многих других трав. Отвары, например, из семян расторопши применяются при хронических интоксикациях, пищевых отравлениях, для очистки печени и всего организма. Травы имеют накопительный эффект и комплексно воздействуют на весь организм, чего нельзя сказать о лекарственных препаратах. Для тех, кто не готов пить отвары из трав, существует натуральное лакомство, польза которого неоценима – это урбечи. Урбеч – это дагестанская традиционная паста, полученная перетиранием семян растений или орехов на каменных жерновах. Этот продукт не содержит красителей и консервантов и станет отличным дополнением к бутербродам, гарнирам, салатам или выпечке. [5]

Продолжая тему выведения токсинов, стоит упомянуть детоксикацию посредством сауны, бани или ванн с использованием морской соли. Этот способ считается одним из лучших в плане выведения солей металлов из организма через потовые железы. Дополнить эту процедуру можно ингаляциями с применением различных эфирных масел с хвойным ароматом, так как именно хвоя способствует укреплению иммунной и других систем и способствует выведению токсинов.

Подводя итоги, хочется отметить, что поддерживать свое здоровье можно множеством простых, но эффективных способов, не прибегая к лекарственным препаратам или неприятным процедурам. Однако, одной из первостепенных

задач для каждого современного человека было и остается правильное, сбалансированное питание.

### *Библиографический список*

1. Министерство природопользования Рязанской области. «Доклад о состоянии и об охране окружающей среды в Рязанской области в 2020 году».– Рязань, 2021. –148 с.
2. Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей природной среды в Российской Федерации в 2009 году». – М., МПР, 2010. – 493 С.
3. Природные пожары в России в 2010 году – Википедия – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Природные\\_пожары\\_в\\_России\\_в\\_2010\\_году#cite\\_ref-ria\\_0608\\_30-0](https://ru.wikipedia.org/wiki/Природные_пожары_в_России_в_2010_году#cite_ref-ria_0608_30-0).
4. Илларионова, Е.А. Химико-токсикологический анализ пестицидов: учебное пособие/ Е.А. Илларионова, И.П. Сыроватский // ФГБОУ ВО ИГМУ Минздрава России, кафедра фармацевтической и токсикологической химии. – Иркутск : ИГМУ, 2016. – 36 с.
5. Гутникова, О.Н. Товароведение лекарственно-технического сырья: учебное пособие для вузов/ О.Н. Гутникова, Л.Е. Павлуненко. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 203 с.
6. Влияние инновационной среды на экономическую и экологическую безопасность региона/ А.И. Грищенко, А.М. Хлопяников, Г.В. Хлопяникова, В.П. Грищенко, Е.М. Подольникова // Управление социально-экономическими системами, правовые и исторические исследования: теория, методология и практика : Материалы междунар. науч.-практ. конф. В 2-х т. – Брянск : Изд-во Брянский ГАУ, 2018. – С. 25-28.
7. Казанская, Е.С. Оценка проявления экологически обусловленных заболеваний у населения Сасовского района Рязанской области/ Е.С. Казанская, О.А. Федосова // Научные приоритеты современной ветеринарной медицины, животноводства и экологии в исследованиях молодых ученых : Материалы Национальной науч.-практ. конф., Рязань, 18 марта 2021 года. – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. – С. 108-113.
8. Казанская, Е.С. Анализ динамики патологий системного гомеостаза населения Сасовского района Рязанской области в условиях техногенного пресса/ Е.С. Казанская, Д.Н. Бышова, О.А. Федосова // Сб.: Научно-практические достижения молодых учёных как основа развития АПК : Материалы Всероссийской студенческой науч.-практ. конф. – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2020. – С. 136-143.
9. Нелидкин, А.В. Устройство для очистки отработавших газов дизельных двигателей внутреннего сгорания/ А.В. Нелидкин, С.Н. Борычев,

Д.О. Олейник // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2021. – № 8(202). – С. 92-97.

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 науч.-практ. конф. – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2016. – С. 119-124.

11. Пат. РФ № 86665. Устройство для очистки отработавших газов двигателей внутреннего сгорания / Тришкин И.Б., Олейник Д.О. – Оpubл. 10.09.2009.

12. Хлопяникова, Г.В. Влияние инновационных сетевых процессов на экологическую безопасность региона/ Г.В. Хлопяникова, А.М. Хлопяников, Е.М. Подольникова // Управление социально-экономическими системами и правовые исследования: теория, методология и практика : Материалы междунар. науч.-практ. конф. – Брянск : Изд-во Брянский ГАУ, 2017. – С. 498-503.

**УДК 544.576:664.761**

*Лозовский И. В., магистрант,  
Орлова Т. В., канд. техн. наук,  
ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ, г. Краснодар, Россия*

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОБРАБОТКИ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

В настоящее время ультразвуковая технология является быстрорастущей и активно используется в пищевой промышленности как для анализа, так и для модификации и сохранения характеристик продукта, увеличение срока годности, повышения эффективности технологических процессов и т.д.

Ультразвук состоит из механических звуковых волн, возникающих в результате движения молекул, которые колеблются в среде распространения. Волны имеют очень высокую частоту, равную примерно 20 кГц, делятся на две категории (волны низкой и высокой интенсивности) и не воспринимаются человеческим ухом [1].

Ультразвуковые волны низкой интенсивности или высокой частоты могут быть использованы для оценки структурно-механических и реологических свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции растительного и животного происхождения. На таких высоких частотах (>1 МГц) химические и физические эффекты ультразвуковой обработки минимальны, а превалирует влияние акустического потока.

В воздействии ультразвуковых волн высокой интенсивности и низкой частоты (20-100 кГц) преобладает механический эффект, вызванный неустойчивой кавитацией, а по мере приближения частоты к 20 кГц пузырьки

внутри жидкости схлопываются с нарастающей силой (пузырьки имеют диаметр несколько микрометров и период жизни порядка микросекунд). На средних частотах (200-500 кГц) преобладает химический эффект, так как образуется большое количество пузырьков, которые схлопываются менее бурно.

Благодаря химическому, механическому и биохимическому эффектам ультразвуковая обработка применяется в следующих технологических процессах пищевой промышленности:

- нарезка продуктов за счет сочетания вибрационной энергии ультразвука и механического движения лезвия;

- фильтрование с применением ультразвуковой обработки способствует разрушению слоя осадка на поверхности мембран, не оказывая при этом отрицательного влияния на проницаемость самой мембраны;

- гомогенизация и эмульгирование под воздействием ультразвука позволяет получить эмульсии с меньшим размером частиц, в том числе наноэмульсии [1].

Ультразвуковой подход к модификации зерновых продуктов отвечает потребительскому спросу на модифицированные физическим способом и, таким образом, более «натуральные» пищевые ингредиенты и продукты. Одним из таких зерновых продуктов является квиноа.

Квиноа (*Chenopodium quinoa* Willd) стала очень популярной культурой в последние десятилетия благодаря своему уникальному химическому составу, включающему высокое содержание незаменимых аминокислот, ненасыщенных липидов, пищевых волокон, витаминов и минеральных веществ, полифенолов и фитостеролов [2, 3].

Совокупность селекционных достижений и неприхотливость в выращивании позволило культивировать квиноа во многих странах мира, в том числе в некоторых регионах России. На основе квиноа разработаны хлебобулочные, кондитерские, макаронные и многие другие продукты повышенной пищевой и биологической ценности [4, 5].

Так как белок квиноа не содержит глютен, то продукты переработки зерна этой уникальной культуры также является одними из основных компонентов безглютенового питания для людей, страдающих целиакией [6].

В последнее время возрастает интерес к выделению отдельных компонентов из зерна квиноа. Так, белковые изоляты, крахмал квиноа можно использовать как самостоятельные ингредиенты для создания специализированных продуктов питания. В связи с этим, направление модификации белкового и углеводного комплексов изолятов и крахмала квиноа является перспективным и актуальным.

Учитывая, что основным компонентом квиноа является крахмал, то представляется интересным изучить возможность его электрофизической обработки с целью модификации свойств.

В работе использовали цельнозерновую муку из белых семян квиноа. Ультразвуковую обработку муки квиноа осуществляли в ультразвуковой водяной ванне (частота 20 кГц, мощность 250 кВт) в течение 1, 2 и 4 часов

(образец 1, образец 2 и образец 3). Контрольный образец готовили путем перемешивания муки квиноа с водой комнатной температуры.

После обработки ультразвуком образцы 1, 2 и 3 вместе с контрольным образцом замораживали, а затем подвергали сублимационной сушке. В высушенных образцах определяли способность к набуханию и индекс растворимости в воде при 60 °С, 70 °С и 80 °С по методике [7].

Результаты исследований представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Влияние обработки ультразвуком на способность к набуханию муки квиноа, г/г

Образцы муки квиноа	60 °С	70 °С	80 °С
Контроль	3,18	5,61	8,22
Образец 1	3,76	6,21	8,74
Образец 2	4,33	5,94	8,23
Образец 3	3,91	6,15	8,01

Таблица 2 – Влияние обработки ультразвуком на индекс растворимости муки квиноа, %

Образцы муки квиноа	60 °С	70 °С	80 °С
Контроль	11,3	12,0	13,1
Образец 1	11,7	12,3	14,2
Образец 2	12,2	12,6	15,4
Образец 3	14,3	14,8	17,3

В результате анализа таблиц 1 и 2 установлено, что обработка ультразвуком оказывает влияние на способность к набуханию и индекс растворимости муки квиноа.

Отмечено, что способность к набуханию и индекс растворимости всех образцов муки квиноа возрастают как с повышением температуры, так и с увеличением продолжительности обработки ультразвуком по сравнению с контрольным образцом, что объясняется деполимеризацией крахмальных зерен под воздействием ультразвука.

Однако, установлено, что при максимальной температуре (80 °С) и продолжительности обработки ультразвуком (4 часа для образца 3 муки квиноа) резко ухудшается способность к набуханию муки квиноа по сравнению с контрольным образцом, что, вероятно, обусловлено синергетическим воздействием высокого локального нагрева и максимальной продолжительности обработки ультразвуком. Так как мука квиноа подвергается высоким тепловым воздействиям (выпечка хлебобулочных или кондитерских изделий и т.д.), то представляет интерес изучить влияние обработки ультразвуком на способность муки квиноа к набуханию при более высоких температурах (85 °С, 90 °С и 95 °С).

### *Библиографический список*

1. Arvanitoyannis, I. S. Use of ultrasounds in the food industry – Methods and effects on quality, safety, and organoleptic characteristics of foods: A review/ I.S. Arvanitoyannis, K.V. Kotsanopoulos, A.G. Savva // *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* – 2017. – Vol. 57. – P. 109-128.
2. Щеколдина, Т.В. Инновационная культура квиноа (*Chenopodium quinoa*) – перспективы выращивания в Краснодарском крае для создания продуктов питания повышенной пищевой ценности/ Т.В. Щеколдина, Л.Я. Родионова, Е.А. Черниховец// Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. – № 121. – С. 1001-1015.
3. Щеколдина, Т.В. Изучение биологической ценности семян квиноа (*Chenopodium quinoa* Willd.) для создания специализированных продуктов питания/ Т.В. Щеколдина, Е.А. Черниховец, А.Г. Христенко // *Техника и технология пищевых производств.* – 2016. – № 3(42). – С. 90-97.
4. Щеколдина, Т.В. Разработка технологических решений производства безглютеновых макаронных изделий на основе квиноа (*Chenopodium quinoa* Willd.)/ Т. В. Щеколдина // *Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов.* – 2019. – № 6(59). – С. 56-62.
5. Характеристика потребительских свойств хлеба из пшеничной муки, обогащенного функциональными ингредиентами муки Киноа/ Л.Г. Елисеева, Д.С. Кокорина, Е.В. Невская [и др.] // *Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов.* – 2020. – № 3(62). – С. 67-74.
6. Щеколдина, Т.В. Разработка рецептуры и оценка качества безглютенового печенья на основе квиноа (*Chenopodium quinoa*)/ Т.В. Щеколдина, Е.А. Черниховец, А.Г. Христенко // *Вестник АПК Ставрополя.* – 2016. – № 4(24). – С. 43-48.
7. Li, J.Y. Relationships between thermal, rheological characteristics and swelling power for various starches/ J.Y.Li, A.I.Yeh // *J. Food Eng.* – 2001. – Vol. 50. – P. 141–148.
8. Исследование ультразвуковой очистки воскового сырья/ Д.Н. Бышов, Д.Е. Каширин, И.А. Успенский [и др.] // *Вестник КрасГАУ.* – 2019. – № 5(146). – С. 155-160.



## **ДИАГНОСТИКА ПАТОГЕНОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ**

Гниение клубней картофеля в период хранения вызывают преимущественно бактерии и грибы. Среди возбудителей микозов на первом месте по вредоносности и распространению стоят представители рода *Fusarium*. Чтобы планировать оптимальные мероприятия по снижению отходов во время хранения, необходимо знать основные виды патогенов [1].

Полная схема диагностики включает в себя следующие этапы:

1. Сбор материала, установление симптомов в естественных условиях;
2. Наблюдения за поведением клубней во влажной камере;
3. Выделение чистых культур возбудителей;
4. Хранение изолятов;
5. Определение видовой принадлежности;
6. Выяснение индивидуальных, в том числе патогенных, особенностей выделенных изолятов;
7. Систематизация возбудителей.

Отбор клубней для анализа проводится по общепринятому методу в соответствии с ГОСТ. Средний образец берут из десяти любых различных мест партии. Если она до 10 т, достаточно 200 клубней, если больше, на каждые последующие 10 т прибавляют по 50. От партии до 1 т отбирают 100 клубней. Образец разбирают по наличию симптомов поражения. Учитывают (в процентах от общего их числа) количество больных. Анализ проводят при закладке картофеля на постоянное хранение, перед высадкой в поле и по мере необходимости в процессе хранения.

При незначительном распространении фузариозных гнилей (менее 5%) для общей характеристики возбудителей необходимо отобрать по три-пять клубней с признаками загнивания от небольшой партии (1 т) и по 1-30 клубней – от крупной (10 т).

Клубни с признаками фузариозных гнилей моют, а затем анализируют. При внешнем осмотре отмечают размеры поражения, наличие складчатости, подушечек спороношения. По срезу описывают окраску гнилой ткани, ее консистенцию, наличие полостей, мицелия и спороношений в них, границу между гнилой и внешне здоровой тканью. Устанавливают тип гнили, ее особенности [2].

На клубнях картофеля существует три основных типа фузариозных гнилей: сухая гниль, мокрая и мягкая.

При сухой гнили внешние признаки – темные пятна – почти всегда с концентрической складчатостью на поверхности клубней. На срезе в сухой

гнилой ткани видны полости. Граница между гнилой и здоровой частью может быть как резко выраженной, так и неясной.

Для основных групп возбудителей при сухой гнили характерны свои симптомы поражения. Если гнилая ткань порошистая, светлая, почти белая, на границе со здоровой более твердая и темная – от коричневого до черного цвета, внутренняя сторона полостей не окрашена, иногда в них содержится рыхлая грибница, то возбудителями обычно являются представители группы *Sambucinum*. Грибами группы *Solani* свойственно довольно равномерное разрушение клубня, гнилая трухлявая ткань серая, коричневая или бурая, полости белые или синие. Симптомы поражения патогенами группы *Avenaceum* – гнилые ткани темно-коричневые, резко отграничены от здоровых частей клубня, полости местами малиновые с обильным белым или красно-белым мицелием.

При поражении мокрой гнилью на поверхности клубня также имеется темное пятно, но складчатость выражена слабо или отсутствует. На срезе клубня ткань рыхлая и влажная с полостями, более мелкими, чем при сухой гнили. На границе гнилой здоровой частей клубня ткань может быть мацерирована и не окрашена. Как гнилая, так и пограничная ткани выделяют жидкость на поверхность клубня, этот процесс усиливается, если картофель сдавить. Симптомы мокрой гнили, вызываемые разными представителями рода *Fusarium*, почти не различаются между собой [3,4].

Мягкая гниль имеет промежуточные симптомы между сухой и мокрой. Независимо от размеров темного пятна на поверхности, внутренние ткани разрушаются. Окраска их изменяется от светлой до серой и бурой, консистенция гнилых масс бывает сухой или влажной, порошистой, трухлявой. В других местах поражения ткани слаборазложившиеся, без мацерации и т.д.

В загнивании клубней не редко принимает участие комплекс микроорганизмов, состоящий из паразитных, полупаразитных, сапрофитных грибов, бактерий, нематод. Симптомы поражения сильно варьируются из-за сильной индивидуальной изменчивости патогенов, различий в окружающих условиях и состоянии клубней. Поэтому нельзя четко разграничить виды рода *Fusarium* по симптомам гнили, но наблюдается преобладание определенной группы возбудителей при том или ином типе. В развитии сухой гнили, как правило, основное значение имеют возбудители групп *Solani* и *Avenaceum*, мокрой гнили – *Sambucinum*. В развитии мягкой гнили все группы фузариев принимают примерно равное участие.

Возбудители фузариозных гнилей клубней картофеля могут находиться в латентной форме. Клубни с такой инфекцией по внешнему виду не отличаются от здоровых.

Определение гнилей по симптомам, описанным выше, достаточно для отграничения фузариозных гнилей от более вредоносных бактериальных, при распространении которых требуется немедленная переборка и реализация партии картофеля. Для более детального изучения типов гнилей и их возбудителей необходимы микроскопический анализ и выделение чистых

культур патогенов. Проводят их на клубнях, сразу после отбора или после выдержки во влажной камере. Во втором случае вымытые и обсушенные клубни после стерилизации спиртом и на пламени горелки разрезают на ломтики толщиной около 0,5 см и помещают в стерильные чашки Петри. Налет гриба обычно появляется через один-два дня, но микроскопический анализ лучше проводить через пять-семь дней, когда хорошо развито спороношение [5].

У возбудителей группы *Sambucinum* макроконидии иногда образуются в полостях больных клубней в виде спородохио-пионнот – слизистых бугристых розовато-оранжевых скопления спор. В других случаях макроконидии можно обнаружить непосредственно в гнилой ткани или на рыхлом пушистом белом или охряном до красного мицелии, образующемся в полостях или на срезе во влажной камере. Верхняя клетка макроконидий более или менее заостренная, нижняя – в виде ножки или клиновидная.

У возбудителей группы *Solani* конидии образуются в полостях внутри больных тканей или в подушечках на поверхности клубней. Встречаются макро- и микроконидии, нередко последние численно превышают первые. Верхняя клетка у макроконидий обычно закругленная или притупленная.

Споры у грибов группы *Avenaceum* появляются в оранжевых или охряных спородохиях. В воздушном мицелии конидии наблюдаются редко. Типичные конидии узкие, длинные, с суженными концами.

Часто рассмотренные признаки визуальной диагностики, микроскопического анализа не обеспечивают надежного определения видовой принадлежности возбудителей фузариозных гнилей. В этом случае необходимо выделение патогена в чистую культуру. В стерильных условиях берут кусочки поверхностных тканей или ткани на границе пораженной и здоровой частей. Можно использовать для этой цели клубни, выдержанные во влажной камере. Мицелий со спорами высевают штрихом на подкисленный (для избавления от бактерий) картофельный агар в чашки Петри. После инкубационного периода 10-30 дней при температуре 25°, если культура вырастает чистая, определяют видовую принадлежность грибов. Если культура загрязненная или смешанная, требуются пересевы. Возбудителей болезней идентифицируют по комплексу культурных и морфологических признаков [6].

Культурально-морфологические признаки грибов рода *Fusarium* сильно варьируются в зависимости от видовой принадлежности и индивидуальных особенностей изолятов и условий культивирования. Поэтому для характеристики культурально-морфологических признаков необходимо сначала сеять культуру на картофельном агаре. Если эти признаки не будут достаточно характерными для описанных видов, следует использовать другие среды. Так, малиновая окраска *F. avenaceum* на границе сред особенно отчетливо проявляется на модифицированных средах Билай и Чапека-Докса. Красный пушистый мицелий с желтыми концами гиф в центральной части колонии *F. culmorum* лучше всего наблюдать при культивировании изолятов на картофельно-сахарозном агаре.

Для получения характерного спороношения суспензии культуры следует высевать каплями на твердую среду Чапека.

При фитопатологических исследованиях необходима оценка патогенных свойств выявленных видов. Для этого используют искусственное заражение целых клубней или их частей. Ломтики или четвертинки простерилизованных с поверхности клубней нарезают на четыре части и закладывают в чашки Петри с чистыми культурами возбудителей. В каждую чашку помещают по четыре ломтика от разных клубней. Чашки в полиэтиленовых пакетах инкубируют при 25 °С. Симптомы заболевания наблюдают через пять-десять дней, в зависимости от скорости и интенсивности их проявления. Можно инокулировать также и целые клубни: в треугольный разрез примерно 10x10 мм помещают диск культуры гриба диаметром 6 мм, который закрепляют воском или лейкопластырем. Учет динамики патологического процесса ведут по скорости увеличения поверхностного темного пятна и по глубине разрушения тканей клубня на срезе [7].

При определении конкретных мер по снижению потерь урожая необходимо учитывать видовую принадлежность возбудителя болезни: если патоген из группы *Sambucinum* – патологический процесс протекает быстро, *Solani* – медленно. *F. sambucinum* – наиболее вредоносный возбудитель фузариозных гнилей клубней картофеля, а *F. solani* представляет опасность в связи с возможностью скрытого распространения и накопления инфекции в латентной форме.

### ***Библиографический список***

1. Брызгалина, Л.И. Грибковые поражения зерна в патологии человека и животных/ Л.И. Брызгалина, К.А. Игошина, А.С. Ступин // Сб.: Актуальные вопросы общей патологии.– Рязань, 2003. – С. 7-8.
2. Ступин, А.С. Специфика современных агроэкосистем в сравнении с биогеоценозами/ А.С. Ступин // Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе: Сб. науч. тр. – Рязань, 2002. – С.68-70.
3. Ступин, А.С. Основные пути охраны полезных насекомых/ А.С. Ступин // Сб. науч. тр. : Научное наследие профессора П.А. Костычева в теории и практике современной аграрной науки – Рязань, 2005. – С. 16-18.
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. Биологические факторы эффективности применения инсектицидов/ А.С. Ступин // В сборнике научных трудов молодых ученых Рязанской ГСХА: по материалам Всероссийской науч.-практ. конф., 160-летию профессора П.А. Костычева посвящается. – Рязань, 2005. – С. 18-20.

6. 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 науч.-практич. конф. – Рязань, 2016. – С. 80-84.

7. Ступин, А.С. Виды фитосанитарных прогнозов: их назначение и разработка/ А.С. Ступин // Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе: сб. науч. тр. – Рязань, 2002. – С. 75-77.

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

9. Морозова, Л.А. Цифровые технологии в области земледелия/ Л.А. Морозова, Л.В. Черкашина, Л.В. Романова // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий: Материалы IV Международной науч.-практ. конф. – Министерство сельского хозяйства Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». – 2020. – С. 274-278.

10. Растениеводство: учебник для вузов/ В.Е. Торицов, Н.М. Белоус, О.В. Мельникова, С.В. Артюхова. – СПб. : Лань, 2020. – 604 с.

11. Соколов, А.А. Мониторинг фитосанитарного состояния агроценозов в условиях Рязанской области/ А.А. Соколов, Е.И. Лупова, М.А. Мазиров, Д.В. Виноградов // Владимирский земледелец. – 2020. – № 4 (94). – С. 46-52.

12. Ступин, А.С. Профессиональная защита картофеля/ А.С. Ступин // Научно-практические аспекты инновационных технологий возделывания и переработки картофеля : Материалы Международной науч.-практ. конф. – Рязань, 2015. – С. 387-395.

13. Ступин, А.С. Использование регуляторов роста растений/ А.С. Ступин, С.А. Механтьев // Юбилейный сб. науч. тр. студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 110-летию со дня рождения проф. И. С. Травина : Матер. науч.-практ. конф. – Рязань, 2010. – С. 150-152.

## **СЕЛЕКЦИОННАЯ ЗАЩИТА ОТ БОЛЕЗНЕЙ И ВРЕДИТЕЛЕЙ**

Защита растений от болезней, вредителей и сорняков – важнейший фактор, гарантирующий неуклонный рост производства продукции земледелия. В связи с этим совершенствованию ее методов необходимо уделять постоянное внимание, улучшая традиционные способы борьбы с вредными объектами и разрабатывая новые, наиболее эффективные и безопасные для человека и окружающей среды. Среди нехимических по своей хозяйственной и экономической эффективности, надежности и долговременности действия выделяется селекционный метод – использование устойчивых к болезням и вредителям сортов [1].

Общепризнано, что посев таких сортов служит основой комплексных методов защиты растений. Невосприимчивые сорта ограничивают размножение вредителей и распространение эпифитотий, что способствует оздоровлению фитосанитарной обстановки на полях. В результате резко снижаются потери урожая от вредных организмов.

Отечественная селекция добивалась выдающихся успехов в создании зерновых культур с потенциальной урожайностью, достигающей 80-100 ц/га. Однако на практике эту возможность удается реализовать часто лишь на 40-50%. Немалую роль в снижении урожая играют вредители и болезни. Однако приводят к этому и нарушения технологии возделывания (включая внесение удобрений), уровень семеноводства и другие факторы.

На посевах невосприимчивых и относительно устойчивых сортов резко снижается потребность в инсектицидах и фунгицидах, а во многих случаях от них можно полностью отказаться. Так, ориентировочные подсчеты показывают, что использование таких сортов пшеницы, кукурузы и зернобобовых позволяет снизить ежегодные обработки инсектицидами на 50%. Большие возможности в этом отношении имеются в овощеводстве, плодоводстве и виноградарстве. Уменьшение объема применения пестицидов приобретает особое значение в связи с всевозрастающей необходимостью осуществления мероприятий по охране окружающей среды и продуктов питания и загрязнения.

На посевах устойчивых сортов возрастает эффективность энтомофагов и усиливается их роль в качестве регуляторов численности вредителей [2].

Мировая и отечественная практика имеет множество факторов успешного решения проблемы борьбы с потерями от болезней путем создания устойчивых к ним сортов. Уже стали классическими примеры селекции пшеницы и других колосовых на иммунитет к ржавчине, картофеля – к фитофторозу, кукурузы – к гельминтоспорозу. Выведено большое количество сортов культур – и

однолетних, и многолетних, невосприимчивых к самым различным группам возбудителей болезней: грибам, бактериям, вирусам, микоплазмам и др.

Наука располагает обширным методическим материалом, позволяющим вести селекцию растений на иммунитет к различным патогенам широким фронтом.

Однако в области селекции сортов, устойчивых к вредителям, дело обстоит сложнее. Из-за недостаточной изученности причин, обуславливающих неповреждаемость растений, долгое время господствовало убеждение, что создание невосприимчивых сортов является мало реальной задачей, и даже в тех случаях, когда удается получить устойчивые к вредителям формы растений, это приводит к ухудшению качества урожая. Многие энтомологи и селекционеры полагали, что сорта растений могут быть невосприимчивы только к монофагам или узким олигофагам, а так как среди вредителей таких видов немного, этот вид селекции не перспективен. Приводились также доводы, что сорта будут быстро терять устойчивость, как это часто наблюдается по отношению к болезням. Тем не менее успехи в развитии энтомоиммунологии и практической селекции за последние годы убедительно показывают необоснованность этих сомнений. Уже известны пути создания невосприимчивых к вредителям сортов, сочетающих в себе высокие пищевые и вкусовые качества. Получены, к примеру, сорта пшеницы, устойчивые к гессенской мухе, стеблевым хлебным пилильщикам, тлям и др.; зерновой и сахарной кукурузы – к стеблевому мотыльку; картофеля относительно устойчивые к колорадскому жуку [3].

Создание сортов и гибридов культурных растений, не повреждаемых такими многоядными насекомыми, как саранчовые, стеблевой мотылек, паутинный клещ, служит опровержением того, что сорта могут быть невосприимчивы только к узкоспециализированным вредителям. Уже имеются сорта с групповой устойчивостью – одновременно к нескольким видам вредителей, а также с комплексной невосприимчивостью к вредителям и болезням. К первым относятся, например, сорта пшеницы, устойчивые к стеблевым пилильщикам и красногрудой пьявице. Из растений, комплексно устойчивых к нескольким видам вредителей и болезней, следует в первую очередь назвать кукурузу, которая противостоит стеблевому мотыльку, пузырчатой головне и гельминтоспорозу; пшеницу – гессенской мухе и ржавчине, стеблевому пилильщику, ржавчине и головне; подсолнечник – подсолнечной огневке, ржавчине, мучнистой росе и т. д.

Таким образом, имеются все необходимые предпосылки для широкого развертывания селекции сельскохозяйственных культур на иммунитет к патогенам и вредителям.

Научно-исследовательским учреждениям необходимо усилить исследования генетических основ иммунитета растений, в частности на молекулярном уровне, разработать теоретические и методические принципы создания невосприимчивых к вредителям и комплексноустойчивых сортов на полигенной основе. Следует развивать исследования, обеспечивающие

прогнозирование появления новых рас и внутривидовых форм вредных организмов и индикацию физиологического состояния вредителей. Требуется разработать физиолого-биохимические основы для экспресс-методов оценки устойчивости растений. Нужны методы создания инфекционных фонов с максимальным использованием промышленных способов заселения испытываемых сортов вредителями. Научно-исследовательские учреждения должны разработать унифицированные системы оценки невосприимчивости сортов к вредным организмам для внедрения их в селекционную практику, начиная с первых этапов селекции. Необходимо выявить доноры устойчивости и обосновать их территориальное (географическое) размещение, чтобы более эффективно использовать в селекции [4,5].

Именно эти проблемы являются ключевыми в определении стратегии и методологии селекции на иммунитет. От их решения зависят и успехи практической селекции.

Эмпирическая селекция, вероятно, долгое время останется важным путем создания устойчивых сортов растений, однако ее нельзя противопоставлять программам, основанным на понимании теории иммунитета. Только глубокое понимание генетики, устойчивости и вирулентности позволяет переходить от случайного (или относительно случайного) подбора родительских форм к далеко идущим программам скрещивания для получения форм с заданными свойствами и может служить основой правильного планирования всей схемы создания и отбора устойчивых форм и сортов растений.

Такое планирование должно обеспечить ускорение выведения устойчивых сортов любых культур, но особенно оно важно в селекции многолетних древесных растений, и в частности плодовых.

Ускорение процесса селекции невосприимчивых сортов зависит не только от знания генетики, наличия доноров, хорошо спланированных программ, но и от разработанности, доступности и эффективности методов оценки устойчивости на всех этапах селекции и, конечно, сортоиспытания в системе Госсортсети. Нельзя сказать, что мы не располагаем такими методами, но многие из них с точки зрения перевода селекции на промышленную основу нуждаются в совершенствовании. Кроме того, необходимо создать принципиально новые, информативные, быстрые и достаточно надежные способы оценки. Требуется разработки или совершенствования, во-первых, группа физиолого-биохимических тестов оценки потенциальной восприимчивости образцов, от которых можно ожидать получения быстрых предварительных оценок, и, во-вторых, группа методов полевой оценки, позволяющих в приближенных к производственным условиям получать данные интегральной оценки устойчивости или же вести в этих условиях массовый отбор невосприимчивых образцов растений [6].

Сейчас мы располагаем некоторыми из таких методов. Это оценка иммунологического сходства белков хозяина и патогена, реакция хозяина на токсины патогена, атакуемость биополимеров хозяина пищеварительными системами вредителя и др. В последние годы наметилась тенденция к созданию



постоянно действующих инфекционных фонов с использованием промышленных методов получения инфекционного материала (фузариоз льна). Такие фоны дают возможность массового жесткого отбора как селекционного материала, так и доноров устойчивости. Пока мы можем говорить лишь о первых успешных шагах в этом направлении. Многие еще не ясно и требует изучения. В частности, остается спорным вопрос о структуре популяции патогена для создания инфекционных фонов. Должны ли это быть смеси, представляющие все основные расы возбудителя болезни, или же преобладающая вирулентная раса, – этот вопрос нуждается в серьезной теоретической и методической проработке.

С точки зрения целей практического массового отбора устойчивых форм в процессе селекции на первый взгляд кажется более многообещающим многокомпонентный фон, так как он позволяет выделять формы, невосприимчивые в принципе ко всему набору внутривидовых форм патогена. Однако такой подход несет в себе элементы неопределенности с точки зрения анализа результатов и последующего планирования экспериментов. При такой схеме работы невозможно определить, имеет ли место отбор в какой-либо одной расе или группе компонентов инфекционного фона. Возможно, что такой подход окажется вполне приемлемым при массовых отборах, но при изучении доноров устойчивости, вопросов наследования, механизмов устойчивости предпочтительнее будет работа с отдельными расами или патотипами вредного организма.

Этот вопрос смыкается с проблемой определения общей стратегии селекции на иммунитет и с районированием невосприимчивых сортов. Следует ли вести селекцию на расоспецифическую устойчивость или на общую выносливость (горизонтальную устойчивость). По-видимому, здесь не может быть однозначного ответа. Любой из этих типов устойчивости имеет свои преимущества, и обоснованное решение может быть, вероятно, найдено лишь в каждом конкретном случае. Здесь многое зависит от скорости формообразовательных процессов у вредного организма, повторяемости эпифитотий или эпизоотий, наличия четко идентифицированных доноров устойчивости и других факторов. При этом, конечно, имеется в виду, что районированы могут быть лишь сорта, обладающие высокой урожайностью и другими важными потребительскими и технологическими качествами. Естественно, что сорт, не имеющий качеств, даже высокоустойчивый, не может конкурировать с тем, которые обеспечивают урожай. В то же время хороший сорт, но сильно восприимчивый, возможно, и не следует районировать, поскольку он будет продуцировать большое количество инокулюма, что может привести к поражению относительно устойчивых районированных в данной местности сортов [7].

При долговременной программе селекции и районирования новых сортов (включая также и существующий ассортимент) чрезвычайно важно постепенно перейти на районирование с учетом географического распределения генов вирулентности и устойчивости, при этом следует планировать необходимое

генетическое разнообразие сортов. Такой подход резко уменьшит вероятность сильного развития болезни и продлит сроки использования вводимых в практику сортов.

Изложенные здесь некоторые наиболее общие концепции селекции сельскохозяйственных культур на устойчивость многогранны, сложны и требуют для своей реализации привлечения большого числа различных специалистов и, конечно, соответствующей организации всего комплекса исследовательских и практических работ.

### ***Библиографический список***

1. 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.

2. Ступин, А.С. Этапы развития растений озимой пшеницы/ А.С. Ступин // Юбилейный сб. науч. тр. студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 100-летию со дня рождения проф. С.А. Наумова. : Матер. науч.-практ. конф. – Рязань, 2012. – С. 268-271.

3. Ступин, А.С. Биологические основы формирования продуктивности озимой пшеницы/ А.С. Ступин, Е.И. Ефимова // Юбилейный сб. науч. тр. студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 100-летию со дня рождения проф. С.А. Наумова. : Матер. науч.-практ. конф. – Рязань, 2012. – С. 253-259.

4. Ступин, А.С. Специфика современных агроэкосистем в сравнении с биогеоценозами/ А.С. Ступин // Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе: Сб. науч. тр. – Рязань, 2002. – С.68-70.

5. Ступин, А.С. Основные пути охраны полезных насекомых/ А.С. Ступин // Сб. науч. тр.: Научное наследие профессора П.А. Костычева в теории и практике современной аграрной науки – Рязань, 2005. – С. 16-18.

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

8. Ступин, А.С. Многообразие сортов зерновых культур/ А. С. Ступин // Сб.: Актуальные проблемы аграрной науки : Материалы международной юбилейной науч.-практ. конф., посвященной 60-летию РГАТУ. – Рязань, 2009. – С. 326-329.

9. 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.

10. Антошина, О.А. Оценка гибридных популяций озимой мягкой пшеницы/ О.А. Антошина, В.И. Петракова // Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета, посвященный 110-летию со дня рождения профессора Травина И.С. : Материалы науч.-практ. конф., Рязань, 03 мая 2010 года. – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2010. – С. 69-72.

11. Антошина, О.А. Новый сорт озимой мягкой пшеницы Есения/ О.А. Антошина, Д.В. Виноградов, О.А. Лапшинова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2017. – № 4(36). – С. 5-7.

12. Экологическая пластичность и стабильность урожайности образцов озимой мягкой пшеницы в условиях Юга Нечерноземья/ О.А. Лапшинова, О.А. Антошина, Т.В. Хабарова [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2018. – № 4(40). – С. 178-183.

**УДК 630\*5**

*Мартынова А.Н., студент,  
Волков С.Н., канд. биол. наук,  
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

## **ВЛИЯНИЕ ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ НА РОСТ САЖЕНЦЕВ ДУБА КРАСНОГО И КАШТАНА КОНСКОГО**

Одной из актуальных проблем лесного хозяйства является получение высококачественного посадочного материала для создания лесных культур, защитных насаждений и озеленения [7, 8, 9]. В настоящее время все шире используются саженцы, которые выращиваются в специализированных лесных питомниках. Цель работы – выявить возможность увеличения роста и повышения качества саженцев дуба красного (*Quercus robur*) и каштана конского (*Aesculus hippocastanum*) при помощи внесения удобрений. Объект исследования – двухлетние саженцы дуба красного (*Quercus robur*) и каштана конского (*Aesculus hippocastanum*), выращенные в Лесной опытной даче РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Полученные результаты в ходе исследования могут быть использованы на практике в работе лесного хозяйства с целью повышения качества посадочного материала.

Лесная опытная дача Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева, на территории которой непосредственно проводился опыт, расположена на северо-западе Москвы в

Тимирязевском районе, ее площадь составляет 248,7 га [1, 3]. Она была организована в 1862 году, за три года до открытия Петровской земледельческой и лесной академии. С этого времени здесь проводятся постоянные научные исследования, не прекращаясь до сегодняшнего дня [2]. На ее территории в разные годы было расположено более 200 пробных площадей, у которых нет аналогов в России [6]. Многие исследования проводились на территории Лесной опытной дачи. Н.С. Нестеровым и М.К. Турским были проведены исследования климатической и гидрологической роли леса, опыты по изучению происхождения семян на ход роста древостоев, также опыты влияния зольных элементов на качество и ход роста сосны. Н.С. Нестеров изучал, как лес может влиять на силу и направление ветра. Также проводились исследования В.П. Тимофеевым, о том, как насаждения влияют на режим влажности лесных почв. Здесь находятся постоянные пробные площади, самые старые из них заложены Варгасом де Бедемаром, уже позже, большое количество пробных площадей было заложено Н.С. Нестеровым и М.К. Турским, в последние годы – А.Н. Поляковым [4, 5, 10].

Для проведения анализа влияния удобрений на прирост в высоту и приживаемость, были использованы саженцы дуба красного (*Quercus rubra*) и каштана конского (*Aesculus hippocastanum*), посаженные в питомнике Лесной опытной дачи РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева в 2018 году. Опыт начался 19 апреля 2020 года. Была проведена пересадка сеянцев в питомник. Количество сеянцев дуба красного (*Quercus rubra*) составило 77 растений, а каштана конского (*Aesculus hippocastanum*) – 85. Пересаживались сеянцы, обработанные до этого удобрениями: Азотовит + Фосфатовит, Ортон-рост, Гумат+7 и обычной водой (контроль). Рассадка сеянцев в школьное отделение происходила согласно ГОСТ 17559-82. По ГОСТ 16265-89 был выбран способ рядовой посадки. Пересадка была произведена в открытый грунт.

Саженцы дуба красного (*Quercus rubra*) были высажены в три ряда на расстоянии 20 см между рядами, глубина посадки составила 9-11 см, в дальнейшем они были политы водой и внесены методом корневой и некорневой подкормки следующие удобрения: Азотовит + Фосфатовит, Ортон-рост, Гумат+7. Саженцы каштана конского (*Aesculus hippocastanum*) были высажены в четыре ряда на расстоянии 15 см между рядами, глубина посадки составила 8-10 см, в дальнейшем они были политы водой. В почву были внесены методом корневой и некорневой подкормки следующие удобрения: Азотовит + Фосфатовит, Ортон-рост, Гумат+7. Для создания наилучших условий для пересаженных сеянцев – сохранения влаги, поддержания оптимальной температуры – они были накрыты специальной тканью.

После пересадки 26 апреля было измерено количество выживших саженцев и их высота, в дальнейшем на них проводился опыт. Количество саженцев дуба красного (*Quercus rubra*) в каждом варианте опыта составило 15, а каштана конского (*Aesculus hippocastanum*) – 17. Всего было 4 варианта опыта, по 3 повторности: 1) вода; 2) Азотовит+Фосфатовит; 3) Ортон-рост; 4) Гумат+7. За контроль были взяты саженцы, которые поливали обычной водой, с ним

будут сравниваться все остальные варианты опыта. Он позволяет оценить меру чувствительности растения к изучаемому фактору.

Было проведено 4 подкормки саженцев каштана конского (*Aesculus hippocastanum*) и дуба красного (*Quercus rubra*) удобрениями: 1) Азотовит+Фосфатовит в соотношении 3 мл/1л воды; 2) Ортон-рост в соотношении 2г/1л воды; 3) Гумат+7 в соотношении 0,2 г/1л воды; 4) контроль (вода). На протяжении всего исследования по необходимости проводился уход за саженцами – полив, прополка, рыхление почвы, внекорневая и корневая подкормка растений удобрениями.

В ходе работы были собраны статистические данные – высоты саженцев дуба красного и каштана конского в апреле и августе, подсчитано количество выживших саженцев после пересадки, весной 2021 года количество выживших саженцев после перезимовки.

Саженцы, выращенные на одной и той же почве, с применением различных удобрений, могут иметь разную высоту наземной части растения. Для того чтобы оценить действие удобрений Азотовит + Фосфатовит, Гумат+7 и Ортон-рост, а также сравнить их с контролем (вода), были измерены высоты и прирост саженцев дуба красного (*Quercus rubra*) и каштана конского (*Aesculus hippocastanum*) в начале эксперимента (апреле) и в конце (августе).

Число саженцев дуба красного (*Quercus rubra*) в каждом варианте опыта составило 15 растений. Наименьшая измеренная высота наблюдается у саженца № 10 в варианте опыта контроль (вода) в апреле и составляет 23,5 см, наибольшая высота в августе у саженца № 11 в варианте опыта Ортон-рост и составляет 34,7 см (таблица 1).

Число саженцев каштана конского (*Aesculus hippocastanum*) в каждом варианте опыта составило 17 растений. Наименьшая измеренная высота наблюдается у саженца № 10 в варианте опыта контроль (вода) в апреле и составляет 23,5 см, наибольшая высота в августе у саженца № 11 в варианте опыта Ортон-рост и составляет 34,7 см (таблица 2).

Саженцы, выращенные в достаточном обеспечении питательных элементов, имеют более развитую корневую систему, более быстро растут в высоту, накапливают большое количество запасных питательных веществ, которые расходуются при пересадке. Этим объясняется хорошая приживаемость и рост саженцев, а также большая устойчивость к неблагоприятным факторам (засухам, повреждениям вредителями и т.д.) В эксперименте изучалось действие удобрений на приживаемость саженцев дуба красного (*Quercus rubra*) и каштана конского (*Aesculus hippocastanum*).

Таблица 1 – Измеренные высоты саженцев дуба красного (*Quercus rubra*)

№	Контроль (вода), см		Азотовит + фосфатовит, см		Ортон-рост, см		Гумат+7, см	
	Апрель	Август	Апрель	Август	Апрель	Август	Апрель	Август
1	28,5	31,5	29,4	32,2	29	32,5	27	30,5
2	25,9	28,6	30,1	33,1	26,8	30,3	27,5	31,2
3	26	28,5	29,5	32,7	28	31	30,5	34
4	28	30,5	28,5	32	27,2	30	30,4	33,6
5	31	34	26	29	26,5	29,5	32	35
6	28,2	31,6	26,5	29,5	25	28,5	28,5	32
7	29,5	33,5	27	30,5	24	27,9	29,5	33
8	26	29,2	26,9	30,2	26	30	29	32
9	24,5	27,5	25	28	26,9	30,4	29,5	32
10	23,5	27	24	26,8	29	33	27,5	30,5
11	25,1	28	24,5	28	31	34,7	26,6	29,5
12	28,5	31,4	26	30	30,5	34	26,8	29,8
13	28	30,5	25,9	30,4	29	32	25,5	29
14	27	30	29	33,6	28,5	32	29	32,6
15	26	29,2	26,5	30	29,5	33	31	34

Таблица 2 – Измеренные высоты саженцев каштана конского (*Aesculus hippocastanum*)

№	Контроль (вода), см		Азотовит + Фосфатовит, см		Ортон-рост, см		Гумат+7, см	
	Апрель	Август	Апрель	Август	Апрель	Август	Апрель	Август
1	31,2	36,1	32,1	36,6	32,5	36,5	32,5	36,5
2	37,2	41,2	33,3	37,3	33	36,9	33,4	37,6
3	33,5	37	36,2	40	29,5	34,5	29	33,8
4	35,2	39,7	35	39	34	38,7	32	36,8
5	36,1	39,6	36	40,2	32	36	30	35
6	31,6	35,6	38,1	42,5	33	36,8	30,7	35,2
7	31,5	35,4	32	37,3	36,7	41,2	33,8	37,8
8	32	35,9	33	37,5	35,3	39,8	34,5	38,7
9	33	37	32,5	37,5	36,5	41,3	33,2	37,7
10	32,1	36,3	32,5	36,5	33,3	38,3	32,8	36,7
11	32,8	37,2	34	37,8	35,5	39,5	35,5	39,5
12	33,6	38,6	31	35,2	39	43,5	32	35,5
13	32	36	34,6	39,1	34	38,9	32,5	36,5
14	35,2	38,7	34,1	39,5	36,4	41,9	33,5	38,5
15	36	39,7	38	42,3	37	42,4	34,5	39
16	35,5	39,5	35,5	39,5	35,5	40	32	36,7
17	34,5	38,7	34	38,5	36	41	36	40,5

Весной 2020 года была произведена пересадка 78 сеянцев дуба с применением разных удобрений в питомник. В таблицах 3 и 4 представлены данные о количестве пересаженных растений, количество выживших саженцев, рассчитанные из общего количества саженцев, при пересадке и после перезимовки.

Таблица 3 – Приживаемость саженцев дуба красного при пересадке

Удобрение	Количество пересаженных растений, шт	Количество выживших саженцев, шт	Количество выживших саженцев, %
Контроль (H <sub>2</sub> O)	19	16	84,2
Азотовит+Фосфатовит	20	16	80,0
Ортон-рост	20	17	89,5
Гумат+7	19	15	78,9

Таблица 4 - Приживаемость саженцев дуба красного после перезимовки

Удобрение	Количество пересаженных растений, шт	Количество выживших саженцев, шт	Количество выживших саженцев, %
Контроль (H <sub>2</sub> O)	19	16	84,2
Азотовит + Фосфатовит	20	16	80,0
Ортон-рост	20	17	89,5
Гумат+7	19	15	78,9

Наибольшее количество выживших саженцев после пересадки наблюдается при применениях удобрения Ортон-рост. Приживаемость саженцев может обуславливаться не только видом вносимого удобрения, но и различными факторами. Например, недостаток солнца или влаги может способствовать гибели саженца, так же, как и неправильная посадка и повреждения корней.

Весной 2020 года была произведена пересадка 84 сеянцев каштана с применением разных удобрений в питомник. Наибольшее количество выживших саженцев после пересадки наблюдается при применениях удобрения Азотовит + Фосфатовит. Но также влияют на приживаемость саженцев и экологические факторы: количество влаги в почве и воздухе, температура воздуха, фитовредители, осадки, почва и т.д. Так как зима 2021 года была не очень холодной, а также выпало большое количество снега, что защитило почву от глубокого промерзания и способствовало снижению резких колебаний температур, большее количество саженцев выжило. Исходя из собранных данных, можно сделать вывод о том, что удобрения способствуют увеличению приживаемости саженцев, но также большую роль играют абиотические (климат, почва, солнечная энергия), биотические (насекомые) и антропогенные факторы.

### ***Библиографический список***

1. Дубенок, Н.Н. Анализ экологических функций древостоев березы и дуба в условиях урбанизированной среды по материалам долгосрочных наблюдений/ Н.Н. Дубенок, В.В. Кузьмичев, А.В. Лебедев// Российская сельскохозяйственная наука. – 2018. – № 5. – С. 29-31.

2. Дубенок, Н.Н. Рост и продуктивность древостоев сосны и лиственницы в условиях городской среды/ Н.Н. Дубенок, В.В. Кузьмичев, А.В. Лебедев //

Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. – 2018. – № 1(37). – С. 54-71.

3. Дубенок, Н.Н. Рост и продуктивность сосново-липовых культур в Лесной опытной даче Тимирязевской академии/ Н.Н. Дубенок, В.В. Кузьмичев, А.В. Лебедев // Лесохозяйственная информация. – 2021. – № 1. – С. 40-48.

4. Кузьмичев, В.В. Изменение породного состава насаждений лесной опытной дачи РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева за 150 лет/ В.В. Кузьмичев, А.В. Лебедев // Мониторинг состояния природных комплексов и многолетние исследования на особо охраняемых природных территориях. – 2018. – № 2. – С. 88-92.

5. Лебедев, А.В. Вынос элементов питания из почвы культурами сосны разной начальной густоты и разработка рекомендаций по внесению удобрений/ А.В. Лебедев, В.В. Гостев // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2020. – № 232. – С. 6-19.

6. Лебедев, А.В. Долговременные эксперименты в лесном хозяйстве/ А.В. Лебедев // Современные подходы к развитию агропромышленного, химического и лесного комплексов. Проблемы, тенденции, перспективы. – Великий Новгород : Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, 2021. – С. 322-325.

7. Географические культуры сосны в лесной опытной даче Тимирязевской академии: к 180-летию М.К. Турского/ В.Д. Наумов, Н.Л. Поветкина, А.В. Лебедев, А.В. Гемонов. – Москва : МЭСХ, 2019. – 182 с.

8. Однодушнова, Ю.В. Проблемы освоения лесов Рязанской области и пути их решения/ Ю.В. Однодушнова, А. Хренкова // Здоровая окружающая среда - основа безопасности регионов. – Рязань : РГАТУ им. П.А. Костычева, 2017. – С. 230-232.

9. Однодушнова, Ю.В. Санитарное и лесопатологическое состояние насаждений Рязанской области/ Ю.В. Однодушнова // Здоровая окружающая среда – основа безопасности регионов. – Рязань : РГАТУ им. П.А. Костычева, 2017. – С. 232-239.

10. Dubenok, N.N. Ecological functions of forest stands in urbanized environment of Moscow/ N.N. Dubenok, V.V. Kuzmichev, A.V. Lebedev // RUDN Journal of Agronomy and Animal Industries. – 2019. – Vol. 14. – No 2. – P. 154-161.

**УДК 632.3**

*Маскаева Е.А., студент,  
Положенцев В.П., канд. с.-х. наук,  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, Россия*

## **ЭТИОЛОГИЯ БОЛЕЗНЕЙ ВЯЗА**

Вяз перистоветистый, листоватый, гладкий, обыкновенный и его декоративные формы (пирамидальный, шаровидный, плакучий), широко используемые в озеленении южных городов и степном лесоразведении,



неустойчивы к некоторым патогенам. Массовую гибель деревьев вызывает голландская болезнь и сопутствующее ей повреждение стволов заболонниками. Большую опасность для вяза представляют мокрый сосудистый бактериоз, отмирание коры и усыхание ветвей, вызываемое грибами туберкулярией и цитоспорой [1].

Голландская болезнь (графтиоз, трахеомикоз, микоз сосудов ильмовых) встречается повсеместно в городских зеленых насаждениях. На юге страны ею поражено в среднем 65% вязов. Заболеванию подвержены практически все виды вяза, но особенно сильно страдают привитые формы, а также вяз обыкновенный и листоватый. Вяз перистоветистый менее восприимчив.

Возбудитель голландской болезни – гриб, имеющий конидиальную (*graphiumulmi*) и сумчатую (*orphiostomaulmi*) стадии. Конидии образуются под корой отмерших ветвей и на древесине на коричневых или черных коремиях (пучках конидиеносцев) до 1,5 мм высоты, заканчивающихся конидиальной головкой, покрытой капелькой жидкости желтоватого цвета. Конидии одноклеточные, реже двуклеточные, яйцевидные, 3,4-3,8\*1,5-1,7 мкм.

Наибольшее число конидий на юге отмечается в конце апреля – начале мая, летом они практически отсутствуют, а осенью, в сентябре, снова появляются [2,3].

Заболевание может протекать в острой и хронической формах. Острая форма чаще наблюдается у молодых деревьев в годы с жарким, засушливым летом. В кроне дерева появляется сначала одна сухая ветка, затем поражение быстро распространяется на всю крону. Листья усыхают зелеными или становятся буро-красными, скручиваются и долго не опадают. Деревья гибнут через 1-1,5 месяца после появления первых симптомов заболевания.

При хронической форме, наблюдаемой чаще на старых деревьях, вначале также появляются сухие ветки. Пожелтение листьев отмечается в июне-июле. Они буреют и засыхают, скручиваясь в трубку. Деревья болеют в течение нескольких лет, некоторые из них выздоравливают, а некоторые погибают.

Под воздействием продуктов метаболизма гриба в сосуды выделяется камедообразное вещество, в результате в наружных слоях заболони образуется сплошное бурое кольцо. Его наличие является важным диагностическим признаком графтиоза.

Гриб не имеет узкой родовой специализации, поэтому он потенциально опасен для многих лиственных пород. Переносят споры патогена в основном ильмовые заболонники, а также листогрызущие насекомые [4].

Для борьбы с голландской болезнью надо обрезать усыхающие ветви, вырубать и уничтожать сильно пораженные и отмершие деревья. Пострадавшие деревья лечат путем введения в ствол в марте – начале апреля сернокислого железа (4 г на одно дерево). Чтобы уничтожить переносчиков, весной в период лёта жуков (середина мая – начало июня) стволы и кроны деревьев двукратно опрыскивают с интервалом 10-14 дней хлорофосом (1-1,5 кг/га). Расход рабочей жидкости на одно дерево в зависимости от его возраста 2-5 л.

Вяз не следует в большом количестве высаживать на улицах, так как трудно, а подчас и невозможно бороться с переносчиками заболевания в этих условиях. В парках и других зеленых насаждениях эту культуру надо высаживать в сочетании с ясенями, бузиной черной.

Цитоспороз вызывает сильное поражение и гибель вяза, а также тополя, ивы, липы, каштана и других деревьев.

Подвержены этому заболеванию все виды вяза. Особенно сильно страдают деревья, ослабленные в результате поражения мокрым сосудистым бактериозом.

Симптомы цитоспороза – появление на коре ствола и ветвей пятен с измененной окраской и небольшими трещинами на границе здоровой и пораженной ткани. Впоследствии в этих местах появляется множество стром, выступающих из-под кожицы и разрывающих её при созревании. Пораженная кора отмирает и при попытке отделить её от древесины мочалится. Некротические участки разрастаются с различной скоростью в зависимости от состояния дерева и погодных условий. Заболевание приводит не только к отмиранию отдельных ветвей, но и к гибели дерева.

Цитоспороз вызывает гриб *Cytospora Seucosperma*. В его стромах созревает масса мелких желтоватых, слегка изогнутых спор размером 4-12\*1,5-3 мкм. Строма многокамерная, бесформенная. Сумчатая стадия гриба развивается очень редко.

Возбудитель заболевания обильно плодоносит весной и осенью. Жаркая погода летом неблагоприятна для его развития. В годы с прохладным летом плодовые тела образуются в течение почти всего вегетационного периода.

Массовое заражение деревьев происходит через продольные трещины коры, отмершие сучья и раны на стволах и ветвях, в том числе и через повреждения коры насекомыми [5].

Мицелий паразита, развиваясь в сосудах древесины, вызывает усиленное выделение камеди, которая закупоривает сосуды, в результате ветви или все растение гибнет.

Для предотвращения развития цитоспороза надо выполнять агротехнические мероприятия по уходу за деревьями; в начале развития болезни тщательно обрезать и уничтожать пораженные ветви; защищать больные участки коры, дезинфицируя срезы и раны; бороться со стволовыми вредителями- переносчиками инфекции; опрыскивать деревья весной и осенью хлорокисью меди (2-8 кг/га).

Мокрый сосудистый бактериоз поражает вяз во всех городах юга. Особенно сильно болезнь развивается на вязе перистоветвистом, обыкновенном, листоватом. Реже и в более слабой степени страдают от бактериоза шаровидные формы вяза, очевидно, потому, что их кроны не подвергаются обрезке.

Болезнь характеризуется образованием язв и истечением жидкости из старых срезов ветвей, ран, трещин коры. Древесина приобретает бурую окраску,

становится мокрой, в ней образуются газы, в том числе сероводород. Пораженная ткань издает кислый запах.

Раннему и интенсивному развитию инфекции способствует теплая и влажная весна. При холодной и сухой весне признаки цитоспориоза появляются поздно, в конце мая, и поражение бывает более слабым. Болезнь может носить быстротечный и хронический характер. Первая форма развивается в течение одного-двух лет, в основном на молодых деревьях. Хронический характер бактериоз принимает на старых разросшихся деревьях. Вред, наносимый им, заключается в потере декоративности, истощении, ослаблении деревьев и сокращении продолжительности жизни. Зимует возбудитель болезни – патогенная бактерия *Erwinia multivora* – в пораженных стволах и ветвях. Весной старые язвы активизируются. Бактерии, смываясь дождем, попадают в свежие трещины коры или раны, нанесенные при обрезке, и дают начало новому заражению.

Для борьбы с инфекцией все срезы более 1 см в диаметре немедленно закрашиваются масляной краской. Весной до распускания почек морозобойные трещины, ожоги, раны от механических повреждений зачищаются и также закрашиваются масляной краской. Больные побеги и крупные ветви надо обрезать (на 50-70 см ниже границы видимого поражения) и затем сжигать. В период покоя (лучше ранней весной) язвы следует расчищать до здоровой ткани, дезинфицировать их, смазывая раствором 2% марганцовокислого калия. В зависимости от величины и глубины раны закрашивают краской, замазывают садовым варом или пломбируют, как дупла. Отходы от расчистки собирают и уничтожают, инструмент тщательно дезинфицируют. Ограничивает развитие бактериоза борьба со стволовыми вредителями переносчиками инфекции.

Туберкуляриоз – заболевание, вызываемое грибом *Tubercularia vulgaris*, кроме вяза, поражающее клен, каштан, орех, акацию, тополь.

У больных деревьев в трещинах коры образуется масса розово-красных бородавочек, представляющих собой конидиальное ложе возбудителя заболевания. Конидиеносцы-грибы слабо разветвлены, конидии продолговатые, согнутые, в массе красноватые, 5,5-8\*1,5-3 мкм.

В период вегетации туберкуляриоз распространяется конидиями. На юге сумчатое плодоношение формируется редко. Перезимовывает грибок в конидиальной стадии в пораженной коре. Деревья и отдельные ветви заражаются через механические повреждения или морозобойные трещины. Грибок, попадая в растение, распространяется от места внедрения вверх и вниз, затем по сердцевинным лучам выходит на поверхность ветвей и дает новое плодоношение [6,7].

Возбудитель болезни обладает очень слабыми паразитическими свойствами и в большинстве случаев развивается на веточках, погибших от мороза или других причин, а также на еще живых, но сильно ослабленных тканях. Туберкуляриоз приводит не только к усыханию ветвей и отмиранию участков коры, но и к гибели деревьев.

Чтобы предотвратить развитие этого вредоносного заболевания, засыхающие и уже засохшие ветви и побеги осенью, в октябре ноябре, обрезают и сжигают, Стволы очищают от отмершей коры. Необходимо, кроме того, предохранять вяз от механических повреждений и своевременно лечить раны на стволах.

### ***Библиографический список***

1. Ступин, А.С. Порядок организации лесопатологического мониторинга/ А. С. Ступин // Сб.: Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона. – Рязань, 2015. – С. 197-202.

2. Ступин, А.С. Специфика современных агроэкосистем в сравнении с биогеоценозами/ А.С. Ступин // Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе: Сб. науч. тр. – Рязань, 2002. – С. 68-70.

3. Ступин, А.С. Основные пути охраны полезных насекомых/ А.С. Ступин // Сб. науч. тр.: Научное наследие профессора П.А. Костычева в теории и практике современной аграрной науки – Рязань, 2005. – С. 16-18.

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. Биологические факторы эффективности применения инсектицидов/ А.С. Ступин // В сборнике научных трудов молодых ученых Рязанской ГСХА: по материалам Всероссийской науч.-практ. конф., 160-летию профессора П.А. Костычева посвящается. – Рязань, 2005. – С. 18-20.

6. Ступин, А.С. Виды фитосанитарных прогнозов: их назначение и разработка/ А.С. Ступин // Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе : Сб. науч. тр. – Рязань, 2002. – С. 75-77.

7. Ступин, А.С. Лесопатологические обследования/ А.С. Ступин // Сб.: Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона. – Рязань, 2015. – С. 192-197.

8. Биналиев, Ш.А. Регуляторы роста растений в лесном хозяйстве/ Ш.А. Биналиев, А.С. Ступин // Сб. науч. тр. Совета Молодых Ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – Рязань, 2015. – С. 10-15.

9. Ступин, А.С. Инновационные регуляторы роста/ А.С. Ступин, В.И. Левин // Сб.: Интеграция научных исследований в решении региональных экологических и природоохранных проблем – Рязань, 2018. – С. 90-95.

## **ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ БАКЛАЖАНА В ВЕСЕННЕЙ ПЛЁНОЧНОЙ ТЕПЛИЦЕ НА СОЛНЕЧНОМ ОБОГРЕВЕ**

Баклажан (*Solanum Melongena L.*) относится к роду *Solanum* семейства *Solanaceae* (пасленовые). Растение однолетнее, но в тропических странах, на Родине, может быть многолетним. В умеренном климате возделывается рассадным способом. Широкое распространение баклажана объясняется его способностью расти и плодоносить в различных агроклиматических условиях, высокой урожайностью, питательной ценностью и хорошими вкусовыми качествами, его многоцелевым использованием [1, 2, 3].

Цель данной работы – изучить продуктивность сортов баклажана в весенней плёночной теплице Московской области.

В работе проводилось сравнительное изучение гибридов баклажана Алмаз, Адамант, Нежнейший в условиях весенней пленочной теплицы. Исследования проводились в 2021 году на территории РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева на базе УНПЦ Овощная опытная станция имени В.И. Эдельштейна. Опыт проводили в весенней плёночной теплице тоннельного типа с многолетним плёночным покрытием на солнечном обогреве.

Дата посева изучаемых сортов: 10 марта. Входы появились на пятый день после посева. Рассада баклажана выращивалась в рассадном отделении плёночной обогреваемой теплицы, конструкции французской фирмы Richel. В рассадном отделении установлены стеллажи для кассет и горшков с возможностью полива методом подтопления. Опытные растения на постоянное место высаживали в весеннюю плёночную теплицу тоннельного типа с многолетним плёночным покрытием на солнечном обогреве.

Посадка рассады проводилась 14 мая. Растения высаживались по схеме 90+30 x 30. При посадке в лунки вносился глауконитный песок [4,5].

Культуру вели на вертикальной шпалере с формированием растений в один стебель. Уход за растениями заключался в удалении пасынков и листьев в нижней части растений, регулярном поливе, вентиляции, прополке растений и рыхлении почвы.

Был проведен учет роста, количества настоящих листьев и урожайности.

Таблица 1 – Высота и количество листьев в период высадки рассады и в период массового плодоношения

Вариант	20.05.2021		20.08.2021		Прирост	
	высота, см	кол-во листьев	высота, см	кол-во листьев	высота, см	кол-во листьев
Адамант (контроль)	19,3	7,6	105,1	22,88	85,5	15,2
Алмаз (контроль)	22,6	5,5	103,8	20,50	81,1	15,0
Нежнейший (Контроль)	20,0	6,1	112,5	21,13	92,5	15,0
Адамант + глауконитовый песок)	18,8	9,2	105,0	24,63	86,1	15,3
Алмаз + глауконитовый песок	22,7	5,3	104,2	20,88	81,5	15,5
Нежнейший + глауконитовый песок	18,8	6,0	119,7	20,75	100,8	15,7



Рисунок 1– Прирост растений баклажана с момента высадки рассады за 3 месяца

По данным роста и развития можно отметить небольшое увеличение по высоте у растений, выращенных с добавлением глауконитового песка. В среднем прирост по всем вариантам составил от 81 до 100 см. Максимальная разница в приросте отмечена у сорта Нежнейший и составила 8,38 см. У остальных сортов разница между вариантами составила от 0,4 до 0,6 см.

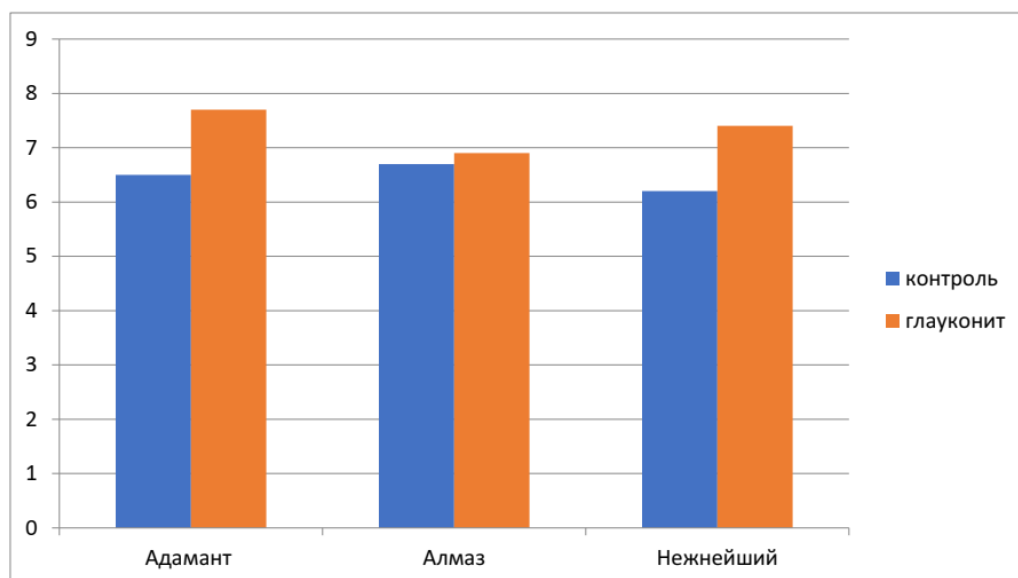


Рисунок 2 – Среднее количество плодов на одном растении за весь период вегетации, 2021 г.

Урожайность складывается из количества убранных плодов и средней массы одного плода. В 2021 году погодные условия складывались оптимально для теплотребовательной культуры, в весенней теплице микроклимат напрямую зависит от температуры в открытом грунте. Первый урожай был убран 21 июня, и по мере образования плодов урожайность увеличивалась до второй декады августа. Максимальная урожайность отмечена в первой декаде августа. Наиболее высокая урожайность отмечена у сорта Нежнейший в двух вариантах, по отношению к остальным сортам. Между вариантами контроль и с добавлением глауконита разница составила  $0,7 \text{ кг/м}^2$ . Максимальная урожайность отмечена за счёт массы плода, в среднем она составила 185,6 грамм и количества плодов на одном растении. По количеству и массе плодов сорт Нежнейший опережал остальные сорта. В контрольном варианте у сортов Адамант и Алмаз урожайность за весь период составила 3,3 и 2,9  $\text{кг/м}^2$ . У вариантов с внесением глауконита урожайность всегда была выше контрольного варианта и составила Адамант (3,9  $\text{кг/м}^2$ ), Алмаз (3,0  $\text{кг/м}^2$ ).

### ***Библиографический список***

1. Коломейченко, В.В. Полевые и огородные культуры России. Корнеплоды : Монография/ В.В. Коломейченко. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 500 с. – ISBN 978-5-8114-3599-9.
2. Бексеев, Ш.Г. Раннее овощеводство: селекция, возделывание, семеноводство. – СПб. : «ПрофиКС», 2006. – 408 с.
3. Гераськина, Н.В. Селекция сортов и гибридов баклажана для весенних пленочных теплиц: специальность 06.01.05 «Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений» : автореферат диссертации на соискание

ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук/ Н.В. Гераскина. – Москва, 2016. – 22 с.

4. Дыйканова, М.Е. Применение современных материалов для оптимизации условий выращивания и хранения сельскохозяйственной продукции // М.Е. Дыйканова, М.А. Мехедов, И.Н. Гаспарян, А.Г. Левшин и др. – Москва, 2021.– 96 с.

5. Дыйканова, М.Е. Влияние глауконитовых песков на рост и развитие картофеля раннего/ М.Е. Дыйканова // Сб.: Доклады ТСХА, 2020. – С. 281-282.

6. Пивоварова, М.С. Овощеводство. Часть I : Монография / М.С. Пивоварова, А.В. Добродей, О.А. Захарова, Ю.В. Однодушнова, Л.А. Таланова. – Рязань : Издательство РГСХА, 2006. – 206 с.

7. Фочкина, О.Н. Перспективы развития овощеводства закрытого грунта в условиях политики импортозамещения/ О.Н. Фочкина, Л.В. Романова // Сб.: Актуальные вопросы современной аграрной экономики. Материалы межвузовской студенческой науч.-практ. конф. – Рязань, 2020. – С. 122-128.

**УДК 633.11:632.93**

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

## **РАСПРОСТРАНЁННОСТЬ ГОЛОВНЁВЫХ БОЛЕЗНЕЙ НА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЕ**

Предлагаемый способ служит развитием принципа подбора прогностических факторов на биоэкологической основе. В нем предусмотрено выявление комплекса погодных условий предшествующего периода, обуславливающего предрасположение растений к заражению или оказывающего на зимующей стадии патогенеза [1,2].

В основу прогноза положены данные исследований по биологии патогенных организмов, экологии развития заболевания, а также математические приемы, позволяющие определить степень связи поражения растений с предшествующими условиями погоды и выразить их в аналитической форме [3].

Метод прогноза пыльной головки озимой пшеницы предусматривает использование только тех факторов, которые оказывают влияние на растение-хозяина или патогенна в критические периоды развития болезни (распространение мицелия по растению, характер цветения пшеницы, условия заражения), и обуславливают проявление инфекции в будущем. На основании биологических особенностей и патогенеза болезни основными прогностическими факторами (предикторами) долгосрочного прогноза пыльной головки озимой пшеницы нами избраны показатели погоды в период от начала колошения до конца цветения растений. Установлено, что в различных экологических регионах эти факторы по-разному влияют на



развитие болезни: в районах достаточного увлажнения решающее значение имеют температурные условия, в засушливых районах - влажность воздуха и осадки, поэтому, прежде всего необходимо установить, в пределах какой территории проявление болезни носит одинаковый характер. При установлении границ регионов в пределах зоны принимают во внимание совпадение на учитываемых территориальных единицах цифровых показателей проявления болезни и климатические особенности административных районов[4].

Выделение регионов, для которых разрабатываются долгосрочный прогноз развития болезни, происходит поэтапно. Вначале группируются территории в пределах экономических районов, характеризующиеся сходной динамикой эпифитотий, затем внутри них выделяются регионы с одинаковыми экологическими условиями развития культуры. При этом используют материалы агрометеорологических наблюдений или агроклиматическое районирование территории. Нами установлено, что средний многолетний процент развития болезни во всех областях, входящий в Центральный район России, колеблется в пределах 0,19 – 0,23. Эти величины считаются несущественно различными, так как значения их средних расхождений в пределах интервалов колебаний средних значений сравниваемых показателей и при умеренном развитии болезни не имеют существенного значения, так как могут быть вызваны ошибкой учета и неравномерным распространением болезни по площади. Проведенный анализ развития пыльной головки озимой пшеницы в Центральном районе России показали почти полную синхронность ее проявления.

Для построения математической модели долгосрочного прогноза пыльной головки озимой пшеницы для Центрального района брали усредненные показатели развития болезни (%) в пределах региона или потери урожая зерна (%), которые определяются ориентировочно.

Отбор предикторов проводили на основании корреляционного анализа: определяли парные коэффициенты корреляции ( $r$ ) между распространенностью головки и подобранными погодными факторами предшествующего года; подбирали комбинации из 2-3 предикторов, с ожидаемыми проявлением болезни и среди которых находились бы погодные факторы, характеризующие экологическую обстановку регионов.

Исследования показали, что построение математической модели долгосрочного прогноза пыльной головки озимой пшеницы можно осуществить с помощью двух или трех предикторов, один из которых – влажность, яругой- температурные условия. Между развитием пыльной головки и погодными факторами предшествующего года, особенно со средней температурой воздуха ( $r = -0,3$ ), числом дней с осадками в июне  $\geq 5,0$  мм ( $r = +0,1$ ), установлена связь. Для анализа развития пыльной головки в текущем году в зависимости от предыдущего рассчитан коэффициент корреляции ( $r = +0,2$ ), который мы использовали в дальнейших расчетах. В связи с тем, что он существенно увеличил суммарный показатель связи (суммарный

коэффициент корреляции) между предикторами и предиктантом, остановимся на этой комбинации прогностических факторов.

При оценке относительной роли нескольких факторов в динамике эпифитотийного процесса, наиболее отвечающим требованиям прогноза, считается множественное линейное корреляционное уравнение, которое составляют на основе множественного корреляционного анализа. Для прогноза пыльной головки корреляционное уравнение включает в себя 4 переменные: ожидаемое развитие болезни (или потери урожай) -  $X_{(1)(2)(3)}$ ; показатель, характеризующий распространение пыльной головки в предшествующем году,  $X_2$ - показатель, характеризующий температурные условия; показатель числа дней с определенным количеством осадков в июне ( $\geq 5,0$  мм)- $X_3$  и имеет вид  $X_{(1)(2)(3)} = 2,35 + 0,13x_1 - 0,12x_2 - 0,03x_3 \pm 0,15$ .

Для построения математической модели необходимы также такие данные, как парные коэффициенты корреляции между предикторами (прогностическими данными) и предиктантом (проявление болезни; между самими предикторами; квадратические отклонения всех переменных, входящих в уравнение, и среднее арифметическое ряда проявления болезни.

В связи с тем, что коэффициент множественной корреляции прогнозируемой распространенности болезни оказался небольшим ( $R = 0,56$ ), возможные отклонения от предсказываемой величины (ошибка отклонения) будут высокими ( $\pm 0,13\%$ ). Таким образом, по этой модели возможно предсказание значительного изменения зараженности растений, что вполне оправдано.

Проверка пригодности рассчитанной математической модели для долгосрочного прогноза пыльной головки делается ретроспективно (табл. 1). Если число случаев совпадения прогнозируемого развития болезни с фактической не ниже 75% (в пределах ошибки уравнения), то ее можно использовать в качестве формулы для расчета долгосрочного прогноза болезни.

Как видно из таблицы, оправдываемость математической модели долгосрочного прогноза пыльной головки озимой пшеницы для Центрального района России составила 78%. Это вполне отвечает требованиям прогноза.

По рассчитанной формуле сделали прогноз на 2008 – 2022 гг. (табл. 1)

Таблица 1– Распространенность болезни, %

Год	Распространенность болезни (%)	
	прогнозируемая	фактическая
2008	0,45–0,73	0,39
2009	0,34–0,62	0,55
2010	0,17–0,45	0,29
2011	0,01–0,25	0,63
2012	0,09–0,37	0,19
2013	0,01–0,27	0,21
2014	0,24–0,52	0,22
2015	0,06–0,34	0,13
2016	0,19–0,47	0,21
2017	0,01–0,19	0,03
2018	0,01–0,24	0,19
2019	0,09–0,35	0,17
2020	0,21–0,49	0,39
2021	0,53–0,81	0,62
2022	0,48–0,76	–

Для различных экономических расчетов удобнее работать с числовым значением потерь урожая от пыльной головни озимых культур. Они складываются из явных и скрытых, поэтому лучше пользоваться уравнениями, составленными А.Е. Чумаковым (1972). В них представляются крайние значения прогнозируемой распространенности болезни ( $x_1$  и  $x_2$ ) и вычисляются пределы ожидаемых потерь урожая зерна (табл. 2).

Таблица 2 – При поражении головней

до 1,25%	более 1,25%
$y = 20x - 8x^2$	$y = 11,55 + 0,76x$

При поражении озимых культур пыльной головней на 50% и более скрытые потери, как правило, не наблюдаются. В таких случаях процент потерь будет соответствовать проценту распространенности болезни в поле.

Такой сезонный прогноз пыльной головни помогает предсказать ее проявление в будущем году с достаточной заблаговременностью (фактически за 9-10 мес.) и позволяет заранее запланировать и провести необходимую обработку семенного материала и агротехнические мероприятия по снижению вредности заболевания.

### *Библиографический список*

1. 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 сб. науч. тр. студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 75 -летию со дня рождения проф. В. И. Перегудова : Матер. науч.-практ. конф. – Рязань, 2013. – С. 45-46.
2. Ступин, А.С. Роль ресурсосберегающих агротехнических приемов в защите пшеницы от корневых гнилей/ А.С. Ступин // сб. науч. тр. аспирантов, соискателей и сотрудников Рязанской государственной сельскохозяйственной академии имени профессора П.А. Костычева. Рязань, 2001. – С. 10 - 13.
3. Ступин, А.С. Сортовые особенности озимой пшеницы Московская-39/ А.С. Ступин // Сб.: Актуальные проблемы аграрной науки : Материалы международной юбилейной науч.-практ. конф., посвященной 60-летию РГАТУ. – Рязань, 2009. – С. 394-396.
4. 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 науч.-практ. конф.– Рязань, 2013. – С. 144-147.
5. Влияние уровня применения средств химизации на фитосанитарное состояние посевов и урожайность зерна озимой пшеницы в системе плодосменного севооборота/ В.Е. Ториков, О.В. Мельникова, В.В. Мамеев, А.А. Осипов // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2019. – № 2(27). – С. 38-43.
6. Дышко, В.Н. Фотосинтетическая деятельность посевов озимой пшеницы/ В.Н. Дышко // Сб.: Цифровые технологии – основа современного развития АПК: Сборник материалов международной научной конференции. 2020. – С. 34-38.
7. Мамеев, В.В. Программирование урожая озимой пшеницы как основа в реализации почвенно-климатического потенциала региона/ В.В. Мамеев, А.В. Шатобо // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК : Материалы XVII Международной научной конференции, Брянск, 17 марта 2020 года. – Брянск : Брянский государственный аграрный университет, 2020. – С. 143-147.
8. Ступин, А.С. Влияние регуляторов роста на продуктивность озимой и яровой пшеницы/ А.С. Ступин. // Юбилейный сб. науч. тр. студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 110-летию со дня рождения проф. Е.А. Жорикова : Матер. науч.-практ. конф. – Рязань, 2011. – С. 75-76.
9. Ступин, А.С. Эффективность применения регуляторов роста при возделывании озимой пшеницы/ А. С. Ступин // Сб.: Научное обеспечение агропромышленного производства. – Рязань, 2014. – С. 231-233.
10. Антошина, О.А. Новый сорт озимой мягкой пшеницы Есения / О.А. Антошина, Д.В. Виноградов, О.А. Лапшинова // Вестник Рязанского

государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2017. – № 4(36). – С. 5-7.

11. Экологическая пластичность и стабильность урожайности образцов озимой мягкой пшеницы в условиях Юга Нечерноземья/ О.А. Лапшинова, О.А. Антошина, Т.В. Хабарова [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2018. – № 4(40). – С. 178-183.

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

**УДК 631.172**

*Мостовой В.Ю., студент,  
Овсянникова Е.А., ст. преподаватель,  
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

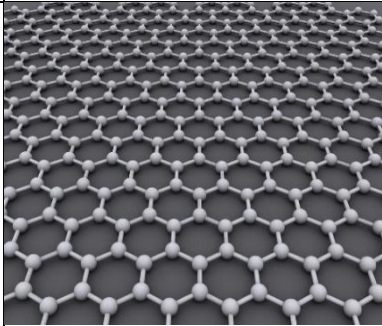
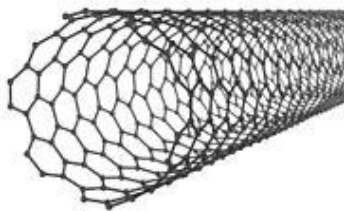
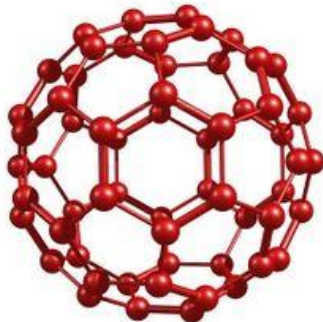
## **ПРИМЕНЕНИЕ НАНОМАТЕРИАЛОВ В СОВРЕМЕННОМ ОБОРУДОВАНИИ В ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Наноматериалы, как следует из названия, крайне малы – меньше миллионной доли метра. Они обладают уникальными физическими и химическими свойствами, улучшающими такие их возможности, как способность реагировать, прочность, электрические характеристики и функциональность. Наноматериалы уже плотно вошли в нашу жизнь и все больше и больше используются, как в быту, так и в промышленном плане. За счет своих качеств наноматериалы используют в автомобильной промышленности, компьютерной технике. Так же наноматериалы нашли широкое применение и в сельском хозяйстве. Одним из таких направлений являются солнечные элементы.

Солнечный элемент (по-другому он еще именуется фотоэлемент) – это прибор, состоящий из полупроводников, основным предназначением которого является трансформация энергии света в ток. Научной основой рассматриваемого преобразования служит явление фотоэффекта.

Солнечные элементы совершенно обоснованно называют наиболее значимой частью солнечных батарей, потому как последние и есть не что иное, как соединенные между собой в единую систему солнечные элементы (их количество определяется размерами системы). Функция солнечных элементов заключается в преобразовании световой энергии в ток (причем постоянный) [3]. Перечень наиболее часто используемых наноматериалов представлен в таблице 1.

Таблица 1– Примеры наноматериалов используемых для солнечных батарей.

Название	Цена за 1 г.	Изображение	Свойства
Графен	1400-7000р		Повышает электропроводность, прозрачность, генерацию напряжения, плотность тока
Углеродные нанотрубки	70р		Повышают выходную мощность, уменьшают тепловыделение
Фуллерен	70-350р		хорошо поглощает УФ-излучение, уменьшает длину диффузии электронов

Области применения солнечных панелей в сельском хозяйстве. Наиболее распространенным методом использования солнечной энергии является ее применение в процессе сушки зерновых культур. Долгое время урожай зерна было принято сушить на открытом воздухе. Однако этот метод содержит важный недостаток – например, при такой сушке портится огромное количество зерновых культур, так как этот метод не учитывает защиту от животных и погодные моменты. Внедрение солнечной батареи позволяет быстро и равномерно сушить, в том числе скоропортящиеся крупы. На самом деле стоит принять во внимание, что правильно выполненный процесс сушки считается гарантией более долгосрочной экономии урожая без ущерба для его качества. За счет снижения порчи зерновых при переработке прибыль фермерских хозяйств будет расти. Внедрение солнечных панелей в этой области связано с относительно небольшими экономическими затратами.

Использовать солнечные панели можно так же для обогрева теплиц. Поддержание необходимого температурного режима с помощью радиаторов

связано с большим расходом природного газа или топлива. Внедрение теплоотвода на солнечных батареях является более эффективным и связано со значительно меньшими затратами.



Рисунок 1 – Пример применения солнечных панелей в теплицах

Устройство солнечных панелей позволяет воспроизводить электроэнергию. Его применение в области сельского хозяйства широко распространено – от обеспечения функционирования ирригационных насосов до приведения в рабочее положение электрических ножей, горшков для меда и другого оборудования.



Рисунок 2 – Пример применения солнечных панелей в пчеловодстве

Также не стоит забывать о подаче электроэнергии в жилые помещения. Вырабатываемая энергия может быть использована для работы невесомых коллекторов. Они обеспечивают вентиляцию и комфортную температуру в загонах для крупного рогатого скота [4].

Перебои в подаче электроэнергии часто происходят на отдаленных фермах. Использование солнечных панелей позволяет решить эту проблему. Также стоит принять во внимание, что техническое обслуживание

аналогичного оборудования значительно облегчает сравнение с двигателями, работающими на дизельном топливе.

Солнечные панели не имеют движущихся компонентов, что делает их наименее подверженными неисправностям. Энергия, полученная при их применении, может быть использована для реализации системы электронного ограждения пастбищ для домашнего скота (электрические пастухи).

В условиях постоянных перебоев в подаче электроэнергии нередки случаи серьезных потерь для сельского хозяйства. Неоспоримым преимуществом использования солнечной энергии считается тот факт, что она обходится гораздо выгоднее топлива. В условиях крупных фермерских хозяйств внедрение солнечных панелей позволяет значительно снизить себестоимость продукции, что в наибольшей степени увеличивает прибыль от ее продажи. Покупка и установка солнечных панелей быстро окупаются. Полученную энергию можно использовать для нейтрализации проблем, образовавшихся во время засухи. На самом деле важно учитывать, что при использовании солнечных панелей гарантируется не только выработка электроэнергии, но и энергосбережение [2].

Подобная вероятность станет чрезвычайно важной в случае отключения электроэнергии. В периоды, когда нет необходимости использовать солнечную энергию, она накапливается, а после этого используется в соответствии с потребностями пользователей. Применение современных технических средства позволяет формировать техническое мышление инженеров [1].

### ***Библиографический список***

1. Занфирова, Л.В. Возможности формирования технического мышления у будущих инженеров/ Л.В. Занфирова, Е.Е. Лысенко // Доклады ТСХА, Москва, 06–08 декабря 2018 года. – Москва : Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, 2019. – С. 118-121.

2. Овсянникова, Е.А. Определение электропотребления приемников и потребителей электрической энергии/ Е.А. Овсянникова, В.И. Загинайлов, Т.А. Мамедов // Передовые достижения в применении автоматизации, роботизации и электротехнологий в АПК: Сборник статей науч.-практ. конф., посвященной памяти академика РАСХН, д.т.н., профессора И.Ф. Бородина (90 лет со дня рождения), Москва, 01–02 октября 2019 года. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью Мегapolis, 2019. – С. 274-284.

3. Хутро, Н.Н. Влияние солнечных панелей на качество электроэнергии распределительных сетей и трансформаторов/ Н.Н. Хутро, С.О. Магула, И.Л. Титов // Colloquium Journal.– 2019.– № 7-2 (31).– С. 58-63.

4. Юферов, Л.Ю. Обеззараживание и обеспыливание воздуха в помещениях на основе электрофильтра/ Л.Ю. Юферов, Д.М. Селезнева, Овсянникова Е.А //Сельский механизатор. – 2020. –№ 4.– С. 20-21.

5. Таланова, Л.А. Обоснование эффективности действия наночастиц кремния на культуре огурца в защищенном грунте/ Л.А. Таланова // Сб.:



Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей ФГБОУ ВПО РГАТУ, посвященный 100-летию со дня рождения профессора С.А. Наумова : Материалы науч.-практ. конф. – Рязань : Издательство ФГБОУ ВО РГАТУ, 2012. – С. 239-242.

6. Красников, А.С. К методике определения критической температуры ТС в высокотемпературной сверхпроводящей керамике/ А.С. Красников, С.Н. Гобелев, Н.Б. Нагаев // Опыт применения ИКТ в технологическом и естественнонаучном образовании: состояние, проблемы, перспективы: сборник материалов XII Всероссийской научно-практической конференции, Коломна, 03–05 апреля 2019 года / ГОУ ВО МО «Государственный социально-гуманитарный университет». – Коломна : Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области "Государственный социально-гуманитарный университет", 2019. – С. 46-55.

**УДК 630\*5**

*Павлова М.С., студент,  
Кузнецова Н.Е., канд. биол. наук,  
РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА И УДОБРЕНИЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ САЖЕНЦЕВ СОСНЫ И ЕЛИ В ПИТОМНИКЕ**

Воспроизводство лесных ресурсов относится к важным направлениям лесного хозяйства [8, 9]. Данная работа содержит материалы исследования по влиянию стимуляторов роста и удобрений на такие породы, как сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), ель обыкновенная (*Picea abies* L.). Эти породы являются популярными в лесном и лесопарковом хозяйстве. Регуляторы роста и удобрения так же помогают повысить продуктивность древостоев [4]. Целью работы является изучение применения стимуляторов роста и удобрений для получения высококачественного посадочного материала лесных древесных пород в естественных условиях на территории Лесной опытной дачи РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева.

Объект исследований – саженцы сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), ели обыкновенной (*Picea abies* L.), растущих в условиях питомника Лесной опытной дачи и опытного поля РГАУ-МСХА в 2020-2021 году. Предметом исследований было изучение влияния стимуляторов роста Янтарин ВРК, Альготек и удобрения Гумат калия для хвойных (концентрат) на биометрические показатели саженцев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), ели обыкновенной (*Picea abies* L.).

Природный комплекс Лесной опытной дачи занимает важное место в структуре города Москвы и особенно его Северного административного округа. Это крупная городская граница, которая отделяет массивы застроенных районов друг от друга и препятствует их слиянию в непрерывное урбанизированное пространство [1, 2, 5]. Высокая экологическая

эффективность природного комплекса значительно снижает негативное влияние крупного города на окружающую среду и создает благоприятные условия для проживания в северной части столицы [3, 6, 7]. Лесные насаждения помогают эффективно противостоять негативным факторам городской среды [10].

Опыт проводился на саженцах ели обыкновенной, которые привезены из Клинского лесничества Московской области и высаженной в 2018 году в питомнике Лесной опытной дачи и сосны обыкновенной, привезенной в 2015 году из Луховицкого питомника Раменского района Московской области. В 2017 году часть саженцев сосны обыкновенной была пересажена на опытное поле РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева.

Опыт начался в июле 2020 года. В начале июля была проведена первая обработка семилетних саженцев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) и четырехлетних саженцев ели обыкновенной (*Picea abies* L.) препаратами, такие как Гумат калия для хвойных (концентрат), Янтарин ВРК, Альготек.

Через две недели была проведена повторная обработка семилетних саженцев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) и четырехлетних саженцев ели обыкновенной (*Picea abies* L.) этими же препаратами. В конце лета 2020 года были собраны данные об общей высоте саженцев сосны обыкновенной и ели обыкновенной, и данные о их приросте за вегетационный период.

На основании этих данных были рассчитаны средние показатели для изучения влияния стимуляторов роста и удобрений (Гумат калия для хвойных (концентрат), Янтарин ВРК, Альготек) на их биометрические показатели. Выполнялось построение графика прироста саженцев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) и саженцев ели обыкновенной (*Picea abies* L.) для анализа данных о действии стимуляторов роста и удобрений (Гумат калия для хвойных (концентрат), Янтарин ВРК, Альготек) на их биометрические показатели.

Опыт №1. Обработка саженцев ели обыкновенной. Варианты опыта: 1) Гумат калия для хвойных – 20 мл на 1 литр воды; 2) Янтарин, ВРК – 5 мл на 1 литр воды; 3) Альготек – препарат, не требующий разведения водой; 4) Вода (контроль). Опыт закладывался в четырех вариантах, каждый вариант был заложен в четырехкратной повторности. Обработка стимуляторами и удобрением проводилась дважды: первая 08.07.2020 года, вторая 23.07.2020 года. Через неделю после обработки были произведены замеры высот и текущий прирост растений.

Опыт № 2. Обработка саженцев сосны обыкновенной. Варианты опыта: 1) Гумат калия для хвойных – 20 мл на 1 литр воды; 2) Янтарин, ВРК – 5 мл на 1 литр воды; 3) Альготек – препарат, не требующий разведения водой; 4) Вода (контроль). Опыт закладывался в четырех вариантах, каждый вариант был заложен в четырехкратной повторности. Обработка стимуляторами и удобрением проводилась дважды: первая 08.07.2020 года, вторая 23.07.2020 года. Через неделю после обработки были произведены замеры высот и текущий прирост растений.

Как видно из рисунка 1, в опыте № 1 средняя высота саженцев ели обыкновенной, обработанных стимуляторами роста и удобрениями, во всех вариантах выше, чем в контроле на 6 – 19,8%. Препарат Альготек, на основе живых микроорганизмов хлорелла, превышает контрольный вариант на 19,8%, а удобрение (Гумат калия для хвойных) – 11%. Стимулятор роста, Янтарин превышает контрольный вариант на 6%. Средний прирост саженцев ели обыкновенной обработанных стимуляторами роста и удобрениями, во всех вариантах выше, чем в контроле на 40,6 – 89%. Препарат Альготек превышает контрольный вариант на 89%, Янтарин на 65,6%, а Гумат калия для хвойных превышает контрольный вариант на 40,6%.

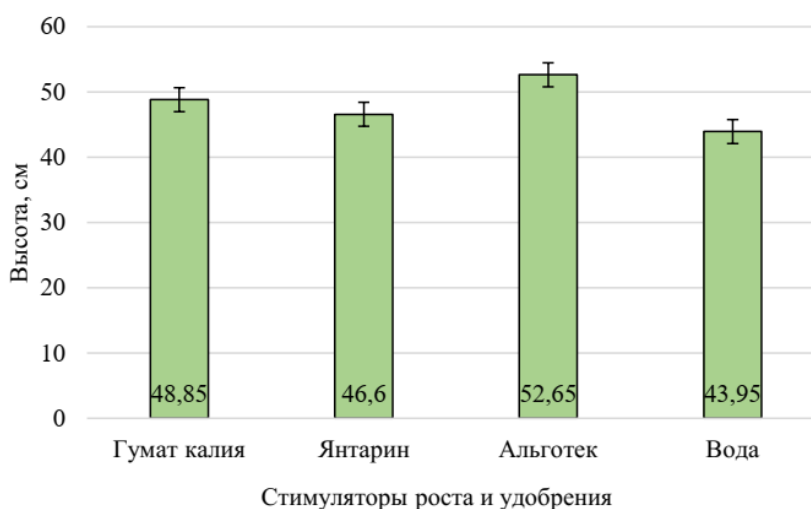


Рисунок 1 – Влияние стимуляторов роста и удобрений на высоту саженцев ели

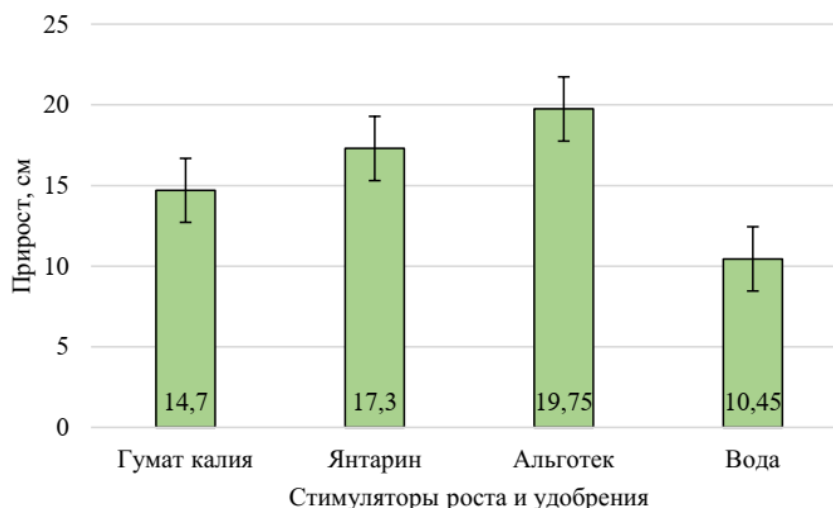


Рисунок 2 – Влияние стимуляторов роста и удобрений на прирост по высоте саженцев ели

Анализ средних величин прироста за вегетационный период ели в сравнении с контролем (рисунок 2) показал, что препараты эффективно действуют при используемых концентрациях. Максимальный стимулирующий эффект по сравнению с контролем показало применение препарата Альготек, где увеличение прироста за вегетационный период составило 89% по сравнению с контролем. При применении Янтарина в концентрации 5 мл/л превышение составило 65,6%, а при использовании Гумата калия для хвойных в концентрации 20 мл/л прирост за вегетационный период четырехлетних саженцев превосходит контроль на 40,7%.

Результаты опыта по изучению влияния стимуляторов роста и удобрений, таких как Гумат калия для хвойных, Янтарин и Альготек при выращивании четырехлетних саженцев ели обыкновенной, показал, что применение данных препаратов оказало стимулирующее воздействие на прирост.

Средняя высота саженцев сосны обыкновенной (рисунок 3), обработанных стимуляторами роста и удобрениями, во всех вариантах выше, чем в контроле на 11,6 – 48,9%. Препарат Альготек, на основе живых микроорганизмов (хлорелла), превышает контрольный вариант на 48,9%, а удобрение Гумат калия для хвойных – 14,7%. Стимулятор роста, Янтарин превышает контрольный вариант на 11,6%. Средний прирост саженцев сосны обыкновенной, обработанных стимуляторами роста и удобрениями, во всех вариантах выше, чем в контроле на 25,4 – 47,5%. Препарат Альготек превышает контрольный вариант на 47,5%, Янтарин на 33,2%, а Гумат калия для хвойных превышает контрольный вариант на 25,4%.

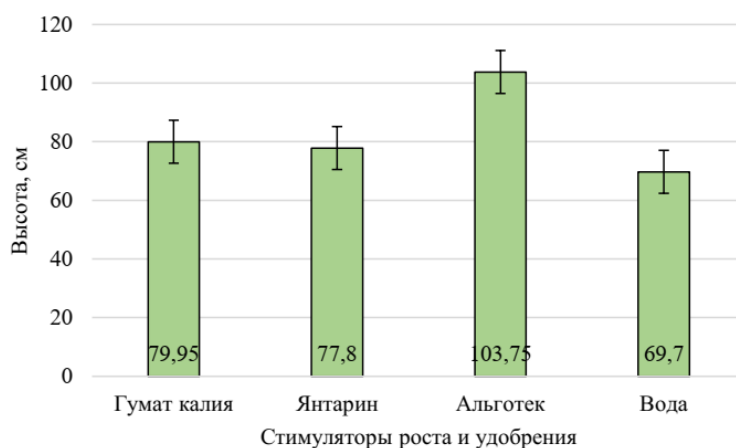


Рисунок 3 – Влияние стимуляторов роста и удобрений на высоту саженцев сосны

Эффективность влияния используемых препаратов испытывалась на увеличении прироста за вегетационный период семилетних саженцев сосны обыкновенной (рисунок 4).

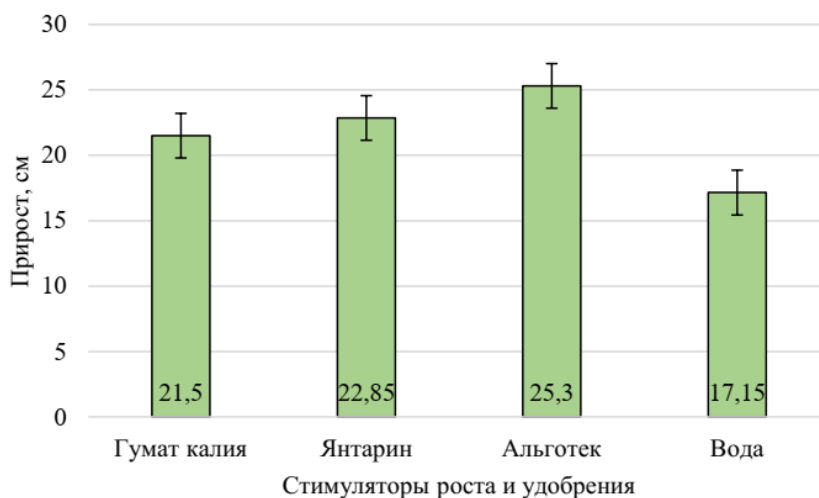


Рисунок 4 – Влияние стимуляторов роста и удобрений на прирост по высоте саженцев сосны

Анализ средних величин прироста за вегетационный период ели в сравнении с контролем показал, что препараты эффективно действуют при используемых концентрациях. Максимальный стимулирующий эффект по сравнению с контролем достигает Альготек – 47,5% препарат, не требующий разведения водой. При применении Янтарина в концентрации 5 мл/л превышение составило 33,2%, а при использовании Гумата калия для хвойных в концентрации 20 мл/л прирост за вегетационный период семилетних саженцев превосходит контроль на 25,4%. Результаты опыта по изучению влияния стимуляторов роста и удобрений, таких как Гумат калия для хвойных, Янтарин и Альготек при выращивании семилетних саженцев сосны обыкновенной, показал, что применение данных препаратов оказало стимулирующее воздействие на прирост.

### ***Библиографический список***

1. Дубенок, Н.Н. Анализ экологических функций древостоев березы и дуба в условиях урбанизированной среды по материалам долгосрочных наблюдений/ Н.Н. Дубенок, В.В. Кузьмичев, А.В. Лебедев // Российская сельскохозяйственная наука. – 2018. – № 5. – С. 29-31.
2. Дубенок, Н.Н. Рост и продуктивность древостоев сосны и лиственницы в условиях городской среды/ Н.Н. Дубенок, В.В. Кузьмичев, А.В. Лебедев // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. – 2018. – № 1(37). – С. 54-71.
3. Дубенок, Н.Н. Рост и продуктивность сосново-липовых культур в Лесной опытной даче Тимирязевской академии/ Н.Н. Дубенок, В.В. Кузьмичев, А.В. Лебедев // Лесохозяйственная информация. – 2021. – № 1. – С. 40-48.

4. Лебедев, А.В. Вынос элементов питания из почвы культурами сосны разной начальной густоты и разработка рекомендаций по внесению удобрений/ А.В. Лебедев, В.В. Гостев // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2020. – № 232. – С. 6-19.

5. Географические культуры сосны в лесной опытной даче Тимирязевской академии: К 180-летию М.К. Турского/ В.Д. Наумов, Н.Л. Поветкина, А.В. Лебедев, А. В. Гемонов. – Москва : МЭСХ, 2019. – 182 с.

6. Закономерности изменения мощности почвенных горизонтов под древостоями различного состава лесной опытной дачи РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева/ В.Д. Наумов, Н.Л. Поветкина, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев // Оценка гумусового состояния дерново-подзолистых почв Лесной опытной дачи РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева / В.Д. Наумов, Н.Л. Поветкина, А.В. Лебедев, А.В. Гемонов // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 4. – С. 5-18.

8. Однодушнова, Ю.В. Проблемы освоения лесов Рязанской области и пути их решения/ Ю.В. Однодушнова, А. Хренкова // Здоровая окружающая среда – основа безопасности регионов. – Рязань : РГАТУ им. П.А. Костычева, 2017. – С. 230-232.

9. Однодушнова, Ю.В. Санитарное и лесопатологическое состояние насаждений Рязанской области/ Ю.В. Однодушнова // Здоровая окружающая среда – основа безопасности регионов. – Рязань : РГАТУ им. П.А. Костычева, 2017. – С. 232-239.

10. Dubenok, N.N. Ecological functions of forest stands in urbanized environment of Moscow/ N.N. Dubenok, V.V. Kuzmichev, A.V. Lebedev // RUDN Journal of Agronomy and Animal Industries. – 2019. – Vol. 14. – No 2. – P. 154-161.

**УДК 632.954 (470.313)**

*Пенькова А.А., учитель биологии  
МБОУ СОШ 60/61,  
Хабарова И.А., ученица 11б класса  
МБОУ СОШ 60/61,  
Ерофеева Т.В., канд. биол. наук,  
ФГБОУ ВО РГАТУ,  
г. Рязань, Россия*

## **АНАЛИЗ ВРЕДНОСТИ И МЕРЫ БОРЬБЫ С БОРЩЕВИКОМ СОСНОВСКОГО НА ТЕРРИТОРИИ САРАЕВСКОГО РАЙОНА РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

1947 год стал годом обильного выращивания такой силосной культуры, как Борщевик Сосновского. Казалось бы, что могло привлечь сельское хозяйство страны к данной культуре? Ответ очень прост. Низкая стоимость полученной силосной массы, а также наличие в ней весьма большого количества сахаров, протеинов, витаминов и микроэлементов. Данное растение

быстрыми темпами распространяется и заселяет огромные территории. С виду растение выглядит достаточно безобидно, но это лишь первое впечатление. Борщевик Сосновского является одним из опасных растений России. Сок, который выделяет растение, наносит химические ожоги на коже человека. Ожоги не всегда поддаются лечению, так как степени поражения борщевиком различны [1,2,3,4].

Цель данной работы – определить области распространения борщевика Сосновского на территории Сараевского района Рязанской области, а также проработать методы борьбы с ним.

Задачи, которые были поставлены для достижения данной цели:

1. Рассмотреть все возможные литературные источники по данной теме;
2. Обнаружить места произрастания борщевика Сосновского;
3. Определить высокоэффективные способы борьбы с данным растением;
4. Для привлечения большего внимания к данной культуре, провести акцию с хештегом «Осторожно борщевик» для учащихся и жителей г. Рязани. Кроме того, чтобы акция получила массовый характер, возможно размещение хештегов во всех социальных сетях.

5. Необходимо провести анкетирование среди населения г. Рязани.

Жители Сараевского района из года в год ведут активную борьбу с борщевиком с помощью собственных сил, то есть окашивают свои приусадебные территории. На обочинах дорог, пустырях, вдоль рек и озер покос проводят регулярно при помощи специальной техники, в данном случае трактора с косилками. Окошенную территорию засаживают такими культурными растениями, как клевер и люцерна. Отмечено, что всхожесть семян в таких местах очень низкая.

Если не проводить профилактических мероприятий по распространению борщевика, то он сможет выжить из всех природных сообществ самые ценные кормовые и лекарственные растения, которые в свою очередь имеют большое хозяйственное и экологическое значение. В результате исследования нам удалось выяснить, что почва почти не изменяется при произрастании борщевика на открытых территориях.

В ходе исследования нами было проведено анкетирование жителей с целью выяснить, знакомы ли они с данным видом растения и его свойствами. В анкетировании приняли участие 70 человек.

Анкетирование предполагало, что опрашиваемый человек должен был ответить на следующие вопросы:

1. Знакомо ли Вам это растение?
2. Полезное это растение или нет?
3. Был ли у Вас контакт с этим растением, если был, то какие были последствия?
4. Какие методы борьбы с данным растением Вы знаете?

Из полученных ответов, мы сделали следующие выводы. Борщевик распространяется на больших территориях, независимо от того, заброшенная это местность или населенный пункт.

Население знакомо с данным растением, но об особенностях его и опасных свойствах знают лишь 30%. Опрос показал, что некоторые жители имели контакт с этим растением, после которого был получен сильнейший ожог, таким образом ответило 40% жителей и 60 % людей сталкивались с данным растением, но физического контакта с ним не имели.

Жители Сараевского района следующим образом ответили на последний вопрос:

Большинство жителей предлагают бороться с борщевиком, а именно вырубать, сжигать, косить, применять химическую обработку. Некоторые жители после того, как узнали, насколько опасно данное растение, тут же кинули призыв к срочным и обязательным действиям по борьбе с борщевиком. Лишь 5% опрошенных считают, что данное растение имеет право на существование и прибегать ко всем выше упомянутым действиям не нужно.

Подводя итог всей нашей работы, хочется отметить, что если в ближайшее время не объединить усилия для борьбы с Борщевиком Сосновского, то он способен захватить обширные территории нашей необъятной Родины, а также годами сможет вытеснять другие, более ценные виды растений.

В заключение, мы бы хотели поделиться собранными в ходе анализа рекомендациями по борьбе с Борщевиком Сосновского:

1. Жителям села необходимо выполнить обследование на засоренность, и на основе этого разработать карты полей, огородов и открытых пространств, где может находиться борщевик. По результатам картографирования разработать план уничтожения данного растения при помощи гербицидов или же других средств и методов борьбы.

2. Для эффективной борьбы при помощи различных гербицидов необходимо уничтожать не только верхнюю часть борщевика, но и его семена, которые находятся в почве.

3. Необходимо помнить, что при полном уничтожении Борщевика Сосновского на засоренных землях обеспечивается сохранение экологического равновесия во всей экосистеме. При этом нельзя забывать, что необходимо осваивать сельскохозяйственные угодья под пашню, культурные сенокосы и др.

### ***Библиографический список***

1. Добринов, А.В. Разработка технологических приемов по борьбе с борщевиком Сосновского/ А.В. Добринов, А.В. Трифанов, С.В. Чугунов // АгроЭкоИнженерия. – 2020. – №4 (105). – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-tehnologicheskikh-priemov-po-borbe-s-borshevikom-sosnovskogo>.

2. Ерофеева, Т.В. Экология: Учебное пособие/ Т.В. Ерофеева, Д.В. Виноградов, Л.Ю. Макарова // Рязанский государственный агротехнологической университет имени П.А. Костычева. – Рязань : ИП Викулов К.В., 2021. – 280 с. – ISBN 978-5-6047157-2-7.



3. Экологический мониторинг и разработка природоохранных мероприятий в условиях предприятия Рязанского района/ Т.В. Ерофеева, Д.В. Виноградов, Ю.В. Однодушнова [и др.] // АгроЭкоИнфо. – 2021. – № 3(45). – DOI 10.51419/20213322

4. О статусе вида борщевик Сосновского *Heracleum sosnowskyi* Manden. на территории РФ/ Н.Н. Лунева, Г.Ю. Конечная, Т.Н. Смекалова, И.Г. Чухина // Вестник защиты растений. –2018. –№ 3. – С. 10-15.

5. Сычева, И.В. Эффективность карантинного фитосанитарного контроля в Брянской области/ И.В. Сычева, С.А. Земченкова // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 1(71). – С. 17-24.

**УДК 632.937**

*Петрухин А.Г., студент,  
Ступин А.С., канд. с.-х. наук,  
ФГБОУ ВО РГАТУ,  
г. Рязань, Россия*

## **ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ БИОЛОГИЧЕСКОГО МЕТОДА ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ**

Существуют три основных приема использования энтомофагов: создание оптимальных условий для местных видов с целью максимального проявления ими своих полезных свойств; сезонная колонизация местных или интродуцированных видов; акклиматизация последних. Интродукцию полезных организмов для акклиматизации, то есть направленный их вывоз за пределы первичного ареала, принято считать классическим приемом биологического метода защиты растений. Лишь в редких случаях акклиматизировавшиеся энтомофаги успешно подавляют местных вредителей. Обычно акклиматизацию ведут против адвентивных (завезенных) видов, высокая вредоносность которых в значительной степени обусловлена отсутствием в новых местах обитания их специализированных врагов: паразитов и хищников. Интродукция призвана восполнить этот недостаток и создать возможность для естественного регулирования численности вредителя. Предпосылками для успешной акклиматизации и обоснования интродуцируемых видов являются благоприятные климатические условия, наличие свободных трофических ниш (объектов, против которых ведут интродукцию) и отсутствие конкуренции со стороны местных паразитов и хищников [1].

Масштабы работ по интродукции в различных регионах мира неодинаковы; они зависят от того, насколько широк круг адвентивных в той или иной стране вредных организмов. В европейских странах подобных вредителей и сорняков намного меньше, чем, например, в Северной Америке или в Австралии. Но к ним относятся такие опасные объекты, как колорадский жук, восточная и персиковая плодовая жоржка, американская белая бабочка, калифорнийская щитовка, филлоксера и некоторые другие.

Карантинные объекты могут быть разделены на три группы: отсутствующие на территории страны; автохтонные (исконно обитающие) на ограниченной ее части; недавно проникшие из других регионов и еще не занявшие всего потенциального ареала. Практическое использование приемов биологического подавления карантинного вида начинается только после того, как он обоснуется на части новой территории, несмотря на применение всевозможных истребительных мероприятий. Однако разработка биологического метода должна начинаться раньше, до того, как карантинный объект проник на новую территорию. К этому времени необходимо уже располагать информацией о видовом составе его естественных врагов, об их ареале, биоэкологии и возможной эффективности. В случае заноса на нашу территорию и обоснования на ней таких карантинных видов, как белокаемчатый жук, хлопковая моль, совки рода *Spodoptera*, успех подавления во многом будет определяться степенью подготовленности служб защиты и карантина растений к использованию их интродуцированных энтомофагов. Группа карантинных видов – яблонная златка, персиковая плодожорка, грушевая огневка, японский жук – исконно обитает в Приморском крае и на о. Сахалин. Энтомофаги этих вредителей в пределах первичного ареала, а ненарушенных станциях сдерживают численность своих хозяев. В агроценозах повышению роли энтомофагов в снижении вредоносности названных видов может во многом способствовать рациональное использование химических средств защиты растений. Поскольку существует опасность завоза этих вредителей в другие районы страны, необходимо быть заранее готовыми к организации там биологической борьбы. При этом большое значение приобретают данные о видовом составе и биоэкологии их энтомофагов [2].

Две карантинные щитовки (калифорнийская и японская палочковидная), первичный ареал которых захватывает юг Приморского края, распространились в настоящее время далеко за его пределы. Основные энтомофаги калифорнийской щитовки хорошо изучены; некоторые из них успешно интродуцированы в различные регионы мира, в том числе и на территорию европейской части нашей страны. *Prospaltella perniciosi* способна в ряде районов подавлять численность вредителя. Однако ее полезная деятельность во многом снижается химическими средствами, применяющимися при защите плодовых насаждений от других вредителей и болезней. При переходе на интегрированную систему защиты плодовых с максимальным использованием селективных пестицидов, феромонов и биологических средств интродуцированные и местные энтомофаги калифорнийской щитовки (паразиты рода *Aphytis* и хищные коровки) во многих случаях смогут регулировать ее численность.

Японская палочковидная щитовка (*Lopholeucaspis japonica*) в последние годы вызывает сильное усыхание деревьев в цитрусовых и плодовых насаждениях в ряде районов Закавказья. Видовой состав и биология энтомофагов этой щитовки в пределах ее первичного ареала изучены недостаточно. Вместе с тем имеющиеся сведения позволяют надеяться на успех

интродукции некоторых из них прежде всего афелиюиды *Marlatiella prima* и *Pterapterix chinensis*. Эти виды могут интродуцироваться из Приморского края или из Японии, где они лучше изучены.

Наиболее существенные результаты дает применение интродуцированных энтомофагов в стабильных многолетних агроценозах плодовых и цитрусовых насаждений.

В ряде районов страны skutеллиста акклиматизировалась. Вместе с тем, асинхронность ее развития с развитием основного хозяина вызвала необходимость создания метода сезонной колонизации. В результате кропотливых лабораторных и полевых исследований, проводившихся по всему ареалу вредителя в нашей стране, – в Краснодарском крае, – разработана методика массового разведения и применения хищника. На опытных участках мандариновых плантаций, где выпускалась skutеллиста, численность восковой ложнощитовки в течение четырех лет была в 1,4–2,6 раза ниже, чем на участках, где проводились химические обработки. В зависимости от нормы выпуска эффективность мероприятия составляла 45–80%.

Skutelлиста эффективна в подавлении численности не только восковой, но и маслинной ложнощитовки – одного из наиболее распространенных вредителей декоративных растений в наших субтропиках. На маслинной ложнощитовке акклиматизировавшаяся skutеллиста дает три поколения в год; уровень заражения к осени достигает 80 % и более. Это позволяет отказаться от использования пестицидов, что в курортной зоне приобретает особо важное значение [3].

Значительные успехи достигнуты в использовании интродуцированных энтомофагов чрезвычайно вредоносных карантинных червецов *Iceria purchasi*, *Pseudococcus comstocki*, *P. Gahani*. Степень подавления этих вредителей завезенными хищными и паразитическими насекомыми оказалась столь высокой, что почти повсеместно отпала необходимость в специальных мероприятиях. Однако некоторые некарантинные виды червецов и подушечниц всё еще представляют серьезную опасность. Среди них особенно вредоносны виноградный червец и пушистая подушечница. Как известно, против этой группы вредителей применяют интродуцированную кокцинеллиду – криптолемуса, которого разводят в специально созданных в биологических лабораториях. Нами ведется исследование биоэкологии другого хищника мучнистых червецов – кокцинеллиды *Nephus geuniponi*, интродуцированной из Франции. Этот вид обладает значительно большей, чем криптолемус, экологической пластичностью, что позволит использовать его в более широком диапазоне экологических условий. Заканчивается разработка методики массового лабораторного разведения нефуса.

Несколько лет научные учреждения ведут работы с энтомофагами колорадского жука. В нестабильном однолетнем агроценозе картофельного поля трудно рассчитывать на акклиматизацию и эффективную деятельность интродуцированных хищников. Вместе с тем получены убедительные данные, свидетельствующие о том, что один из них хищный клоп подизус, завезенный

из Серевной Америки, - может с успехом применяться методом сезонной колонизации. Таким способом подизуса, обладающего широкой полифагией, вероятно окажется возможным применять не только против колорадского жука, но и против вредителей других полевых культур. Для этого потребуются совершенствование разработанной нами и применяющейся сейчас методики разведения хищника на гусеницах большой вошинной моли. Как показали недавние испытания, подизуса экономически целесообразно использовать методом сезонной колонизации лишь для защиты от колорадского жука раннего картофеля и баклажанов в южных зонах страны [4].

В результате проведенных исследований выявлен большой комплекс местных видов паразитов и хищников американской белой бабочки. Показано, что в необрабатываемых пестицидами биозенозах численность этого карантинного вредителя подавляется комплексом местных энтомофагов. Система биологической борьбы с американской белой бабочкой должна включать использование микробиологических препаратов и создание благоприятных условий для деятельности местных энтомофагов.

Против двух обосновавшихся опасных карантинных объектов – восточной плодовой и картофельной моли пока не завезены эффективные энтомофаги. Неоднократно предпринимавшиеся в прошлом попытки интродукции паразита восточной плодовой – браконид *Macrocentrus ancylicivorus* оказались безуспешными из-за отсутствия у нас его дополнительных хозяев. Эта же причина не позволила обосноваться макроцентусу и в Австралии. Между тем известно много видов паразитических насекомых, развивающихся на этом карантинном вредителе как в пределах его первичного ареала, в Азии, так и в Северной Америке. В районе Сочи из восточной плодовой выведен североамериканский паразит *Glypta rufiscutellaris*, вероятно, случайно завезенный сюда вместе с хозяином. Этот факт свидетельствует о том, что в ряде районов нашей страны имеются благоприятные условия для акклиматизации паразитов восточной плодовой.

Известен большой комплекс энтомофагов недавно проникшей к нам картофельной моли. Интродукция некоторых из них в ряд европейских и африканских стран оказалась столь успешной, что иные меры борьбы с этим опасным вредителем в настоящее время там не требуются. Наиболее перспективными районами для поиска и сбора энтомофагов картофельной моли, помимо первичного ее ареала (Южная Америка), является Эфиопия и Индия, а также Греция и Кипр, куда они были завезены ранее. Интересно, что в ряде стран картофельная моль служит хозяином для разведения в массовых количествах паразитов восточной плодовой, например, ихневмонит *Diadegma molestae* и, упомянутого выше, макроцентруса [5,6].

Неоднократно отмечались у нас и в других европейских странах случаи перехода на восточную плодовую и картофельную моль местных паразитов. Их деятельность, по-видимому, сможет в некоторых случаях значительно снижать численность этих карантинных объектов. Однако, наиболее

перспективны в борьбе с ними их специализированные энтомофаги, которые должны быть интродуцированы и акклиматизированы.

Опыт, накопленный в нашей и других странах, где ведутся работы по интродукции полезных насекомых, свидетельствуют о высокой эффективности этого метода защиты растений.

### ***Библиографический список***

1. Ступин, А.С. Перспектива повышения экологической безопасности защиты озимой пшеницы/ А.С. Ступин // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Аграрная наука – сельскому хозяйству». – Чебоксары, 2011.– С. 94-96.

2. Ступин, А.С. Специфика современных агроэкосистем в сравнении с биогеоценозами/ А.С. Ступин // Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе: Сб. науч. тр. – Рязань, 2002. – С. 68-70.

3. 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 науч.-практич. конф. – Рязань, 2016. – С. 80-84.

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

5. Ступин, А.С. Влияние регуляторов роста на продуктивность озимой и яровой пшеницы/ А.С. Ступин. // Юбилейный сб. науч. тр. студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 110-летию со дня рождения проф. Е.А. Жорикова : Матер. науч.-практ. конф. – Рязань, 2011. – С. 75-76.

6. Ступин, А.С. Биологические факторы эффективности применения инсектицидов/ А.С. Ступин // В сборнике научных трудов молодых ученых Рязанской ГСХА : по материалам Всероссийской науч.-практ. конф., 160-летию профессора П.А. Костычева посвящается. – Рязань, 2005. – С. 18-20.

7. Агробиологическое обоснование технологии выращивания овощной продукции с применением биологических средств защиты : Монография/ Н.Е. Павловская, И.Н. Гагарина, Д.Б. Бородин и др. – Орел : Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2018. – 160 с.

8. Обзор существующих способов обеззараживания зерна на линиях послеуборочной обработки/ Д.О. Иванова, Я.А. Брюхин, Н.Б. Нагаев, А.В. Винников // Новации как стратегическое направление механизации и автоматизации сельского хозяйства : Материалы Всероссийской науч.-практ. конф., посвящённой памяти профессора Анатолия Михайловича Лопатина (1939-2007), Рязань, 12 ноября 2021 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский

государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. – С. 59-64.

9. Савина, О.В. Биохимия растений: Учебное пособие для ВУЗов. Издание 2-ое, испр. и доп./ О.В. Савина. – М. : Издательство Юрайт, 2019. – 227 с.

10. Ступин, А.С. Методологические принципы и способы применения рострегулирующих препаратов в растениеводстве/ А.С. Ступин // Материалы 65-й международной науч.-практ. конф. «Научное сопровождение инновационного развития агропромышленного комплекса: теория, практика, перспективы». – Рязань, 2014. – С.83-88

11. Ступин, А.С. Применение регуляторов роста для повышения продуктивности сельскохозяйственных культур/ А.С. Ступин, А.А. Лаврентьев // Материалы 65-й международной науч.-практ. конф. «Научное сопровождение инновационного развития агропромышленного комплекса: теория, практика, перспективы». – Рязань, 2014. – С.88-93.

12. Ториков, В.Е. Научные основы агрономии/ В.Е. Ториков, О.В. Мельникова. – 3-е изд., стер. – СПб. : Лань, 2020. – 348 с.

13. Юдаев, Ю.А. Численные исследования распределения электрического поля при электрооблучении семян растений/ Ю.А. Юдаев, И.Н. Азовкин, М.Ю. Юдаев // Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России : Материалы национальной науч.-практ. конф., Рязань, 12 декабря 2016 года. – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2016. – С. 223-227.

**УДК 641.55/.56**

*Пичугина А.В., студент,  
Никитов С.В., канд. биол. наук,  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, Россия*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АСАФЕТИДЫ В КУРИНЫХ ПАРОВЫХ КОТЛЕТАХ**

Основы правильного питания известны с давних времен, когда для сохранения здоровья использовались методы сыроедения и вегетарианства. Изучение старых практик привело к развитию диетологии – науке о еде, без которой тяжело представить современный здоровый образ жизни.

Котлета впервые появилась во Франции и в переводе обозначает «ребрышко».

Ранее котлета представляла собой отличное от настоящего времени блюдо. Брали ребрышко, говяжье или свиное, после чего обертывали его двумя слоями мясной мякоти, чтобы получилась форма лепёшки, затем жарили.

Косточка внутри была необходима, поскольку котлету в те времена ели руками. С появлением столовых приборов косточка внутри стала не нужна.

Некоторые повара отбивали мясо, а затем панировали перед тепловой обработкой. Несмотря на огромное количество рецептов котлет, классическим считался хорошо отбитый и запанированный кусок мяса [1].

В России котлеты появились во времена Петра I. Но с рецептом произошли большие трансформации, вплоть до того, что в современном мире котлетой называют блюдо из рубленого мяса, имеющее форму лепешки. Блюдо прочно вошло в наш рацион и является частью будничных и праздничных меню большинства граждан.

В ходе дальнейших преобразований у котлеты появилось множество аналогов – бифштексы, рыбные котлеты, шницели, фрикадельки, зразы, биточки и т.д.

Сейчас же котлета – это блюдо округлой формы из фарша с добавлением различных ингредиентов: лука, чеснока, хлеба, моркови и других. На калорийность чаще всего влияют три фактора: рецептура приготовления, составляющие самого фарша и методы приготовления.

В состав котлет обычно входят мясные продукты, но не исключены и дополнительные ингредиенты в виде овощей, рыбы, грибов и прочих продуктов. Чаще для фарша используется мясо кур, поскольку в нём отсутствуют грубые волокна, и оно подходит для диетического питания. Котлеты получаются нежными, легко усвояемыми организмом, не раздражающие желудочно-кишечный тракт.

Содержащийся в курином мясе селен оказывает положительное действие на метаболизм в тканях, поскольку он необходим для поддержания функции щитовидной железы, следовательно, употребление куриных котлет приведет к её стабильной работе и впоследствии уменьшению лишних килограмм.

В мясе курицы содержится триптофан – важная аминокислота, которая способствует качественному и здоровому сну. В 100 г мяса содержится 128% необходимой нормы этого вещества для организма.

Для приготовления котлет куриных в основном используют такие способы кулинарной обработки как жарка. Однако при данном способе котлеты становятся жирными, что не благоприятно сказывается на их качестве и пользе для организма человека. Наиболее благоприятным считается приготовление на пару, поскольку в ходе него не образуются канцерогены, способные повлиять на развитие болезней в организме.

Приготовление котлет на пару помогает организму насыщаться аминокислотами и регулировать холестерин, так как в них содержатся легкоусвояемые микроэлементы. Немало важно, что именно куриные котлеты готовятся гораздо быстрее, чем котлеты из других видов мяса, а в дополнение имеют низкую жирность и калорийность.

В качестве примера в таблице 1 описаны пищевая и энергетическая ценность изделия рубленого куриного, приготовленного на пару в ООО «Сковорода», г. Рязань.

Таблица 1 – Пищевая и энергетическая ценность изделия на 1 шт.

Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Калорийность, ккал
1,291	1,028	1,013	18,462

Котлеты куриные содержат ряд минералов (калий, магний, фосфор, железо) и витамины группы В, А и Е. Стоит отметить, что большой популярности у населения данный вид кулинарии не приобрел, так как куриное мясо, приготовленное на пару, хоть и является полезным, все же не имеет яркого насыщенного вкуса, по сравнению с подобными жареными изделиями, следовательно, необходимо рассмотреть вопрос о внесении каких-либо добавок в данное блюдо. Но выбор этих добавок должен основываться на принципах натуральности и функциональности, чтобы в блюде не возникли нежелательные свойства. Одной из таких добавок является приправа асафетида.

Асафетида – приправа азиатской кухни. Родиной растения считаются Иран, Афганистан, Таджикистан. Асафетида – это сыпучая взвесь, выделяемая из млечного сока корней ферулы. Качественная специя эластична, имеет крупные зерна, яркий цвет. Для её изготовления собирают сок ферулы, высушивают, из чего после получают мелкодисперсный порошок, который добавляют в рисовую муку, благодаря чему удаётся добиться необходимой консистенции приправы и немного притупить её излишне концентрированный аромат. Пищевая ценность на 100 грамм: калории, ккал: 0. Белки 0,1; жиры 0,1; углеводы 0,1 [2].

Она содержит белок, калий, медь, фолиевую кислоту и прочие полезные вещества. Основные компоненты входящие в состав пряности перечислены в таблице 2.

Таблица 2 – Компоненты состава асафетиды.

Компонент	Наличие (%)
Комплекс оксидов углерода	20 – 30%
Смола (феруловая, фолиевая кислота)	35 – 55%
Эфирные масла (серные вещества, кумарины, терпены)	25%

В асафетиде содержатся органические сульфиды, камедь, альфа-пинен, фелландрен, кумарины. Имеется небольшое количество золы, кобальта, йода, железа, магния. Из витаминов присутствуют аскорбиновая кислота, альфа-токоферол и бета-каротин.

Известна асафетида была и в России, но применялась только в медицине и продавалась исключительно в аптечных киосках, поскольку имела ряд специфических лекарственных свойств:

- лечение ЛОР-заболеваний. Специя способна очищать дыхательные пути, устранять заложенность носа, снимать воспаление в ротовой полости. Асафетида применялась в лечении от ОРВИ, ангины, бронхита, трахеита. Пряность способствует оттоку лимфы, скапливающейся в тканях, ускоряя выздоровление.



- тонизирование организма и повышение уровня иммунитета. При проведении ряда наблюдений было выявлено, что асафетида помогает в восстановлении после перенесенных инфекционных заболеваний и различных операций, активизирует работу внутренних органов, что способствует проявлению большего количества энергии и улучшению самочувствия.

- снятие стресса. За счет эфирных масел в асафетиде происходит нормализация работы нервной системы, восстановление жизненных сил и улучшает настроение.

- омолаживание. Асафетида благотворно сказывается на клетках, ускоряя их образование не давая разрушаться. Она отлично проявила себя в борьбе с радионуклидами, солями тяжелых металлов, токсинами. После вывода всего этого из организма он начинает стареть медленнее, запускаются процессы восстановления. Поэтому включать в меню данную специю особенно полезно людям после 25 лет, при появлении первых заметных морщин.

- избавляет от паразитов. С помощью этой пряности обеспечивается профилактика туберкулеза, гепатита, малярии и других инфекционных заболеваний; устраняются острицы, лямблии, гельминты, микроорганизмы, провоцирующие развитие дерматоза, демодекоза, чесотки [3].

Асафетида обладает сильным противомикробным и бактерицидным действием, улучшает усвояемость, активизирует работу желудочно-кишечного тракта и избавляет от метеоризма [2].

Эта индийская специя имеет яркий пряный аромат, который способен вызывать аппетит, раскрывая вкусовые свойства многих блюд, а также быть успешной заменой лука и чеснока в блюдах, что очень хорошо будет именно в паровых блюдах из куриного мяса.

Поэтому, исходя из выше перечисленных факторов, актуально введение приправы асафетиды в куриные паровые котлеты. Она внесёт ряд полезных веществ и витаминов, повысит противомикробное и бактерицидное действие, тем самым усиливая лечебно-профилактический эффект самих куриных паровых котлет, а также улучшит усвояемость блюда. Поскольку они не отличаются высокими вкусовыми достоинствами, добавка дополнит котлеты уникальным вкусом и ароматом.

### ***Библиографический список***

1. Кобыляцкий, П.С. Основы технологии мяса и мясных продуктов: учебное пособие для бакалавров направления подготовки 19.03.03: Продукты питания животного происхождения/ П.С. Кобыляцкий, П.В. Скрипин – Донской ГАУ. : Персиановский : Донской ГАУ, 2018. – 168 с.

2. О фармакологическом изучении разных видов рода *Ferula L.* в медицине XX века/ Т.М. Зубайдова, Дж.Н. Джамshedов, С.Дж. Исупов, И.А. Загребельный // Вестник Таджикского Национального Университета. Серия Естественных Наук. – 2014. – №1(3). – С. 225-229.

3. Применение ферулы вонючей в древне-традиционной и народной медицине/ Т.М. Зубайдова, Дж.Н. Джамshedов, М. Ходжиматов, М.Н. Назаров, С.Д. Исупов, И.А. Загребельный, Н.Ю. Самандаров, П.Ш. Сухробов // Вестник Таджикского Национального Университета. Серия Естественных Наук. – 2013. - №1(2). – С. 205-213.

4. Эффективность камедь смолы ферулы асафетида в коррекции внешнесекреторной функции печени при остром токсическом гепатите/ Ш.Т. Сафаева, З.З. Хакимов, А.Х. Рахманов, Д.З. Хакимова // Sciences of Europe. – 2019. – № 46-1(46). – С. 21-23.

5. 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 Национал. науч.-практ. конф. – Рязань, 2019. – С. 441-446.

6. 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 национал. науч.-практ. конф. – Рязань, 2017. – С. 75-79.

**УДК 630\*43**

*Полякова П. С., студент,  
Однoдушнoвa Ю. В., канд. с.-х. наук,  
Однoдушнoвa Е.М., магистрант,  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, Россия*

## **ТРАНСФОРМАЦИЯ ЛЕСНЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ ПОЖАРА И СПЛОШНОЙ РУБКИ**

Пожар является мощнейшим фактором преобразования не только лесной растительности, но и всего биогеоценоза в целом [1]. Леса России, в том числе и Рязанской области, особенно в последние годы горят сильно, а иногда и катастрофически, что вызывает в нашем обществе живой отклик и желание людей что-то сделать во имя их спасения или возобновления. Такое желание вполне понятно и объяснимо, но не всегда оно является правильным и обоснованным с лесоводственно-экологической точки зрения. Ведь лес, сгоревший от пожара, может восстанавливаться и сам. Интенсивность его возобновления во многом зависит от имеющегося до пожара типа леса, лесорастительных условий и развивающейся после пожара почвенной растительности.

Пожары в лесах происходили всегда. В последние десятилетия они распространяются благодаря деятельности человека. Но и до появления человека леса горели под влиянием внешних факторов, например, молний, падений метеоритов и т. д. Поэтому в той или иной степени лес приспособился

к естественному возобновлению после пожара и других катастрофических природных нарушений [2].

Важнейшей хозяйственно ценной породой Рязанской области является сосна обыкновенная. В связи с этим важно знать динамику изменений состава фитоценозов в сосновых лесах под воздействием огня различной интенсивности и сравнить ее с аналогичными процессами, происходящими после рубок. Эти знания помогут спланировать лесохозяйственные мероприятия по восстановлению или естественному возобновлению хозяйственно ценной породы.

В приспевающих или спелых древостоях с преобладанием в верхнем ярусе сосны обыкновенной низовой пожар слабой или средней степени интенсивности приводит к гибели второго яруса и подлеска от высоких температур этого пожара. Ситуация с главным ярусом может быть различной. У сосны в основании ствола есть так называемая зона толстой коры. На стволе она хорошо заметна [3]. До высоты примерно 6-7 м толстая кора имеет характерную серую окраску, которая затем при продвижении к вершине меняется на ярко-бронзовую. В комлевой части ствола эта кора достигает толщины 5-6 см, поэтому во время пожара она как пробка предотвращает повреждения проводящих тканей дерева. Не очень сильный огонь в аналогичных случаях полностью убивает ель, у которой нет защитных механизмов против огня. Даже у самых старых деревьев кора в основании ствола очень тонкая и при интенсивном низовом пожаре повреждаются живые ткани, то есть камбий, теряется связь между корневой системой и кроной. Внешне дерево кажется живым, механическая прочность ствола сохраняется, но живых тканей между кроной и корнями уже нет, поэтому деревья обречены на гибель, хвоя постепенно осыпается и в течение нескольких месяцев при отсутствии санитарных мероприятий такие деревья будут подвержены действию дереворазрушающих грибов.

Если огонь не очень сильный и не может прожечь сосновую кору, то дерево может выжить, хотя отдельные участки живых тканей и погибают, но оставшихся хватит чтобы сохранить связь надземной массы с корнями. Такое дерево может жить и давать прирост. Погибнет дерево или нет обычно в первый год после пожара установить нельзя. Достоверные сведения можно получить лишь на следующий год после пожара. Естественно, что сохраняются самые старые деревья, имеющие большой диаметр ствола, произрастающие в лесах с благоприятной санитарной обстановкой и ровным рельефом. Если рядом со стволом находятся хорошо горимые материалы, например, остатки валежа, сучья или толстая подстилка, то огонь имеет большую интенсивность, яркое пламя, повышенную температуру, и деревья рядом с ними с большей долей вероятности погибают. Там, где подстилка была ровная и относительно тонкая, старые деревья скорее всего выживут. Особое значение играет частота пожаров. В условиях умеренного пояса критической является частота пожаров раз в несколько десятилетий. Обычно это не верховые, а довольно интенсивные низовые пожары. В таких случаях происходят очень серьезные преобразования

всех компонентов лесной экосистемы и для возвращения к начальной точке требуется значительный промежуток времени. При частых пожарах почва как биологический объект перестает существовать. За короткое время между пожарами успевает накопиться лишь незначительный слой лесной подстилки. С этим неразрывно связаны процессы эрозии почвы. В результате территории, подвергающиеся частым пожарам, способны заселять только самые неприхотливые виды растений [4].

В такой ситуации особое значение приобретает выбор лесохозяйственных мероприятий, а именно назначение сплошной или выборочной санитарной рубки. В ельниках после любого пожара обязательно назначение сплошной санитарной рубки. В сосновом лесу оптимальным является назначение санитарной рубки с сохранением 30-40 шт на 1 га самых крупных семенных деревьев, которые в наименьшей степени пострадали от огня, с минерализацией почвы, с очисткой лесосеки от порубочных остатков, чтобы на выгоревшей почве естественным образом высеялось следующее поколение сосны. Естественно, что огонь разной степени интенсивности по-разному влияет на возобновительный потенциал и в некоторых случаях почва после пожара является идеальной средой для прорастания семян. Однако в других случаях сильное прожигание приводит к уничтожению органического вещества и даже остеклению почвы. В ряде вариантов возможно образование плотной войлочной подстилки. В этих ситуациях появление молодого поколения леса из семян сильно затруднено [5].

Если сохраняются отдельно стоящие семенные деревья сосны, березы, сохранившиеся пни осины и березы, то осина способна давать густую поросль от пня, особенно на пониженных участках рельефа. Здесь развивается за 1-2 года сомкнутый молодой осинник. На возвышенностях осина практически не развивается, так как страдает от пожара. Здесь формируется пнёвая поросль березы. Береза и осина дают не только поросль, но и семена. Их семенной потенциал чрезвычайно велик, хотя не все семена попадают в благоприятную среду. Так, одно дерево березы образует столько семян, что если бы каждое из них выросло в дерево, то березовый лес достигал бы размеров среднего административного района. Однако для благоприятного развития семенам требуется достаточное количество света и определенный уровень плодородия субстрата, поэтому в лесу после пожара всходы березы и осины развиваются плохо.

Там, где почва относительно бедная и не идет активное разрастание травянистой растительности, поверхность почвы голая и хорошо освещена, там создаются условия для успешного прорастания семян сосны обыкновенной. На второй год после пожара начинается активное прорастание семян и вследствие изреженности полога пожаром складывается достаточный уровень освещенности. Травяной и кустарниковый яруса развиты слабо, поэтому самосев переходит в стадию благонадёжного подроста.

Именно описанные выше процессы протекают в условиях ГКУ РО «Криушинское лесничество» Рязанской области, которое сильно пострадало от

пожаров 2010 года, и в котором имеются отдельные небольшие участки, пройденные огнем и в последующие годы. Исследования проводились путем закладки пробных площадей и учетных площадок в сосняке брусничном, на которых определялся видовой состав растительности и количество естественного возобновления леса, в том числе хозяйственно ценной породы – сосны обыкновенной. На следующий после низового пожара слабой интенсивности год появилось значительное количество самосева сосны. В пересчете на 1 га его количество достигало 30-40 тыс. шт. Это не значит, что весь он разовьется в полноценный благонадежный подрост, так как условия освещения недостаточны для развития такой светолюбивой породы, как сосна. Однако, при возможном проведении выборочной санитарной рубки и удалении части погибших деревьев, на участке может возобновиться полноценный лес. Этому способствует практически полное отсутствие подлеска и слабое развитие травянистого яруса. На учетных площадках встретились единичные растения черники, вейника тростниковидного, кипрея узколистного. Они либо имеют хорошо развитые корневища, либо большой семенной потенциал. Появляется также вегетативное возобновление у некоторых кустарников, например, крушины ломкой, ивы трехтычинковой, особенно в пониженных участках ландшафта.

После проведения сплошной рубки фитоценоз также коренным образом меняет свой состав, становится более разнообразным, но на смену теневыносливым видам в большом количестве приходят злаки, формирующие плотную дернину и мешающие развитию самосева сосны. Это, например, щучка, овсяница, вейник. Появляются разнотравные виды, такие как гвоздичка Фишера, кошачья лапка двудомная, подмаренник северный, щавелек малый. Проективное покрытие травянистой растительностью в этом случае значительно превышает 100% и составляет примерно 130-150% в отличие от леса, пройденного пожаром, где оно составляет примерно 30%. Однако, такое активное разрастание травянистой растительности требует интенсивных мер по лесовосстановлению и срочного создания лесных культур. В противном случае вырубка будет задернена и естественного возобновления хозяйственно ценного леса на территории не произойдет. Таким образом, и низовой пожар слабой интенсивности, и сплошная рубка коренным образом меняют состав лесного фитоценоза, который в значительной степени зависит от времени, прошедшего с момента события, а также от рельефа местности. В любом случае требуются различные хозяйственные мероприятия по восстановлению, либо содействию возобновлению лесного биогеоценоза.

### ***Библиографический список***

1. Гераськина, А.П. Пожары как фактор утраты биоразнообразия и функций лесных экосистем/ А.П. Гераськина, Д.Н. Тебенькова, Д.В. Ершов // Вопросы лесной науки. – 2021. – Т. 4, № 2. – С. 1-29.

2. Калинин, К.К. Сукцессии растительного покрова на крупных гарях Среднего Заволжья/ К. К. Калинин // Вестник МарГТУ. – 2008. – № 1. – С. 19-28.
3. Однодушнова, Ю.В. Использование потенциала естественного возобновления хозяйственно ценных пород в условиях Рязанской области/ Ю.В. Однодушнова // Сб.: Интеграция научных исследований в решении региональных экологических и природоохранных проблем : Материалы по итогам работы круглого стола, материалы научной студенческой конференции. – РГАТУ им. П. А. Костычева, 2018. – С. 79-84.
4. Однодушнова, Ю.В. Анализ добровольно-выборочных и чересполосных постепенных рубок, проводимых в лесах Рязанской области/ Ю.В. Однодушнова // Сб.: Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти член-корреспондента РАСХН и НАНКСР, академика МАЭП и РАВН Бочкарева Я. В. – Рязань, 2019. – С. 623-626.
5. Сизых, А.П. Антропогенная трансформация растительного покрова в районах переходных зон юго-западного Забайкалья/ А. П. Сизых // Известия Иркутского государственного университета. – 2021. – Т. 36. – С. 88-106.
6. Антошина, О.А. Научно-методические основы дистанционного изучения последствий пожаров/ О.А. Антошина, Г.Н. Фадькин // Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона : Материалы 66-й Международной науч.-практ. конф., посвященной 170-летию со дня рождения профессора Павла Андреевича Костычева: в 3-х частях, Рязань, 14 мая 2015 года. – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2015. – С. 21-26.
7. Ерофеева, Т.В. Причины возникновения и способы ликвидации лесных пожаров/ Т.В. Ерофеева, Д.Р. Сафронова, А.О. Астахова // Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты : Материалы Национальной науч.-практ. конф., Рязань, 02 апреля 2021 года. – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. – С. 21-26.
8. Ерофеева, Т.В. Противопожарные мероприятия ГКУ РО «Бельковское лесничество» Рязанской области и их экономические аспекты/ Т.В. Ерофеева, О.А. Антошина, С.В. Никитов // Проблемы развития современного общества : Сборник научных статей 7-й Всероссийской национальной научно-практической конференции. В 5-ти томах, Курск, 20–21 января 2022 года / Под редакцией В.М. Кузьминой. – Курск : Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 65-68.
9. Федосова, О.А. Видовая структура и эколого-биологические особенности редких и исчезающих видов растений на территории Окского государственного природного биосферного заповедника/ О.А. Федосова, Г.В. Уливанова, С.С. Балашова // Сб.: Технологические новации как фактор устойчивого и эффективного развития современного агропромышленного

комплекса : Материалы Национальной науч.-практ. конф. – Рязань : Рязанского государственного агротехнологического университета, 2020. – С. 362-372.

**УДК 630\*5**

*Пхакадзе Е.Г., студент,  
Кузнецова Н.Е., канд.биол.наук,  
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ САЖЕНЦЕВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ**

Обеспечение производства достаточного количества качественного посадочного материала для нужд искусственного озеленения территорий, лесовосстановления и лесоразмножения является одной из главных задач лесного и лесопаркового хозяйств [8, 9]. Решение данной задачи требует постоянного улучшения технологических приемов выращивания посадочного материала, которые включают в себя комплекс мероприятий по обработке почвы, подготовке саженцев к пересадке, интенсивному уходу, применению средств защиты, стимуляторов роста и минеральных удобрений [4]. Целью настоящей работы является определение эффективности применения комплексных стимуляторов роста Биосил ВЭ и Лигногумат БМ для повышения приживаемости при пересадке, а также ускорения роста саженцев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в условиях питомника Лесной опытной дачи РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Объект исследования – 4-х летние саженцы сосны обыкновенной, выращиваемые в условиях питомника Лесной опытной дачи РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Предмет исследования – эффективность влияния биопрепаратов – стимуляторов роста комплексного действия Биосил ВЭ и Лигногумат БМ на показатели приживаемости, а также на биометрические ростовые параметры высоту, диаметры корневой шейки и кроны саженцев сосны обыкновенной при пересадке в открытый грунт.

Опытные исследования по применению стимуляторов роста для саженцев сосны обыкновенной проводили в течение одного вегетационного сезона и продолжались пять месяцев с марта по август 2020 года. Место проведения – мелкоделяночный участок школьного отделения Лесной опытной дачи РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева. Территория Лесной опытной дачи расположена в северо-западной части города Москвы и ее площадь составляет 248,7 га [1, 2, 10]. Климатические условия Лесной опытной дачи всецело зависят от климатических особенностей Москвы. Согласно многолетним наблюдениям, климат умеренно–континентальный [3, 5]. Почвенный покров Лесной дачи представлен дерново-подзолистыми почвами [6, 7].

Исследуемые саженцы сосны обыкновенной были получены из пересаженных (перешколенных) сеянцев с закрытой корневой системой,

выращенных в условиях питомника. Перед пересадкой проводили разбивку и подготовку опытного участка, известкование почвы с внесением органических удобрений в виде перегноя листового опада. С целью исключения влияния ландшафта, затемненности и влияния близости грунтовых вод и прочих факторов, каждый из вариантов опыта (контрольная с использованием воды и экспериментальные со стимуляторами роста) проводили в трех повторностях, по возможности равномерно распределенных по опытному мелкоделяночному участку школьного отделения.

На каждой делянке опытной площадки размещали по 10 саженцев сосны (2×5 шт.) с шагом посадки 60 см. Общее начальное количество саженцев 150 шт. По 30 саженцев в каждой из контрольной и четырех экспериментальных групп. Концентрация выбранных стимуляторов роста, рекомендуемая для обработки различных сельхоз культур и растений, меняется в широких пределах и составляет: 0,05–0,2 мл/л водного раствора из концентрата (100 г/л) жидкого препарата Биосил ВЭ и 0,5–2,5 мл/л водного раствора из концентрата (220 г/л) жидкого препарата Лигногумат БМ. С учетом рекомендаций, для обработки опытных групп саженцев сосны обыкновенной были выбраны по два варианта концентраций для двух испытуемых препаратов. Биосил применяли в концентрациях 0,15 мл и 0,25 мл (концентрата 100 г/л) на литр воды, а Лигногумат – 1 мл и 2 мл (концентрата 220 г/л) на литр воды. Контрольную группу саженцев («Контроль») обрабатывали водой строго в тех же режимах и способами что и группы, обрабатываемые стимуляторами роста. Растворы подготавливали незадолго перед использованием. В момент применения рекомендуется взбалтывать. Обработку саженцев проводили одновременно путем полива и опрыскивания по вегетирующей части (фолиарное внесение) один раз в начале каждого месяца начиная с апреля и по июль. Всего было проведено четыре обработки.

Измерение параметров роста надземной части саженцев сосны проводили дважды: первый – в начале опыта в марте месяце, до применения стимуляторов; второй – в конце опыта в августе месяце. Измеряли линейные параметры надземной части: высота (от грунта до самой верхней точки центрального побега), диаметр у корневой шейки (не выше 1 см от поверхности грунта) и диаметр кроны (на уровне первой мутовки). Диаметр корневой шейки саженцев измеряли в продольном и поперечном направлении участка, а диаметр кроны саженцев – на уровне первой мутовки по направлению ответвлений.

Результаты оценки приживаемости саженцев сосны обыкновенной в группах, через пять месяцев после пересадки в школьное отделение, в зависимости от применяемого варианта стимулятора роста, представлены в таблице 1. Во всех четырех экспериментальных групповых вариантах (ЭГ1, ЭГ2, ЭГ3, ЭГ4) приживаемость саженцев выше, чем в контрольной (КГ0) и находится в пределах от 13,6% до 22,8%. Лучший показатель по приживаемости саженцев показали Лигногумат 2 мл/л – 90% (превышение относительно «Контроля» – 22,8%) и далее Биосил 0,25 мл/л – 83,3% (18,3%). Биосил 0,15 мл/л и Лигногумат 1 мл/л обеспечивают одинаковую



приживаемость – 83,3% (13,6%). Далее, для статистического анализа во всех пяти групповых вариантах брали одинаковое количество саженцев – по 22 штук (исходя из минимального количества приживших в контрольном варианте), что должно исключить влияние разности количества саженцев в группах на достоверность результатов при расчетах.

Таблица 1 – Приживаемость саженцев сосны обыкновенной через пять месяцев после пересадки в школьное отделение

Группа	Препарат стимулятор роста	Количество саженцев, шт		Приживаемость, %	Превышение приживаемости относительно контроля, %
		Март	Август		
КГ0	Контроль (вода)	30	22	73,3	0
ЭГ1	Биосил 0,15 мл/л	30	25	83,3	$(83,3-73,3):73,3 = 13,6$
ЭГ2	Биосил 0,25 мл/л	30	26	86,7	$(86,7-73,3):73,3 = 18,3$
ЭГ3	Лигногумат 1 мл/л	30	25	83,3	$(83,3-73,3):73,3 = 13,6$
ЭГ4	Лигногумат 2 мл/л	30	27	90,0	$(83,3-73,3):73,3 = 22,8$

Средние значения высоты саженцев сосны обыкновенной в пяти наблюдаемых (контрольной и экспериментальной) группах в марте и августе в зависимости от применяемого варианта стимулятора роста, показаны на рисунке 1. Видно, что в августе месяце, относительный (по отношению с «Контролем») прирост средних значений высот саженцев сосны обыкновенной в экспериментальных группах составляет (по убыванию): +10,1% – Лигногумат (2 мл/л); +6,6% – Биосил (0,25 мл/л); +6,3% – Лигногумат (1 мл/л); +3,7% – Биосил (0,15 мл/л).

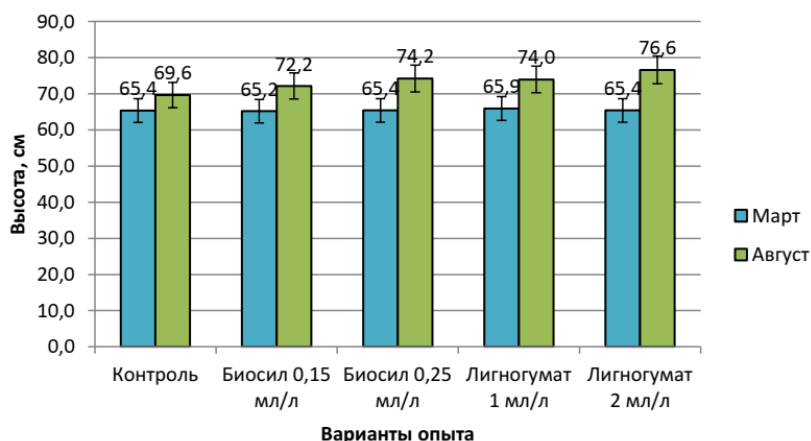


Рисунок 1 – Среднее значение высоты саженцев сосны обыкновенной в исследуемых группах в марте и августе

Средние значения диаметров корневой шейки саженцев сосны обыкновенной в пяти наблюдаемых (контрольной и экспериментальной) группах в марте и августе в зависимости от применяемого варианта препарата, показаны на рисунке 2. Видно, что в августе месяце, относительный (по отношению к «Контролю») прирост средних значений диаметров корневой шейки саженцев сосны обыкновенной в экспериментальных группах составляет

(по убыванию): +14,4% – Лигногумат (2 мл/л); +11,3% – Биосил (0,25 мл/л); +8,2% – Лигногумат (1 мл/л); +7,2% – Биосил (0,15 мл/л).

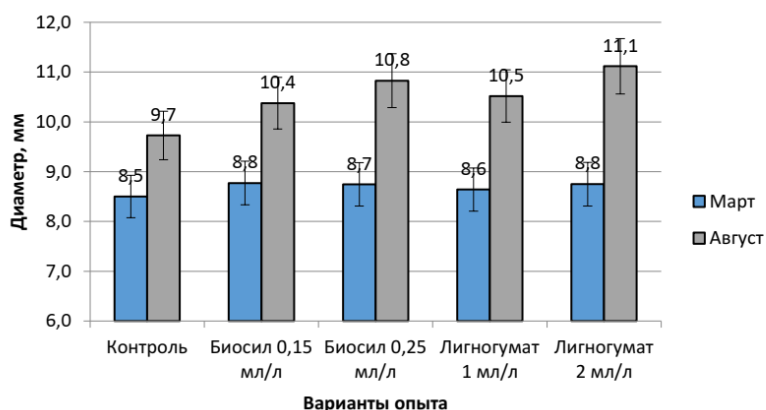


Рисунок 2 – Среднее значение диаметра корневой шейки саженцев сосны обыкновенной в исследуемых группах в марте и августе

Среднее значения диаметра кроны саженцев сосны обыкновенной в пяти наблюдаемых группах в марте и августе в зависимости от применяемого варианта стимулятора роста, показаны на рисунке 3. Видно, что в августе месяце, относительный (по отношению к «Контролю») прирост средних значения диаметров кроны саженцев сосны обыкновенной в экспериментальных группах составляет (по убыванию): +9,5% – Лигногумат (2 мл/л); +7,6% – Биосил (0,25 мл/л); +6,9% – Лигногумат (1 мл/л); +3,9% – Биосил (0,15 мл/л).

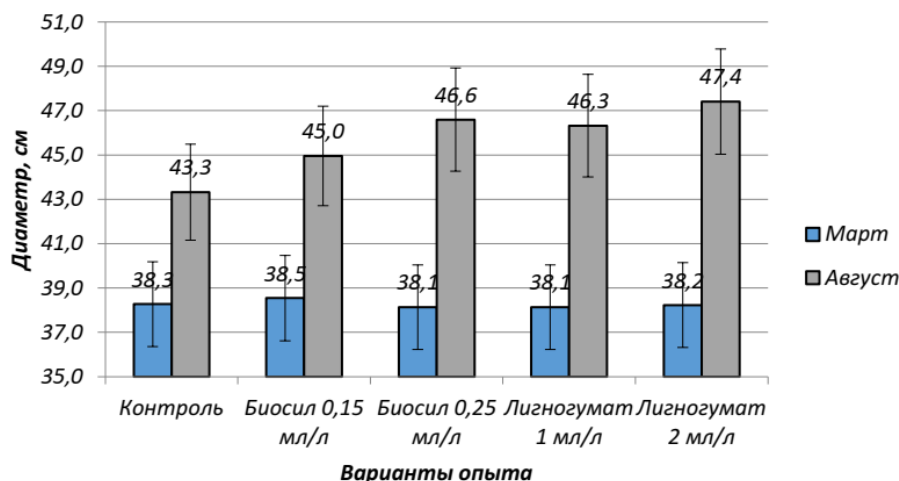


Рисунок 3 – Среднее значение диаметра кроны саженцев сосны обыкновенной в исследуемых группах в марте и августе

Лучшую эффективность среди исследуемых стимуляторов роста по всем показателям (высота, диаметры корневой шейки и кроны) и приживаемость саженцев сосны обыкновенной) обеспечивает Лигногумат в концентрации – 2 мл/л, далее Биосил – 0,25 мл/л и Лигногумат – 1 мл/л. Стимулятор роста Биосил – 0,15мл/л показал определенную эффективность лишь по приживаемости. По приросту диаметра корневой шейки сосны обыкновенной статистически значимую эффективность показал только – Лигногумат – 2 мл/л. Наиболее

эффективным для обработки саженцев сосны обыкновенной можно считать комплексный стимулятор роста Лигногумат в концентрации 2 мл/л водного раствора (концентрированного раствора препарата 220 г/л). Ему несколько уступает Биосил в концентрации 0,25 мл/л водного раствора (концентрированного раствора препарата 100 г/л).

### *Библиографический список*

1. Дубенок, Н.Н. Анализ экологических функций древостоев березы и дуба в условиях урбанизированной среды по материалам долгосрочных наблюдений/ Н.Н. Дубенок, В.В. Кузьмичев, А.В. Лебедев // Российская сельскохозяйственная наука. – 2018. – № 5. – С. 29-31.
2. Дубенок, Н.Н. Рост и продуктивность древостоев сосны и лиственницы в условиях городской среды/ Н.Н. Дубенок, В.В. Кузьмичев, А.В. Лебедев // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. – 2018. – № 1(37). – С. 54-71.
3. Дубенок, Н.Н. Рост и продуктивность сосново-липовых культур в Лесной опытной даче Тимирязевской академии/ Н.Н. Дубенок, В.В. Кузьмичев, А.В. Лебедев // Лесохозяйственная информация. – 2021. – № 1. – С. 40-48.
4. Лебедев, А.В. Вынос элементов питания из почвы культурами сосны разной начальной густоты и разработка рекомендаций по внесению удобрений/ А.В. Лебедев, В.В. Гостев // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2020. – № 232. – С. 6-19.
5. Географические культуры сосны в лесной опытной даче Тимирязевской академии: к 180-летию М.К. Турского/ В.Д. Наумов, Н.Л. Поветкина, А.В. Лебедев, А. В. Гемонов. – Москва : МЭСХ, 2019. – 182 с.
6. Закономерности изменения мощности почвенных горизонтов под древостоями различного состава лесной опытной дачи РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева/ В.Д. Наумов, Н.Л. Поветкина, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев // Оценка гумусового состояния дерново-подзолистых почв Лесной опытной дачи РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева/ В.Д. Наумов, Н.Л. Поветкина, А.В. Лебедев, А.В. Гемонов // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 4. – С. 5-18.
8. Однодушнова, Ю.В. Проблемы освоения лесов Рязанской области и пути их решения/ Ю.В. Однодушнова, А. Хренкова // Здоровая окружающая среда – основа безопасности регионов. – Рязань : РГАТУ им. П.А. Костычева, 2017. – С. 230-232.
9. Однодушнова, Ю.В. Санитарное и лесопатологическое состояние насаждений Рязанской области/ Ю.В. Однодушнова // Здоровая окружающая среда – основа безопасности регионов. – Рязань : РГАТУ им. П.А. Костычева, 2017. – С. 232-239.
10. Dubenok, N.N. Ecological functions of forest stands in urbanized environment of Moscow/ N.N. Dubenok, V.V. Kuzmichev, A.V. Lebedev // RUDN Journal of Agronomy and Animal Industries. – 2019. – Vol. 14. – No 2. – P. 154-161.

## **КЛЮЧЕВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В СФЕРЕ РЕСТОРАННОГО БИЗНЕСА В 2022 ГОДУ**

В данной работе, базирующейся на анализе литературы, предпринимается попытка рассмотрения основных трендов в отрасли ресторанного бизнеса, подвергшейся значительному экономическому воздействию, обусловленному глобальным мировым кризисом, вызванным пандемией COVID-19 и связанными с последней ограничительными самоизоляционными мерами.

Увеличение инвестиций в трудосберегающие технологии

По словам экспертов, по мере того как предприятия общественного питания готовятся к продолжению борьбы за трудовые ресурсы, все большее количество ресторанов начали инвестировать в технологии, которые позволяют им меньше зависеть от сотрудников, минимизировать расходы и максимизировать эффективность.

Так, согласно отчету Lightspeed "Global State of the Hospitality Industry", половина американских сетей ресторанов планируют внедрить автоматизированные трудосберегающие технологии в ближайшие два-три года. Кроме того, 41% владельцев ресторанов также сообщают, что они сегодня работают с меньшим количеством персонала, чем требуется для нормального функционирования их заведений, а 87% считают, что внедрение современных трудосберегающих технологий стало ключом к выживанию соответствующего бизнеса в условиях пандемии COVID-19.

Однако эксперты прогнозируют, что в ближайшем будущем ресторанные задачи, которые подвергнутся машинной автоматизации, все еще будут состоять в основном из простых, вспомогательных обязанностей, таких как мытье посуды. «Ресторанная индустрия исторически сильно отстает в технологическом плане», – заявляет Джим Бейлис, управляющий директор по стратегическим операциям компании Capital Spring. Он считает, что в будущем люди увидят гораздо больше роботов в этой отрасли, особенно в направлении приготовления кофе и коктейлей, где уже сегодня процессы смешивания жидкостей, порошков и льда выполняются машинами и массово подвергаются различным формам автоматизации [1].

В этом контексте важно отметить компанию Jamba, которая в конце 2020 года в одном из магазинов Walmart представила автоматизированный киоск для приготовления смузи, а в 2021 году распространила это предложение на другие торговые точки и территории скопления покупателей. Здесь также следует упомянуть компанию Sweetgreen, которая приобрела в прошлом году другую компанию Spruce, специализирующуюся на автоматизированных ресторанах, и планирует внедрить соответствующие трудосберегающие технологии в своих

заведениях для повышения качества блюд и эффективности работы предприятий [2].

Исследователи также ожидают увидеть более частое применение искусственного интеллекта (ИИ), основанного на голосовых функциях, в частности, в точках продаж быстрого питания (автоматах), которые эффективно функционировали во время пандемии и продолжают характеризоваться наличием большого количества трафика в постпандемический период. Прогнозируется, что боты, роботы и прочие технологии автоматизации позволят повысить пропускную способность, а также создадут дополнительные возможности увеличения продаж. К примеру, уже сегодня существуют компании, занимающиеся распознаванием лиц, и внедряющие такие технологии в сеть автоматов, где любой человек может подойти к точке продаж и, отсканировав на месте свое лицо, войти в личный кабинет с информацией об оплате и о том, какой заказ был совершен им при прошлом взаимодействии с автоматом [3].

Упрощение меню из-за перебоев в цепочке поставок

По причине недавнего коронавирусного кризиса проблемы с цепочками поставок, рост стоимости продуктов питания и нехватка рабочей силы привели к тому, что многие рестораны были вынуждены сокращать свои меню. По данным Technomic, к концу третьего квартала 2021 года общее количество предлагаемых блюд в меню ресторанов уменьшилось на 10% по сравнению с аналогичными показателями до пандемии. Также на конференции DoorDash Mainstreet Strong Conference в октябре 2021 года в Чикаго старшим вице-президентом по исследованиям и знаниям Национальной ресторанной ассоциации было отмечено, что 8 из 10 работающих во время пандемии ресторанов были вынуждены сократить свои меню из-за проблем с цепочкой поставок [4].

Поскольку экономические потрясения, вызванные COVID-19, наблюдаются и сегодня, вполне возможно, что расширения меню ресторанов в ближайшее время наблюдаться не будет. Более того, в компании Carl Marks Advisors считают, что в случае очередных вспышек распространения инфекции следует ожидать крайних ограничений в разнообразии еды, предоставляемой ресторанами. Так, по словам экспертов, если один источник белка в мясном или рыбном меню будет испытывать экономическое воздействие в виде устойчивой инфляции цен или дефицита, то заведениям придется заменить его на более доступные аналоги, что может сказаться на вкусовых качествах блюд и, соответственно, на репутации ресторанов.

Похожего мнения придерживаются в компании Fit Small Business и в Институте кулинарного образования в Нью-Йорке, заявляя, что с целью упрощения производственных процессов и реализации сервисов доставки еды рестораны станут сокращать свои меню в погоне за сохранением прибыли. Согласно ежегодному исследованию основных тенденций, проводимому Национальной ресторанной ассоциацией, оптимизация меню, скорее всего, продолжится в 2022 году по причине того, что такое мероприятие позволяет

экономить на трудозатратах и, как преимущество, сокращает количество отходов [5].

Изменение ожиданий клиентов также может подтолкнуть сети к сокращению меню, особенно в секторе ресторанов быстрого обслуживания. Недавний анализ Oracle показал, что покупатели сегодня желают получать свои заказы в ресторанах как можно быстрее, поэтому многие действующие рестораны уже отреагировали на это, упростив свои предложения и, соответственно, сократив разнообразие предоставляемых блюд. Так, в Burger King исключили некоторые сложные позиции из меню с целью ускорения обслуживания. Это произошло после того, как пандемия вызвала всплеск заказов на дом, что привело к увеличению времени готовки фастфуда [6].

#### Популярность растительного питания

В прошлом году в крупных сетях ресторанов был запущен целый ряд проектов по производству мяса на растительной основе, включая тестирование компанией McDonald's своих продуктов McPlant (созданных в партнерстве с Beyond Meat), сотрудничество кухни Impossible Foods с Dog Haus и попытки реализации компанией Starbucks меню на 100% растительной основе в одном из магазинов Сиэтла.

Недавний анализ, проведенный экспертами компании BTIG, свидетельствуют о том, что инвестиции мировых ресторанных сетей в блюда на растительной основе окупаются. По некоторым оценкам, восемь тестовых ресторанов McDonald's продают до 500 сэндвичей McPlant в неделю, или около 70 в день, что гораздо выше первоначальных прогнозов в 20-25 соответствующих ежедневных продаж.

Исследователи сообщают, что в ближайшие пару лет во всех ресторанных направлениях, в которых основой является растительная пища, будет наблюдаться значительный экономический рост, а некоторые прогнозируют ситуацию, при которой растительные аналоги мяса и вегетарианские блюда будут расти в популярности, пока в конечном итоге не станут повсеместными в сетях ресторанов. Ожидается, что такое влияние крупных сетей, предлагающих блюда на основе растительной пищи, значительно ускорит внедрение вегетарианского меню в широкую ресторанный индустрию.

По мнению Рика Камака, декана факультета управления ресторанами и гостиницами Института кулинарного образования Нью-Йорка, блюда на растительной основе также могут помочь ресторанам формировать меню с меньшими затратами, не теряя при этом интереса со стороны посетителей. Таким образом, рестораны, борющиеся с повышением цен на мясо, например, из-за нехватки поставок смогут оставаться продуктивными в трудные экономические периоды [3, 7].

#### Повышение заработной платы для привлечения кадров

Возникшие из-за пандемии COVID-19 трудности и проблемы, с которыми столкнулась ресторанный индустрия, скорее всего, сохранятся и в 2022 году. Так, согласно данным Бюро статистики труда США, сейчас наблюдается значительный рост занятости, слабо коррелирующий с восстановлением

продаж в ресторанах. Низкие показатели участия персонала в работе и высокий уровень увольнений указывают на то, что работодателям, скорее всего, придется повышать заработную плату в течение года, чтобы привлечь талантливых сотрудников, не желающих работать на закрепившихся на рынке стандартных ставках ресторанных должностей.

Действительно, многие эксперты заявляют об ожидающемся увеличении зависимости привлечения новых высококвалифицированных работников и улучшения показателей удовлетворенности сотрудников благодаря предоставлению им возможности реализации баланса между работой и личной жизнью, от роста зарплат и трудовых льгот привлекаемого персонала [8].

Продолжающееся распространение COVID-19 будет оказывать влияние на рынок труда. По словам Элизы Гулд, старшего экономиста Института экономической политики, новые проблемы в рассматриваемом направлении появились осенью 2021 года, когда дельта-вариант коронавируса свел на нет большую часть прироста занятости, наблюдающегося в первой половине 2021 года.

По причине того, что люди меньше хотят подвергать себя риску, который влечет за собой работа в ресторане, они переориентируются на другие отрасли HoReCa, например, кейтеринг, где угроз заражения коронавирусом гораздо меньше, а заработная плата, как правило, выше.

Все обозначенные факторы привели к постоянному снижению занятости в ресторанном бизнесе. Согласно данным BLS, в ноябре 2021 года в сфере общепита работало примерно на 750 тысяч человек меньше, чем в феврале 2020 года. Эта нехватка способствовала тенденции роста заработной платы, которая в ресторанах превысила 16 долларов США в час.

Кристин О'Хара, управляющий директор Bank of America, считает, что главной надеждой отрасли в 2022 году может стать привлечение и удержание молодых работников путем предоставления им возможности продвижения по карьерной лестнице. Однако, по словам Рика Камака, нехватка работников в течение года в сфере гостеприимства будет сохраняться [9].

Рассмотренные трудности и проблемы в настоящее время заставляют ресторанные компании, начиная Darden, заканчивая Starbucks, повышать почасовую заработную плату. При этом, согласно исследованиям, инфляция уничтожает весь прирост зарплат в экономике. То есть, несмотря на то, что почасовые, месячные или годовые ставки персонала ресторанного бизнеса начали расти, по сравнению с последними годами, реальные доходы сотрудников сегодня существенно ниже ожидаемых [3, 10].

### ***Библиографический список***

1. Report: 50% of operators plan to deploy automation tech in 2 to 3 years. – Режим доступа: <https://www.restaurantdive.com/news/report-50-of-operators-plan-to-deploy-automation-tech-in-2-to-3-years/608201/>.

2. Jamba debuts autonomous smoothie kiosk in Walmart. – Режим доступа: <https://www.restaurantdive.com/news/jamba-debuts-autonomous-smoothie-kiosk-in-walmart/591558/>.

3. 7 restaurant trends that will define 2022. – Режим доступа: <https://www.restaurantdive.com/news/7-restaurant-trends-that-will-define-2022/616518/>.

4. Industry Insights. – Режим доступа: <https://clck.ru/bmfqV>.

5. What's Hot 2022 Culinary Forecast. – Режим доступа: [https://go.restaurant.org/rs/078-ZLA-461/images/2022\\_What%27s\\_Hot\\_Report.pdf](https://go.restaurant.org/rs/078-ZLA-461/images/2022_What%27s_Hot_Report.pdf).

6. Report: Most restaurant customers don't want to wait more than 5 minutes for their order. – Режим доступа: <https://www.restaurantdive.com/news/report-most-restaurant-customers-dont-want-to-wait-more-than-5-minutes-fo/611612/>.

7. McDonald's, Yum Brands sign global partnerships with Beyond Meat. – Режим доступа: <https://www.restaurantdive.com/news/mcdonalds-yum-brands-sign-global-partnerships-with-beyond-meat/595768/>.

8. Горшков, В.В. Аспекты и рекомендации для ресторанного бизнеса в период проведения культурно-массовых городских мероприятий/ В.В. Горшков [и др.] // Научно-инновационные технологии как фактор устойчивого развития отечественного агропромышленного комплекса: Материалы Национальной науч.-практ. конф. – Рязань : Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2020. – С. 195-199.

9. Горшков, В.В. Роль работы официантов в оптимизации и стимулировании спроса в современных условиях ресторанного бизнеса/ В.В. Горшков и др. // Научно-инновационные технологии как фактор устойчивого развития отечественного агропромышленного комплекса : Материалы Национальной науч.-практ. конф. – Рязань : Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2020. – С. 199-202.

10. NRA boosts 2021 restaurant sales projection to \$789B. – Режим доступа: <https://www.restaurantdive.com/news/nra-boosts-2021-restaurant-sales-projection-to-789b/605838/>.

**УДК 640.4**

*Рахматуллин С.С., студент,  
Завада Г.В., канд. пед. наук,  
ФГБОУ ВО КГЭУ, г. Казань, Россия*

## **НОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В СФЕРЕ ГОСТЕПРИИМСТВА НА ПРИМЕРЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ГОСТИНИЧНОГО БИЗНЕСА**

В работе, основанной на анализе актуальных источников литературы, предпринимается попытка рассмотрения современных технологий, применяющихся в гостиничном и отельном бизнесе, с целью представления научному сообществу новых тенденций и трендов в сфере гостеприимства.

1. Инновационные цифровые решения



Приоритет тенденций в направлении оригинальных бытовых решений в сфере гостеприимства всегда был очевидным. В этом контексте современные цифровые гостиничные технологии позволяют преобразовать нынешние привычные вещи и решения кардинальным образом в сторону удобства и получения удовольствия и, тем самым, свести к минимуму множество рутинных задач, сосредотачиваясь на том, что в обозначенной отрасли действительно важно. К такому подходу следует отнести цифровые, информационные и «умные» технологии, например, те, что применяются во всемирно известных инновационных отелях Yotel, Hub by Premier Inn и Aloft Cupertino:

- система беспроводных зарядных устройств;
- голосовой помощник;
- интеллектуальные элементы цифрового управления;
- распознавание лиц;
- мониторинг и управление номером с помощью планшета;
- умные зеркала;
- видеосвязь с консьержем.

Все перечисленные технологии, по отзывам посетителей, облегчают жизнь постояльцев отелей и повышают комфорт во время пребывания в гостиницах, при том, что цена за соответствующие дополнительные инновационные услуги, как сообщается, колеблется в разумных для их пользователей пределах.

Сегодня также активно развиваются отельные цифровые сервисы, предлагающие клиентам круглосуточный заказ блюд с доставкой в номер. Разработка соответствующих мобильных приложений в настоящее время ведется многими компаниями всего мира [1].

## 2. Оптимизация процесса бронирования

В сфере гостеприимства, а именно гостиничного и отельного бизнеса процесс бронирования номеров упрощается с каждым годом. Как правило, для этого сейчас достаточно заполнить специальную форму на интернет-сайте или в мобильном приложении. Тенденция использования таких сервисов бронирования жилья и апартаментов, как Airbnb, Booking и Priceline весьма актуальна. Упомянутые системы предлагают желающим выбор из более чем 4 миллионов вариантов отелей и квартир практически в любой точке мира. Важно отметить, что с февраля 2020 года, по заявлениям компании Airbnb, валовая стоимость онлайн-бронирования выросла в годовом исчислении, и спада данного тренда в настоящее время не ожидается, что для предпринимателей отельного направления говорит о перспективности применения современных технологий отслеживания и управления бронированием номеров [2].

## 3. Бесконтактная регистрация

Как и огромный рынок супермаркетов, внедряющих системы самообслуживания и автоматизации роботов, сфера гостеприимства с начала пандемии COVID-19 предпринимает попытки следования аналогичным

тенденциям, обусловленным здесь необходимостью соблюдать правила социального дистанцирования. По прогнозам экспертов, в скором времени автоматизация регистрации постояльцев отелей, хостелов и гостиниц станет новой нормой, поскольку уже сегодня большая часть клиентов рассматриваемого бизнеса предпочитают новые обозначенные технологии традиционным методам въезда/выезда или оплаты, в том числе по причине того, что последние помогают гостям избегать физического контакта с персоналом отелей.

Популярными примерами решений бесконтактной регистрации сегодня являются сервисы Sabee App и Octorate, которые возможно подключить к официальным веб-сайтам или мобильным приложениям компаний, после чего менеджерам последних будут приходить моментальные уведомления и оповещения о заполнении потенциальными клиентами данных. Такие сервисы ускоряют рабочие процессы и позволяют пользователям иметь актуальную информацию о наличии или отсутствии номеров в выбранных ими отелях. Для персонала гостиничного бизнеса эти технологии представляют важную ценность – удержание привлеченных клиентов путем их онлайн-перенаправления на доступные и свободные варианты бронирования. Дополнительным бонусом для клиентов, осуществивших оплату, здесь является функция автоматизированных сервисов, которая предлагает цифровые ключи для доступа к номерам с помощью смарт-устройств [3].

#### 4. Специализированные программные системы

Новые тенденции отельного маркетинга отражают спрос на оптимизацию рабочих процессов с помощью SaaS-технологий, предлагающих решения, в рамках которых использование приложений возможно в случае, когда программное обеспечение находится непосредственно не только на физическом носителе, но и на облаке. В основном представителям гостиничного бизнеса требуются инструменты с такими функциями тогда, когда они внедряют и реализуют уже упомянутые современные решения, например, автоматические регистрацию, отчетность, бронирование, отслеживание расписания.

По мнению исследователей, такие приложения для работы фронтдеска и бэк-офиса, как AltexSoft и Infor Hospitality являются сегодня обязательными для многих сетей отелей. Другие же менее распространенные мобильные приложения также позволяют оценивать эффективность бизнеса, указывать на его слабые или сильные стороны. Таким образом, справедливо то, что все предприятия сферы гостеприимства, желающие следовать в ногу со временем и уберечь своих имеющихся или новых потенциальных клиентов от длинных очередей и прочих неудобств, в настоящее время нуждаются в инновационных специализированных программных решениях, подключаемых параллельно стандартным и традиционным цифровым, компьютерным и сетевым технологиям [4].

#### 5. Переход на облачные системы

Хранение всей информации в одном месте, позволяющее каждому сотруднику получать к ней доступ и обмениваться ею – еще одно

преимущество современных технологий. Решения, связанные с облачными технологиями, по своей сути являются инструментами усиления и увеличения операционной эффективности и доступности получения информации, снижения затрат, ускорения работы с несколькими объектами. В рамках реализации облачных систем предприятия гостиничного бизнеса имеют возможность извлекать данные из облака в физические носители с целью повышения гарантий индивидуального подхода к каждому клиенту. Это осуществимо благодаря новым CRM-приложениям, таким как Revinat и Cendyn. Однако не все существующие CRM-системы для сферы гостеприимства находятся в открытом доступе, поскольку не редки случаи, когда отельный и гостиничный бизнес использует индивидуальные облачные решения, разработанные с нуля специально под потребности соответствующих конкретных предприятий.

Важно отметить, что организациям, работающим в отрасли гостеприимства, следует думать о переходе на облачные инструменты также из-за такого преимущества, как возможность плавного масштабирования бизнес-процессов. К примеру, благодаря виртуальным серверам от Hetzner Cloud Server любое уполномоченное лицо сети отелей, гостиниц или хостелов для осуществления соответствующего контроля и мониторинга может получить быстрый доступ к облачной системе управления недвижимостью (PMS) с любого гаджета и из любой точки мира [5].

#### 6. Повсеместная автоматизация

Как упоминалось, применение функции автоматической регистрации существенно экономит время гостиничным компаниям, их персоналу и клиентам, а также предоставляет возможности реализации задач, включающих ответы на вопросы посетителей и предоставление отчетов.

Однако на этом преимущества автоматизации сектора гостеприимства не заканчиваются. Важно отметить автоматизированные системы управления всем гостиничным комплексом, которые сегодня предлагают компании в области цифровой энергетики. Так, современные решения от Schneider Electric в настоящее время применяются во многих крупных отелях для улучшения клиентского опыта через создание положительного впечатления и включают в себя различные подходы на базе искусственного интеллекта (ИИ) и машинного обучения (МО). Такие технологии позволяют собирать, анализировать и оценивать данные о предпочтениях постояльцев, улучшать опыт взаимодействия с ними и экономить потребление электроэнергии.

Современные отели активно оптимизируют бэк-офис, а также работу с клиентами, поэтому соответствующим компаниям-разработчикам также важно включать функции автоматизации в свои продукты и релизы. Дополненная реальность (AR), роботизация, инструменты Интернета вещей (IoT), цифровизация зданий, чат-боты, расширенная реальность (ER) – все это сейчас можно назвать неотъемлемыми элементами ближайшего будущего индустрии гостеприимства [6].

#### 7. Блокчейн-решения

Блокчейн – совершенно новая технология в индустрии гостеприимства. По заявлениям экспертов, криптовалюты станут будущим системы электронных платежей из-за того, что все большее количество миллениалов активно инвестируют финансы в цифровые активы и технологические достижения на основе блокчейна. Сегодня возможность расплачиваться криптовалютой вместо традиционных денежных средств – это тенденция среди многих участников рынка сферы гостеприимства. В настоящее время посетители и клиенты ресторанов, гостиниц используют различные криптовалютные токены для оплаты тех или иных услуг, товаров. Так, заметнее всего себя проявляет в данном направлении сеть отелей Luxury Hotel Group.

Современна и идея добавления криптовалют в качестве доступного варианта оплаты в официальных приложениях и на сайтах. Отмечается, что такое позиционирование своего бизнеса со стороны отелей и гостиниц весьма привлекательно для людей, интересующихся и разбирающихся в инновационных блокчейн-решениях [7].

В постпандемический период люди как никогда заботятся о своем здоровье, которое является главным фактором, определяющим современные тенденции в сфере гостеприимства, однако, как показано в данной работе, цифровизация, направленная в первую очередь на удобство посетителей ресторанного и гостиничного бизнеса, не отошла в этом контексте на второй план, а активно развивается и служит эффективным подходом к улучшению сервиса, обслуживания и способов удержания клиентов в обозначенном секторе экономики [8, 9].

### ***Библиографический список***

1. Zsarnoczky, M. The digital future of the tourism & hospitality industry/ M. Zsarnoczky // Boston Hospitality Review. – 2018. – Т. 6. – №1. – С. 1-9.
2. Parvez, S. Digital marketing in hotel industry/ S. Parvez et al. // International Journal of Engineering & Technology. – 2018. – Т. 7. – №2. – С. 288-290.
3. Dragovic, N. Contactless technology as a factor of tourism industry development-a review of current practices and future directions/ N. Dragovic, U. Stankov, D. Vasiljevic // Economic Themes.– 2018. – Т. 56. – №2. – С. 179-202.
4. Kruja, A. Adoption of software as a service (Saas) in small and medium-sized hotels in Tirana/ A. Kruja et al. // Enlightening Tourism. A Pathmaking Journal. –2019. – Т. 9. – №2. – С. 137-167.
5. Tung, V. The potential for tourism and hospitality experience research in human-robot interactions/ V. Tung, R. Law // International Journal of Contemporary Hospitality Management. –2017. – №10. – С. 1-21.
6. Ivanov, S. Adoption of robots and service automation by tourism and hospitality companies/ S. Ivanov, C. Webster, K. Berezina // Revista Turismo & Desenvolvimento. – 2017. – Т. 27. – №28. – С. 1501-1517.
7. Onder, I. Blockchain: Is it the future for the tourism and hospitality industry? // Tourism Economics. – 2020. – №1. – С. 13-20.

8. Лучкова, И. В. Определение целевой аудитории в бизнес-планировании для принятия управленческих решений/ И.В. Лучкова // Перспективные технологии в современном АПК России: традиции и инновации: Материалы 72-й Международной науч.-практ. конф. – Рязань : Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2021. – С. 192-197.

9. Аспекты и рекомендации для ресторанного бизнеса в период проведения культурно-массовых городских мероприятий/ В.Н. Туркин [и др.] // Научно-инновационные технологии как фактор устойчивого развития отечественного агропромышленного комплекса: Материалы Национальной науч.-практ. конф. – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2019. – С. 195-199.

**УДК 712.4**

*Сафронова Д.Р. студент,  
Ерофеева Т.В. канд. биол. наук,  
Тараскина Д.Х., студент,  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, Россия*

## **ОЗЕЛЕНЕНИЕ ГОРОДСКОЙ ТЕРРИТОРИИ**

Население городов растет очень быстро, ввиду чего активно развивается промышленность: открываются различные заводы и фабрики. Каждый день по дорогам города проезжает несколько тысяч автомобилей, один автомобиль в сутки в среднем выбрасывает 20 килограмм выхлопных газов, также атмосферный воздух загрязняется заводами, что негативно сказывается на экологическом состоянии города в целом и на здоровье его жителей. Очень часто жители города Рязани жалуются на неприятный запах, который вызывает у них головную боль. А если смотреть вглубь проблемы, то загрязнения воздуха может вызвать не только головные боли и недомогание, но и болезни дыхательной системы. Поэтому отдельное внимание всегда уделяется озеленению городов [1,2].

Озеленение городских территорий – это ряд мероприятий, проводимых для благоустройства городских ландшафтов с целью улучшения его внешнего вида, а также для создания благоприятной экологической обстановки. Площадь зеленых насаждений зависит от количества городского населения из расчета в среднем от 8 до 10 квадратных метров на человека для крупных и средних по размеру городов и до 20 квадратных метров зеленых насаждений на человека для курортных городов [1,3]. Зеленые насаждения помогают создать гармоничный ландшафт и улучшить экологическую ситуацию в городе.

Работы по озеленению и благоустройству городских территорий осуществляются согласно Концепции комплексного благоустройства, которая включает в себя работы по реконструкции и организации рельефа, посадке деревьев, кустарников, цветов, установке ограждений, освещения. Согласно этой концепции, городское озеленение можно разделить на три группы: первая

группа – озеленение общественного пространства города, т.е. озеленение территорий, которые часто посещаются людьми (парки, торговые центры, госучреждения, больницы и т.д.); вторая группа – озеленение территории жилого назначения; третья группа – озеленение рекреационных объектов (скверы, сады, зоны отдыха).

Для озеленения городских территорий применяют стационарное и мобильное озеленение. При стационарном озеленении растения высаживаются непосредственно в грунт, а при мобильном в вазоны, кадки и контейнеры, чтобы имелась возможность перемещать растения, придавая ландшафту новый облик.

Основную роль в озеленении городов играют древесные растения, а также кустарники и травы. При их выборе необходимо руководствоваться длиной светового дня, средней температурой, влажностью, видом почвы и её плодородием, а также наличием грунтовых вод. Для благоустройства городских территорий используются выносливые растения, которые способны произрастать в данной климатической зоне. Породы должны быть устойчивы к морозам, раннеосенним или поздневесенним заморозкам, переносить кратковременную засуху, а также нетребовательны к чистоте воздуха, проще говоря, используются неприхотливые породы [4,5].

При выборе растений, прежде всего, стоит ориентироваться на поставленную перед озеленителем задачу. Например, если следует оттенить тротуары, то используются древесные растения средней высоты или низкие такие, как рябина, клен татарский, черёмуха, а для того, чтобы фасады здания не выгорали от солнечного света, необходимо высаживать высокие деревья такие, как клен остролистный, сосна, липа, берёза. Но не стоит забывать, что растения в естественных (парковых, лесных) условиях произрастания достигают намного большей высоты, нежели в городских условиях. Например, Московские липы в парках достигают 31 метра в высоту, а в условиях города их максимальная высота составляет лишь 9, 7 метров.

При озеленении городских территорий древесными растениями, при выборе пород, используемых для посадки, большое внимание уделяется облику кроны. Форма кроны, ее плотность, размер и цвет очень важны. При создании строгих композиций, при озеленении площадей, улиц, территории памятников и мест общественной значимости используются растения, имеющие строгую, геометрически четкую форму кроны. Также широкое распространение получили растения, легко поддающиеся формированию кроны, такие как липа, туя, пихта, ель обыкновенная. Используя эти древесные породы, можно создавать интересные агрокомпозиции [6].

Плотность древесной кроны подбирается исходя из той цели, для которой создается насаждение. Деревья и кустарники с плотной кроной используются для защиты улиц в летнее время от солнечных лучей, а в зимнее и осеннее время они выполняют защитную функцию от ветра и осадков. Такую крону имеют пихта, вяз, липа, дуб, каштан. Для создания более сложных архитектурных решений используют деревья с прозрачной ажурной кроной,

которые добавляют игру света и теней. Прозрачную крону имеют акация, осина, груша, слива[5,6].

Эффектный образ городу придают не только древесные растения, но и травянистые. При выборе травянистых растений нужно ориентироваться не только на их эстетический облик, но и выносливость растений: как они переносят неблагоприятные погодные условия, загрязнение воздуха, антропогенные воздействия и т.д. При создании зеленых травянистых композиций использую красиво и продолжительно цветущие растения, которые быстро разрастаются и занимают собой свободное пространство. В зонах отдыха и местах массового пребывания людей используются такие растения, как петунии, тюльпаны, бархатцы, виолы (анютины глазки), алиссумы, иберис, люпины. Парадные клумбы перед административными зданиями, памятниками оформляются более строго, для их озеленения подойдут примулы, перистые гвоздики, а также декоративные лиственные растения – ковыль, хосты, бадан.

Среди зеленых городских насаждений можно выделить несколько видов насаждений. Аллейные посадки применяются для озеленения улиц и парковых территорий. Деревья высаживаются в две параллельные линии по противоположным от дорожек сторонам. В ряду деревья располагаются друг от друга на равном расстоянии. Для создания аллейных посадок используются такие древесные породы, как липа и каштан. При таком способе организации городской территории чаще всего применяется только одно древесная порода, но иногда встречаются аллейные посадки, которые сформированы из двух-трех древесных пород [2].

Рядовыми посадками называются высаженные в одну линию вдоль дорожек или по периметру площадок и зеленых территорий деревья или кустарники.

Солитеры (одионые посадки) используются с декоративными целями, чтобы украсить городскую территорию. В состав таких насаждений входят красиво цветущие кустарники – сирень, жасмин, парковые розы, или используются деревья имеющие замысловатую форму кроны, а также интересную окраску листьев, или долго сохраняющиеся яркими плоды, таким требованиям отвечают следующие древесные породы – пузыреплодник, снежноягодник, рябина, дуб, ель [2].

Живые изгороди высаживают для того, чтобы они выполняли защитную функцию. Ими можно огородить территорию клумб, газонов, мест отдыха и массового скопления людей. Для создания живых изгородей чаще используются кустарниковые растения, которые имеют небольшую высоту и поддаются регулярной стрижке, для придания живой изгороди нужной формы. Среди живых изгородей можно выделить декоративные. Их высота – менее 0,5 м, они создаются с целью облагораживания территории и состоят из роз, гортензий и иных красивоцветущих кустарников. Также в городских условиях можно встретить защитные изгороди, состоящие из колючих кустарников и по высоте достигающие 1-2 метров.

Самый распространенный вид растительности, встречаемой на городских улицах – это газон. Он встречается повсеместно. Выделяют три вида газонов. Обычный состоит из одного или нескольких видов трав, его цель – создание зеленого пространства. Обычный газон неприхотлив в уходе, его необходимо лишь периодически подстригать, придавая насаждению аккуратный вид. Партерный газон используют для озеленения парков, памятников, парков, садов. Такой вид газона считается элитным – он состоит из одного определенного вида травы и требователен к условиям своего произрастания. Для роста и поддержания эстетического вида партерного газона необходима его периодическая стрижка не реже чем один раз в десять дней, регулярный полив и подкормка. Партерный газон отличается от других видов газона плотностью травы и однородной окраской. Выделяют также мавританский газон. Он используется для озеленения парков, скверов, садов. Он не требователен к условиям произрастания, его не нужно стричь. Он растет естественным путем и состоит из смеси злаковых трав и однолетних цветущих растений.

При озеленении городских территорий используют и хорошо известные всем клумбы и цветники. Для их создания используются растения с продолжительным сроком цветения: петунии, газании, бархатцы, розы, анютины глазки, агератум и т.п. За клумбами осуществляется уход в виде прополки, рыхления и полива. Дизайны клумб разрабатываются предварительно, они могут иметь самые искусные формы и размеры.

Важно не забывать при озеленении городов, что эстетичный внешний вид ландшафт должен сохранять не только в летний период, но и в осенне-весенний. Поэтому в числе растений, используемых для озеленения, чаще всего встречаются вечнозеленые (хвойные): пихты, ели, можжевельники, а также растения, которые имеют нехарактерный оттенок стволов, например красновато-коричневый, как у пузыреплодника или спиреи. Также часто в озеленении используются растения, долго сохраняющие яркими свои плоды, например, рябина.

Растения, растущие на улицах города, подвергаются пристальному вниманию со стороны его жителей и гостей, поэтому городскому озеленению уделяется особое внимание. Опираясь на выше изложенное, важно заметить, что какой бы не была задача, стоящая перед озеленителем, не стоит забывать, что нужно ориентироваться не только на желаемый внешний облик зеленого насаждения, но и на экологические характеристики естественного места его произрастания. Только в этом случае получится добиться положительного результата в работе.

### ***Библиографический список***

1. Альмяшова, А.О. О проблемах озеленения города Рязани/ А.О. Альмяшова, Ю.Ю. Московская, Ю.В. Однородина// Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты : Материалы Национальной науч.-практ. конф., – Рязань : Рязанский



государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. – С. 4-9.

2. Булгакова, О.А. Виды защитных лесных насаждений, их назначение и краткая характеристика/ О.А. Булгакова, Т.В. Хабарова // Сб.: Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона : Материалы 66-й Международной науч.-практ. конф., посвященной 170-летию со дня рождения профессора Павла Андреевича Костычева: в 3-х частях. – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2015. – С. 46-49.

3. Корягина, Н.В. Благоустройство и озеленение населенных мест/ Н.В. Корягина, А.Н. Поршакова. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – С. 7-15

4. Рыбак, Я.И. Озеленение и благоустройство городской среды/ Я.И. Рыбак // Вестник Науки и Творчества. 2016. – №7 (7). – Режим доступа <https://cyberleninka.ru/article/n/ozelenenie-i-blagoustroystvo-gorodskoy-sredy>.

5. Теодоронский, В.С. Строительство и содержание объектов ландшафтной архитектуры/ В.С. Теодоронский, Е.Д. Сабо. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – С. 144-150

6. Хабарова, Т.В. Анализ состояния лесных культур дуба черешчатого в Государственном казенном учреждении Рязанской области «Рязанское лесничество»/ Т.В. Хабарова, А.Г. Космачева // Сб.: Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России : Материалы Национальной науч.-практ. конф. – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2016. – С. 217-219.

7. Романова, Л.В. Использование муниципальной географической информационной системы в работе управления архитектуры и градостроительства городской администрации/ Л.В. Романова, В.Н. Минат // Сб.: Проблемы и перспективы развития инженерно-строительной науки и образования : Сборник статей по материалам II Всероссийской науч.-практ. конф. Под общей редакцией С.Ф. Сухановой. – 2018. – С. 17-19.

8. Уливанова, Г.В. Анализ эколого-физиологического состояния посадочного материала декоративных растений открытого грунта, предназначенных для озеленения территорий/ Г.В. Уливанова, О.А. Федосова // Сб.: Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства : Материалы Международной науч.-практ. конф., посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАНКС академиком МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В. – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2020. – С. 116-122.

9. 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 науч.-практ. конф. (Международные Бочкаревские чтения), посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАНКС, академика МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В. – Рязань : Рязанский

государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2019. – С. 378-383.

**УДК 632.937**

*Седов Н.Е., студент,  
Левин В.И., доктор с.-х. наук,  
Антипкина Л.А., канд. с.-х. наук,  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

## **РЕЗЕРВЫ РОСТА ЗЕРНОВОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КУКУРУЗЫ**

Кукуруза является важнейшей зерновой фуражной культурой и занимает особое место как сырье для производства широкого ассортимента продуктов питания, хорошо сбалансированных и недорогих кормов для животноводства, отличается высокой экологической пластичностью и засухоустойчивостью. Данное обстоятельство позволяет адаптировать ареал ее производства в самых различных почвенно-климатических зонах России от Ставропольского края до Среднего Поволжья при условии удовлетворения ее биологических потребностей в основных агроэкологических факторах в критические фазы роста и развития [2, 8].

С учетом повышенной отзывчивости данной культуры на воздействие агроприемов и ее резистентности к экстремальным погодным условиям из года в год ее доля в зерновом балансе страны неуклонно нарастает [6, 7].

Согласно исследованиям ряда авторов, потенциальный рост продуктивности кукурузы и других зерновых культур обеспечивают достаточно простые, но эффективные по конечному результату агроприемы, которые в силу разных причин остаются без должного внимания со стороны исследователей, да и практических работников [1, 3, 4, 5, 9].

В условиях резкого удорожания и нарастания дефицита материальных ресурсов использование данных технических приемов следует рассматривать как актуальную агроэкологическую проблему, стоящую перед исследователями.

В этой связи целью работы было изучение действия комплекса агротехнических приемов, включая физические, агрохимические и технологические аспекты, на производственный процесс формирования зерна кукурузы.

Задачей являлось определение такой комбинации сочетания приемов, при которой обеспечивается наиболее высокая урожайность зерна кукурузы.

Опыты проводились на серых лесных почвах среднего уровня плодородия. Для посева использовали гибрид Молдавский 215 СВ с показателем ФАО – 190, т.е. который относится к группе раннеспелых. Это было продиктовано необходимостью приступить к уборке зерна до ранних утренних заморозков, т.е. в диапазоне между 1-ой и 2-ой декадой сентября. К посеву приступали при достижении среднесуточной температуры почвы не ниже 10°C. Глубина заделки семян составляла 5-6 см.

Принципиально важным приемом являлось предпосевное омагничивание семян, которое проводилось непосредственно перед заправкой сеялки семенами. Предварительно проведенные лабораторные опыты указывали на стимулирующее влияние омагничивания процессов скорости прорастания семян. Способ посева пунктирный с междурядьем 70 см сеялкой СУПН-8. В опыте использовали 3 нормы посева семян – 55, 65, 75 тыс. семян/га с условием формирования различных режимов освещения, питания и увлажнения растений в процессе вегетации. На этапе развития 3-5 листьев, начало дифференциации тканей и органов растений, т.е. в критическую фазу кукурузу обрабатывали водным раствором регуляторов роста – Гиббереллином, Изагри Азотом и Агростимулином в дозах по препарату, соответственно - 40 г/га, 2 л/га и 50 г/га. Расход рабочей жидкости составлял 250 л/га.

Предшественником кукурузы была озимая пшеница. В опыте определяли полевую всхожесть, динамику накопления сухого вещества по фазам роста, продуктивность фотосинтеза, площадь листьев, сохранный урожайность и ее структуру.

К уборке урожая приступали при достижении влажности зерна до 20-22% с тем, чтобы посевы не оказались в зоне избыточной влажности и низких температур в 3-ю декаду сентября.

На основании проведенных исследований установлено, что всходы кукурузы в вариантах с омагничиванием семян появились в те же сроки, что и в контрольном варианте. Но полевая всхожесть семян в опыте превышала контроль в фазе всходов на 3-5%, к фазе 3-х листьев различия уменьшались до 2-3%. К моменту обработки растений регуляторами роста визуальные различия между опытом и контролем не выявлялись.

Динамика накопления фитомассы растениями кукурузы после обработки регуляторами роста значительно опережала контрольный вариант начиная с фазы 7 листа и включая фазу выметывания метелки. Наиболее выраженное усиление массы отмечалось в варианте с Гиббереллином при норме высева 75 тыс. шт./га, где прибавка к контролю достигала в зависимости от фазы роста от 17,3% до 26,8%.

При обработке растений Изагри Азотом и Агростимулином увеличение массы растений достигало, соответственно, 14,8-22,7% и 13,5-23,1%. Посевы с нормой высева 55 тыс. шт./га накапливали в абсолютном выражении наименьшее количество зеленой массы, в опытных вариантах прибавка к контролю не превышала 20,5%.

Регуляторы роста имели эффект отдаленного влияния на фотосинтетические процессы. Индекс листовой поверхности растений в фазу выметывания метелки достигал максимальных размеров у растений опытных вариантов и был самым большим при норме посева 65 и 75 тыс. шт./га при обработке Гиббереллином и Изагри Азотом и равнялся соответственно 3,57 и 3,33. Растения данных вариантов отличались наиболее высокой продуктивностью фотосинтеза в фазу 5 листа до выметывания метелки, но при этом существенных различий между растениями, сформированными при

разных нормах посева в опытных вариантах не наблюдалось. Данный показатель у опытных растений превышал контроль на 11,4-17,3% при абсолютной величине в контроле 12,8 г/м<sup>2</sup> сут.

Влияние регуляторов роста в сочетании с разной густотой стояния растений, а, следовательно, изменением светового режима, условий увлажнения создавало специфические условия гомеостаза и внутривидовой конкуренции между растениями. Было установлено, что наиболее высокой устойчивостью отличались растения опытных вариантов с нормой посева 55 и 65 тыс. шт./га с регуляторами роста Гиббереллином и Изагри Азотом. Сохранность составляла соответственно в первом случае 91,6 и 89,7% и во втором 88,4 и 86,6%, тогда как в контроле данный показатель не превышал 85%.

Т.е. более высокий уровень метаболических процессов обуславливается воздействием физиологически активных соединений в критическую фазу роста и способствует повышению устойчивости растений к абиотическим и биотическим факторам воздействия.

Предпосевная обработка семян, растений в фазу 3-5 листьев и норма посева существенно повлияли на продукционный процесс формирования зерна кукурузы раннеспелого гибрида.

Наибольшее количество початков завязалось и сформировалось в расчете на 1 растение в опытных вариантах при норме посева 55 тыс. шт./га и составило 1,37 шт./раст. в среднем превышая контроль на 0,25 шт./раст. С увеличением норм посева до 75 тыс. шт./га снижалось и количество зерен в початке. Наибольшая озерненность отмечалась при норме посева 55-65 тыс. шт./га при обработке растений Гиббереллином и Изагри Азотом, где количество зерен достигало 241-248 шт. в початке, превышая контроль на 12-15 шт. То есть в структуре опытных вариантов происходило завязывание и формирование большего числа зерен, что и обеспечило образование более полновесного початка.

Таким образом, использование скороспелых сортов в сочетании с приемами предпосевной обработки семян и последующего применения регуляторов роста способствовало формированию урожайности зерна на уровне 52,5-55,1 ц/га в вариантах с Гиббереллином и Изагри Азотом с нормой посева соответственно 55-65 тыс. шт./га, превышая контроль на 7,8-8,5 ц/га или 12,5-13,3%. Рост урожайности происходил за счет более высокого уровня сохранности растений кукурузы к моменту уборки урожая и формирования большего по массе зерна початков.

### *Библиографический список*

1. Багринцева, В.Н./ В.Н. Багринцева, Т.И. Борщ, И.А. Шарапова // Кукуруза и сорго. – 2001. – № 5. – С. 2-4.
2. Кваша, А.В. Влияние приемов обработки почвы, способов посева и гербицидов на урожайность кукурузы в степной зоне Западной Сибири/ А.В. Кваша // Известия ТСХА. – Вып. 1. – 2011. – С. 134-138.

3. Левин, В.И. Эффективность предпосевной обработки семян ячменя росторегулирующими веществами магнитными полями/ В.И. Левин, А.А. Жулин // Сб.: Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе : Сборник научных статей по итогам научно-исследовательской работы агрономического факультета Рязанской ГСХА. – Рязань : Издательство РГСХА, 2003. – С. 43-44.
4. Левин, В.И. Эффективность электромагнитных полей и излучения на начальные ростовые процессы у семян и растений/ В.И. Левин // Сб. : Сборник научных трудов Рязанского НИПТИ АПК. – Рязань, 2002. – С. 183-184.
5. Левин, В.И. Агроэкологические перспективы предпосевной обработки семян растений факторами электромагнитной природы/ В.И. Левин // Сб.: Юбилейный сборник научных трудов сотрудников и аспирантов РГСХА. 50-летию академии посвящается. – Рязань : Издательство РГСХА, 1999. – С. 11-14.
6. Отраслевая целевая программа «Производство и переработка зерна кукурузы в Российской Федерации на 2013-2015 годы» Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70123088/>.
7. Панфилов, А.Э. Экологическая оценка гибридов кукурузы в период прорастания при раннем и оптимальном сроках посева/ А.Э. Панфилов // Кукуруза и сорго. – 2015. – № 2. – С. 3-10.
8. Тюрин, А.В. Абиотические факторы и продолжительность вегетации гибридов кукурузы в условиях лесостепной зоны Поволжья/ А.В. Тюрин, А.Л. Тойгильдин // Промышленность и сельское хозяйство. – 2021. – № 7(36). – С. 5-10.
9. Шмалько, И.А. Совершенствование элементов технологии возделывания кукурузы на зерно на черноземе обыкновенном: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук/ И.А. Шмалько. – Ставрополь, 2006. – 18 с.
10. 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 Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2012. – № 3(15). – С. 33-35.
11. Кукуруза и сорго в интенсивном земледелии юго-запада центрального региона России/ В.Е. Ториков, С.А. Бельченко, А.В. Дронов, В.В. Дьяченко, В.В. Ланцев. – Брянск : Изд-во Брянский ГАУ, 2018. – 208 с.
12. Резервы роста продуктивности кукурузы/ В.И. Левин, Л.А. Антипкина, Л.В. Зоцина, Е.Н. Смирнягина, А.С. Пыхова // Сб.: Научно-инновационные технологии как фактор устойчивого развития отечественного агропромышленного комплекса : Материалы Национальной науч.-практ. конф. – Рязань : Издательство ФГБОУ ВО РГАТУ, 2019. – С. 88-91.
13. Левин, В.И. 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 : Издательство ФГБОУ ВО РГАТУ, 2016. – С. 362-365.

14. Прудников, А.Д. Особенности возделывания кукурузы в Смоленской области/ А.Д. Прудников, А.Г. Прудникова, О.И. Солнцева // Сб.: Доклады ТСХА. – 2020. – С. 26-29.

15. Ториков, В. Е. Производство продукции растениеводства: учебник для вузов/ В. Е. Ториков, О. В. Мельникова. – СПб.: Лань, 2017. – 512 с.

**УДК 630\*5**

*Селиверстов А.М., студент  
Лебедев А.В., канд. с.-х. наук,  
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

## **ДИНАМИКА ТИПОВ ЛАНДШАФТОВ ЛЕСНОЙ ОПЫТНОЙ ДАЧИ ТИМИРЯЗЕВСКОЙ АКАДЕМИИ С 1887 ПО 2009 ГОДЫ**

В сравнительно жестких условиях среды обитания городские зеленые насаждения, лесопарки и лесные массивы, выполняющие средообразующие, средозащитные и санитарно-гигиенические функции, становятся важнейшим компонентом системы жизнеобеспечения мегаполиса [1, 4, 10]. Выявление направлений в динамике городских лесных массивов является актуальной задачей для проектирования мероприятий, направленных на охрану, защиту и воспроизводство лесов урбанизированных территорий [8, 9].

Лесная опытная дача (ЛОД) – это феноменальная естественная научно-исследовательская лаборатория. С начала 1862 года на данной территории ведутся систематические надзоры за состоянием лесных насаждений. Тут располагаются неизменные опытные площади, которые являются ценными научными предметами исследования, представленными датировемыми участками, занятыми разнообразными породами древесных растений природного и искусственного генезиса, причем возраст отдельных достигает 300 лет. В сути, лесная дача представляет собой редкую научную естественную лабораторию, являющей собой одну-единственную по своей роскоши живую коллекцию-музей насаждений, созданный попечениями известнейших отечественных ученых-лесоводов. Учебно-опытная лесная дача площадью около 250 га расположена в северо-западной части города Москвы [3, 2, 7]. Согласно комплексу природных условий территория Лесной опытной дачи входит в южную подзону смешанных хвойно-широколиственных лесов [5, 6].

В работе использованы данные лесоустройства 1887, 1945 и 2009 годов. По данным таксационных описаний для каждого выдела определялся тип пространственной структуры. Выделялись следующие лесопарковые ландшафты: закрытые (с вертикальной или горизонтальной сомкнутостью полога), полуоткрытые (с равномерным или неравномерным размещением деревьев) и открытые (с наличием или полным отсутствием древесно-кустарниковой растительности).

Лесоустройство, проведенное в 1887 году, показало, что в Лесной даче были представлены следующие породы: береза, дуб, ель, лиственница, осина,

сосна. Процент лесных земель составлял 75,21 % от общей площади Лесной опытной дачи, при этом 66,36 % приходится на закрытые типы ландшафтов, 8,85% приходится на полуоткрытые типы ландшафтов. Процент нелесных земель составлял 24,79 % (таблица 1). Такой большой процент непокрытых лесом земель связан с массовой вырубкой насаждений, проведенной после пожара 1812 года. Так же аптекарь Шульц в 1829-1835 году вырубал насаждения на постройку жилых дач. Так же перед продажей он вырубил значительную часть насаждения для дальнейшей продажи древесины.

Таблица 1 – Распределение типов пространственной структуры насаждений Лесной опытной дачи

Группа ландшафтов	Типы ландшафтов	Площадь 1987 год		Площадь 1945 год		Площадь 2009 год	
		га	%	га	%	га	%
Закрытые	Древостой с горизонтальной сомкнутостью (1а)	7,29	3,09	116,40	49,31	222,63	89,19
	Древостой с вертикальной сомкнутости (1б)	149,36	63,27	45,53	19,29	0,00	0,00
Итого:		156,65	66,36	161,93	68,60	222,63	89,19
Полуоткрытые	Изреженные древостой с равномерным размещением (2а)	13,22	5,60	31,47	13,33	5,93	2,38
	Изреженные древостой с групповым размещением (2б)	7,67	3,25	12,43	5,27	5,3	2,12
Итого:		20,89	8,85	43,90	18,60	11,23	4,50
Открытые	Рединные древостой, древостой с единичными деревьями (3а)	41,61	17,63	26,60	11,27	9,58	3,84
	Участки без древесной растительности (3б)	16,91	7,16	3,63	1,54	6,16	2,47
Итого:		58,52	24,79	58,52	30,23	8,52	15,74
ВСЕГО:		236,06	100	236,06	100	249	100

Лесоустройство, проведенное в 1945 году, показало, что в Лесной даче были представлены следующие древесные породы: береза, вяз, дуб, ель, клен остролистный, липа, лиственница, лиственница европейская, ольха черная, осина, пихта, сосна обыкновенная, ясень. Процент лесных земель составлял 87,20% от общей площади Лесной опытной дачи, при этом из них 68,60% приходится на закрытые типы ландшафтов, 18,60% приходится на полуоткрытые типы ландшафтов. Процент нелесных земель составлял 12,80%. Рост числа лесных земель по сравнению с 1887 годом, это связано с естественным возобновлением лиственными породами, а также с закладкой культур вместо прогалин и вырубок. Однако засуха 1938-1940 годов негативно отразилась на состоянии насаждений.

Лесоустройство, проведенное в 2009 году, показало, что в Лесной даче были представлены следующие породы: береза, вяз, дуб, дуб красный, ель, ива древовидная, клен остролистный, клен ясенелистный, лиственница, лиственница

европейская, липа, лиственница польская, лиственница Сукачева, лиственница тонкочешуйчатая, осина, сосна обыкновенная, ясень. Процент лесных земель составлял 93,69% от общей площади Лесной опытной дачи, при этом из них 89,19% приходится на закрытые типы ландшафтов, 4,50% приходится на полуоткрытые типы ландшафтов. Процент нелесных земель составлял 6,31%. Рост числа лесных земель по сравнению с 1945 годом, это связано с естественным возобновлением лиственными породами, а также с дальнейшей закладкой культур и опытов вместо прогалин и вырубок. Однако засуха 1972-1973 годов сильно отразилась на состоянии насаждений. Так же свой вклад в состоянии насаждений внес и перестойный возраст насаждений.

На лесные земли Лесной опытной дачи приходилось 93,69% от общей площади, и при этом к закрытым типам лесопарковых ландшафтов относилось 89,19%, а 4,50% приходится на полуоткрытые типы ландшафтов. Процент нелесных земель составлял 6,31%. Рост числа лесных земель по сравнению с 1945 годом, это связано с естественным возобновлением лиственными породами, а также с дальнейшей закладкой культур и опытов вместо прогалин и вырубок. Однако засуха 1972-1973 годов сильно отразилась на состоянии насаждений. Так же свой вклад внес и перестойный возраст насаждений.

На рисунке 1 изображен график распределения площади по типам ландшафтов. Тип 1а в 1887 году занимал 3,09%, в 1945 году 49,3%, в 2009 году 89,19%, мы можем заметить, что наблюдается тенденция к росту числа данных площадей. Тип 1б в 1887 году занимал 63,27%, в 1945 году 19,29%, в 2009 году 0,00%, мы можем заметить, что наблюдается тенденция к сокращению числа данных площадей, а в 2009 году площадей данного типа не осталось.

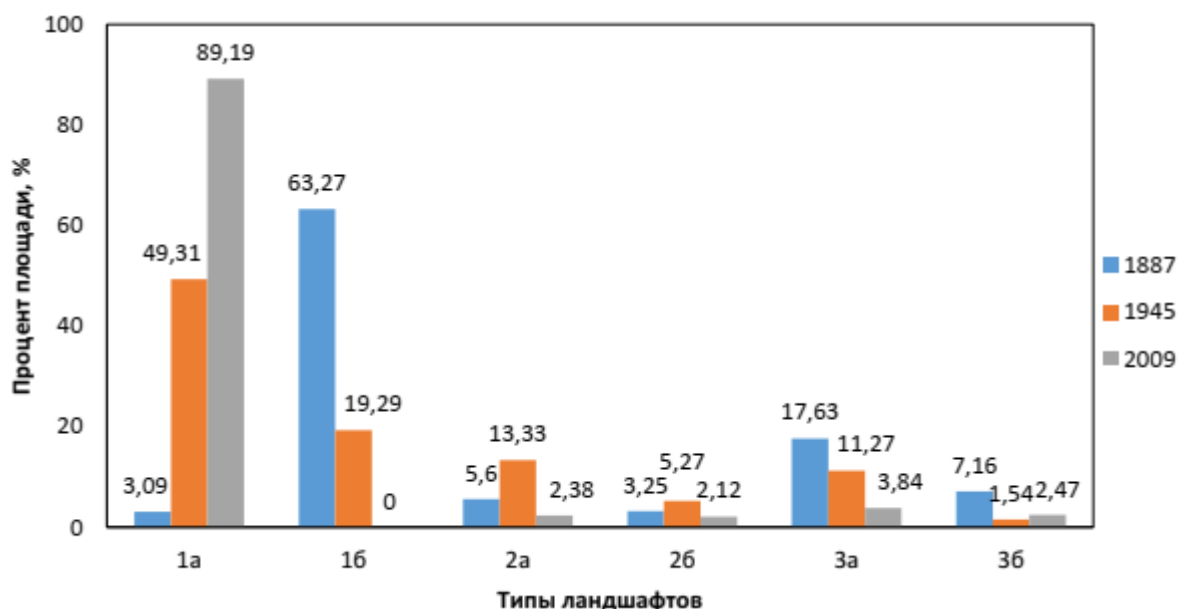


Рисунок 1 – Распределение площадей по типам ландшафтов

Тип 2а в 1887 году занимал 5,60%, в 1945 году 13,33%, в 2009 году 2,38%, мы можем заметить, что с 1887 года наблюдается тенденция к росту числа данных площадей к 1945 году, а далее число площадей данного типа начало



снижаться. Тип 2б в 1887 году занимал 3,25%, в 1945 году – 5,27%, в 2009 году – 2,12%, мы можем заметить, что с 1887 года наблюдается тенденция к росту числа данных площадей к 1945 году, а далее число площадей данного типа начало снижаться. Тип 3а в 1887 году занимал 17,63%, в 1945 году – 11,27%, в 2009 году – 2,12%, мы можем заметить, что наблюдается тенденция к сокращению числа данных площадей. Тип 3б в 1887 году занимал 7,16%, в 1945 году – 1,54%, в 2009 году – 2,47%, мы можем заметить, что наблюдается тенденция к сокращению числа данных площадей к 1945 году, а далее число площадей данного типа начало повышаться.

Исходя из допустимых нагрузок для Лесной опытной дачи, допустимая рекреационная нагрузка для всей территории составляет одновременно около 3 тысяч человека в сутки. За сутки в летние выходные дни посещаемость территории достигает 3-5 тысяч человек. Превышение допустимой рекреационной нагрузки, а также несистематический отдых граждан на территории вызывают необратимые изменения в биогеоценозах. Основные проблемы Лесной опытной дачи, которые возникают из-за реакции: 1) неконтролируемое проложение туристских маршрутов в непригодных для этого территориях; 2) незаконное разведение открытого огня и сжигание бытового мусора в костыщах; 3 оставление гражданами мусора в местах отдыха на природе; 4) уничтожение и повреждение квартальных ограждений, угловых знаков пробной площади, квартальных столбов, скамеек, мусорных урн, детских площадок; 5) организация стихийных спортивных площадок.

Таким образом, преобладающий тип пространственной структуры насаждений в Лесной опытной даче – закрытый, а с 1887 года по 2009 год открытых ландшафтов становилось меньше. Для повышения устойчивости насаждений Лесной опытной дачи необходимо произвести санитарно-оздоровительные, лесовосстановительные, биотехнические мероприятия и мероприятия по благоустройству территории.

### ***Библиографический список***

1. Дубенок, Н.Н. Анализ экологических функций древостоев березы и дуба в условиях урбанизированной среды по материалам долгосрочных наблюдений/ Н.Н. Дубенок, В.В. Кузьмичев, А.В. Лебедев // Российская сельскохозяйственная наука. – 2018. – № 5. – С. 29-31.
2. Дубенок, Н.Н. Двух- и трехпараметрические модели связи высоты деревьев с диаметром на высоте 1,3 м в дубовых древостоях/ Н.Н. Дубенок, В.В. Кузьмичев, А.В. Лебедев // Лесохозяйственная информация. – 2021. – № 3. – С. 45-58.
3. Дубенок, Н.Н. Рост и продуктивность древостоев сосны и лиственницы в условиях городской среды/ Н.Н. Дубенок, В.В. Кузьмичев, А.В. Лебедев // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. – 2018. – № 1(37). – С. 54-71.

4. Дубенок, Н.Н. Рост и продуктивность сосново-липовых культур в Лесной опытной даче Тимирязевской академии/ Н.Н. Дубенок, В.В. Кузьмичев, А.В. Лебедев // Лесохозяйственная информация. – 2021. – № 1. – С. 40-48.
5. Лебедев, А.В. Вынос элементов питания из почвы культурами сосны разной начальной густоты и разработка рекомендаций по внесению удобрений/ А.В. Лебедев, В.В. Гостев // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2020. – № 232. – С. 6-19.
6. Лебедев, А.В. Проверка двухпараметрических моделей зависимости высоты от диаметра на высоте груди в березовых древостоях/ А.В. Лебедев, В.В. Кузьмичев // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2020. – № 230. – С. 100-113.
7. Географические культуры сосны в лесной опытной даче Тимирязевской академии: к 180-летию М.К. Турского/ В.Д. Наумов, Н.Л. Поветкина, А.В. Лебедев, А.В. Гемонов. – Москва : МЭСХ, 2019. – 182 с.
8. Однодушнова, Ю.В. Проблемы освоения лесов Рязанской области и пути их решения/ Ю.В. Однодушнова, А. Хренкова // Здоровая окружающая среда - основа безопасности регионов. – Рязань : РГАТУ им. П.А. Костычева, 2017. – С. 230-232.
9. Однодушнова, Ю.В. Санитарное и лесопатологическое состояние насаждений Рязанской области/ Ю.В. Однодушнова // Здоровая окружающая среда - основа безопасности регионов. – Рязань : РГАТУ им. П.А. Костычева, 2017. – С. 232-239.
10. Dubenok, N.N. Ecological functions of forest stands in urbanized environment of Moscow/ N.N. Dubenok, V.V. Kuzmichev, A.V. Lebedev // RUDN Journal of Agronomy and Animal Industries. – 2019. – Vol. 14. – No 2. – P. 154-161.

**УДК 637.3**

*Семенова А.А., студент,  
Огнева О.А., канд. техн. наук,  
ФГБОУ ВО КубГАУ, г. Краснодар, Россия*

### **«СУЛУГУНИ» – ХОРОШИЙ ВЫБОР ДЛЯ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ**

Молочная промышленность – главная отрасль в агропромышленном комплексе. Она обеспечивает население такими продуктами питания, как сыр, масло, мороженое, кисломолочная продукция, молочные консервы, продукты детского питания. Молочные продукты содержат множество полезных веществ, которые благотворно влияют на организм человека, а в некоторых случаях выступают в качестве «помощников» в лечении различного рода заболеваний [1].

Здоровье нации является первоначальной задачей в России. Правильное питание – главная составляющая в поддержании физического и эмоционального здоровья человека. Регулярное употребление в рационе питания правильных и сбалансированных продуктов способствует снабжению

человека энергией, полезными витаминами и минералами. Здоровое питание участвует в процессе роста, развития, обеспечивает профилактику различного рода заболеваний. На протяжении длительного времени такое питание является важным фактором в сохранении и укреплении здоровья нынешних и будущих поколений.

Важно отметить, что качество и количество потребляемых продуктов непосредственно влияют на множество факторов жизни человека, а именно на его трудовую деятельность, продолжительность жизни и состояние нервной системы. Ежегодно с целью поднятия уровня жизни и укрепления здоровья граждан, разрабатываются продукты лечебного и диетического направления, которые улучшают процессы жизнедеятельности. К таким направлениям относятся продукты функционального назначения. Функциональные продукты питания снабжают организм человека нутриентами, повышающими содержание биологически активных соединений и в то же время снижающими содержание нежелательных компонентов (тяжелые металлы, нитраты и т. д.).

Сыры относятся к высокопитательным и биологически полноценным продуктам питания. Их пищевая и биологическая ценность обусловлена тем, что они легкоусвояемые и богаты незаменимыми аминокислотами, витаминами, минеральными солями и микроэлементами [3].

На данный момент российский рынок сыров представлен в следующем ассортименте: твердые, полутвердые, мягкие и рассольные сыры.

Сыр «Сулугуни» относится к категории рассольных сыров. Основной особенностью производства такого продукта, является выработка сырья путем чеддеризации и плавления сырной массы. «Сулугуни» вырабатывают из пастеризованного коровьего, овечьего, козьего и буйволиного молока, оно должно быть зрелым и иметь кислотность 20-21 °Т.

При производстве сыра «Сулугуни» необходимо, чтобы он отвечал требованиям, представленным в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-химические показатели сыра «Сулугуни»

Наименование показателя	Характеристика
Массовая доля жира в сухом веществе, % не менее	45
Массовая доля влаги, % не более	53
Массовая доля поваренной соли, %	1-5
pH готового к реализации продукта	4,9-5,1

Бактериальная закваска, в состав которой входят молочнокислые и ароматобразующие стрептококки, и хлористый кальций являются основными составляющими компонентами сыра «Сулугуни». Именно введение в пастеризованное молоко этих составных частей служит основой производства сыра «Сулугуни». Внесение сычужной сыворотки в молоко осуществляют при температуре 31-35 °С, в результате чего происходит свертывание молока в течение 30-35 мин. Полученный сгусток нарезают, а образовавшееся сырное зерно подвергают сушке в течение 10-20 мин. Далее проводят второе

нагревание до температуры 34-37 °С. Длительность процесса составляет 10-15 минут.

Чеддеризация и плавление сырной массы – это основные особенности технологии производства сыра «Сулугуни». Из ванны с готовым сырным зерном удаляют большую часть сыворотки (до 70-80%), зерно сдвигают в пласт, подпрессовывают и оставляют на чеддеризацию под оставшимся слоем сыворотки. Температура процесса составляет 28-32 °С [5].

После чеддеризации осуществляют плавление сырной массы. Для этого ее подвергают нагреванию в воде температурой 90-95 °С. Готовность сырной массы определяют по вытянутым тонким нервующимся длинным нитям. После созревания сырной массы ее нарезают на куски и направляют в котел с водой.

Далее, когда сырная масса прошла чеддеризацию и плавление, ее выкладывают на специальный стол с целью формования сырных головок. Готовые сырные головки погружают в кисло-сывороточный рассол. Концентрация рассола должна составлять 17-18%, температура рассола – 8-12 °С. Время нахождения сыра в рассоле зависит от влажности и размера головок и занимает от 6 ч до 1-2 суток. Готовый сыр можно употреблять в пищу сырым, печеным, копченым или жареным [4].

Кроме того, важно отметить, что полученный сыр должен соответствовать товарным и потребительским показателям. Для этого необходимо, чтобы он отвечал требованиям органолептических характеристик, приведенным в таблице 2.

Таблица 2 – Органолептические характеристики «Сулугуни»

Наименование показателя	Характеристика показателя для сыра
Внешний вид	Сыр не имеет корки. Возможна небольшая слоистость и незначительные углубления
Вкус и запах	Продукт со слабовыраженным сырным, чистым, кисломолочным запахом. Возможен слабо кормовой привкус и легкая горечь
Консистенция	Немного плотная, слоистая
Рисунок	Рисунок отсутствует

Таким образом, сыр «Сулугуни» – это полезный продукт, который можно рекомендовать к употреблению. Он является источником полезных аминокислот, необходимых для полноценной работы организма человека. Включение данного сыра в рацион питания оказывает благоприятное влияние на сосуды, повышает их эластичность, в результате снижается риск развития сердечно-сосудистых заболеваний. Также благодаря содержанию органических кислот «Сулугуни» полезен для печени. Кроме того, его можно использовать в меню людей, склонных к атеросклерозу [2].

### *Библиографический список*

1. Добровольский, И.С. Некоторые технологические особенности процесса центробежного прессования сыра/ И.С. Добровольский, В.П. Табачников // Новые исследования в сыроделии. Сб. научн. тр. ВНИИМС. – Углич, 2017. – С. 98-103.
2. Смирнова, И.А. Технология молока и молочных продуктов. Сыроделие: учебное пособие/ И.А. Смирнова, Т.Л. Остроумова. Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2017. – С. 96.
3. Соколова, З.С. Технология сыра и продуктов переработки сыворотки/ З.С. Соколова, Л.И. Лаконова, В.Г. Тиняков. – М. : Агропромиздат, 2017. – С. 335.
4. Тихомирова, Н.А. Технология и организация производства молока и молочных продуктов. – М. : ДеЛи принт, 2018. – С. 155-156.
5. Шингарева, Т.И. Производство сыра: учеб. пособие для студентов высших учебных заведений по специальности «Технология хранения и переработки животного сырья»/ Т.И. Шингарева, Р.И. Раманаускас. – Минск : ИВЦ Минфина, 2018. – С. 384.
6. Грибановская, Е.В. Технология производства сыра адыгейского с морепродуктами/ Е.В. Грибановская, В.Н. Туркин, Д.Э. Баранова // Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия : Сборник статей Всероссийской науч.-практ. конф., Москва, 16 декабря 2020 года. – Москва : ЭИПиСиПабблишинг, 2020. – С. 648-651.
7. Современные технологии твердых сыров с использованием и действием различных пищевых добавок/ В.Н. Туркин, В.В. Горшков, А.В. Гиль [и др.] // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий : Материалы IV Международной науч.-практ. конф., Рязань, 09 апреля 2020 года / Министерство сельского хозяйства РФ, Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2020. – С. 491-496.

**УДК 631.811:633.15**

*Серегина Е.Е., студент  
Антипкина Л.А., канд. с.-х. наук,  
Ерофеева Т.В., канд. биол. наук,  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, Россия*

### **ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ НА НАЧАЛЬНЫЕ РОСТОВЫЕ ПРОЦЕССЫ КУКУРУЗЫ**

Кукуруза – важнейшая сельскохозяйственная культура по продуктивным и кормовым качествам, являющаяся однолетним травянистым растением и

достигающая высоты 3 и более метров. Самыми главными особенностями выращивания кукурузы является то, что она богата жирами (7%), белками (15%) и углеводами (70%), которые способствуют продуктивному образованию зерна и получению силосной массы.

Среди БАВ (биологически активных веществ) гуминовые вещества занимают важное место, выполняя основные биологические функции и характеризуясь широкой распространенностью. В результате изучения гуминовых веществ созданы препараты, которые применяются в различных сферах деятельности, но больше всего их применение эффективно в сельском хозяйстве [3, 4, 5, 6].

Одно из важных значений гуминовых кислот – стимулирующее воздействие на обменные процессы в растениях, т.е. они обладают широким спектром действия биологически активных веществ. Биологическая активность гуминовых веществ оказывает прямое действие на растения, вызывая усиление накопления биомассы, усиленное поступление минеральных элементов, усиление процессов биосинтеза, но самым главным из всех составляющих является то, что гуминовые вещества являются фитогормонами (стимуляторами роста). Фитогормоны поступают в различные части растения, обеспечивая тем самым правильное протекание физиолого-биохимических процессов, что приводит к повышению их продуктивности [2].

В этой связи целью работы было изучение действия предпосевной обработки семян кукурузы гуматами на посевные качества и начальные ростовые процессы.

Лабораторные исследования проводили с семенами кукурузы сорта Краснодарский. В опыте применяли гуминовые препараты Гумат+7 (0,5 г/л воды), Гуми 20 (1 к/100 мл воды) и Гумат калия (0,5 г/л воды).

В лабораторных условиях определяли энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян кукурузы; силу роста - проращиванием семян в рулонах и выражением в процентах относительной доли сильных проростков к общему числу семян в пробе [1].

Опытами установлено, что энергия прорастания семян, обработанных гуматами, на превысила контроль на 4,3-6,1%. На 7 сутки в контрольном варианте лабораторная всхожесть семян составила 94,1%, а при применении гуматов всхожесть семян возросла до 98,2-99,0%.

Обработка семян регуляторами роста также способствовала увеличению морфометрических показателей у проростков кукурузы. Длина ростка на вариантах опыта увеличилась на 1,4-2,8 см или 15,1-21,4%. Наибольшие показатели отмечены в варианте с применением препаратов Гуми 20 – 11,6 см или 18,6% и Гумата калия – 12,1 см или 21,4%.

Длина зародышевого корешка на вариантах опыта возросла на 8,2-14,7. Наиболее высокие показатели были в варианте с обработкой семян Гуматом калия. Так, по сравнению с контролем длина зародышевого корешка увеличилась на 14,7%.

Под влиянием обработки семян кукурузы регуляторами роста происходило увеличение сырой фитомассы 7-суточных проростков (50 шт.). Наибольший стимулирующий эффект наблюдался в варианте с обработкой семян Гуматом калия, где превышение контроля составило: по массе ростков - на 5,67 г или 18,8%, по массе зародышевых корешков - на 0,35 г или 21,4%, по массе проростков - на 15,3 г или 22,1%. В вариантах опыта с применением Гумата+7 и Гуми 20 также наблюдалось увеличение фитомассы 50 проростков на 17,9-19,8%.

Исследованиями доказано, что сила роста проростков кукурузы в контроле составила 96,1%, а при обработке гуматами этот показатель достиг 98,2-99,3%. Существенное влияние обработка изучаемыми препаратами оказала на количество сильных проростков длина которых превышала 5 см, так их численность возросла на 16,4-20,7% по сравнению с контролем. Наиболее выраженный положительный эффект наблюдался при обработке семян кукурузы Гуматом калия, превышение контроля по числу сильных проростков составило 20,7%.

Таким образом, обработка перед посевом семян кукурузы гуминовыми препаратами способствует повышению посевных качеств семян, морфометрических параметров проростков, силы роста проростков. Наиболее выраженный положительный эффект наблюдался при обработке семян кукурузы Гуматом калия.

### *Библиографический список*

1. Антипкина, Л.А. Практикум по физиологии и биохимии сельскохозяйственных растений // Л.А. Антипкина, В.И. Левин. – Рязань : Издательство РГАТУ, 2020. – 164 с.
2. Гуминовые вещества в биосфере/ под ред. Д.С. Орлова. – М. : Издательство Наука, 1993. – С. 237.
3. Левин, В.И. Используйте омагниченную воду и гуматы/ В.И. Левин, Л.А. Таланова // Картофель и овощи. – 2006. – № 8. – С. 24-25.
4. Таланова, Л.А. Влияние гуминовых кислот на формирование урожая огурца в условиях защищенного грунта/ Л.А. Таланова // Сб.: Вклад молодых ученых и специалистов в развитие аграрной науки XXI века. – Рязань : Издательство РГСХА, 2004. – С. 53-55.
5. Таланова, Л.А. Обоснование эффективности способов обработки семян и растений огурца омагниченной водой и гуминовыми кислотами : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук/ Л.А. Таланова. – М., 2006. – 26 с.
6. Таланова, Л.А. Обоснование эффективности способов обработки семян и растений огурца омагниченной водой и гуминовыми кислотами : дис. ... канд. с.-х. наук/ Л.А. Таланова. – М., 2006. – 159 с.
7. 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 Рязанского государственного

агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2012. – № 3(15). – С. 33-35.

8. Афиногенова, С.Н. Гуминовые удобрения в растениеводстве: значение, применение, способы производства/ С.Н. Афиногенова, О.В. Черкасов // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий : Материалы Международной науч.-практ. конф. Министерство сельского хозяйства РФ, Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. 2018. – С. 13-17.

9. Гагарина, И.Н. Изучение влияния препаратов на основе гуматов на рост и развитие проростков зерновых культур/ И.Н. Гагарина // Сб.: Рациональное использование сырья и создание новых продуктов биотехнологического назначения : Материалы международной науч.-практ. интернет-конф. - Орел : Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2021. – С. 81-85.

10. Зотова, М.Ю. Применение органических удобрений в агроэкосистеме/ М.Ю. Зотова, О.А. Федосова // Сб.: Научные приоритеты современной ветеринарной медицины, животноводства и экологии в исследованиях молодых ученых : Материалы Национальной науч.-практ. конф. – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. – С. 88-94.

11. Кукуруза и сорго в интенсивном земледелии юго-запада центрального региона России / В. Е. Ториков, С. А. Бельченко, А. В. Дронов, В. В. Дьяченко, В. В. Ланцев. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. – 208 с.

12. Лукьянова, О.В. Влияние гуминового препарата "Ультрагумат" на продуктивность яровой пшеницы/ О. В. Лукьянова // Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей ФГБОУ ВПО РГАТУ агроэкологического факультета, посвященный 100-летию со дня рождения профессора С.А. Наумова : Материалы науч.-практ. конф., Рязань, 07–09 августа 2012 года. – Рязань, 2012. – С. 168-173.

13. Лукьянова, О.В. Эффективность гуминового удобрения "питер-пит" на посевах ячменя и гороха/ О.В. Лукьянова, Л.В. Потапова, М.М. Крючков // Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей ФГБОУ ВПО РГАТУ агроэкологического факультета, посвященный 100-летию со дня рождения профессора С.А. Наумова : Материалы науч.-практ. конф., Рязань, 07–09 августа 2012 года. – Рязань, 2012. – С. 156-160.

14. Прудников, А.Д. Особенности возделывания кукурузы в Смоленской области/ А.Д. Прудников, А.Г. Прудникова, О.И. Солнцева // Сб.: Доклады ТСХА. – 2020. – С. 26-29.

15. Соленов, С.В. Действие регулятора роста «Эдал КС» на посевные качества семян и рост проростков дайкона/ С.В. Соленов, Л.А. Антипкина, О.А. Антошина // Сб.: Интеграция научных исследований в решении региональных экологических и природоохранных проблем : Материалы науч.-практ. конф. студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. – Рязань : Издательство ФГБОУ ВО РГАТУ, 2020. – С. 118-121.



16. Ториков, В.Е. Производство продукции растениеводства: учебник для вузов/ В.Е. Ториков, О.В. Мельникова. – СПб. : Лань, 2017. – 512 с.

**УДК 631.811:633.11**

*Слюняева Д.А., студент,  
Антипкина Л.А., канд. с.-х. наук,  
Левин В.И., доктор с.-х. наук,  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕЙСТВИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА И НАЧАЛЬНЫЕ РОСТОВЫЕ ПРОЦЕССЫ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ**

Озимая пшеница является наиболее ценной продовольственной культурой. Это однолетний злак, который высевают «под снег» перед наступлением холодов. Она успевает прорасти до минусовой температуры и хорошо укорениться, а с наступлением тепла продолжает свой жизненный цикл. Озимая пшеница по сравнению с яровыми культурами созревает намного раньше и является наиболее урожайной, чем остальные зерновые культуры. Большим плюсом озимой пшеницы является то, что в зерне содержится большое количество клейковины и других ценных веществ, поэтому производство широко применяют зерно в продовольственных целях: кондитерской и макаронной промышленности, в производстве крупы, а самое главное в хлебопечении.

Главной задачей сельскохозяйственного производства является увеличение зерна, получение хорошего качества и урожайности продукции. В выполнении этих задач большая роль принадлежит регулятором роста, которые воздействуют на обмен веществ. Под влиянием гормонов повышается удержание воды листьями растений, интегрального физиологического показателя водного режима и функционального состояния растений [1, 2]. Гормоны способны стимулировать растения, так, что те вырабатывают активные вещества, в которых нуждаются на каждом этапе своего развития. Усиливается синтез белков, способствуя повышению устойчивости к заморозкам, засухе, избыточному увлажнению и другим видам стресса, которым подвергается растение в течение жизни [3, 4].

Целью данных исследований являлось изучение влияния ростостимуляторов на посевные качества семян и начальные ростовые процессы озимой пшеницы.

Лабораторные опыты проведены на семенах озимой пшеницы сорта Московская 39 с применением регуляторов роста: Эпина-экстра (200 мл/т), Циркона (10 мл/т), Силипланта (60 мл/т).

Изучаемые препараты оказали положительное влияние на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян озимой пшеницы (рис. 1)

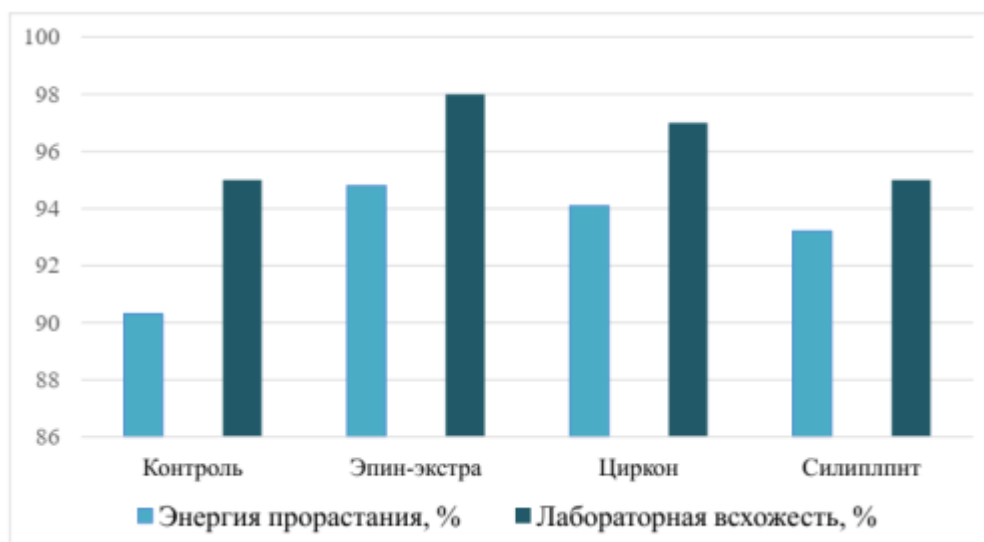


Рисунок 1 – Зависимость посевных качеств семян озимой пшеницы от обработки ростостимуляторами.

Наиболее выраженный положительный эффект наблюдался при обработке семян Эпином-экстра. Так, энергия прорастания повысилась по сравнению с контролем на 4,5%, а лабораторная всхожесть – на 3,0%. В вариантах опыта с обработкой семян Цирконом и Силиплантом также происходило повышение посевных качеств семян.

Регуляторы роста повысили морфометрические параметры озимой пшеницы (рис. 2).

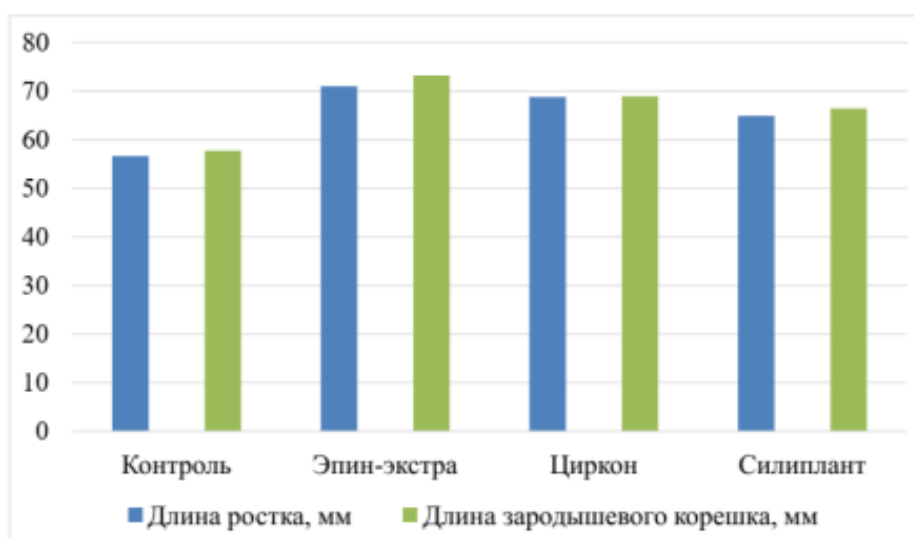


Рисунок 2 – Изменение морфометрических параметров проростков озимой пшеницы под влиянием регуляторов роста

Число зародышевых корешков превысило контроль в варианте с применением Эпином-экстра на 1,56 шт. или на 23,5%, в вариантах с Цирконом и Силиплантом, соответственно, на 1,18 шт. или 17,7% и на 1,07 шт. или 16,1%.

Стимуляторы роста оказали положительное влияние на фитомассу проростков озимой пшеницы (рис. 3).

В варианте с обработкой семян Эпином-экстра наблюдался наибольший стимулирующий эффект, который подтверждается увеличением формирования сырой фитомассы 100 проростков, где превышение контроля составило: по массе ростков - на 4,56 г или 21,7%, по массе зародышевых корешков - на 0,24 г или 27,8%, по массе проростков – на 11,8 г или 25,1%.

В вариантах опыта с применением Циркона и Силипланта также наблюдалось увеличение фитомассы 100 проростков, превышение контроля составило соответственно: по массе ростков - на 4,56 г или 21,7%, по массе зародышевых корешков - на 0,24 г или 27,8%, по массе проростков – на 11,8 г или 25,1%.

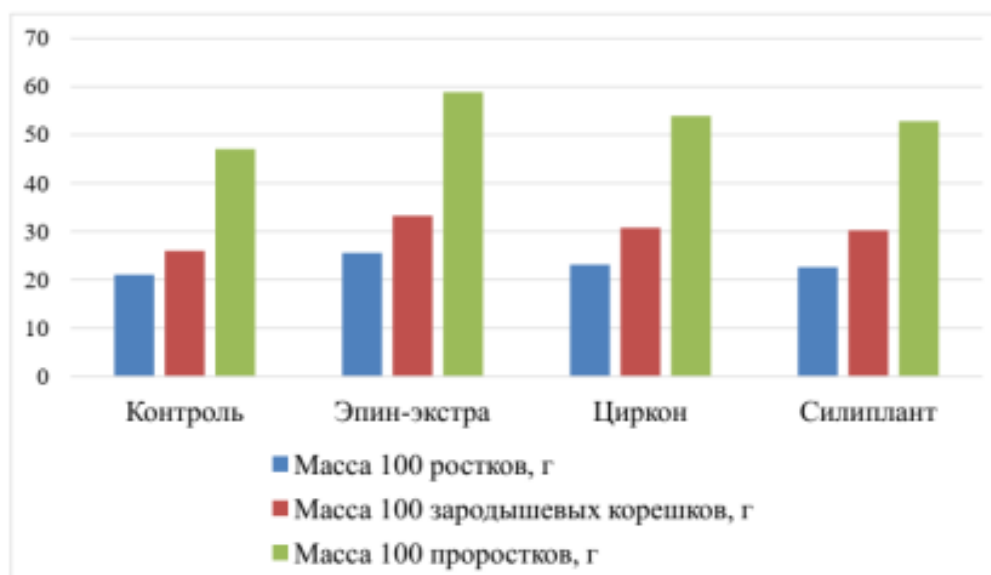


Рисунок 3 – Изменение сырой фитомассы проростков озимой пшеницы под действием стимуляторов роста.

На основании проведенных экспериментов установлено, что ростостимуляторы Эпин-экстра, Циркон и Силиплант ускоряют физиолого-биохимические процессы, повышая посевные качества и начальные ростовые процессы, что в дальнейшем способствует получению высокой продуктивности растений. Наиболее выраженный положительный эффект наблюдался при обработке семян Эпином-экстра.

### *Библиографический список*

1. Линник, Т.А. Влияние регуляторов роста на продуктивность и размножение растений земляники садовой/ Т.А. Линник, А.В. Поляков, Л.А. Таланова // Сб.: Научные достижения – в сельскохозяйственную практику. – Калининград : Издательство ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», 2012. – С 70-73.
2. Перегудов, С.В. Оценка действия препаратов «Эпина-экстра» и «Циркона» на рост и продуктивность моркови/ С.В. Перегудов, Л.А. Таланова, А.В. Перегудова // Главный агроном. – 2012. – № 1. – С. 67.
2. Серегина, Е.Е. Фитогормоны и их роль в процессе роста и развития растительного организма/ Е.Е. Серегина, Л.А. Антипкина // Сб.: Современные научно-практические решения в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства : Материалы Национальной конференции 21 октября 2021 г. – Рязань : Издательство РГАТУ, 2021. – С. 113-117.
3. Слюняева, Д.А. Применение регуляторов роста растений в сельском хозяйстве/ Д.А. Слюняева, Л.А. Антипкина // Сб.: Современные научно-практические решения в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства : Материалы Национальной конференции 21 октября 2021 г. – Рязань : Издательство РГАТУ, 2021. – С. 117-122.
4. Применение регулятора роста «Эдал КС» при выращивании дайкона/ Л.А. Антипкина, О.А. Антошина, В.И. Левин, С.В. Соленов // Сб.: Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства : Материалы Международной науч.-практ. конф., посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАНКСР академика МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В. – Издательство ФГБОУ ВО РГАТУ, 2020. – С. 8-10.
5. Антошина, О.А. Эффективность использования биопрепаратов при выращивании озимой пшеницы в условиях Рязанской области/ О.А. Антошина, В.И. Левин, А.С. Ступин // Научно-практические инициативы и инновации для развития регионов России: Материалы Национальной научной конференции, Рязань, 25 июня 2015 года. – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2015. – С. 132-135.
6. Горьков, А.А. Эффективность использования биопрепаратов в повышении устойчивости озимой пшеницы к стрессам/ А.А. Горьков, Н.Е. Павловская, В.С. Сидоренко // Вестник аграрной науки. – 2021. – № 2 (89). – С. 33-39.
7. Зотова, М.Ю. Применение органических удобрений в агроэкосистеме/ М.Ю. Зотова, О.А. Федосова // Сб.: Научные приоритеты современной ветеринарной медицины, животноводства и экологии в исследованиях молодых ученых : Материалы Национальной науч.-практ. конф. – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. – С. 88-94.

8. Исследование работы генератора горячего тумана при обработке стеблестоя/ М.Ю. Костенко, Р.В. Безносюк, И.Н. Горячкина [и др.] // Вестник РГАТУ, 2019. - 4(44). - С.87-92.

9. Лукьянова, О.В. Повышение качества семян сои и перспектива использования продуктов ее переработки в хлебопечении/ О.В. Лукьянова, Н.В. Вавилова, Д.В. Виноградов // Сб.: Современные технологии сельскохозяйственного производства : Материалы XX Международной науч.-практ. конф. – Гродно : ГГАУ, 2017. – С. 88-91.

10. Лукьянова, О.В. Ресурсосберегающие и экологические аспекты использования регулятора роста Органостим на сое/ О.В. Лукьянова, Л.В. Потапова // Сб.: Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты : Материалы национальной науч.-практ. конф., 27 марта 2020 года. – Рязань : ФГБОУ ВО РГАТУ, 2020. – С. 115-118

11. Эффективность использования биоудобрений в технологии возделывания озимой пшеницы/ В.Н. Митрохина, Д.В. Виноградов, Е.И. Лупова, М.В. Евсенина // В книге: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий : Материалы III международной науч.-практ. конф., 2019. – С. 278-282.

12. Растениеводство: учебник для вузов/ В.Е. Торикив, Н.М. Белоус, О.В. Мельникова, С.В. Артюхова. – СПб. : Лань, 2020. – 604 с.

13. Ткаченко, О.С. Обоснование применения биостимуляторов на перце в защищенном грунте/ О.С. Ткаченко, Л.А. Таланова // Сб.: Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ имени П.А. Костычева, посвященный 75-летию со дня рождения профессора В.И. Перегудова : Материалы науч.-практ. конф. – Издательство ФГБОУ ВО РГАТУ, 2013. – С. 137-141.

14. Торикив, В.Е. Производство продукции растениеводства: учебник для вузов/ В.Е. Торикив, О.В. Мельникова. – СПб. : Лань, 2017. – 512 с.

**УДК 632.937**

*Татаренко Е.А., студент,  
Крючков М.М., д-р. с.-х. наук,  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, Россия*

## **ЭНТОМОФТОРОВЫЕ ГРИБЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ РАСТЕНИЙ**

В популяциях вредных насекомых часто наблюдаются эпизоотии. Они особенно характерны для энтомофторовых грибов (класс *Zygomycetes*, сем. *Entomophthoraceae*). Эти организмы составляют неотъемлемую часть экосистемы и играют важную роль в регулировании численности своих хозяев, вызывая затухание всплеск массового размножения вредителя и в течение ряда лет после эпизоотии удерживая количество их на низком уровне. Энтомофторозы

мы отмечали у многих видов тлей, капустной белянки и моли, кольчатого и непарного шелкопряда и других насекомых [1].

В последние годы большое внимание уделено разработке инсектицидов так называемое 3-го поколения, обладающих гормональной активностью и действующих на процессы развития насекомых в различных стадиях их развития. К препаратам можно отнести димелин фирмы «Филипс-Дюфар». Он успешно применяется для борьбы с листогрызущими вредителями и комарами. Однако стоимость его высока.

Большое число исследований в последние годы было посвящено также изучению различных соединений с ювенильно-гормональной активностью. К ним относятся препараты альтразид и кинопрен, но они пока также очень дороги. Так, заболевания гороховой тли в Краснодарском и Ставропольском краях, Курской области, в Татарстане и зерновой тли в Ставропольском и Краснодарском краях настолько сильно ограничили размножение этих вредителей, что в последующие 2 года они не причиняли никакого ущерба посевам.

Наиболее изучены энтомофторозы гороховой тли. Эти грибы находятся в сложных взаимоотношениях с насекомым – хозяином и внешней средой. Оптимальные температуры для их развития близки. Обнаружено, что наиболее сильно заболевание проявляется в увлажненных зонах или в годы, когда за вегетацию гороха бывает 55 и более дождливых дней, а также на поливных участках, так как обилие влаги способствует быстрому прорастанию конидий и интенсивному заражению насекомых [2].

Появление болезни и динамику ее развития определяют на стационарных участках, характерных для данного района, при этом обязательно учитывают колебания численности гороховой тли (кошение стандартным энтомологическим сачком с интервалами 7-10 дней, а начиная с периода бутонизации через 3-5 дней).

Весной, когда вредителя еще мало, можно делать 100 взмахов, при численности до 500 особей – 10, от 500 – 1000 – 5, более 1000 – достаточно 1 с последующим пересчетом на 10 одинарных взмахов, которые принимают за единицу измерений при проведении регулярных учетов.

Угрожающей считается численность в 400-500 особей на 10 взмахов сачком, когда горох находится в фазе бутонизации и начал цветения.

Для определения пораженности популяции гороховой тли энтомофторозом живых насекомых собирают сачком, подсчитывают и помещают в поллитровые банки, которые накрывают марлей и держат в лаборатории при 20-22 °С. Ежедневно в течение 3-х дней учитывают погибших особей, раскладывают их на предметном стекле и помещают в чашку Петри на смоченную водой фильтровальную бумагу. В случае гибели от энтомофтороза через 10-12 часов вокруг трупов образуется хорошо видимый ареал конидий гриба. Погибших насекомых, вокруг которых не образовался ареал, также микроскопируют: препаровальной иглой берут небольшой кусочек ткани, помещают на предметное стекло в каплю воды, покрывают покровным и

просматривают под микроскопом. Уже при малом увеличении (80-100) можно увидеть характерный для энтомофторовых грибов крупных размеров мицелий или гифенные тела разной формы с мелкозернистой протоплазмой, со множеством жировых включений, а иногда и массу округлых покоящихся спор с двойной толстой оболочкой [3].

Затем определяют зараженность популяции гороховой тли: количество погибших от энтомофтороза за 3 суток насекомых умножают на 100 и делят на общее количество особей, помещенных в банки.

Цикл развития энтомофторовых грибов состоит из трех последовательных фаз.

#### 1. Вегетативная (паразитическая)

При наличии капельной влаги конидии после отбрасывания от конидиеносцев сразу же прорастают. Росток проникает через кутикулу насекомого и дает начало первичному мицелию, который распадается на гифенные тела, пронизывающие все органы и ткани насекомого. Больные особи продолжают некоторое время активно передвигаться, питаться, а крылатые перелетают на соседние участки, распространяя инфекцию. На поздних стадиях заболевания зараженные особи выделяются молочно-белой окраской, при надавливании из них и вытекает вязкая беловато-желтая жидкость. Когда все тело насекомого заполнено гифенными телами, специальные выросты гиф (ризоиды) прикрепляют к растению, она сразу погибает, становится коричневой. Так заканчивается вегетативная фаза.

#### 2. Репродуктивная

Гифенные тела прорывают кутикулу в местах дыхалец, а затем поверхности тела, на месте разрыва выходят конидиеносцы с конидиями, которые отбрасываются от них на значительное расстояние. Масса отброшенных конидий и образует вокруг трупа насекомого белый ареал. По форме и размерам конидий можно определить вид гриба.

#### 3. Покоящиеся

При неблагоприятных условиях вместо конидиеносцев образуются покоящиеся споры, способные длительно оставаться в очагах эпизоотии и сохранять запасы инфекции.

Для завершения полного цикла развития гриба при оптимальных условиях требуется 2-4 дня.

Весной, при повышении температуры, часть покоящихся спор прорастает и происходит первичное заражение отдельных особей гороховой тли. В дождливые годы заболевание быстро передается от насекомого к насекомому и таким образом ускоряется циркуляция гриба в популяции. При пораженности 30-40% особей размножения гороховой тли уже не может компенсировать вредителя в течение нескольких дней резко снижается. Заражение тем интенсивнее, чем выше плотность популяции, так как при этом максимально осуществляется контакт возбудителя с хозяином и ускоряется частота последующего заражения. Эпизоотия энтомофтороза в этом случае настолько

сильна, что тля практически исчезает с посевов и в следующем году не может иметь хозяйственного значения [4].

В отдельные годы сухая и теплая погода ослабляет деятельность энтомофторовых грибов, поэтому необходимо учитывать период развития растения, когда наблюдаются кратковременные эпизоотии. При высокой численности гороховая тля вредоносная начиная с фазы бутонизации и до полного формирования урожая (15-18 дней). Важно, чтобы именно в этот период развивалась эпизоотия энтомофтороза. В дальнейшем численность вредителя может быстро нарастать, однако по мере созревания бобов она уже существенно не повлияет на урожай [5].

Роль энтомофторовых грибов в ограничении плотности популяции гороховой тли возрастает в осенний период, когда большинство энтомофагов исчезает с посева или не имеет практического значения. Повседневная гибель насекомых, особенно яйцекладущих самок, приводит к уменьшению запаса яиц, что резко снижает количество тлей первого поколения и отводит сроки их массового скопления на посевах бобовых культур в весенний период. Интенсивность последующего размножения вредителя зависит от погоды: при влажной погоде благодаря деятельности энтомофторовых грибов оно будет незначительным, при сухой погоде энтомофтороз сильно не разовьется в конце лета – начале осени, возможно нарастание численности гороховой тли на поздних посевах однолетних и многолетних бобовых культур и на сорной растительности, что отрицательно отразится на урожае гороха поздних сроков сева и увеличит количества вредителя в следующем году [6].

Учет эпизоотий энтомофтороза позволяет прогнозировать массовое размножение тли или ее депрессию и, следовательно, своевременно организовать необходимые защитные мероприятия или же избежать напрасных расходов на их проведение. Для долгосрочного прогноза в августе – октябре выявлять заселенные тлей площади и определяют в каждые 7-10 дней численность и степень зараженности насекомых энтомофтороза в местах осеннего скопления (многолетние и невспаханые под зябь однолетние бобовые культуры).

Если в результате развития эпизоотий энтомофтороза в летний период численность тлей осенью на 10 взмахов сачком не превышает 10 особей или 50-100 особей при пораженности их на 30-40%, а также если в период массового цветения и формирования урожая гибель тли от болезни достигнет 25-30%, вредитель не будет иметь хозяйственного значения и необходимость в истребительных мероприятиях отпадает.

В годы, когда в эту фазу развития гороха на 10 взмахов сачком приходится 400-500 особей, энтомофтороз в популяции тли отсутствует или проявляется очень слабо, энтомофаги единичны, а устанавливается сухая и теплая погода со средней температурой 18-24° и относительной влажностью 40-60%, защитные работы обязательны.



Таким образом, организация квалифицированных наблюдений за состоянием всего комплекса биотических и абиотических факторов позволяет направленно проводить борьбу с гороховой тлей.

### *Библиографический список*

1. Ступин, А.С. Специфика современных агроэкосистем в сравнении с биогеоценозами/ А.С. Ступин // Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе: Сб. науч. тр. – Рязань, 2002. – С. 68-70.

2. Ступин, А.С. Основные пути охраны полезных насекомых/ А.С. Ступин // Сб. науч. тр.: Научное наследие профессора П.А. Костычева в теории и практике современной аграрной науки – Рязань, 2005. – С. 16-18.

3. 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.

4. Ступин, А.С. Биологические факторы эффективности применения инсектицидов/ А.С. Ступин // В сборнике научных трудов молодых ученых Рязанской ГСХА : по материалам Всероссийской науч.-практ. конф., 160-летию профессора П.А. Костычева посвящается. – Рязань, 2005. – С. 18-20.

5. 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 науч.-практич. конф. – Рязань, 2016. – С. 80-84.

6. Ступин, А.С. Перспектива повышения экологической безопасности защиты озимой пшеницы/ А.С. Ступин // Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. «Аграрная наука – сельскому хозяйству». – Чебоксары, 2011. – С. 94-96.

7. Метаболиты грибов рода *Trichoderma* – перспективные компоненты микробиологических препаратов для агротехнологий/ Н.Е. Павловская, И.А. Гнеушева, В.Н. Дедков и др. // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – 2016. – № 2 (59). – С. 60-64.

8. Ступин, А.С. Вредоносность личинок жуков-щелкунов/ А. С. Ступин // Сб.: Научное наследие профессора П.А. Костычева в теории и практике современной аграрной науки. – Рязань, 2005. – С. 11-13.

9. Ступин, А.С. Особенности вредоносности клопа вредная черепашка в условиях Рязанской области/ А.С. Ступин // Сб.: Опыт и проблемы государственного регулирования агропромышленного производства и продовольственного рынка – Рязань, 2002. – С. 224-226.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ШЛАМОВЫХ НАКОПЛЕНИЙ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОЧВЕННЫХ РЕСУРСОВ

Недостаток технологий переработки шламовых отходов и увеличение объемов шламохранилищ приводит к повышению давления на экологическую ситуацию из-за выщелачивания металлов и их перехода в почву и грунтовые воды. Шлам является высокодисперсным отходом производства, в состав которого входят тяжелые металлы, способные накапливаться в тканях растений и животных. Содержание тяжелых металлов является одним из важнейших критериев оценки экологической безопасности шламовых отходов.

В иностранных научных источниках встречаются примеры использования металлургических шламов в биотехнологиях и сельском хозяйстве [1,2,3]. Так, по данным Lu C., Zhang C. и Wen J. [1] с соавторами интенсивное использование техногенных наноразмерных веществ-отходов (оксидов железа и алюминия) в промышленности приводит к их накоплению в биоценозах, в том числе и в водных экосистемах. Была проведена оценка влияния данных частиц *in vivo* на флуоресценцию хлорофилла в листьях *Elodea*. Результаты показали, что токсичность исследуемых частиц зависела от их концентрации и времени воздействия на объект. Техногенные частицы проникают в клетку и снижают содержание хлорофилла в листьях.

Результаты исследований Hong F., Yang F. и Liu C. [2] по фитотоксикологии наночастиц оксида титана показали, что растения *Zea Mays* и *Vicia narbonensis L.* даже после кратковременного воздействия всех исследуемых концентраций с высокодисперсными частицами снижали процесс прорастания. Более высокие концентрации (до 4,0%) также влияли на длину корешков этих растений.

По данным Zheng L., Hong F. и Lu S. [3] техногенные высокодисперсные частицы, содержащие тяжелые металлы, в низких концентрациях стимулируют рост растений шпината, сухая масса растения увеличивалась, так же, как и образование хлорофилла, активность рибулозобисфосфаткарбоксилазы, оксигеназы и скорость фотосинтеза. Показано, что физиологические эффекты связаны с частицами нанометрового размера, но механизм, с помощью которого наночастицы улучшают рост семян шпината, все еще требует дальнейшего изучения.

Также в литературных источниках указаны эффекты, оказываемые металлами на растения, особенно в форме высокодисперсных частиц, с которыми работают сотрудники Рязанского ГАТУ [4,5].

По данным Khodakovskaya M., Dervishi E. и Mahmood M. [6] было обнаружено, что техногенные наночастицы углеродного происхождения

проникают в семена томата и влияют на их всхожесть и скорость роста. Было обнаружено, что всхожесть была значительно выше для семян, которые проросли на среде, содержащей УНТ (10-40 мкг/мл), по сравнению с контролем. Аналитические методы показали, что УНТ способны проникать сквозь толстую оболочку семян и поддерживать поглощение воды внутри семян, процесс, который может влиять на прорастание семян и рост рассады томатов.

Результаты опытов Lee Ch., Mahendra Sh. и Zodrow K. [7] показали, что фитотоксичность является важным фактором для понимания потенциального воздействия производимых наноматериалов на окружающую среду. Изучалось влияние четырех наночастиц – оксида алюминия, диоксида кремния, магнетита и оксида цинка на развитие *Arabidopsis thaliana*. Три показателя токсичности (прорастание семян, удлинение корня и количество листьев) были определены количественно после воздействия каждого вида наночастиц в трех концентрациях: 400, 2000 и 4000 мг/л. Среди этих частиц  $n\text{ZnO}$  был наиболее фитотоксичным, за ним следовали  $n\text{Fe}_3\text{O}_4$ ,  $n\text{SiO}_2$  и  $n\text{Al}_2\text{O}_3$ , который не был токсичным. Поэтому  $n\text{ZnO}$  был дополнительно изучен для определения важности размера частиц и растворения цинка в качестве факторов токсичности. Концентрации растворимого цинка в суспензиях наночастиц были в 33 раза ниже, чем минимальная ингибирующая концентрация растворенной соли цинка ( $\text{ZnCl}_2$ ), что указывает на то, что растворение цинка не может исключительно объяснить наблюдаемую токсичность. Ингибирование прорастания семян  $\text{ZnO}$  зависит от размера частиц, причем наночастицы проявляют более высокую токсичность, чем более крупные (микронного размера) частицы в эквивалентных концентрациях. В целом, результаты показали, что прямое воздействие наночастиц в значительной степени способствовало фитотоксичности и подчеркивало необходимость экологически ответственного удаления отходов и шлама, содержащих наночастицы оксида металла. Ингибирование прорастания семян  $\text{ZnO}$  зависит от размера частиц, причем наночастицы проявляют более высокую токсичность, чем более крупные (микронного размера) частицы в эквивалентных концентрациях. В целом, это исследование показывает, что прямое воздействие наночастиц в значительной степени способствовало фитотоксичности и подчеркивает необходимость экологического контроля за отходами и шламами, содержащими наночастицы оксида металла.

Lee W., An Y., Yoon H. и Kweon H. (2008) изучали влияние наночастиц  $\text{Cu}$  на рост проростков растений и исследовали биоаккумуляцию наночастиц. Все тесты проводились в растительных агаровых средах для предотвращения осаждения нерастворимых в воде наночастиц. Средние концентрации для *P. radiatus* и *T. aestivum*, подвергнутых воздействию наночастиц  $\text{Cu}$ , составляли 335 и 570 мг/л. Биоаккумуляция увеличивалась с увеличением концентрации  $\text{Cu}$ , и в клетках наблюдалась агрегация частиц с помощью просвечивающей электронной микроскопии, энергодисперсионной спектроскопии.

Анализ научных данных указывает на высокую степень новизны исследования взаимодействия высокодисперсных частиц техногенного происхождения с растительными клетками для разработки технологии использования шламовых органоминеральных накоплений для стимуляции роста сельскохозяйственных растений.

### *Библиографический список*

1. Lu, C.M. Research of the effect of nanometer materials on germination and growth enhancement of Glycine max and its mechanism/ Lu C.M., Zhang C.Y., Wen J.Q. [etc.] // Soybean Sci 21: 2002. – pp.168-172.
2. Influence of nano-TiO<sub>2</sub> on the chloroplast aging of spinach under light/ Hong F.S., Yang F., Liu C. [etc.] // Biol Trace Elem Res 104: 2005. – pp. 249-260.
3. Zheng, L. Effect of nano-TiO<sub>2</sub> on strength of naturally aged seeds and growth of spinach/ L. Zheng, F. Hong, S. Lu, C. Liu // Biol Trace Elem Res 104: 2005. – pp. 83-91.
4. Nano-Materials and Composition on the Basis of Cobalt Nano-Particles and Fine Humic Acids as Stimulators of New Generation Growth/ S.D. Polishchuk, A.A. Nazarova, M.V. Kutskir, G.I. Churilov // Journal of Materials Science and Engineering. B. – 2014. – №2. – S. 46-54.
5. Нанотехнологии работают на урожай/ А.А. Назарова, С.Д. Полищук, В.В. Чурилова, Ю.В. Доронкин // Картофель и овощи. – 2017. – № 2. – С. 28-30.
6. Carbon Nanotubes Are Able To Penetrate Plant Seed Coat and Dramatically Affect Seed Germination and Plant Growth/ Khodakovskaya M., Dervishi E., Mahmood M. [etc.] // ACS NANO vol. 3 – №10 – 2009 – pp. 3221-3227.
7. Developmental phytotoxicity of metal oxide nanoparticles to Arabidopsis thaliana/ Lee Ch.W., Mahendra Sh., Zodrow K. [etc.] // Environmental Toxicology and Chemistry. – Vol. 29. – No. 3. – 2010. – pp. 669-675.
8. Toxicity and bioavailability of copper nanoparticles to the terrestrial plants Mung Bean (*Phaseolus radiatus*) and Wheat (*Triticum aestivum*): Plant agar test for water-insoluble nanoparticles/ Lee W.M., An Y.J., Yoon H., Kweon H.S. // Environ Toxicol Chem 27: 2008. – pp. 1915-1921.
9. Степанова, Л.П. Токсикологическая оценка воздействия отходов металлургической промышленности на экологические свойства светло-серых лесных почв/ Л.П. Степанова, А.В. Писарева, В.Э. Циканавичуте // Экология и промышленность России. – 2020. – Т. 24. – № 6. – С. 54-59.
10. Чолак, Е.М. Общие вопросы оценки устойчивости почв к загрязнению тяжёлыми металлами/ Е.М. Чолак, А.М. Валяева, Е.В. Байдакова // Сборник научных трудов института энергетики и природопользования, Брянск, 24 декабря 2020 года. – Брянск : Брянский государственный аграрный университет, 2021. – С. 188-194.

## **ПРИМЕНЕНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ РАССАДЫ ОГУРЦА**

В настоящее время все больше становится актуальным возделывание овощных культур и их рассады в закрытом грунте, так как в таких условиях возможно более успешно выстраивать условия выращивания, которые будут являться оптимальными для определенной культуры и позволят получать продукцию круглогодично.

Огурец занимает лидирующую позицию по возделыванию в закрытом грунте в нашей стране. Он ценится полезным содержанием витаминов, углеводов, клетчатки и большим количеством воды [5].

В тепличных условиях для повышения качества рассады и ускоренного роста используют различные стимуляторы роста растений [1, 2, 6]. Они в свою очередь положительно влияют на обмен веществ и жизнеспособность, повышают устойчивость к стрессам за счет содержания в себе фитогормонов, которые растения могут вырабатывать самостоятельно, но не всегда в достаточных количествах, необходимых для эффективного функционирования растения [3, 4, 7].

В связи с этим целью исследовалось являлось изучение действия предпосевной обработки семян огурца стимуляторами роста Энергеном, Цирконом и Корневином на качество рассады огурца гибрида Мева F<sub>1</sub>.

Эксперименты включали лабораторные и полевые опыты, которые проведены в Тепличном комбинате ООО «Луховицкие овощи».

Искусственным субстратом были кубики из минеральной ваты фирмы Grodan.

Норма расхода препаратов в опыте – Энергена 0,25 мл на 50 мл воды; Циркона 0,05 мл на 300 мл воды; Корневина 1 г на 1 л воды. Семена замачивали в течение 6 часов.

Энерген. Класс опасности: IV. Действующее вещество: Калиевые соли гуминовых кислот, гуматы. Производитель – ООО «ЦСП Техноэкспорт». Регистрационный номер – 109-18-344-0, 01-14-1618(Л).

Циркон. Класс опасности: IV. Действующее вещество: гидроксикоричная кислота, ауксины. Производитель: ННПП «НЭСТ М». Регистрационный номер: 0489-06-111-087-0-1-3-1.

Корневин. Класс опасности III. Действующее вещество: 4(индол-3ил) масляная кислота, ауксины. Производитель: ООО «Агросинтез». Регистрационный номер: 427-07-919-1.

После замачивания семена подсушивали и высевали в пропитанный раствором с минеральными удобрениями субстрат, засыпались вермикулитом и

были оставлены на прорастание в определенных условиях: температура днем – 24 °С, температура ночью - 19 °С, влажность воздуха 73-79%, показатели раствора в субстрате - рН 5,4-6,4; ЕС 2,8-3,4 мСм /м, включение досветки в 1.00 час.на 50% (62 Дж/ч), в 1.30 час. - 100% (124 Дж/ч), в 18.30 час. - 50%, в 19.00 час. - выключение досветки.

В лабораторных опытах было установлено, что обработка семян стимуляторами роста изменила показания энергии прорастания и лабораторной всхожести (рис. 1).

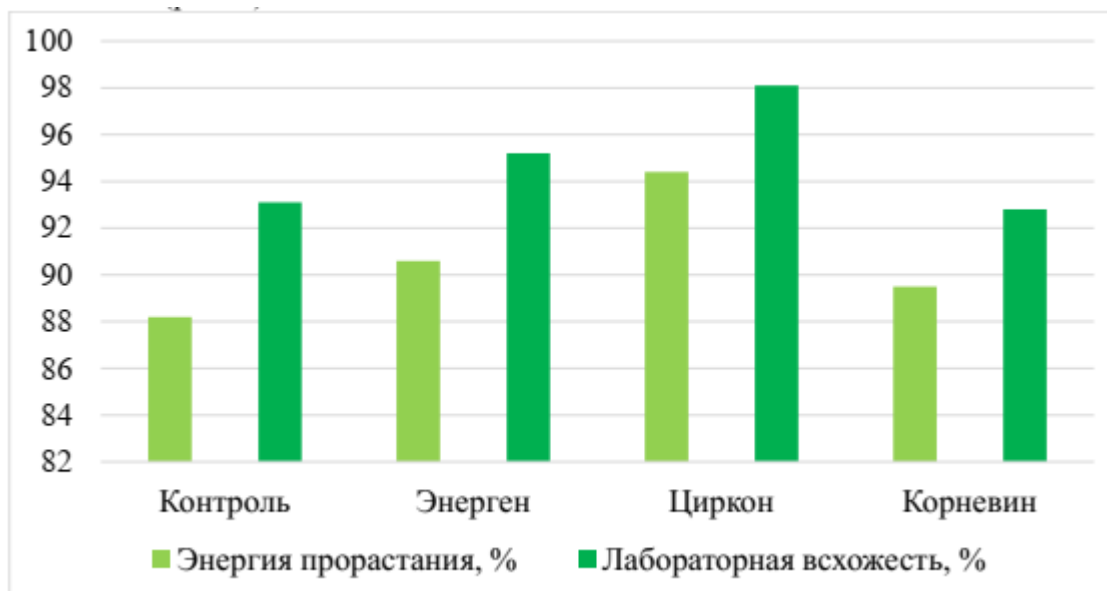


Рисунок 1 – Влияние стимуляторов роста на прорастание семян огурца

Энергия прорастания в контрольном варианте составила 88,2%, в опытных вариантах – 87,8-94,4%. Лабораторная всхожесть в контрольном варианте составила 93,1%, в опытных вариантах – 92,8-98,1%. Лучшие показатели были в варианте с Цирконом, где энергия прорастания повысилась по сравнению с контролем на 6,2%, а лабораторная всхожесть – на 5,0%.

Под действием стимуляторов роста изменились морфометрические показатели 7-суточных проростков огурца (рис. 2).

Наибольшая длина ростка, зародышевого корешка и масса 100 проростков (сырой) зафиксирована при обработке семян Цирконом, так превышение контроля составило на 18,4%, 24,0% и 14,8%. На других вариантах опыта также наблюдалось увеличение морфометрических показателей 7-суточных проростков огурца по отношению к контролю.

Исследуемые стимуляторы роста оказали положительный эффект на качество рассады огурца (табл. 1).

Наиболее отчетливый стимулирующий эффект наблюдался в варианте с обработкой семян огурца Цирконом, увеличение по высоте растений по сравнению с контролем составило 19,4%, по числу листьев – 12,2%, по площади листьев – 23,3%. Такая же зависимость по параметрам рассады наблюдалась на других вариантах опыта.

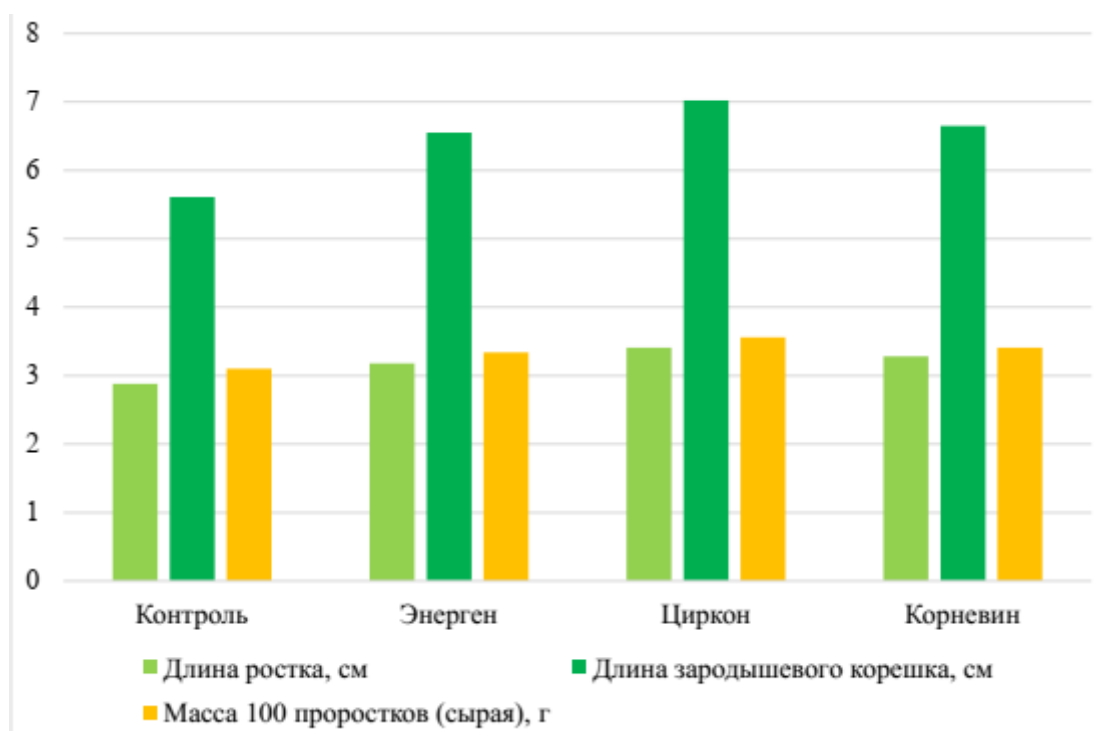


Рисунок 2 – Изменение морфометрических показателей 7-суточных проростков огурца под действием стимуляторов роста

Таблица 1 – Изменение параметров рассады огурца под действием стимуляторов роста

	Высота растений, см	Число листьев, шт.	Площадь листьев одного растения, см <sup>2</sup>
Контроль	24,7±1,8	4,1±0,5	476,4±11
Энерген	26,8±1,6	4,4±0,6	549,5±18
Циркон	29,5±1,5	4,6±1,4	587,3±17
Корневин	28,1±1,4	4,3±0,6	567,2±15

Экспериментами доказано более интенсивное накопление сырой фитомассы опытными растениями (рис. 3).

Наиболее существенное увеличение сырой фитомассы отмечено в варианте с обработкой семян Цирконом, где превышение контроля в расчете на одно растение составило по сырой фитомассе листьев – 23,2%, стеблей – 17,6%, корней – 15,4%, общей биомассе растения – 32,1%.

Обработка семян Энергеном и Корневином также способствовала увеличению фитомассы рассады огурца.

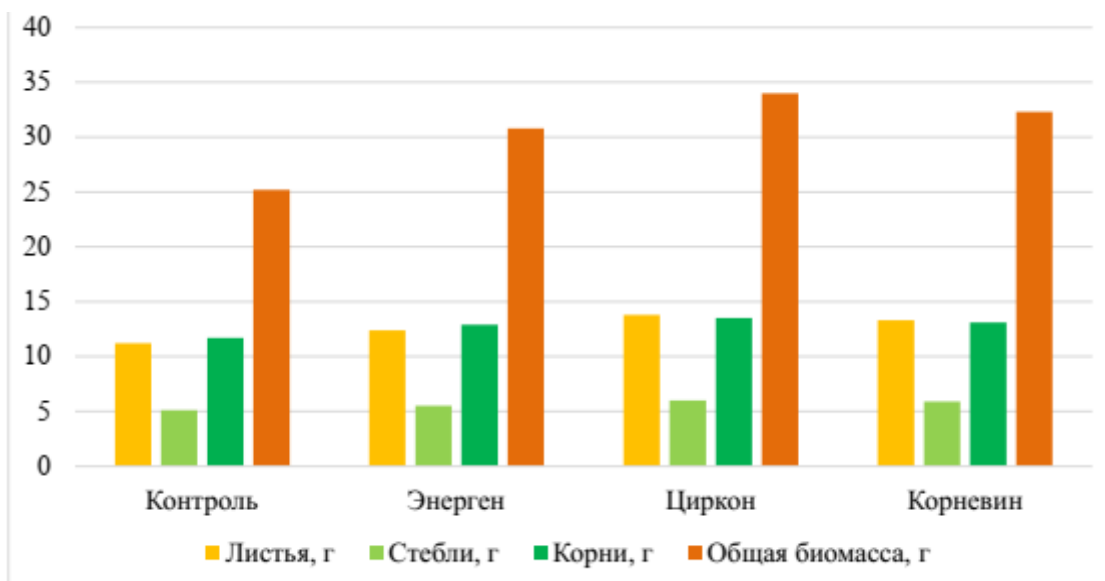


Рисунок 3 – Изменения сырой биомассы рассады огурца под действием стимуляторов роста

Исходя из результатов исследования, можно сделать вывод, что применение стимуляторов роста на семенах оказывает положительное влияние на начальные ростовые процессы и развитие более мощной рассады огурца по сравнению с контрольным вариантом. Препарат Циркон оказал наибольшее стимулирующее влияние на ростовые процессы и накопление фитомассы растениями огурца, что в дальнейшем способствует получению большего урожая.

### ***Библиографический список***

1. Антипкина, Л.А. Применение биостимуляторов при выращивании сои/ Л.А. Антипкина // Сб.: Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: Сборник статей по материалам XIII Международной науч.-практ. конф., посвященной 100-летию кафедры растениеводства, 2019. – С. 28-33.
2. Антипкина, Л.А. Эффективность использования фиторегуляторов при выращивании картофеля/ Л.А. Антипкина, А.С. Петрухин // Сб.: Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России : Материалы Национальной науч.-практ. конф., 2019. – С. 362-365.
3. Антипкина, Л.А. Агроэкологическая эффективность использования регуляторов роста при возделывании картофеля/ Л.А. Антипкина, А.В. Волобуева // Сб.: Вклад университетской аграрной науки в инновационное развитие агропромышленного комплекса : Материалы 70-й Международной науч.-практ. конф., 2018. – С. 13-17.
4. Антипкина, Л.А. Продуктивность сои под влиянием регуляторов роста/ Л.А. Антипкина // Инновационное научно-образовательное обеспечение



агропромышленного комплекса : Материалы 69-й Международной науч.-практ. конф., 2019. – С. 15-18.

5. Брызгалов, В.А. Овощеводство защищенного грунта/ В.А. Брызгалов – М. : Издательство Колос, 1995. – С. 229-240.

6. Григорьева, С.В. Использование регуляторов роста при выращивании картофеля/ С.В. Григорьева, Л.А. Антипкина, В.И. Левин // // Сб.: Современные научно-практические решения в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства : Материалы Национальной конференции 21 октября 2021 г. – Рязань : Издательство РГАТУ, 2021. – С. 18-22.

7. Ткаченко, О.С. Обоснование применения биостимуляторов на перце в защищенном грунте/ О.С. Ткаченко, Л.А. Таланова // Сб.: Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ имени П.А. Костычева, посвященный 75-летию со дня рождения профессора В.И. Перегудова : Материалы науч. практ. конф. – Издательство РГАТУ, 2013. – С. 137-141.

8. Волобуева, А.В. Фитогормоны как факторы, регулирующие рост, развитие и устойчивость сельскохозяйственных культур/ А.В. Волобуева, Л.А. Антипкина // Сб.: Интеграция научных исследований в решении региональных экологических и природоохранных проблем. Актуальные вопросы производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции : Материалы по итогам работ круглого стола научной студенческой конференции. – Рязань : ФГБОУ ВО РГАТУ, 2018. – С. 24-28.

9. Зотова, М.Ю. Применение органических удобрений в агроэкосистеме/ М.Ю. Зотова, О.А. Федосова // Сб.: Научные приоритеты современной ветеринарной медицины, животноводства и экологии в исследованиях молодых ученых : Материалы Национальной науч.-практ. конф. – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. – С. 88-94.

10. Кобелева, А.В. Продуктивность и качество земляники садовой под влиянием физиологически активных веществ/ А.В. Кобелева, Л.А. Таланова // Сб.: Студенческая наука к 65-летию РГАТУ: современные технологии и инновации в АПК : Материалы студенческой науч.-практ. конф. – Рязань : ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2013. – С. 43-47.

11. Павловская, Н.Е. Применение стимуляторов роста растений на основе растительных и грибных метаболитов в овощеводстве закрытого грунта/ Н.Е. Павловская, И.А. Гнеушева // Биология в сельском хозяйстве. – 2015. – № 4. – С. 2-6.

12. Совершенствование технологии и средств применения биопрепаратов/ В.Д. Тучинский, Р.Р. Исмаев, Р.В. Безносюк, Г.К. Рембалович // Приоритетные направления инновационного развития транспортных систем и инженерных сооружений в АПК : Материалы международной студенческой науч.-практ. конф., Рязань, 17 февраля 2021 года. – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. – С. 327-330

13. Сычева, И.В. Оценка эффективности применения *Phytoseiulus persimilis* АТН.-h. И представителей *P. Amblyseius* на огурце в условиях защищённого грунта/ И.В. Сычева, О.А. Апостолова // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК : Материалы XVII Международной научной конференции, Брянск, 17 марта 2020 года. – Брянск : Брянский государственный аграрный университет, 2020. – С. 571-575.

14. Эффективность питательных смесей с гумусовыми удобрениями и цеолитом при выращивании рассады овощных культур : Монография/ С.М. Сычев, Е.В. Просянников, И.В. Сычева [и др.]. – Брянск : Брянский государственный аграрный университет, 2021. – 232 с.

**УДК 504.062**

*Удинцева А.С., студент,  
Орехова В.И., старший преподаватель  
КубГАУ им. И.Т. Трубилина, г. Краснодар, Россия*

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕЛЕНДЖИКСКОЙ БУХТЫ**

В настоящее время особенно остро обсуждается вопрос реконструкции систем водоснабжения и водоотведения в городе-курорте Геленджик, так как питьевой воды недостаточно для удовлетворения потребностей не только местных жителей, но и отдыхающих. Отрицательно это сказывается и на экологии территории. Из-за устаревшей системы подачи воды потребителю, которая не модернизировалась с советских времен, необходимо выполнить полную реконструкцию сетей. В 2018 году компания ООО «КВГ» выиграла концессию на эксплуатацию водоканала МО Геленджик и в 2019 году приступила к работе. Однако сети и в настоящее время находятся в аварийном состоянии, хотя за два года компания проделала значительный объем работы.

Совместно с французской компанией «Veolia», которая является мировым лидером в области проектирования систем водоотведения, ООО «КВГ» пришли к выводу, что вместо общесплавной системы водоотведения необходимо запроектировать, построить и ввести в эксплуатацию отдельную систему. Проект получил соответствующее название – «Чистая Бухта», и сейчас находится на стадии реализации.

Отдельная система водоотведения – это система, состоящая из двух отдельных труб, одна из которых транспортирует ливневую воду из ливневых стоков в местные ручьи, а другая труба транспортирует хозяйственно-бытовые стоки на очистные сооружения.

Французская компания «Veolia» предложила взять за основу схему водоотведения раздельного сбора сточных вод г. Александрия штата Вирджиния США (рисунок 1). Сточная вода, попадающая в систему водоотведения после коммунального, производственного и животноводческого секторов транспортируется по трубопроводу до очистных сооружений, где проходит необходимую механическую и биологическую очистки, а также обеззараживание перед сбросом в водоем. Ливневая система, в свою очередь, не содержащая в себе хозяйственных стоков, подается по другой системе трубопровода. Эта вода может использоваться повторно, пройдя механическую очистку, сразу сбрасываться в водоем.

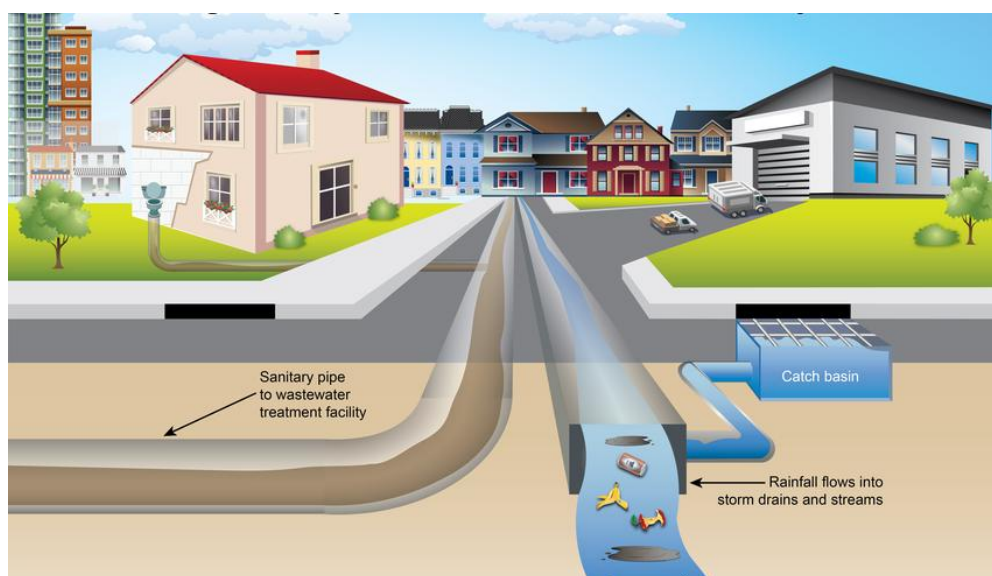


Рисунок 1 – Раздельная система водоотведения г. Александрия

Раздельный сбор предотвращает переполнение систем водоотведения и очистных сооружений в дождливые периоды и смешивание относительно незначительно загрязненных поверхностных стоков с химическими и микробными загрязнителями из городских сточных вод. Таким образом, при проектировании коллекторов системы водоотведения и (полу) централизованных очистных сооружений необходимо учитывать только объем сточных вод.

Таблица 1 – Достоинства и недостатки отдельной системы водоотведения

Достоинства	Недостатки
Поверхностный сток и сточная вода могут управляться отдельно (отсутствие загрязнения поверхностного стока сточными водами)	Нуждается в надежном снабжении водопроводной водой
Ограниченный или нулевой риск переполнения сточных вод	Трудно построить в районах с высокой плотностью населения, сложно и дорого обслуживать
Удобство (минимальное вмешательство работников службы эксплуатации)	Высокие капитальные затраты, дороже, чем комбинированная система водоотведения (необходимы две сети)
Низкий риск для здоровья	Необходимость перекачки на ровном грунте
Никаких неприятных запахов, насекомых	Проблемы, связанные с засорами и поломками насосного оборудования
Отсутствие проблем, связанных со сбросом промышленных сточных вод	Непригодность для самопомощи, требует квалифицированных инженеров и операторов
Поверхностный сток и дождевая вода могут быть повторно использованы (например, для озеленения или сельского хозяйства) после упрощенной обработки	Адекватная обработка и/или утилизация, необходимые для сброса большого точечного источника
Умеренные эксплуатационные расходы	Повышенный риск загрязнения воды в результате несчастных случаев (например, нефть, химикаты и т.д.)

Заменяя комбинированные системы водоотведения на отдельные, создается более эффективная система управления сточными водами и поверхностным стоком в двух отдельных системах. Основная причина заключается в том, что поверхностный сток, как правило, менее загрязнен, чем сточные воды, и обработка комбинированных сточных вод и поверхностного стока затруднена во время интенсивных осадков, что приводит к переливам.

Контролируя поверхностный сток отдельно и избегая комбинированного переполнения систем водоотведения, жители низменных районов избегают затопления подвалов и цокольных этажей во время осадков.

Разделение сточных вод также устраняет риск попадания их в окружающую среду (водоемы и водотоки). Сточные воды отводятся на очистные сооружения по закрытой системе, в то время как ливневые воды отводятся в резервуары для сбора и водотоки (с 2010 года). Однако на практике сохраняется риск попадания поверхностного стока в систему водоотведения сточных вод из-за негерметичных соединений труб и непреднамеренных или незаконных подключений стока дождевой воды. И наоборот, могут быть непреднамеренные или незаконные подключения сточных вод к ливневой канализации.



Рисунок 2 – Новое строительство отдельной канализационной системы.

Кроме того, в ливневые стоки в урбанизированных районах могут попадать различные загрязняющие вещества с крыш, грузовых площадок, промышленных площадок и даже из-за незаконных подключений к системе поверхностных вод. Нагрузки загрязняющих веществ, сбрасываемых из городских систем ливневой канализации, варьируются не только в зависимости от городской структуры и разнообразия материалов, поступающих в ливневую сеть, но также от местных условий выпадения осадков и процессов смешивания и разложения, происходящих в системе. Следовательно, для решения этих проблем при проектировании необходимо учитывать местные условия.

Эта система подходит для городских районов, которые располагают ресурсами для внедрения, эксплуатации и обслуживания таких систем, а также обеспечивают эксплуатационные мероприятия, чтобы избежать загрязнения в конце сброса. Отдельные канализационные коллекторы особенно подходят в районах, где ожидаются нерегулярные, интенсивные осадки. В эти периоды ливневыми стоками можно управлять отдельно и их можно хранить в течение сухого сезона. Планирование, строительство, эксплуатация и техническое обслуживание требуют экспертных знаний: должна быть создана профессиональная система управления. При строительстве новых систем предпочтительно строить раздельную систему, чтобы предотвратить переполнение комбинированной системы водоотведения, ограничить количество сильно загрязненных сточных вод и обеспечить повторное использование поверхностных вод. Таким образом, строительство новой раздельной системы водоотведения в городе-курорте Геленджик будет играть важную роль в процессе урбанизации, улучшения благосостояния гостей города и местных жителей, а также положительно повлияет на экологическую обстановку всего черноморского побережья.

### *Библиографический список*

1. Терещенко, С.И. Очистка сточных вод поселка Бухта Инал Туапсинского района/ С.И. Терещенко, В.И. Орехова // Сб.: Научное обеспечение агропромышленного комплекса : Материалы 71-й науч.-практ. конф. студентов по итогам НИР за 2015 год – Министерство сельского хозяйства РФ. – ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», 2016.– С. 140-143
2. Отказненское водохранилище: история и современное состояние/ Е.Н. Иванова, С.Э. Мхитарян, К.С. Хилько, В.И. Орехова // Сб: Научно-практические аспекты инновационного развития транспортных систем и инженерных сооружений : Материалы Международной студенческой науч.-практ. конф. – Министерство сельского хозяйства РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева», 2020. – С. 357-360.
3. Мхитарян, С.Э. Значение Краснодарского водохранилища в землепользовании в водохозяйственном комплексе Краснодарского края/ С.Э. Мхитарян, В.И. Орехова // Сб.: Научное обеспечение агропромышленного комплекса : Материалы 75-й науч.-практ. конф. студентов по итогам НИР за 2019 год. Отв. За выпуск А.Г. Кощаев, 2020. – С. 442-445.
4. Спесивец, Р.В. Особенности автоматизации систем водоснабжения и водоотведения/ Р.В. Спесивец, В.И. Орехова // Сб.: Вестник научно-технического творчества молодежи Кубанского ГАУ. В 4-х томах. Составители А. Я. Барчукова, Я. К. Тосунов; под редакцией А. И. Трубилина. Отв. за выпуск А. Г. Кощаев, 2016. – С. 49-53.
5. Халимова, К.Т. Телевизионная диагностика систем водоснабжения и водоотведения/ К.Т. Халимова, В.В. Ванжа // Сб: Научное обеспечение агропромышленного комплекса : Материалы 75-й науч.-практ. конф. студентов по итогам НИР за 2019 год. Отв. за выпуск А.Г. Кощаев, 2020. – С. 250-252.
6. Гладущенко, Т.А. Источники загрязнения водных объектов Российской Федерации/ Т.А. Гладущенко, В.В. Ванжа // Сб.: Научное обеспечение агропромышленного комплекса : Материалы 75-й науч.-практ. конф. студентов по итогам НИР за 2019 год. Отв. за выпуск А.Г. Кощаев, 2020. – С. 164-167.
7. Гринь, В.Г. Технология утилизации осадков сточных вод компостированием на примере очистных сооружений г. Геленджик/ В.Г. Гринь, А.С. Шишкин // В книге: Научно-технологическое обеспечение агропромышленного комплекса России: проблемы и решения. Сборник тезисов по материалам IV Национальной конференции. Отв. за выпуск А.Г. Кощаев, 2019. – С. 54.
8. Карякина, С.Д. Экологическое состояние почвы при использовании осадка сточных вод биологических очистных сооружений ЗАО "РНПК"/ С.Д. Карякина, В.И. Левин, Т.В. Хабарова // Повышение эффективности использования ресурсов при производстве сельскохозяйственной продукции –

новые технологии и техника нового поколения для растениеводства и животноводства : Сборник научных докладов XV Международной научно-практической конференции, Тамбов, 18–19 сентября 2009 года. – Тамбов, 2009. – С. 623-626.

9. Левин, В.И. Влияние осадка сточных вод на морфофизиологическую изменчивость растений овса (*Avena sativa*) в агроценозах/ В.И. Левин, Т.В. Хабарова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2012. – № 4(16). – С. 44-47.

**УДК 637.051**

*Усова Л.В., студент,  
Никитов С.В., канд. биол. наук,  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, Россия*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБЕЗЖИРЕННОГО ТВОРОГА В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ**

Меню современных ресторанов, кафе, баров, столовых нельзя представить без раздела «Десерты», ведь чаще всего каждому посетителю хочется завершить свой приём пищи сладким блюдом. Данный обычай появился в Европе в XIX веке, и по сей день десерты пользуются большим спросом.

В связи с широким распространением десертов стали появляться предприятия общественного питания, которые делают уклон именно на производстве и продаже данной продукции.

Изучив материалы разработчика обзоров промышленных и потребительских рынков России и других стран мира – *BusinesStat*, в 2016-2019 гг. розничные продажи кондитерских изделий ежегодно росли на 1,5-3,2% и в 2019 г. составили 2,83 млн. т. [1].

Пандемия коронавируса дала серьезный толчок к развитию интернет-торговли. В 2020 г. онлайн продажи кондитерских изделий выросли в 1,6 раз относительно предыдущего года. В результате их удельный вес в структуре розничных продаж увеличился в 1,8% в 2019 г. до 2,9% в 2020 г.

Изучив все данные, можно прогнозировать, что продажи кондитерских изделий в российской рознице будут расти на 0,6-2,2% в год. В 2025 г. они составят 2,93 млн. т.[1]

На рисунке 1 видно, как менялось число предложений кондитерских изделий в России в течение нескольких лет.

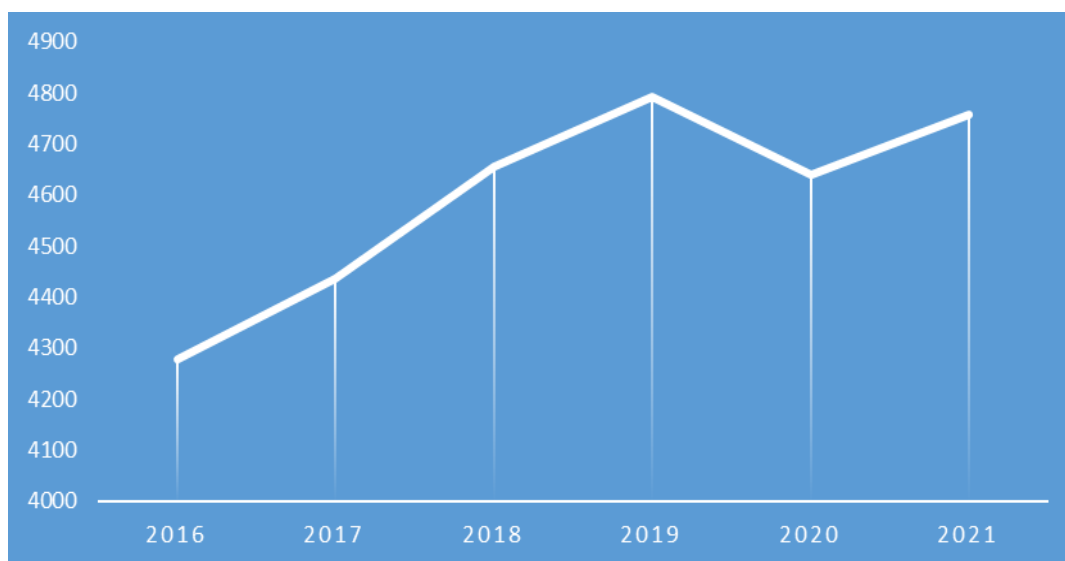


Рисунок 1 – Предложение кондитерских изделий, РФ, 2016-2021 гг. (тыс. т.)

В современном мире большой залог успеха продажи продукции общественного питания – введение продуктовых и технологических инноваций.

Учитывая экологическую ситуацию в мире, рост числа заболеваний, связанных с неправильным питанием, популярность фастфуда, а также эпидемиологическую обстановку, актуальна тема распространения и введения в питание человека продуктов, богатых полезными веществами, витаминами, а также диетических блюд [2].

Внедрение в практику новых технологий, рецептур, изучение технологических свойств продукции позволяют обосновать наиболее приемлемые способы их обработки, виды производимой продукции, возможность сочетания с другими компонентами. При этом блюдо должно характеризоваться высокими вкусовыми достоинствами и привлекательным внешним видом.

Творог – это продукт, относящийся к кисломолочным изделиям, содержащим белки, жиры, все незаменимые аминокислоты, витамины, минеральные вещества и молочную кислоту. Он обладает высокими пищевыми, диетическими и лечебно-профилактическими свойствами. [4,5]

По содержанию жира продукт делят на четыре категории: обезжиренный, малой жирности, средней жирности и высокой жирности.

Обезжиренный творог очень часто используют в повседневном рационе люди, сидящие на диете, и спортсмены.

Творог обезжиренный – ценный источник микроэлементов и витаминов. В 100 граммов продукта может содержаться 22 г белка, 0,25 мг витамина В2, 1,32 мкг. витамина В12, 7,6 мкг витамина Н, 4 мг витамина РР, НЭ.

Одни из важных микроэлементов, которые необходимы для нормального протекания многих процессов жизнедеятельности человека, содержатся в



достаточных количествах: 120 мг Ca, 24 мг Mg, 220 мг S, 189 мг P, 2 мкг. Co и 30 мкг Se.

Область применения творога довольно широкая. Творог можно употреблять как самостоятельное блюдо, сочетая его с различными продуктами: мёдом, вареньем, фруктами, ягодами, смешивая с другими молочными продуктами и прочими сладкими и солёными добавками.

Также обезжиренный творог может быть начинкой в различных блюдах и закусках. Творог используется как начинка в варениках, является основой так называемых «ленивых» вареников.

Творог используется в приготовлении запеканок, чизкейков, сырников. Обезжиренный творог может добавляться в тесто для различной выпечки, например, пирогов и кексов.

Творог без содержания жира является продуктом, который включают в лечебные диеты. Так, данный продукт рекомендуют к употреблению при анемии, язве желудка, хроническом гастрите, болезнях желчного пузыря, циррозе печени и гепатите, сердечно-сосудистых заболеваниях, болезнях костной системы, гипертонии, сахарном диабете. Творог непременно должен входить в рацион детей, беременных и кормящих женщин, спортсменов и пожилых людей как источник легкоусвояемых белка, кальция, фосфора и железа.

Обезжиренный творог подходит для приготовления самых разнообразных десертов. Ко всему прочему, это отличный вариант для родителей, чьи дети отказываются есть творог в его привычном виде.

Обезжиренный творог в присутствии желирующих агентов делается воздушным и лёгким, что прекрасно подходит для творожного парфе.

Творог великолепен на вкус в сочетании с фруктами (яблоками, персиками, бананами, грушами, абрикосами) и ягодами (клубникой, вишней, малиной, черникой). Фрукты для таких десертов могут использоваться как свежие, так и консервированные. За последние годы определилась тенденция производства продуктов, в которых растительные продукты сочетаются с молочными и зерновыми добавками. Это не только характеризует органолептические достоинства, но и обеспечивает высокий уровень сбалансированности всех полезных питательных веществ [3].

В ресторанах и кафе можно увидеть самые разнообразные интересные десерты, в приготовлении которых используется творог: различные чизкейки, творожные шарики, кольца с творогом, сырники с различными соусами, запеканки, творожные торты, суфле, корзиночки, сырки, рулеты, крема, пирожные и многое другое. Приведённые выше данные свидетельствуют о повешении спроса и как следствие производства таких десертов на предприятиях общественного питания. Однако стоит отметить, что большинство из них содержат в себе достаточно много жира, что негативно сказывается на здоровье человека.

Применение именно обезжиренного творога в десертах дает возможность сделать их менее калорийными, при этом обогатить их минеральный состав.

Замена жиросодержащих компонентов, например, таких как сыр маскарпоне, позволит сделать множество десертов более полезными.

Богатый минеральный состав обезжиренного творога позволяет внести пользу в любые десерты, в которых он будет добавлен.

На основе вышеизложенного можно сделать заключение о большей пользе обезжиренного творога и о целесообразности его использования при производстве кондитерских изделий. При потреблении такой продукции, в организм будет поступать оптимальное количество полезных веществ, при этом человек может не опасаться получить ожирение или набрать лишние калории при потреблении сладких блюд. В сочетании с различными фруктовыми и ягодными добавками, творожные десерты будут характеризоваться не только высокими вкусовыми достоинствами, а также усиленным лечебно-профилактическим эффектом продукта.

### ***Библиографический список***

1. Анализ рынка кондитерских изделий в России в 2016-2020 гг., прогноз на 2021-2025 гг. Структура розничной торговли. Оценка влияния коронавируса. – Режим доступа: [https://bisnesstat.ru/images/demo/confectionery\\_russia\\_demo\\_bisnesstat .pdf](https://bisnesstat.ru/images/demo/confectionery_russia_demo_bisnesstat.pdf)
2. Дунченко, Н.И., Структурообразование в дисперсных пищевых системах/ Н.С. Родионова, Е.В. Асмолова, Е.В. Кузнецова и др. – Воронеж: Издательство Гос. технол. акад. Воронеж, 2004. – С. 216.
3. Кухаренко, А.А. Научные принципы обогащения продуктов микронутриентами / А.А. Кухаренко, А.Н. Богатырев, В.Н. Короткий, М.Н. Дадашев // Пищевая промышленность. –2008. – №5. – С. 62-65.
4. Никитов, С.В. Целесообразность использования пищевой добавки пектин в рецептуре блюда «Творог в желе» / С.В. Никитов, М.В. Евсенина, М.В. Самойлова // Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России: материалы Национальной научно-практической конференции. Рязань, – 2016. – С. 156-160.
5. Шитиков, Е.А. Порошок топинамбура со стевией: специфика использования в блюдах из творога/ Е.А. Шитиков, С.В. Никитов // 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. Изд-во РГАТУ, 2020. – С. 159-163.
6. Грибановская, Е.В. К определению показателей качества мучных кулинарных изделий с творогом / Е.В. Грибановская, М.В. Евсенина // Сб.: Инновации в сельском хозяйстве: Материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Рязань, 2020. – С. 140-145.
7. Никитов, С.В. Целесообразность использования пищевой добавки пектин в рецептуре блюда «Творог в желе» / С.В. Никитов, М.В. Евсенина, М.В. Самойлова // Сб.: Инновационное развитие современного агропромышленного

комплекса России: Материалы Национальной науч.-практ. конф. – Рязань, 2016. – С. 156-160.

8. Применение натуральных красителей в кондитерских изделиях / А. Р. Привал, А. В. Тужикова, Е. И. Слезко, В. Е. Гапонова // Научное творчество студентов - развитию агропромышленного комплекса: Сборник студенческих научных работ, Брянск, 17 марта 2021 года. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2021. – С. 240-246.

9. Яркина М.В. Творог в аспекте обеспечения населения России полноценным белком / М.В. Яркина, О.А. Ковалева // Сб.: Инновационное научно-образовательное обеспечение агропромышленного комплекса: Материалы 69-ой Международной науч.-практ. конф. – Рязань : РГАТУ, 2018. - С. 125-128.

**УДК 630\*232.43**

*Фадькин Г.Н., канд.с.-х.наук,  
Горожанина Е.В., студент,  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, Россия*

## **ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ СЕЯНЦЕВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ**

Повышение продуктивности единицы площади лесных насаждений в первую очередь зависит от своевременного их восстановления. Многолетними исследованиями была доказана главенствующая роль искусственного восстановления лесов в общем поле лесовосстановительных мероприятий. Для поддержания темпов лесовосстановления без снижения качества необходимо обеспечить лесокультурное производство стандартным посадочным материалом, который отвечает требованиям лесорастительного районирования [1].

Данные научных источников свидетельствуют о том, что в большинстве лесных регионов Российской Федерации остаются слабо изучены вопросы улучшения качества посадочного материала без снижения их выхода с единицы посевной площади. Не решает вопрос и переход на выращивание сеянцев с закрытой корневой системой, т.к. при улучшении качества таких сеянцев и снижении нормы посадки в лесных культурах остается открытой проблема увеличения количества растений с единицы площади [2].

Одним из способов оптимизации посевной площади питомника при условии соблюдения севооборота или культурооборота является переход на грядковый способ выращивания посадочного материала с использованием парников и летних теплиц. Рядом авторов было указано, что данный способ позволяет повысить грунтовую всхожесть семян второго класса до 2-х раз, а семян первого класса до 3-х раз, что влечет за собой уменьшение нормы высева семян, а использование парников и теплиц позволяет в два раза сократить срок выращивания стандартного посадочного материала, т.е. однолетние сеянцы

будут иметь стандартные параметры. При этом условия питания растений остаются прежними, что позволит сохранить их высокую приживаемость при создании лесных культур [4].

В рамках сохранения условий питания растений нельзя полностью отказываться от применения минеральных удобрений. Научно обоснованная система удобрения позволяет оптимизировать питание растений с одновременным сохранением плодородия почвы. При грядковом способе выращивания посадочного материала необходимо предусмотреть основное удобрение, которое вносится до посева семян, припосевное удобрение и систему корневых и внекорневых подкормок [3].

Наибольшего эффекта от вышеуказанных мероприятий можно добиться только в том случае, если учитывать требования выращиваемого посадочного материала и конкретные условия внешней среды.

Основной целью исследований является оптимизация технологии выращивания сеянцев сосны обыкновенной.

Полевые исследования проводились в ООО «Лесовод» Клепиковского района Рязанской области (рис. 1).



Рисунок 1 – Опытный участок

Лесной питомник находится в рабочем поселке Тума. Общая площадь питомника 144 м<sup>2</sup>. Питомник разбит на 10 гряд по десять секций в каждой, площадь одной секции составляет 1,44 м<sup>2</sup>.

Опыт заложен весной 2021 года.

Общая площадь опыта 23,04 м<sup>2</sup>: площадь ящика м<sup>2</sup> (длина 1,2 м, ширина 1,2 м), повторность 4-х кратная.

Схема опыта:

Вариант 1. – Контроль (дерново-подзолистая почва из лесного питомника)

Вариант 2. – Торф низинный – 55 % и песок – 45%.

Вариант 3. – Торф низинный – 65 % и песок – 35%.

Вариант 4. – Торф низинный – 75 % и песок – 25%.

Условия набивки грядок заключается в равномерном смешении и укладки низинного торфа и песка. В опыте использовались семена второго класса.

Проведя исследования получили следующие результаты. Отталкиваясь от контрольного варианта (таблица 1), где отсутствует содержание низинного торфа постепенно, мы начинаем повышать концентрацию торфа в почве (субстрате) во втором варианте, в котором процентное содержание низинного торфа составляет 55% показал увеличение всхожести на 4% по сравнению с контрольным вариантом. При увеличении концентрации до 65% грунтовая всхожесть повысилась еще на 3%. В дальнейшем повышение концентрации торфа до 75% привело к снижению всхожести на 5 %. Проанализировав данные, можно сделать вывод, что наиболее эффективной концентрацией низинного торфа является 65% и 35% песка.

Таблица 1 – Влияние субстрата на грунтовую всхожесть семян сосны обыкновенной

Варианты опыта	Среднеарифметические значения, %	% к контролю	Коэффициент вариации, %	Точность опыта, %
Вариант 1	53,3±2,6	-	6,8	2,8
Вариант 2	55,2±3,7	104	7,0	4,1
Вариант 3	56,8±4,6	107	7,1	3,9
Вариант 4	54,6±3,2	102	6,9	4,0

Таблица 2 – Влияние субстрата на биометрические параметры однолетних сеянцев сосны обыкновенной

Вариант опыта	Длина надземной части				Длина главного корня			
	Среднеарифметические значения, мм	% к контролю	Коэфф. вариации, %	Точность опыта, %	Среднеарифметические значения, мм	% к контролю	Коэфф. вариации, %	Точность опыта, %
Вариант 1	40,4±3,3	-	14,1	5,3	202,5±6,7	-	20,3	7,1
Вариант 2	45,7±2,7	113	15,5	6,2	161,4±2,3	80	16,9	6,4
Вариант 3	47,8±1,1	118	15,7	6,1	173,5±5,2	86	18,3	6,5
Вариант 4	45,2±0,7	112	15,4	5,2	152,0±4,7	75	23,5	7,2

Влияние состава почвы на биометрические параметры однолетних сеянцев сосны обыкновенной оценивались по 4 вариантам (таблица 2). Касательно второго варианта, при составе субстрата с 55% низинного торфа и 45% песка был замечен хороший рост длины надземной части и увеличение

коэффициента вариации. При этом длина главного корня сократилась и коэффициент вариации уменьшился. При третьем варианте с содержанием торфа 65% у надземной части проявлялся умеренный рост в длину и незначительно уменьшился коэффициент вариаций. В четвертом варианте концентрация была повышена до 75% и по длине надземной части и коэффициент вариаций совпадает со вторым варианте, а длина главного корня относительно контрольного варианта значительно уменьшилась, коэффициент вариаций несколько увеличился. Опираясь на материалы исследования можно сделать вывод, что субстрат с концентрацией 65% показал наилучший результат по росту надземной части и главного корня.

Таблица 3 – Влияние субстрата на биомассу сеянцев сосны обыкновенной

Вариант	Средняя масса 1 сеянца в воздушно-сухом состоянии, г			M <sub>п</sub> :M <sub>н</sub>
	общая	в том числе:		
		корней	надземной части	
Вариант 1	0,65	0,16	0,49	1:3,06
Вариант 2	0,96	0,25	0,71	1:2,84
Вариант 3	1,07	0,29	0,78	1:2,69
Вариант 4	0,84	0,22	0,62	1:2,82

Соотношение подземной массы растений к надземной является оптимальной при соотношении 1:2,5. Во втором варианте, где в субстрате 55% низменного торфа и 45% песка наблюдается увеличение подземной части. Соотношение подземной и надземной части приблизилось к оптимальному результату (1:2,84)

В третьем варианте концентрация низинного торфа составила 65%. При данной концентрации увеличилась общая масса и соотношение подземной и надземной части практически достигло оптимального соотношения (1:2,69). При повышении концентрации торфа до 75% общая масса существенно снизилась. Соотношение подземной и надземной части отделилось от оптимально (1:2,82). Таким образом наиболее оптимальное соотношение оказалось у третьего варианта с составом почвы 65% торфа и 35% песка.

### *Библиографический список*

1. Маркова, И.А. Лесные культуры: агротехника выращивания посадочного материала в лесные питомники/ И.А. Маркова, А. Жигунов. – СПб. : Питер, 2007. – 88 с.
2. Лесные культуры/ А.Р. Родин [и др.]. – М. : ГОУ ВПО МГУЛ, 2008. – 318 с.
3. Фадькин, Г.Н. Влияние нанокристаллического порошка железа на выход посадочного материала сосны обыкновенной, пригодного для

механизированной посадки/ Г.Н. Фадькин, Д.В. Виноградов, А. В. Щур // Вестник Белорусско-Российского университета. – 2015. – № 2(47). – С. 136-142.

4. Фадькин, Г.Н. Влияние субстрата с различным соотношением компонентов на рост сеянцев сосны обыкновенной/ Г.Н. Фадькин, С.А. Игнатьева // Мат. III межд. науч.-практ. конф. – Рязань : ИП Жуков В.Ю., 2019. – С. 481-486.

5. Антипкина, Л.А. Применение физиологически активных веществ при выращивании посадочного материала сосны обыкновенной/ Л.А. Антипкина, В.И. Левин, Т.В. Хабарова // Сб.: Технологические новации как фактор устойчивого и эффективного развития современного агропромышленного комплекса : Материалы Национальной науч.-практ. конф. – Рязань : Издательство ФГБОУ ВО РГАТУ, 2020. – С. 14-17.

6. Влияние биопрепаратов на посевные качества семян сосны обыкновенной/ А. Петросян, Я. Баженова, А. Хренкова, О.А. Антошина // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2018. – № 1(6). – С. 40-44.

7. Жаркова, Ю.А. Искусственное лесовосстановление: проблемы и перспективы развития/ Ю.А. Жаркова, В.С. Алексейчиков, О.А. Антошина // Теоретический и практический потенциал в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства : Материалы Национальной науч.практ. конф. студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых, Рязань, 04 марта 2021 года. – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. – С. 51-55.

**УДК 630\*561**

*Фадькин Г.Н., канд.с.-х. наук,  
Кадыкова Е.Е., студент,  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, Россия*

## **ИННОВАЦИОННЫЙ ЭЛЕМЕНТ ТЕХНОЛОГИИ РЕКОНСТРУКЦИИ ПОЛЕЗАЩИТНОЙ ЛЕСНОЙ ПОЛОСЫ**

Создание и поддержание жизнеспособности полезащитных лесополос способных противодействовать негативным природно-климатическим факторам было и остается в поле зрения научно обоснованных систем земледелия, базирующихся на адаптивно-ландшафтной основе [5].

Опираясь на экспертные оценки, известно, что на полях, защищенных лесополосами, на 30 процентов снижается скорость ветра, на 3-5 процентов увеличивается влажность воздуха и примерно в 2 раза снижается непродуктивное испарение влаги. Благодаря вышеперечисленному урожайность зерновых культур повышается на 5-7 ц/га. Принципиальным условием эффективного сельхозпроизводства в степных регионах России является наличие полезащитных лесополос [1].

Использование хвойных древесных пород, включая сосну обыкновенную, позволяет решать не только задачи растениеводства – (повышение продуктивности пашни) и сельскохозяйственной отрасли (защита почв от эрозии), но и в целом способствует улучшению санитарно-гигиенической и эстетической оценки агроландшафта [3].

Немаловажным остается и социальная роль лесополос в малолесных районах. Хвойный компонент лесополос является источником фитонцидов. Кроме того, улучшается эстетический вид лесополос, что является предпосылкой для организации рекреации [5].

Современное состояние полевых лесных полос юга Нечерноземья РФ является неудовлетворительным. Основными причинами такого состояния являются следующие: лесополосы имеют возраст, который соответствует перестойному насаждению, они повреждены пожарами, рубками, включая самовольные, вредителями и болезнями, что в свою очередь ведет к уменьшению полноты, изменению плотности кроны, а в отдельных видах лесополос отмечается развитие дерновых процессов. Если на данные причины наложить длительность наступления максимального эффекта в процессе создания лесополосы или уменьшения эффекта при реконструкции, то можно предположить, что система полевых лесных полос практически не выполняет свое назначение. В связи с этим необходимо ускорить срок наступления максимального эффекта от полевой лесополосы путем внедрения инновационных элементов [4].

Химические элементы и вещества, содержащиеся в растениях, выполняют строго определенную функцию. Поэтому определить главенствующую роль какого-либо элемента с точки зрения питания растений будет не совсем корректно. С другой стороны, недостаток содержания в растениях даже ультрамикроэлемента может вызвать необратимые последствия, связанные с преждевременным отпадом в частности дерева [2].

При этом, одни элементы можно накопить в ППК с последующим их переходом в почвенный раствор и участием в питании растений. Другие же, при накоплении в ППК переходят в недоступную для растений форму, попутно связывая другие элементы и образуя нерастворимые комплексы. Третьи - в повышенных концентрациях становятся токсичными [3].

Железо, входя в группу питательных элементов и имея две формы по валентности, относится к легкосвязываемым элементам труднодоступным для растений. Однако создать запас этого элемента для растений невозможно т.к. высокая концентрация данного элемента становится токсичной для растительного организма. Кроме того, в почвенном растворе железо находится в форме сернокислой закисной соли и доступно растениям только в кислой среде [4].

Поэтому использование элементарного железа в нанокристаллической форме для замачивания корневой системы древесных растений позволит разово увеличить концентрацию железа непосредственно в зоне корневого питания, способствуя оптимизации его участия в корневом питании растений за счет



быстрого проникновения в корни растений с потоками воды (нано железо и дистиллированная вода под воздействием ультразвука способны образовывать суспензию) [2].

Учитывая тенденции к переходу на экобезопасный уровень технологий создания агроценозов имеет место применение наножелеза в технологии создания и ремонта ползащитных лесных полос [5].

На основе вышеизложенного целью исследований являлось изучить возможность применения водной суспензии нанопорошка железа в технологии реконструкции ползащитных лесополос в условиях серых лесных почв.

Основными задачами исследований являлось изучение стимулирующего действия нанопорошка железа на ростовые процессы саженцев сосны обыкновенной, протекающие в первые годы жизни.

Экспериментальная работа проводится на серых лесных почвах и включает полевые исследования, которые проводятся в УНИЦ «Агротехнопарк» ФГБОУ ВО РГАТУ (рис.1). Рязанского района Рязанской области с 2010 года и камеральные работы.

Объектом исследования являлись саженцы сосны обыкновенной.

Исследования проводятся на серой лесной тяжелосуглинистой почве со средним содержанием элементов питания. Сеянцы сосны обыкновенной высаживались рядовым способом на расстоянии 0,7-0,8 м друг от друга, ширина междурядий составила 2,0 м. В каждом варианте было посажено по 100 стандартных сеянца сосны обыкновенной.

Схема опыта состоит из двух вариантов: первый - это контрольный вариант (VI), на котором были посажены сеянцы, корневая система которых замачивалась в течение 20 минут в дистиллированной воде; второй - это исследуемый вариант (VII), на котором были посажены сеянцы, корневая система которых замачивалась в течение 20 минут в водной суспензии нанопорошка железа с концентрацией железа 0,0002 %.

Анализ накопленного за годы исследований экспериментального материала позволяет констатировать факт, что динамика роста в высоту сосны обыкновенной (рис.2) в целом является линейной. Это не противоречит биологическим особенностям данной древесной породы, т.к. сосна обыкновенная характеризуется экологической пластичностью и способна давать устойчивый вертикальный прирост в различных почвенно-климатических условиях.



А

Б

Рисунок 1 – Опытный участок (А -2010 год (перед закладкой опыта);  
Б – 2020 год (вариант с применением нанопорошка железа)

Однако, по истечению трех лет после посадки семян (2014 год) на обоих вариантах отмечается резкий скачек роста растений. Одновременно с этим отмечается положительная тенденция использования нанопорошка железа в стимулировании роста растений.

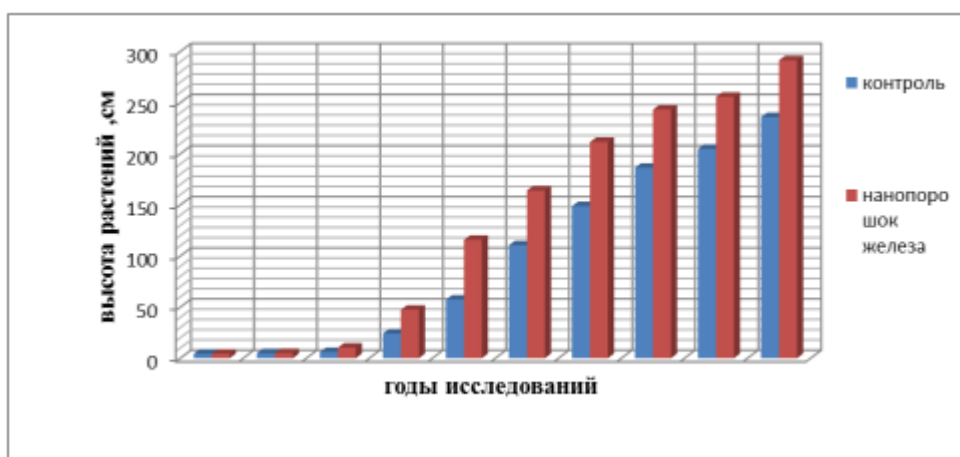


Рисунок 2 – Динамика роста сосны обыкновенной в высоту

Такое резкое увеличение мы связываем, во-первых, с погодными условиями 2014 года (относительно невысокая температура воздуха и достаточное количество осадков в вегетационный период) и, во-вторых, у растений был отмечен переход из иматурного в виргильное состояние. В дальнейшем рост растений увеличивался пропорционально году исследований. Положительное влияние обработки корневой системы нанопорошком железа на рост сосны обыкновенной прослеживается на протяжении всего периода исследований.

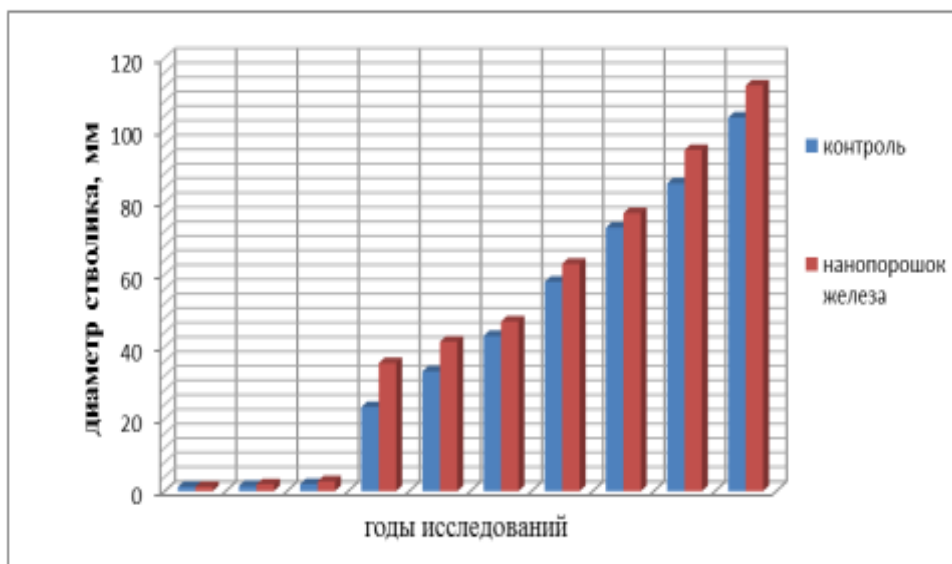


Рисунок 3 – Динамика изменения диаметра стволика сосны обыкновенной

Диаметр стволика сосны обыкновенной в зоне корневой шейки также изменялся по годам исследований. Данные изменения соответствуют изменению высоты исследуемых деревьев (рис.3). Также по истечению трех лет после посадки сеянцев (2014 год) на обоих вариантах отмечается резкий скачек роста диаметра стволика. Одновременно с этим отмечается положительная тенденция использования нанопорошка железа в стимулировании диаметрального роста.

Положительное влияние нанопорошка железа на рост в высоту и диаметральный рост ствола не имеет сбалансированного значения, т.к. при явном ускорении роста в высоту отмечается наличие тонкого ствола, начиная с зоны корневой шейки. Такая диспропорция в структуре древесного организма с возрастом может отрицательно сказаться на устойчивости древостоя к бурелому и ветровалу.

### ***Библиографический список***

1. Родин, А.Р. Лесомелиорация ландшафтов: учебное пособие/ А.Р. Родин [и др.]. – Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. – 48 с.
2. Фадькин, Г.Н. Изучение влияния нанокристаллических порошков металлов на рост и развитие сеянцев сосны обыкновенной/ Г.Н. Фадькин, А.В. Нестеренко // Мат. научно-практ. конф. – Рязань : РГАТУ, 2010. – С. 158-161
3. Фадькин, Г.Н. Эффективность нанопорошка железа при создании полевых лесополос сосной обыкновенной на серых лесных тяжелосуглинистых почвах Рязанской области/ Г. Н. Фадькин // Мат. 68-ой Межд. научно-практ. конф. – Рязань : РГАТУ, 2017. – С. 559-562
4. Анализ состояния полевых лесополос агротехнологической опытной станции ФГБОУ во РГАТУ/ Г.Н. Фадькин, А.Ю. Кривенцева, С.Н. Сукачева, Л.Р. Беляева // Вестник Совета молодых ученых Рязанского

государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2018. – № 1(6). – С. 29-32

5. Фадькин, Г.Н. Влияние нетрадиционного удобрения на рост сосны обыкновенной при создании полегающей лесополосы/ Г.Н. Фадькин, Я.В. Костин // Материалы по итогам работы круглого стола. – Рязань : РГАТУ, 2018. – С. 100-104.

6. Жаркова, Ю.А. Искусственное лесовосстановление: проблемы и перспективы развития/ Ю.А. Жаркова, В.С. Алексейчиков, О.А. Антошина // Теоретический и практический потенциал в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства : Материалы Национальной науч.-практ. конф. студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых, Рязань, 04 марта 2021 года. – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. – С. 51-55.

7. Жаркова, Ю.А. Эффективность лесовосстановления в Рязском участковом лесничестве ГКУ РО «Рязское лесничество»/ Ю.А. Жаркова, В.С. Алексейчиков, О.А. Антошина // Научные аспекты развития АПК, лесного хозяйства и индустрии гостеприимства в теории и практике : Материалы науч.-практ. конф. студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых, Рязань, 12 ноября 2020 года. – Рязань : РГАТУ, 2020. – С. 74-76.

8. Кувшинов, Н.А. Анализ лесных пожаров и мер борьбы с ними в ГКУ РО «Сасовское лесничество»/ Н.А. Кувшинов, Т.В. Хабарова // Интеграция научных исследований в решении региональных экологических и природоохранных проблем. Актуальные вопросы производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции : Материалы по итогам работы круглого стола, материалы научной студенческой конференции, Рязань, 20–27 февраля 2018 года / Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева и др. – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2018. – С. 44-47.

9. Попкова, А.И. Продуктивность фитоценоза ячменя в зависимости от удаленности полегающих лесополос/ А.И. Попкова, В.И. Левин, Л.А. Антипкина // Сб.: Современные научно-практические решения в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства : Материалы Национальной науч.-практ. конф. 21 октября 2021 года. – Рязань : Издательство ФГБОУ ВО РГАТУ, 2021. – С. 101-105.

10. 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.

*Филимонова М.Н., студент,  
Круглов Д.Д., студент,  
Евсенина М.В., канд. с.-х. наук,  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

## **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ ПЛОДОВООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ**

Плодоовощная продукция занимает значительное место в рационе человека. Она является источником важных для организма нутриентов, таких как витамины, минеральные и биологически активные вещества, а также пищевые волокна. Согласно рекомендациям ВОЗ, для обеспечения нормального функционирования организма человеку необходимо в день употреблять около 400 грамм свежих фруктов и овощей.

Фрукты и овощи являются товаром высокой потребности, обеспеченность населения качественной плодоовощной продукцией является важнейшим аспектом сельскохозяйственного производства страны. Спрос на плодоовощную продукцию постоянно увеличивается и требует жесткого контроля.

При организации рационального хранения плодоовощной продукции важнейшим элементом является минимизация количественных и качественных потерь. Потери при хранении могут достигать 40%. Главные причины этой проблемы – процессы дыхания, испарения и прорастания продукции, что приводит к убыли массы с потерями сухих веществ и воды. Также потери могут быть связаны с болезнями продукции, в случае массового заражения они могут достигать 100%. Значительное ухудшение качества вызывают механические повреждения, поэтому для хранения закладываются только плоды и овощи высокого качества без признаков повреждений и бактериальных заражений [7].

При краткосрочном хранении продукции важным фактором следует считать быстрое охлаждение урожая после уборки, что позволит снизить скорость обменных процессов и свести к минимуму риск развития болезней. Пристальное внимание рекомендуется уделить своевременному охлаждению товара при длительной перевозке в рефрижераторах.

Предварительное охлаждение можно проводить разными методами, в том числе с помощью водной, воздушной и газовой среды.

Охлаждение плодов и овощей воздухом чаще применяется в специализированных камерах, холодильниках, автомобильных рефрижераторах, специальных изотермических вагонах с постоянной направленностью воздушной струи в сторону продукции, что позволяет снизить температуру до необходимой.

При гидроохлаждении плодоовощной продукции большое внимание уделяют качеству продукции, она должна быть без явных признаков механических повреждений, так как при данном виде охлаждения

подразумевается нахождение продукции в ящиках, которые охлаждают специальные аппараты.

Охлаждение вакуумным методом происходит в результате испарения с поверхности продукции жидкости в условиях пониженного давления. Чаще всего данный метод применяют при хранении петрушки, укропа, а также яблок, персиков, абрикосов, цитрусовых, свеклы, моркови.

Охлаждение плодов с помощью азота рекомендовано во время их доставки от места уборки урожая до потребителя [2].

В значительной степени на качество продукции оказывают влияние условия хранения, созданные в камере. Их можно и нужно регулировать, повышая тем самым качество и продолжительность хранения продукции, сокращая потери. Регулированию подлежат относительная влажность воздуха, температурный режим, интенсивность воздухообмена, газовый состав воздушной среды.

Приведенные выше условия хранения в значительной степени влияют на жизненный цикл и естественную убыль продукции. Создание оптимальных условий хранения направлено на наименьшее увядание продукции за счет конструктивных особенностей помещения и технических устройств, сформировать факторы хранения в соответствии с надлежащими требованиями, а также сортами плодов и овощей и добиться высокого показателя в лежкоспособности плодов и овощей [3].

Для сохранения высокого качества плодовоовощной продукции разработаны современные автоматизированные системы хранения, в которых поддерживаются оптимальный микроклимат для каждого вида сельхозпродукции.

Хранение плодов и овощей в складах, оборудованных конструкциями системы контролируемого локального климата, а также регулируемой атмосферы, дает возможность существенно повысить длительность сохранения продукции, а также сохранить ее качественные характеристики. Создание условий для регулирования состава газовой среды возможно в специально оборудованных помещениях.

В процессе хранения фруктов происходит выделение этилена и углекислого газа в результате протекания биохимических реакций, что может оказать негативное влияние на качество товара. Для контроля состава газовой среды применяют различные виды современного оборудования. Наиболее распространены расходомер-счетчик газов, газогенераторы и т.п.

Условия хранения корнеплодов предусматривают более высокую влажность воздуха и кратность воздухообмена. Особое внимание уделяют расположению овощей, которое позволило бы свободное движение воздуха сквозь ее массу. Используют разные способы хранения корнеплодов. Наиболее распространено хранение в охлаждаемых помещениях навалом или в специальных контейнерах. Кроме систем вентилирования для поддержания микроклимата применяются охладители воздуха [4].

Одним из распространенных способов хранения корнеплодов в России является хранение навалом, который позволяет поддерживать требуемые климатические условия, минимизируя энергозатраты. Также преимуществом данного способа следует считать возможность рационального использования складских площадей, что в конечном итоге снижает производственные издержки. Этот метод применим для разнообразных овощей, среди которых корнеплоды, клубнеплоды и т.п.

Воздух, поступающий в хранилища овощей, проходит предварительную подготовку в специальной камере. Ее располагают вдоль внешней стороны здания, предназначенного для хранения овощей. Воздух закачивается из окружающей среды с помощью впускного клапана, затем его температурно-влажностные параметры доводятся до требуемых значений с помощью увлажнителей, охладителей (нагревателей) и другого оборудования.

Подготовленный воздух подается под напором с помощью вентиляторов в охлаждаемую камеру через специальные каналы. Благодаря движению воздуха через массу овощей проводится регулирование температуры (продукт нагревается или охлаждается), а также корректируется влажностный режим.

Отвод из помещения отработанного воздуха осуществляется с помощью выпускных клапанов. Образование конденсата можно предупредить путем установки разгонных вентиляторов с нагревательными элементами.

Контроль и поддержание микроклимата компьютеризированы. Информация поступает с датчиков, размещенных в разных местах помещения, в том числе в самом продукте. Благодаря этому параметры хранения автоматизированы [5].

Скоропортящаяся сельскохозяйственная продукция хранится контейнерным способом с использованием холодильных систем, газогенераторов, адсорбентов, регуляторов газового состава воздуха с различными датчиками, все они позволяют создавать и поддерживать оптимальные условия для хранения. Такими оптимальными условиями являются пониженное содержание кислорода, регулируемое количество углекислоты и этилена. Параметры микроклимата имеют решающее значение при определении скорости протекания биохимических процессов в овощах.

Управление всем техническим оборудованием осуществляется при помощи программного обеспечения, что позволяет точно контролировать каждый параметр микроклимата внутри контейнера, обеспечивая хорошую сохраняемость товара. При хранении продукции в контейнерах можно своевременно находить овощи с признаками порчи. Это облегчает механизацию погрузочно-разгрузочных работ и позволяет применять совместное хранение разных видов овощей и фруктов с соблюдением товарного соседства. При частичной выгрузке товара сохраняются параметры микроклимата, что выделяет данный метод среди других, поэтому им все чаще пользуются для хранения картофеля, лука и чеснока.

К этому методу хранения прибегают для моркови, капусты, редьки и свеклы, так как эти овощи требуют строгое соблюдение температурно-

влажностных условий, которые создаются при помощи специальных воздухоохладителях.

Самым современным методом для хранения овощей и фруктов в течение длительного периода считается применение регулируемой атмосферы. С помощью данного метода хранят урожай ведущие страны-производители. Условия регулируемой атмосферы предполагают уменьшение доли кислорода в воздухе и повышение углекислоты, что существенно отличается от стандартного газового состава воздушной среды в помещении.

Основная задача регулирования состава среды – создание оптимальных условий хранения, позволяющих сохранять качество свежей продукции при минимальных потерях [1].

В помещении содержание углекислого газа растет за счет процесса дыхания плодов и овощей. При этом одновременно снижается доля кислорода. В результате изменения соотношения газов в воздухе процесс дыхания тормозится. Различные комбинации соотношений углекислого газа и кислорода в атмосфере хранилища могут оказывать влияние на продолжительность и качество хранения продукции [5].

Важный момент в организации хранения является грамотный подбор оптимального температурно-влажностного режима для каждого вида продукции, так как при их повышении происходит возрастание интенсивности дыхания и усиливается развитие патогенных микроорганизмов. Для достижения наилучшего результата необходимо стабильно поддерживать режим хранения.

Для предотвращения развития заболеваний продукции во время хранения необходимо тщательно поддерживать температурно-влажностный режим, регулярно проводить дезинфекцию помещений и тары для товара. Плоды и овощи рекомендуется обрабатывать препаратами, препятствующими развитию микрофлоры [3].

В настоящее время все усилия заготовительных организаций направлены на сохранение товара и сокращение потерь. Эти показатели в значительной степени зависят от качества продукции, закладываемой на хранение. Продолжительному хранению рекомендуется подвергать только высококачественные плоды и овощи.

В настоящее время актуальна задача достижения высоких показателей в хранении продукции, при соблюдении соответствия всем государственным стандартам, без нарушения процессов технологических процессов. Затраты при этом можно сократить путем внедрения современных достижений науки, модернизации производства, повышения уровня технической оснащенности и профессиональной переподготовки сотрудников.

### ***Библиографический список***

1. Горячкина, И.Н. Инновационное развитие отраслей российского АПК: методические аспекты/ И.Н. Горячкина, М.В. Евсенина // Сб.: Социально-



экономическое развитие России: проблемы, тенденции, перспективы. – Курск, 2020. – С. 116-119.

2. Горячкина, И.Н. Управление сельскохозяйственным производством в регионе: приоритетные направления развития/ И.Н. Горячкина, М.В. Евсенина // Сб.: Социально-экономическое развитие России: проблемы, тенденции, перспективы. – Курск, 2020. – С. 120-124.

3. 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.

4. Евсенина, М.В. Влияние экономических рисков на развитие аграрной сферы/ М.В. Евсенина, Е.В. Грибановская // Сб.: Социально-экономическое развитие России: проблемы, тенденции, перспективы. – Курск, 2020. – С. 164-168.

5. 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.

6. Родин, И.К. Необходимость формирования продовольственной независимости страны в условиях мирового кризиса/ И.К. Родин, Е.В. Меньшова, М.В. Евсенина // Сб.: Инновации в сельском хозяйстве и экологии : Материалы Междунар. науч.-практич. конф. – Рязань, 2020. – С. 412-418.

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

8. Влияние отдельных элементов технологического процесса уборки и хранения картофеля на его сохранность/ И.В. Лучкова, Д.В. Колошеин, С.Н. Кульков, Н.В. Цыганов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2021. – № 169. – С. 110-123.

9. Савина, О.В. Научное обоснование, разработка и внедрение новых приемов в технологии производства и хранения картофеля, предназначенного для промышленной переработки и продовольственных целей: специальность 05.18.01 "Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства", 06.01.09 "Овощеводство" : автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук/ Савина Ольга Васильевна. – Москва, 2009. – 39 с.

10. Сычева, И.В. Эффективность фитосанитарного мониторинга при хранении сельскохозяйственной продукции/ И. В. Сычева // Научные инновации – аграрному производству : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию юбилею Омского ГАУ, Омск, 21 февраля 2018 года. – Омск : Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2018. – С. 1083-1086.

10. Туркин, В.Н. Зоны свежести камер холодильного оборудования/ В.Н. Туркин // Сборник научных работ студентов Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева : По материалам научно-практической конференции "Инновационные направления и методы реализации научных исследований в АПК", Рязань, 02–07 сентября 2012 года. – Рязань, 2012. – С. 258-261.

11. Туркин, В.Н. Современный холодильник. Усовершенствованные возможности/ В.Н. Туркин, В.В. Илларионова // Научные приоритеты в АПК: инновационные достижения, проблемы, перспективы развития: Международная науч.-практ. конф., Рязань, 15 мая 2013 года. – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2013. – С. 400-402.

12. Уборка и хранение картофеля: отдельные аспекты/ И.В. Лучкова, Д.В. Колошеин, Г.В. Калинина [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2022. – № 175. – С. 91-100. – DOI 10.21515/1990-4665-175-007.

13. Фочкина, О.Н. Перспективы развития овощеводства закрытого грунта в условиях политики импортозамещения/ О.Н. Фочкина, Л.В. Романова // Сб.: Актуальные вопросы современной аграрной экономики : Материалы межвузовской студенческой науч.-практ. конф. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Рязанская региональная организация вольное экономическое общество России, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева. –2020. – С. 122-128.

**УДК 632.4**

*Фролов Д.С., студент,  
Положенцев В.П., канд. с.-х. наук,  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, Россия*

## **ТРУТОВЫЕ ГРИБЫ – ИНДИКАТОРЫ СОСТОЯНИЯ ЛЕСНОЙ ЭКОСИСТЕМЫ**

Большие потери в лесном хозяйстве причиняют грибные болезни, особенно стволовые гнили, вызываемые трутовыми грибами. Так, в Воронежской области в некоторых лесхозах они встречаются на 50-70% деревьев. Осиновые древостои почти всюду заражены на 80-90% и выше. Сильно страдают от трутовиков наши популяционные насаждения, парки и скверы. Пораженные корни и стволы загнивают, деревья нередко погибают.

Трутовые грибы развиваются на живых деревьях в лесах, парках и зеленых насаждениях, как паразиты, а также на поваленных деревьях и пнях, как сапрофиты. По систематическому составу и строению плодовых тел они очень разнообразны и многочисленны. У нас в стране описано их около 300 видов и около 200 разновидностей. Наиболее широко распространены дубовый, ложный дубовый, серножелтый трутовик и другие [1].

Дубовый трутовик (*Inonothis dryophilus*) – очень вредоносный паразит в дубравах лесостепи. Встречается только на живых деревьях, вызывая угнетение деревьев и суховершинность.

Инфекция проникает внутрь ствола через обломанные сучья и вызывает пеструю центральную гниль, распространяющуюся быстро по стволу на 10-15 м.

Плодовые тела однолетние, копытообразные, вначале мягкие, затем твердые. Верхняя поверхность их шероховатая, желто-коричневая, волосистая, зернистой структуры с буроватыми прожилками. Спороношение начинается в июне. Оно весьма обильное, но не продолжительное, так как в июле-августе заканчивается рост плодовых тел, и они разрушаются насекомыми.

Хозяйственный ущерб от дубового трутовика очень большой: 10-25% деревьев в дубравах поражено обычно этим грибом, зараженность им может достигнуть 50-80%.

Ложный дубовый трутовик (*Phellinus robortus*) часто поражает дуб. Встречается всюду, где произрастает эта культура. Деревья заражаются в 20-30-летнем возрасте, после чего засыхают или гибнут от ветровала [2].

Инфицирование происходит через различные раны, трещины и отмершие сучья. Пострадавшая древесина становится желто-белой, с тонкими чёрными линиями. Гниль от ложного дубового трутовика распространяется вдоль ствола в среднем на 3,5 м. Протяженность ее с возрастом дерева увеличивается. Выход деловой древесины снижается на 20-30%. Плодовые тела образуются на стволе на высоте до 6 м от земли. В молодом возрасте они имеют форму желваков, впоследствии становятся копытообразными. Верхняя поверхность их бугорчатая с концентрическими полосами темно-серого цвета и мелкими трещинами. Ткань гриба очень твёрдая, деревянистая. Спороношение отмечается с середины мая до октября.

Серно-желтый трутовик (*Laetiporus sulphureus*) часто встречается на дубе, реже на тополе, липе, ясене и других породах. У старых деревьев гриб вызывает образование дупел. Возбудитель проникает через обломанные сучья или морозобойные трещины. В дальнейшем развивается центральная гниль, в которой образуются трещины с толстой пленкой грибницы, похожей на замшу. Развитие болезни часто протекает скрытно, без спороношения.

Плодовые тела однолетние, светло-желтые или оранжевые, вначале мягкие, затем твёрдые, диаметром 30-40 см, растут большими группами. Ткань белая или светло-желтая, в высушенном состоянии ломкая. Спороношение начинается в середине мая и продолжается до ноября [3].

Серно-желтый трутовик причиняет большой ущерб в перестойных насаждениях. Количество зараженных деревьев нередко доходит до 50-60%. Гриб вызывает также преждевременное отмирание деревьев и парках, скверах и садах.

Дубовая губка (*Daedalea quercina*) – самый распространенный разрушитель мертвой древесины дуба. Живые деревья этот гриб поражает редко. Пострадавшие ткани сосредоточены в нижней части ствола. По

внешнему виду поражение очень похоже на гниль, вызываемую серно-желтым трутовиком. В толще больной древесины развиваются толстые желто-серые пленки грибницы.

Плодовые тела многолетние, пробковой консистенции до 20-25 см в диаметре. Ткань пробковая, деревянистая, светло-желтая. Плодовые тела долго сохраняются.

Настоящий трутовик (*Fomes fomentarius*) встречается на березе, дубе, липе и других лиственных породах. Широко распространен на сухостойных, ослабленных деревьях и пнях. Часто разрушает поваленные деревья и заготовленную древесину. Заражение происходит спорами через обломанные толстые сучья. Грибница развивается быстро, разрушая древесину и вызывая светло-желтую смешанную гниль. В пораженных местах образуются многочисленные черные линии, отделяющие разрушенные части от здоровой. Древесина становится очень ломкой и легко расслаивается.

Плодовые тела многолетние, твердые, копытообразные, диаметром 5-30 см, верхняя поверхность их серая, гладкая, с хорошо заметными концентрическими зонами. Ткань коричнево-желтая, мягкая, упругая. Настоящий трутовик распространен повсеместно и наносит большой урон лесному хозяйству [4].

Ложный трутовик (*Phellinus igniarius*) заражает тополь и осину, реже березу, ольху и другие лиственные породы. По строению плодовых тел и характеру поражения он близок к настоящему трутовiku. Гриб вызывает белую сердцевинную гниль с черными линиями по краям. Паразит причиняет большой ущерб лесному хозяйству. В некоторых лесхозах Московской области (Серебряно-прудское лесничество) осина заражена им на 70-90%. Высокой устойчивостью к ложному трутовiku отличается зеленокорая осина.

Березовая губка (*Piptoporus betulinus*) встречается на растущей березе, а также на пнях и валежнике. Заражение происходит через раны в коре и другие повреждения. Грибница сначала развивается в коре и заболони, откуда проникает в центр ствола и вызывает желтовато-бурую центральную гниль. В пораженной древесине появляются трещины, она становится трухлявой и в ней образуются грибные пленки.

Плодовые тела однолетние, мягкие, выпуклые. Верхняя поверхность их гладкая, желтоватая, с тонкой кожицей. Ткань белая, мягкая, впоследствии пробковидная.

Плодовые тела появляются в конце лета, поэтому обнаружить гниль дерева трудно. Хозяйственный ущерб от березовой губки велик. В некоторых лесных хозяйствах зараженность ею достигает 50%.

Корневая губка (*Fomitopsis annosa*) поражает древесину корней и комлевой части ствола хвойных (ели, сосны и др.) и лиственных (дуба, клена, березы и др.) пород. Лиственные поражаются в меньшей степени, чем хвойные. Изредка гриб встречается на пнях и валежной древесине. Заражение осуществляется спорами, которые переносятся различными животными на поверхность корней. Корневая губка вызывает в корнях гниль коррозионного

типа, которая дольше проникает в ствол, где развивается центральная гниль и образуются небольшие пустоты. Древесина становится ячеистой, пораженное дерево засыхает и погибает [5].

Плодовые тела многолетние, большей частью распростертые, диаметром 35 см. Верхняя поверхность их имеет плотную корку светло-коричневого цвета. Ткань мягкая, у молодых тел белая, у старых желтая. Период спороношение примерно 5 месяцев, за это время образуется огромное количество спор, которые сохраняют жизнеспособность в течение 7-8 недель.

Корневая губка очень опасный вредитель насаждений. По литературным данным, потери ели в некоторых местах составляют 52%, пихты 78%. Особенно вредоносна корневая губка для сосновых культур в фазе жердняка.

Сосновая губка (*Phellinus pini*) вызывает центральную пестро-красную ямчатую гниль на живых стволах и ветвях сосны, реже кедра и лиственницы. На пораженных деревьях образуются многолетние плодовые тела копытообразной формы с темно-коричневой верхней поверхностью, концентрическими бороздками и радиальными трещинами. Заражение происходит через различные трещины, обломанные сучья.

Протяженность гнили в стволе зависит от количества и расположения плодовых тел [6].

Заболевание опасно для приспевающих, спелых и перестойных сосен.

Защита от трутовых грибов заключается в осуществлении активных и профилактических мероприятий защитного лесохозяйственного характера. Выборочные санитарные рубки следует проводить весной и осенью с учетом биологии вторичных вредителей. При этом необходимо удалять ветровальные, сухостойные и ослабленные деревья. Для борьбы с корневой губкой деревья следует валить с корнями, а не спиливать, выкорчеванные пни и корни удалять из леса. Рубки ухода должны проводиться только в зимний период [7].

В особо ценных спелых и перестойных дубравах целесообразно ежегодно собирать и уничтожать плодовые тела грибов. Дуб следует выращивать совместно с ясенем, кленом и другими породами.

### ***Библиографический список***

1. Биналиев, Ш.А. Регуляторы роста растений в лесном хозяйстве/ Ш.А. Биналиев, А.С. Ступин // Сб. науч. тр. Совета Молодых Ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – Рязань, 2015. – С. 10-15.

2. Ступин, А.С. Специфика современных агроэкосистем в сравнении с биогеоценозами/ А.С. Ступин // Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе: Сб. науч. тр. – Рязань, 2002. – С. 68-70.

3. Ступин, А.С. Основные пути охраны полезных насекомых/ А.С. Ступин // Сб. науч. тр.: Научное наследие профессора П.А. Костычева в теории и практике современной аграрной науки – Рязань, 2005. – С. 16-18.

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. Биологические факторы эффективности применения инсектицидов/ А.С. Ступин // В сборнике научных трудов молодых ученых Рязанской ГСХА : По материалам Всероссийской науч.-практ. конф., 160-летию профессора П.А. Костычева посвящается. – Рязань, 2005. – С. 18-20.

6. Ступин, А.С. Особенности проведения испытаний регуляторов роста растений на зерновых культурах/ А.С. Ступин, С.А. Механтьев // Юбилейный сб. науч. тр. студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 100-летию со дня рождения проф. С.А. Наумова. : Материалы науч.-практ. конф. – Рязань, 2012. – С. 259-262.

7. Ступин, А.С. Лесопатологические обследования/ А.С. Ступин // Сб.: Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона. – Рязань, 2015. – С. 192-197.

8. Ступин, А.С. Совершенствование химического метода защиты растений с учетом экологических требований/ А.С. Ступин, В.Ю. Петраков // Сб. науч. тр. : Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе – Рязань, 2002. – С.73-75.

9. Ступин, А.С. Виды фитосанитарных прогнозов: их назначение и разработка/ А.С. Ступин // Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе: сб. науч. тр. – Рязань, 2002. – С.75-77.

10. Кутловский, И.С. Взаимодействие между организмами в лесной экосистеме/ И.С. Кутловский, О.А. Бычкова, О.А. Антошина // Интеграция научных исследований в решении региональных экологических и природоохранных проблем. Актуальные вопросы производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции : Материалы по итогам работы круглого стола, материалы научной студенческой конференции, Рязань, 20–27 февраля 2018 года. – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2018. – С. 28-32.

**УДК 638.12**

*Худяков Д.П., студент,  
Крючков М.М., д-р. с.-х. наук,  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, Россия*

## **ЗАЩИТА МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ ОТ ОТРАВЛЕНИЯ ПЕСТИЦИДАМИ**

Защита пчел от отравления пестицидами, применяемыми в сельском хозяйстве, в настоящее превратилась в проблему, над разрешением которой работают научно-исследовательские учреждения в большинстве стран мира. Производству уже рекомендован комплекс мероприятий, позволяющий в

конкретной обстановке предупредить гибель пчел от отравления. В первую очередь он включает в себя организационно-хозяйственные мероприятия, которые предусматривают плановость всех работ, связанных с применением ядохимикатов в сельском хозяйстве. Необходимо выбирать такое время для обработки, чтобы не только добиться наибольшего эффекта в защите растений, но и принести как можно меньше вреда пчелам, не нарушать процесса опыления энтомофильных культур. Разработанный с учетом биологического цикла развития вредителя и фенологии цветения обрабатываемых растений план применения химических средств своевременно доводят до сведения руководителей хозяйств, районных и межрайонных зоотехников, пчеловодов. Все это позволяет вовремя изолировать пчел или вывезти их в безопасное место. [1].

Служба защиты за 3-5 дней до начала применения пестицидов должна поставить в известность об этом пчеловодов всех пасек, расположенных в радиусе 10 км от места обработки. Такое оповещение является одним из решающих факторов профилактики отравления.

Из агротехнических мероприятий, направленных на защиту пчел, главным является создание культурной кормовой базы, особенно на время проведения массовых химических обработок полей и садов. Посевы таких надежных медоносов, как фацелия, донник, гречиха, отвлекают пчел от обработанных участков.

При опыливании ядохимикаты может снести в сторону, даже если сила ветра не превышает допустимую. В связи с этим во всех возможных случаях опыливание следует заменять опрыскиванием. Для безопасности пчел обработки лучше всего проводить наземным способом. В настоящее время произошла замена высокотоксичных для пчел ядохимикатов: гексахлорана, севина, хлорофоса, карбофоса и других, менее токсичными растительными – анабазин- и никотин- сульфатом, известково-серным отваром, коллоидной и молотой серой, хомецином, поликарбоцином, энфирсульфонатом, тедионом, цинебом и др. [2].

Многое в сохранении пчел зависит непосредственно от зоотехников по пчеловодству и самих пчел. Они должны точно знать степень опасности для пчел различных ядохимикатов и владеть приемами эффективной изоляции насекомых.

«Инструкцией о мероприятиях по предупреждению отравления пчел ядохимикатами» запрещаются обработки садов во время цветения, а также если служба защиты растений не уведомила заинтересованных лиц и организации о предстоящих обработках. Лишь в исключительных случаях, когда возникает острая необходимость срочно обработать сады в опасный для пчел период, делать это можно, но не применяя наименее токсичные ядохимикаты и в часы, когда пчелы не летают, т.е. рано утром или поздно вечером. Авиаобработки и метод опыливания в это время недопустимы.

Почти все ядохимикаты, применяемые в сельском хозяйстве, в той или иной степени опасны для пчел: погибают взрослые насекомые и молодь, так как

в гнездо заносятся с нектаром и пылью яды, которые загрязняют потом мед и пергу. Такой мед опасен и для человека.

Перед химическими обработками садов (и других сельскохозяйственных культур) пчелиные смеси вывозят с обрабатываемой территории, убирают в зимовник или изолируют на месте. Пчелы выдерживают 3-5-дневную изоляцию в гнезде (и более длительную при условии ежедневного вечернего открывания летков для облета пчел), если им создана затемненная вентиляция и их постоянно снабжают водой [3].

Существует несколько способов изоляции пчел в гнезде. Наиболее широко применяют изоляцию с помощью кочевой сетки. Это – деревянная рама по размеру улья с высотой боковых стенок 3-4 см, а нижней части стенок имеются выступы или вырезы для укрепления на корпусе улья. Верхняя часть рамы полностью затягивается металлической сеткой с размером ячеек 2,5 x 2,5 мм. С помощью кочевой сетки можно зарешечивать ульи любой конструкции.

Перед обработкой гнездо пчелиной семьи средней силы расширяют до полного корпуса, ставя рамки с запасной сушью. На улей сильной смеси ставят магазин или второй корпус с 4-5 рамками. За день до обработки сада удаляют утепление с гнезд, вынимают потолочные доски и холстики, закрепляют кочевые сетки сверху во весь просвет улья. Пока летки в ульях не закрыты, на сетку кладут холстик, а улей накрывают крышей.

В день обработки сада летки в ульях утром (до начала лета пчел) закрывают наглухо и снимают холстики с сеток. При высокой температуре наружного воздуха для улучшения вентиляции гнезда крышу улья приподнимают (обычно с подветренной стороны) на клинья толщиной 1,5-2 см. На период обработки растений ядохимикатами прилетные доски или совсем отделяют от корпуса, или, оставляя на месте, прикрывают травой, чтобы на них не попал яд.

Для обеспечения пчел водой ее наливают в соты. Если вместо сетки ульи накрыты холстиками из редкой мешковины (их прикрепляют к корпусу деревянными планками), воду дают напрыском через холстик – она равномерно распределяется по улью и способствует понижению температуры. Во время изоляции одна семья может расходовать за сутки 1,5 л воды [4].

Взрослым пчелам, находящимся в условиях плохой изоляции, грозят запаривание и гибель, кроме того, возможны массовая гибель расплода и другие функциональные расстройства пчелиной семьи. Чтобы не передержать пчел в закрытом улье (это особенно опасно в теплые дни), необходимо знать сроки токсического действия применяемых ядохимикатов. При обработке садов, виноградников, citrusовых пчел изолируют на следующий срок – на 5-7 суток.

При обработке растений известково-серным отваром, молотой или коллоидной серой, минеральными маслами и удобрениями пчел не изолируют, но их следует беречь от волны препаратов. Для этого обработку проводят рано утром, когда лет не начался, или поздно вечером, когда он уже прекратился.

Необходимо помнить, что оставшиеся неиспользованными рабочие растворы и эмульсии нельзя выливать на землю (особенно опасно это около



ручьев и рек) и оставлять в открытой посуде – это не что иное, как отравленные поилки для пчел.

Нельзя обрабатывать сады, в междурядьях которых растут посещаемые пчелами цветущие сорняки. Последние надо предварительно скосить и убрать.

Во многих садах и междурядьях основной культуры зачастую высаживают крыжовник, смородину, клубнику. Все эти растения имеют разную фенологию, поэтому обработка основных насаждений может вызвать массовую гибель пчел и других полезных насекомых опылителей, посещающих в этот период другие, цветущие культуры. Специфику фенологии культур, растущих в междурядьях, необходимо учитывать при закладке садов и составлении планов химообработок [5].

Особенно губительными для пчел бывают химические обработки индивидуальных и приусадебных участков. Садоводы-любители применяют пестициды зачастую, не ставя об этом в известность ни специалистов, ни пчеловодов, ни своих соседей. Задача работников службы защиты растений, специалистов и руководителей хозяйств, представителей обществ охраны природы – строго контролировать химическую борьбу, проводя ее строго по плану, в установленные сроки.

### *Библиографический список*

1. Ступин, А.С. Основные пути охраны полезных насекомых/ А.С. Ступин // Сб. науч. тр.: Научное наследие профессора П.А. Костычева в теории и практике современной аграрной науки – Рязань, 2005. – С. 16-18.

2. 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.

3. Ступин, А.С. Биологические факторы эффективности применения инсектицидов/ А.С. Ступин // В сборнике научных трудов молодых ученых Рязанской ГСХА : По материалам Всероссийской науч.-практ. конф., 160-летию профессора П.А. Костычева посвящается. – Рязань, 2005. – С. 18-20.

4. Ступин, А.С. Роль и задачи защиты растений в современных агротехнологиях/ А.С. Ступин // Юбилейный сборник науч. трудов студентов, аспирантов и преподавателей РГАТУ агроэкологического факультета, посвящ. 110-летию со дня рождения профессора И. С. Травина : Материалы науч.-практ. конф. – Рязань, 2010. – С. 132-134.

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

6. Лысенко, Н.Н. Почему гибнут пчелы и как сохранить их от воздействия пестицидов/ Н.Н. Лысенко, В.П. Наумкин. – Орёл : Орловский ГАУ, 2021. – 109 с.

7. Мурашова, Е.А. Контроль качества продуктов пчеловодства/ Е.А. Мурашова // Сб. научных трудов профессорско-преподавательского состава и молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева : Материалы науч.-практ. конф. 2009 года. – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2009. – С. 290-292.

8. Ступин, А.С. Система защиты сельскохозяйственных культур от вредных организмов/ А.С. Ступин // Сб.: Вклад молодых ученых и специалистов в развитие аграрной науки XXI века. К 55-летию Рязанской государственной сельскохозяйственной академии имени профессора П.А. Костычева. – Рязань, 2004. – С. 46-47.

9. Ступин, А.С. Техника безопасности при применении пестицидов в сельском хозяйстве/ А.С. Ступин // Сб.: науч. тр. профессорско-преподавательского состава Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – Рязань, 2007. – С. 277-281.

10. Электрофизические методы и оборудование для антибактерицидной обработки пчелиных семей/ Н.Б. Нагаев, Н.О. Лиханов, Т.Р. Дементьев, М.О. Лукошников // Перспективные технологии в современном АПК России: традиции и инновации : Материалы 72-й Международной науч.-практ. конф., Рязань, 20 апреля 2021 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. – С. 308-315.

**УДК 595.754**

*Чадин Д.С., студент,  
Ступин А.С., канд. с.-х. наук,  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, Россия*

## **ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ОТРЯДА ПОЛУЖЁСТКОКРЫЛЫЕ (HEMIPTERA)**

До недавнего времени считалось, что в роде *Lygus* (s. str.) есть только один опасный вредный вид – полевой (луговой, травяной) клоп – *L. pratensis*. Однако теперь доказано, что здесь собрано несколько видов. Вопрос об их вредоносности и о соотношении на полевых культурах в различных зонах выяснен еще недостаточно и требует специальных исследований [1].

В группе полевых клопов основными вредоносными видами являются следующие. Травяной клоп (*L. rugulipennis*-*L. pubescens*) – резко преобладает на полевых культурах в средней полосе европейской части (лесостепь, юг лесной

зоны) и обычен в Сибири, хотя там местами может уступать по количеству другим родственным видам.

Полевой клоп (*L. pratensis*) в южной части не менее обычен и вредоносен, чем травяной; в Сибири, по-видимому, тоже более характерен для южных районов.

Лигус северный (*L. punctatus*) типичен для лесной зоны Евразии, а на юге отмечен только в горных областях. В Сибири местами является основным вредящим видом.

Лигус полынный (*L. gemellatus*) повреждает сельскохозяйственные культуры на юге и там нередко довольно многочислен.

Различать полевых клопов без достаточного навыка трудно. Довольно близки они и экологически. У всех видов зимует имаго. На севере ареала слепняки развиваются в одном, а на юге в трех-четыре поколениях. Они весьма многоядны и временами довольно сильно повреждают сахарную свеклу (всходы и семенники), бобовые травы, многие прядильные (лен, коноплю), вызывая деформацию их стеблей; масличные (подсолнечник, горчица и др.), табак, различные лекарственные и декоративные культуры. У всех поврежденных растений отмечается комплекс болезненных последствий, вызываемых фитофагами IV трофической группы. В отличие от многих других слепняков полевые клопы способны повреждать и почти зрелые семена. По исследованиям последнего времени, они играют большую роль как вредители семенной продукции зерновых (ржи, озимой и яровой пшеницы, ячменя, овса, проса и кукурузы) и нередко являются причиной сильного повреждения зерна вне районов массовых размножений вредной черепашки. Полевые клопы очень подвижны, часто отмечаются массовые перелеты их с одной культуры на другую. Для них характерна также смена биотопов отдельными поколениями.

К числу многоядных вредителей относится свекловичный клоп (*Polymerus cognatus*). Это типичный представитель IV трофической группы растительноядных полужесткокрылых, часто и сильно повреждающий бобовые травы (особенно люцерну, эспарцет, клевер), технические (свеклу и др.), многие лекарственные и огородные культуры. В дикой природе он наиболее часто на маревых, развивается и на крестоцветных. Зимуют яйца [2].

Экологически близок к свекловичному клопу желтый слепняк (*P. vulneratus*), встречающийся вместе с ним на многих культурах. Иногда эти виды смешивают и весь причиняемый вред приписывают более известному свекловичному клопу. Желтый слепняк распространен почти по всей территории нашей страны и теснее связан с естественным биоценозом, размножаясь там главным образом на маревых, крестоцветных, отчасти на сложноцветных.

В качестве вредителей сахарной свеклы в литературе указывались и другие слепняки, но только два вида жизненно связаны с маревыми и их в известной мере можно рассматривать как потенциальных вредителей. Первый из них – *Orthotylus flavosparsus*, «удостоенный» даже названия «зеленый свекловичный клопик», по данным ряда специальных исследований, на чистых

посевах сахарной свеклы почти отсутствует, не повреждает ни люцерну, ни пшеницу. Второй вид – пятнистый слепняк (*Atomoscelis onustus*), попадает на свеклу лишь случайно – известен переход его личинок после выполки сорняков на всходы культуры, посеянной на плохо подготовленном участке. Оба вида встречаются почти повсеместно и часто размножаются в огромных количествах на сорных маревых (особенно на лебеде и марях), произрастающих по обочинам полевых дорог, на токовищах, по молодым залежам, а также по засоленным землям. Зимуют яйца. Клопы дают за год от одного до трех-пяти поколений.

Одним из главнейших вредителей бобовых трав является общеизвестный люцерновый клоп (*Adelphocoris lineolatus*), наибольшую опасность он представляет для культур, выращиваемых на семена. Изредка повреждает и семенники сахарной свеклы, подсолнечник но, как правило, это делают взрослые клопы, а следовательно, вред случаен [3].

Плагиогнатус хризантемовый (*Plagiognatus chrysanthemi*) – широко распространен и типичен для мезофильных биотопов. Многояден, нередко массовый вредитель на посевах бобовых трав в лесостепной и лесной зонах европейской части. Иногда повреждает тимофеевку, соцветия моркови. Зимуют яйца. Личинки появляются с середины мая, а взрослые особи – с середины июня, отмирают к концу июля (лесостепь). Дает одно поколение в году.

Анапус сибирский (*Anapus rugicollis*) – характерный вид лесостепи. Трофически связан с дикорастущими бобовыми, но иногда повреждает и возделываемые травы, особенно люцерну на участках многолетнего использования. Зимуют яйца. Дает одно поколение в году.

Галтикус бескрылый (*Halticus apteris*) – широко распространенный многоядный вид, питающийся на вегетативных частях трав естественных биотопов (III Группа). Повреждает также люцерну и клевер, но только на участках многолетнего пользования. Зимуют яйца. Личинки появляются в конце мая – июне, а взрослые особи – со второй половины июня, исчезают в августе (лесостепи). Дает одно поколение.

Другой вид этого же рода – огуречный слепняк (*H. saltator*), весьма многояден. Указывается как вредитель всходов парниковых огурцов – вред наносят личинки, вышедшие в парниках из зимовавших яиц, занесенных с землей. В природе заселяют мезофильные биотопы, предпочитая поросшие сорняками. Личинки отрождаются лишь с конца мая (лесостепь), взрослые особи появляются со второй половины июня и отмирают к началу августа.

Черный слепняк (*Chlamydatus pullus*). Встречается почти повсеместно, многояден и местами довольно обычен на посевах многолетних бобовых трав. Зимуют яйца. Личинки отрождаются с начала мая и попадают до сентября, взрослые особи появляются с конца мая и встречаются до поздней осени. Поливольтинный вид. В лесной зоне его чаще замещает *Ch. pulicarius*.

Как вредитель люцерны отмечался еще и *Brachycoleus decolor* (*B. scriptus*), но он трофически связан с зонтичными, а на бобовых попадает только случайно и лишь во взрослой фазе[4].

Среди слепняков, размножающихся на злаковых культурах, наиболее опасен злаковый, или хлебный клопик (*Trigonotylus ruficornis*). Он распространен в почти повсеместно, кроме Крайнего Севера. Более вредоносен в степной, отчасти в лесостепной зоне, а также на поливных землях. Клопик повреждает преимущественно генеративные органы (цветки, завязи, пестичные нити, формирующие и наливающиеся зерна) почти всех возделываемых злаковых. Часто размножается в большом количестве и сильно снижает выход семян яровой пшеницы, проса, овса, ярового ячменя, посевных злаковых трав, даже кукурузы, вызывая череззерницу початков. Люцерну не повреждает.

Странствующий клопик (*Notostira elongata*) распространен почти повсеместно. Размножается на многих возделываемых травах, особенно на житняках и пырее, иногда в больших количествах. Гораздо реже повреждает зерновые (в том числе рожь, озимую и яровую пшеницы, ячмень, овес, просо). В отличие от клопов близких родов высасывает содержимое семян нечасто. Зимуют оплодотворенные самки, самцы осенью отмирают. В лесной зоне дает одно, в лесостепи - два, а на юге степной зоны – три поколения.

Второй вид этого же рода – *N. erratica*, ранее известный под названием «странствующий клопик», экологически близок к предыдущему, но заселяет преимущественно лесную зону, а на юге – горные биотопы.

Возделываемым злаковым травам и реже зерновым культурам иногда вредят и другие слепняки из числа широко распространенных в пределах нашей страны. Все они теснее связаны со злаковой растительностью естественных биоценозов, чем культурных, и, размножаясь в больших (порой в огромных) количествах, сильно угнетают ее. Сюда входят *Acetropis carinata*, характерная для степной и лесостепной зон; *Stenodema calcaratum*, тяготеющая к влажным биоценозам (поливные участки); *S. laevigatum* – типичный представитель мезофильных биоценозов; *S. virens*, чаще других видов рода встречающаяся на зерновых культурах и существенно их повреждающая на севере вместе с *S. Holsatum*.

Еще более специализованы три вида из рода *Orthops*, связанные с растениями из семейства зонтичных. Для них характерны массовое размножение и способность повреждать семенники всевозможных огородных и лекарственных зонтичных растений [5,6].

Светлый (*O. campestris*) и темноватый (*O. basalis*) зонтичные слепняки предпочитают биоценозы открытого типа - поля, огороды, суходольные луга, изреженные древесные насаждения. Темный зонтичный слепняк (*O. kalmi*) тяготеет к сырым лугам, поросшим куртинами деревьев и кустарников, затемненным лесным полянам, болотистым берегам водоемов и потому вряд ли причиняет существенный вред культурным зонтичным. Все три вида весьма сходны внешне, близки экологически и распространены повсеместно, к северу до 63° северной широты.

Зимуют взрослые слепняки. В период весенних миграций они встречаются и питаются на многих растениях, включая и древесные, но перед откладкой яиц (в лесостепи – с середины мая) слетаются на зонтичные.

Взрослые клопы и личинки питаются преимущественно на генеративных органах кормовых растений. Популяции успешнее размножаются при обеспеченности молодыми, вступающими в фазу цветения или плодообразования частями растений. Именно такие условия характерны для хозяйств, имеющих осенние и весенние посевы кориандра, двухлетний тмин и другие многолетние зонтичные. У поврежденных растений отмирают и бурют верхушки ветвей, точки роста, гибнут или уродуются лучи зонтиков и, самое главное, - гибнут бутоны, цветки и семена. В итоге резко снижается выход жизнеспособных семян, обесценивается качество эфирных масел. Зонтичные слепняки, кроме эфирносов (тмин, кориандр, фенхель, анис, любистик, порезник и др.), могут сильно повреждать семенники огородных культур, особенно моркови, укропа, сельдерея, пастернака, петрушки. К сожалению, это пока еще мало известно практикам [7].

К числу вредных видов в некоторых руководствах сельскохозяйственной энтомологии причисляют еще два многоядных вида – *Lygocoris rabulinus* и *Calocoris porvegicus*. Первый иногда в большом количестве размножается на травах в сырых местах и может оказаться вредителем некоторых огородных культур в лесной зоне страны. На древесной растительности у нас не отмечался. Второй вид выявлен только в Крыму – заселяет растительность естественных биотопов.

### ***Библиографический список***

1. Ступин, А.С. Роль и задачи защиты растений в современных агротехнологиях/ А.С. Ступин // Юбилейный сборник науч. трудов студентов, аспирантов и преподавателей РГАТУ агроэкологического факультета, посвящ. 110-летию со дня рождения профессора И.С. Травина : Материалы науч.-практ. конф. – Рязань, 2010. – С. 132-134.

2. Ступин, А.С. Специфика современных агроэкосистем в сравнении с биогеоценозами/ А.С. Ступин // Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе: Сб. науч. тр. – Рязань, 2002. – С.68-70.

3. Ступин, А.С. Основные пути охраны полезных насекомых/ А.С. Ступин // Сб. науч. тр.: Научное наследие профессора П.А. Костычева в теории и практике современной аграрной науки – Рязань, 2005. – С. 16-18.

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

6. Ступин, А.С. Энтомофаги в борьбе с вредителями капусты/ А.С. Ступин // Сб.: Сборник научных трудов профессорско-преподавательского состава Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева – Рязань, 2007. – С. 273-277.

7. Ступин, А.С. Лесопатологические обследования/ А.С. Ступин // Сб.: Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона. – Рязань, 2015. – С. 192-197.

8. Кондрашова, А.В. Анализ изменения ситуации по вероятно исчезнувшим и находящимся под угрозой исчезновения видам животных Рязанской области/ А.В. Кондрашова, О.А. Федосова // Сб.: Научно-практические достижения молодых учёных как основа развития АПК : Материалы Всероссийской студенческой науч.-практ. конф. – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2019. – С. 142-147.

9. Ступин, А.С. Совершенствование химического метода защиты растений с учетом экологических требований/ А.С. Ступин, В.Ю. Петраков // Сб. науч. тр.: Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе – Рязань, 2002. – С.73-75.

10. Ступин, А.С. Опасные вредители зерновых культур/ А.С. Ступин // Сб. науч. «Современные энерго- и ресурсосберегающие, экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства».– Рязань, 2014.– С. 215-218.

**УДК 664.68**

*Черкасов О.В., канд. с-х. наук,  
Юхина Д.Э., магистрант,  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, Россия*

## **ВЛИЯНИЕ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ ПОРОШКОВ НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ СВОЙСТВА И ПИЩЕВУЮ ЦЕННОСТЬ МАФФИНОВ**

Рынок мучных кондитерских изделий в настоящее время динамично развивается в сторону как увеличения объемов производства, так и качественных изменений ассортимента. Отмечается рост потребительского спроса на так называемые «здоровые», полноценные по витаминно-минеральному составу продукты питания и блюда, употребление которых способствует поддержанию иммунитета, повышают сопротивляемость организма различным заболеваниям, благотворно влияют на внешний вид и общее самочувствие человека. [1].

Маркетинговые исследования среди потребителей показывают, что производителям мучных кондитерских блюд важно улучшать рецептуру изделий для увеличения содержания пищевых волокон, витаминов, пектиновых веществ и для привлечения покупателей, придерживающихся принципов

здорового питания. Для решения поставленной задачи можно использовать растительные компоненты, обладающие высокими вкусовыми качествами.

Фруктово-ягодное сырье может похвастаться сбалансированным витаминно-минеральным составом, доступностью для средних широт и приятными вкусом и ароматом. Употребление ягод в свежем или порошкообразном обеспечивает организм человека целым рядом макро- и микроэлементов и витаминов, пищевыми волокнами, антиоксидантами, флавоноидами [2, 3].

Целью исследований являлось повышение пищевой ценности одного из мучных кондитерских изделий – маффинов – путем добавления в рецептуру блюда порошка из сушеных ягод калины, брусники и черники.

В контрольной рецептуре была проведена замена пшеничной муки на сушеные измельченные ягоды в количестве 5,0%. Данная дозировка была выбрана на основе анализа литературных источников. Рецептура контрольных и опытных изделий представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептура маффинов

Ингредиенты	Контроль	Образец № 1 (с ягодами калины)	Образец № 2 (с ягодами брусники)	Образец № 3 (с ягодами черники)
Мука пшеничная в/с	40,0	38,0	38,0	38,0
Фруктово-ягодный порошок	-	2,0	2,0	2,0
Сахар	30,0	30,0	30,0	30,0
Молоко коровье	24,0	24,0	24,0	24,0
Яйца куриные	20,0	20,0	20,0	20,0
Масло сладкосливочное	12,0	12,0	12,0	12,0
Соль пищевая поваренная	0,4	0,1	0,4	0,4
Разрыхлитель	1,0	1,0	1,0	1,0
Ванилин кристаллический	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого:	128,0	128,0	128,0	128,0

Технология выпечки маффинов (как контрольного, так и опытных образцов) включает следующие стадии приготовления. В предварительно просеянную пшеничную муку насыпаем фруктово-ягодный порошок (если готовим опытный образец), ванилин, поваренную соль и разрыхлитель. Жидкие ингредиенты (молоко, яйца, размягченное сливочное масло) смешиваем в отдельной посуде, добавляем по рецептуре сахар и взбиваем миксером или блендером на средней скорости. После этого вводим слегка взбитую жидкую смесь в сухие компоненты и перемешиваем до получения однородного вязкого теста. Формы для кексов заполняем получившимся тестом на  $\frac{3}{4}$  от их объема.



Выпечку маффинов производим в духовом шкафу при температуре 180 °С в течение 10-15 минут [4, 5].

В результате органолептической оценки готового блюда было отмечено, что при введении в рецептуру маффинов сушеных ягод изделия приобретают оригинальный привкус, свойственный вводимой добавке. Частицы измельченных сушеных ягод видны на изломе и на поверхности изделия. По результатам дегустационной оценки вариант № 2 (с сушеными ягодами брусники) получил количество баллов на уровне контрольного образца. Изделия получились с хорошей пористостью, без пустот, с мягкой разрыхленной структурой. Учитывая полученные данные, вариант с использованием сушеных измельченных ягод брусники был использован в дальнейших исследованиях.

Результаты оценки химического состава маффинов представлены в таблице 2.

Таблица 2 –Химический состав маффинов

	Белки, %	Жиры, %	Углеводы, %
Контрольный образец	6,9	12,5	55,4
Опытный образец	6,8	12,5	54,6

При добавлении сушеных ягод брусники содержание углеводов хоть и незначительно, но снизилось, что отразилось на снижении энергетической ценности 100 г изделий на 5 ккал. При этом в опытном образце увеличилось содержание витаминов С, Е, β-каротина. Данные витамины обладают антиоксидантной активностью. Также произошло увеличение содержания пищевых волокон в 2 раза.

Физико-химические показатели контрольного и опытного образцов, такие как влажность (%) и плотность ( $\text{г/см}^3$ ), остались на одном уровне. А щелочность в опытном образце оказалась несколько ниже, что объясняется наличием в ягодах брусники существенного количества органических кислот.

Проведя все эти исследования, можно рекомендовать замену 5% пшеничной муки в рецептуре маффинов на сушеные измельченные ягоды брусники. Использование сушеных ягод брусники способно улучшить потребительские свойства мучных кондитерских изделий. Готовое блюдо приобретает оригинальный ягодный привкус и аромат, при этом повышается его витаминная ценность, что соответствует принципам здорового питания.

### ***Библиографический список***

1. Резниченко, И.Ю. Обоснование разработки обогащенных мучных кондитерских изделий/ И.Ю. Резниченко // Пищевая промышленность. –2019. – № 5 – С. 55-59.

2. Антипов, С.Т. Современные технологии при получении плодово-ягодных порошков/ С.Т. Антипов, А.А. Жашков // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2018. – № 2. – С. 332-336.

3. Соколова, Ю.Э. Основные принципы здорового и функционального питания/ Ю.Э. Соколова, М.В. Евсенина // Сб.: Теоретический и практический потенциал в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства : Материалы Национальной науч.-практ. конф. студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых, 2021. – С. 120-124.

4. Черкасов, О.В. Влияние моркови на пищевую и биологическую ценность ванильного кекса/ О.В. Черкасов, Д.Э. Баранова // Сб.: Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты : Материалы Национальной науч.-практ. конф., 2021. – С. 75-78.

5. Вавилова, Н.В. Использование бананового пюре для производства кексов/ Н.В. Вавилова, А.В. Миронова // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2018. – № 1 (6). – С. 101-106.

6. Горшков, В.В. Совершенствование технологии средств механизации при производстве сдобных изделий на предприятиях общественного питания/ В.В. Горшков, В.Н. Туркин // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК : Материалы Международной науч.-практ. конф., Рязань, 16–17 февраля 2017 года. – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2017. – С. 53-57.

7. Евсенина, М.В. Применение функциональной добавки в технологии мучных кондитерских изделий/ М.В. Евсенина, Д.Г. Пифонина // Сб.: Вклад университетской аграрной науки в инновационное развитие агропромышленного комплекса : Материалы юбилейной Междунар. науч.-практ. конф. – Рязань, 2019. – С. 38-43.

8. Исаев, Х.М. Плодово-ягодная сушилка с комбинированным теплообменником/ Х.М. Исаев, А.И. Купреенко, С.Х. Исаев // Сельский механизатор. – 2020. – № 1. – С. 16-17.

9. Моделирование и оптимизация рецептуры хлебобулочных изделий повышенной биологической ценности/ Н.А. Березина, А.В. Артёмов, Е.В. Хмелёва, И.А. Никитин // Хлебопродукты. – 2019. – № 9. – С. 60-63.

## **МИКРООРГАНИЗМЫ КАК ПРОДУЦЕНТЫ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ**

Весь цикл лабораторного производства препарата гриба ашерстонию состоит из следующих операций.

Подготовка производства помещения

Для организации производства ашерстонию необходимо не менее 3 комнат: автоклавной (20 м<sup>2</sup>), бокса (4-6 м<sup>2</sup>) и термальной (12-15 м<sup>2</sup>). В термальной комнате установлены стеллажи для выращивания препарата. Здесь поддерживают температуру 24-26 °С и влажность 80-100%. В автоклавной должны быть водопровод, канализация и приточно-вытяжная вентиляция. Бокс оборудуется бактерицидными лампами (одна на кубических метра), газовыми горелками или спиртовками, стеллажом и лабораторным столом. Перед работой в боксе делают влажную дезинфекцию (хлорамином, хлорной известью, карболовой кислотой или другими дезинфицирующими средствами) и на 1 ч включают бактерицидные лампы, за 30 мин. до посева их откачают [1,2,3].

Подготовка компонентов питательной среды. В биологических лабораториях ашерстонию на пивном агаризованном сусле. Свежее, только что полученное неохмельное пивное сусло хранят в холодильнике не более 3 сут. Для более длительного хранения (до года) его необходимо простерилизовать в стеклянных 3-литровых банках, закрытых ватно-марлевыми пробками, и держать в холодильнике, не открывая их.

Подготовка оборудования для посева. К одному из концов стальных трубок длиной 250 мм и диаметром 3-4 мм. припаивают иглы от шприца и вставляют в ватно-марлевые пробки для бутылок со стерильной водой и маточной суспензии гриба.

Иглы большого диаметра (например, ветеринарные для взятия крови) вставляют в ватно-марлевые пробки, которыми закрывают бутылки с питательной средой перед стерилизацией.

Чисто вымывают молочные 0,5-литровые бутылки и готовят их для разлива питательной среды.

Непосредственно перед посевом стерилизуют воду.

Приготовление среды. В пивном сусле, полученном с завода, определяют содержание сахара и доводят его концентрацию до 10% (разбавленной водой или добавляя сахар).

В сусло, разогретое на водяной бане или на открытом огне (оберегать от пригорания), добавляют 2% агар-агара и непрерывно помешивают до полного растворения.

Приготовленную среду разливают 80-100 г в чистые молочные бутылки, плотно закрывают их ватно-марлевыми пробками со вставленными иглами. Сверху пробки и горлышко бутылок закрывают пергаментной бумагой (чтобы при стерилизации пробки не намокали) и закрывают шпагатом или надевают резиновое кольцо. Бутылки ставят в автоклав и стерилизуют при одной атмосфере в течение часа. [4].

Стерилизованные бутылки со средой ставят в наклонном положении для получения скоса (чтобы достичь максимальной площади поверхности питательной среды), которой должен находиться не ближе чем в 2-3 см от пробки. После того как среда остыла и затвердела, она готова к посеву.

Приготовление споровой суспензии. В бутылке от маточной культуры и бутылке со стерильной водой над пламенем горелки (спиртовкой) заменяют обычные пробки на стерилизованные со стальными трубками.

Стерильным шприцом набирают стерильной водой из бутылки и переносят ее в бутылку с маточной культурой гриба (из расчета по 2 мл суспензии на каждую бутылку со средой, приготовленной к посеву, и 10-15 мл смачивание маточной культуры гриба.)

Энергичным встряхиванием в течение 5 мин смывают споры и поверхности мицелия маточной культуры. Готовая маточная суспензия мутная.

Посев. Получив суспензию маточной культуры, начинают подготовку питательной среды к посеву. Бутылки ставят в вертикальное положение, удаляют шпагат или резиновые кольца, не снимая бумажных колпачков (для сохранения стерильности игл.)

Через стерильную трубку набирают шприцом маточную суспензию. Снимают с одной бутылки бумажный колпачок и через иглу вливают 2 мл суспензии спор, затем вынимают иглу из пробки и надевают обратно бумажные колпачок. Так же засевают остальные бутылки, каждый раз обжигая конец шприца над горелкой. Равномерным покачиванием добиваются полного смачивания поверхности среды суспензией спор.

Выращивание культуры гриба. Культуру выращивают в термальной комнате или термостатах при температуре воздуха 24-26 °С и относительной влажности 80-100%. Бутылки с культурой укладывают горизонтально на стеллажах с подсветкой. Через 5-7 дней вся поверхность среды покрывается белым налетом мицелия гриба, спороношение начинается на 11-15-й день. Через 25-30 дней препарат готов. В бутылке он может храниться в холодильнике в течение года при температуре 4 °С.

При длительном выращивании ашерстони на искусственных питательных средах наблюдается заметное снижение вирулентности гриба. Для предупреждения этого процесса рекомендуется проводить пассажи через хозяина – белокрылку [5].

Техника пассажей. С образованием пустул на обработанных листьях собирают пораженных личинок, растирают их в небольшом количестве воды и кисточкой повторно заражают личинок 1-2-го возрастов. После выявления пустул операцию повторяют, и так делают до 3-4 раз. После 4-5 заражения

выделяют чистую культуру гриба, для чего вырезают участки листа с наиболее крупными пустулами, стерилизуют их (помещая на 2-3 мин в раствор сулемы 1:1000 или в 4% раствор формалина, или в 50-70 % спирт.) С помощью петли Пастера культуру пересекают в пробирки со скошенным агаризованным пивным сушлом. Работу проводят в стерильных условиях. Пробирки с выросшей культурой ашерстонию используют для посева. Пассажи необходимо проводить ежегодно.

Определение качества препарата. Препарат применяется путем опрыскивания суспензий с титром (количество спор в 1 мл рабочего раствора) от 10<sup>6</sup> до 10<sup>8</sup>. Норма расхода рабочей жидкости – 300-800 л на 1000 м<sup>2</sup> (в зависимости от типа опрыскивателя)

Чтобы правильно установить норму расхода препарата, необходимо определять титр каждой изготовленной партии, отбирая для контроля не менее 3% бутылок с ашерстонией. С питательной среды снимают пленку с мицелием, растирают в ступке и разводят в стерильной воде в 10, 10<sup>2</sup>, 10<sup>3</sup> и до 10<sup>9</sup> раз. Количество спор в 3 последних разведениях подсчитывают в камере Горелова. Если же ее нет, высевают по 1 мл споровой суспензии в чашки Петри со стерильной питательной средой, чашки на 5-7 дней помещают в термостат для роста гриба и затем подсчитывают количество колонии (каждая спора, прорастая, образуют колонию).

Норма расхода ашерстонию на 1000 м<sup>2</sup> закрытого грунта составляет, как правило, 12-20 молочных бутылок (в зависимости от титра препарата). При массовом распространении белокрылки обработку необходимо повторять 3-4 раза с интервалом 5-7 дней. Суспензию необходимо наносить на нижнюю сторону листа. Опрыскивание лучше проводить вечером.

Гриб заражает только личинок белокрылок. Споры, прорастая, проникают в тело, у зараженной особи появляются желтоватые пятна, позже она набухает и выделяет большую каплю «медвяной росы». Гифы заполняют всю личинку, затем прорастают наружу, образуя белый ореол. В это время личинка мертва, гифы растут поверх труп и дают плотную пустулу. Споры с пустул смываются каплями влаги и распространяются по поверхности листа, поражая других личинок белокрылки.

Учет численности личинок белокрылки проводят до опрыскивания и через 15-20 дней после него на 20 растениях в разных местах теплицы. С растения отбирают по 2-3 листа, и на каждом подсчитывают количество живых и мертвых личинок. Техническая эффективность определяется по формуле:

$$A-B/A*100\%$$

где А- количество живых особей до обработки, В- после нее.

В настоящее время ашерстонию производят и применяют в биологических лабораториях.

В борьбе с тепличной белокрылкой наиболее эффективны индийская, тринидадская и китайская формы ашерстонию. Они позволяют уничтожить от 73 до 95% вредителя, обработка другими формами менее результативна. Смеси

различных форм ашерстоники эффективнее подавляют личинок белокрылки, чем каждая в отдельности.

### ***Библиографический список***

1. 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.
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 сб. науч. тр. студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 75 -летию со дня рождения проф. В. И. Перегудова : Матер. науч.-практ. конф. – Рязань, 2013. – С. 45-46.
3. Ступин, А.С. Роль ресурсосберегающих агротехнических приемов в защите пшеницы от корневых гнилей/ А.С. Ступин. // Сб. науч. тр. аспирантов, соискателей и сотрудников Рязанской государственной сельскохозяйственной академии имени профессора П.А. Костычева. Рязань, 2001. – С. 10 - 13.
4. Ступин, А.С. Эффективность применения регуляторов роста при возделывании озимой пшеницы/ А.С. Ступин // Сб.: Научное обеспечение агропромышленного производства. – Рязань, 2014. – С. 231-233.
5. Ступин, А.С. Влияние Циркона и Эпина-Экстра на продуктивность озимой и яровой пшеницы/ А.С. Ступин // Сб.: «Инновационные научные решения - основа модернизации аграрной экономики» : Материалы Всероссийской заочной науч.-практ. конф. – Пермь, 2011. – С. 45-47.
6. Лебедев, Д.В. Особенности питания растений и жизнедеятельности микроорганизмов в почве/ Д.В. Лебедев, М.В. Евсенина // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий : Материалы V Междунар. науч.-практ. конф. – Рязань, 2021. – С.189-194.
7. Ступин, А.С. Влияние регуляторов роста на продуктивность озимой и яровой пшеницы/ А.С. Ступин. // Юбилейный сб. науч. тр. студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 110-летию со дня рождения проф. Е.А. Жорикова : Матер. науч.-практ. конф. – Рязань, 2011. – С. 75-76.
8. Ступин, А.С. Перспектива повышения экологической безопасности защиты озимой пшеницы/ А.С. Ступин // Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. «Аграрная наука – сельскому хозяйству». – Чебоксары, 2011. – С. 94-96.
9. Экзометаболиты *Trichoderma atroviride* как потенциальные биохимические агенты в агротехнологиях/ Н.Е. Павловская, И.А. Гнеушева, А.В. Лушников и др. // Acta Naturae (русскоязычная версия). – 2016. – № S1. – С. 214-215.

## **ВРЕДИТЕЛИ ЗЕРНА И ХЛЕБОПРОДУКТОВ ПРИ ХРАНЕНИИ**

В зернохранилищах обитает свыше 100 видов членистоногих, в том числе 29 акароидных клещей. Серьезными вредителями зернопродуктов являются 40 видов насекомых и 8 –хлебных клещей [1,2].

Во всех областях обнаружены амбарный долгоносик. В южных областях он стал наиболее опасными вредителями ячменя и пшеницы в складках большой емкости. Нами выяснено, что при исходной зараженности долгоносиком семян пшеницы 127 экз/кг за четыре летних месяца численность его увеличилась в 96 раз. При этом влажность зерна повышалась с 12,4 до 18,2%, масса сухого вещества снижалась на 8,7%, содержащиеся клейковины –на 3,5%, а всхожесть – на 85,3%

Амбарный долгоносик в северных областях дает два, а в южных – четыре поколения. В нашем эксперименте на сухой пшенице (11,4 % влажности) при исходной зараженности 24 экз/кг численность долгоносика за 6 мес. увеличилась в 22 раза. При этом влажность зерна снижалась на 2,5%, а содержание клейковины – на 3,1%

Амбарный долгоносик питается и развивается в целом зерне пшеницы, ржи, ячменя, овса, а также кукурузы, однако предпочитают зерна пшеницы мягких сортов.

Хлебный точильщик – распространен повсеместно, но вредит лишь в отапливаемых помещениях (пивозаводы, мельничные комбинаты, магазины и жилые дома), повреждает различные растительные (муку, макаронные изделия), сухари, специи, сушеные, овощи, фрукты), сушеные мясные и молочные продукты, а также гербарии и лекарственное сырье.

Зерновой точильщик – теплолюбивый вид, широко распространен в южных областях, где повреждает семенное и продовольственное зерно пшеницы, ячменя, риса и других культур, кроме бобовых и масленичных. Жуки и личинки могут питаться продуктами, содержащими лишь 6% влаги.

Притворщик-вор – космополит, наиболее частый обитатель зерноскладов и мельниц в умеренных широтах. В северных и восточных областях развивается в одном, в южном – в двух поколениях. Жуки и личинки питаются мукой, крупой, целым зерном, комбикормами, жмыхом и шротами, лекарственным сырьем, а также различными сухими продуктами животного происхождения, включая изделия из кожи и шерсти, чучела животных и коллекции насекомых.

Темно-коричневый притворщик – близок по образу жизни к предыдущему виду, но обитает лишь в южных областях, где вредит

преимущественно дробленными зернопродуктами на мельницах, комбикормовых заводах и фуражных складах.

Из чернотелеок наиболее массовый и вредный вид – булавоусный хрущак. Распространен повсеместно, но наиболее обычен в южных областях. На севере и востоке обитает в отапливаемых помещениях или в очагах самосогревания. Серьезный вредитель дробленых и молотых зернопродуктов или цельного зерна, уже поврежденного долгоносиками, зерновой молью.

Малый мучной хрущак по распространению и биологии во много сходен с булавоусым, но обитает на мельзаводах, торговых базах, в хлебопекарнях, магазинах и жилых домах.

Малый черный хрущак в основном распространен и обитает только в жилых домах, магазинах и теплых складах. Повреждает муку, крупу, макаронные изделия, сухофрукты, сухое молоко, какао.

Большой мучной хрущак распространен повсеместно. Жуки и личинки предпочитают дробленые и молотые зернопродукты, в больших количествах размножаются в укромных местах, в мучной пыли и сметках на мельницах, зернодробилках и фуражных складах. В хранилищах они питаются зерном с влажностью 14% и более, выедая в первую очередь зародыши.

Темный мучной хрущак распространен повсеместно. По внешнему виду, образу жизни и вредности близок к предыдущему виду, но теплолюбивее его.

Помимо этих видов хрущakov, на перерабатывающих предприятиях периодически вредят малый темный, смоляно-бурый и гладкий, откуда они могут попадать в магазины и склады хозяйств.

Из кожеедов зернопродуктами могут питаться 17 видов, но для зерноскладов обычны 7.

Бурый складской кожеед – *Attagenus simulans* – вредит фуражному зерну и комбикормам. Непременный обитатель мельниц и зернодробилок. При длительном хранении повреждает зерно пшеницы и кукурузы, выгрызая зародыши.

Различными продуктами растительного и животного происхождения с влажностью 8 – 10% и выше вредят два вида кожеедов из рода *Trogoderma*: изменчивый (*T. Varibile*) и теуктона (*T. Teucton*). Личинки выгрызают зародыши у пшеницы, кукурузы, в массе размножаются на дробленых зернопродуктах – шротах, жмыхе, комбикорме; опасные вредители коконов тутового шелкопряда, энтомологических коллекций и гербариев

Зернопродуктам вредят пять видов плоскотелок. Все они могут питаться целым зерном при влажности ниже 15% и предпочитают дробленые зернопродукты, муку, крупу, комбикорма или зерно, поврежденное первичными вредителями.

Суринамский мукоед – космополит, обитает на перерабатывающих предприятиях, продовольственных базах, магазинах и жилых домах. Теплолюбив в неотапливаемых помещениях и складах вымерзает. Многорядный вредитель, питается различными зернопродуктами,



кондитерскими изделиями, сухофруктами, сушеными продуктами животного происхождения.

Короткоусый мукоед распространен повсеместно, типичный вредитель зернопродуктов, может вызывать согревание насыпи зерна. Постоянный обитатель бросовых отходов зерна на территории складов и токов.

Малый мукоед распространен в южных областях, где сопутствует другим вторичным вредителям. Питается различными дроблеными и молотыми зернопродуктами.

Мавританская козявка – хищник, охотится за обитающими на складах насекомыми, но при массовом размножении становится вредителем зернопродуктов. Распространена повсеместно, однако причиняет вред только в южных районах.

Амбарная моль – многорядный вредитель семян различных с/х культур и продовольственных запасов. Распространена повсеместно, кроме северных областей.

Хлебная моль повреждает зерно и различные продукты его переработки, распространена повсеместно.

Мучная и северная мучная огневки – виды близки по имаго и пока не различимы по гусеницам. Ареалы, вредоносность и биология их требуют уточнения. Это наиболее широко распространенные виды огневки и зерноскладах и на мельницах. Повреждают зерно повышенной влажности муки, комбикорма. Крупу и другие зернопродукты.

Южная амбарная, какаоовая и сухофруктовая огневки – теплолюбивые виды, обитают в утепленных хранилищах, магазинах, жилых домах, где повреждают зерно, муку, комбикорма, отруби, сухари сухофрукты, шоколад, какао, лекарственное и табачное сырье.

Мельничная огневка распространена широко, но приурочена к жизни на мельницах, комбикормовых заводах, кондитерских фабриках, где уничтожает все виды сырья и готовой продукции.

Акароидные клещи – наиболее распространенная и опасная группа вредителей зерна и различных продуктов его переработки. Большинство видов не выносят сухости воздуха и не может питаться, и размножаться на зернопродуктах влажностью менее 13% и значение имеет в умеренных зонах.

Мучной клещ – самый опасный из всех видов клещей, распространен повсеместно. В северных областях на 100 проб зараженных клещей зернопродуктов 60-75 содержат его. Повреждает он зерно пшеницы, ячменя, овса, семена бобовых и злаковых трав, муку, крупу, отруби, жмых, травяную муку и комбикорма; при высокой температуре размножается в овощехранилищах и вредит картофелю, моркови, луку, свекле. Развитие одного поколения при 20°C и относительной влажности воздуха 85% длится 17 дней, а при 28°C – 9 дней. Плодовитость самки до 118 яиц.

Обыкновенный волосатый клещ – второй по значимости после мучного, столь же многояден, но более влаголюбив и холодостоек.

Остальные виды хлебных клещей – удлиненный, опасный, Родионова и темноногий – встречаются реже, но при соответствующих температурах и влажности могут размножаться в массе на различных зернопродуктах. При оптимальных условиях это происходит чрезвычайно быстро, цикл завершается за 9-25 дней, за лето бывает до 17 поколений. При этом численность клещей может достигать 1 млн. экземпляров на 1 кг продукции.

Главнейшей мерой, направленной на ограничение количества и вредоносности обитателей запасов, является соблюдение оптимальной для продукта, но препятствующей развитию насекомых и клещей, технологии хранения. Семенное зерно должно закладываться с влажностью не более 14% и по возможности охлажденным – все складские вредители прекращают питание и развитие при температуре ниже 5 °С. [3].

Очень важно выполнять обязательный профилактический комплекс. Тщательно очищают все помещения и механизмы на территории зернотоков и складов от остатков, просыпей и сметок любых зернопродуктов, особое внимание обращая на чистоту различных емкостей, люков, щитов, галерей, норий и транспортеров, погрузчиков, мешкотары, прицепных тележек и другого оборудования, где могут быть остатки растительных продуктов, зараженные складскими вредителями.

Все зерновые отходы сразу же вывозят и размалывают или запаривают на корм животным, так как потревоженные насекомые мигрируют в укромные места, щели или соседние склады. Непригодные отходы, зерновую пыль, полову нельзя высыпать или сдвигать на прискладской территории или на току – их вывозят и закапывают или сжигают [4,5].

Мешкотару обеззараживают пропариванием, прожариванием или фумигацией в специальной камере.

Свободные зерносклады промывают водой из пожарных брандспойтов, при этом смываются пыль и просыпи с горизонтальных поверхностей (балок, подоконников), что лишает вредителей мест питания и укрытия.

Все эти мероприятия проводятся сразу после освобождения складов от семян и других зернопродуктов.

Если в хранилище планируется ремонт, то за 10-20 дней до него делают влажное обеззараживание.

После ремонта и побелки, за 15-20 дней до приема зерна нового урожая, помещение, прискладскую территорию и зерноток одновременно во избежание миграции вредителей обеззараживают методом опрыскивания, аэрозольной обработки или фумигации. В это же время следует ликвидировать и обработать места резерваций складских вредителей как внутри складов и токов, так и вблизи них. Это прежде всего – гнезда воробьев и голубей, норы грызунов, растительные остатки внутри и под кормушками животноводческих помещений, расположенных вблизи складов.

### *Библиографический список*

1. Перегудов, В.И. Агротехнологии Центрального региона России/ В.И. Перегудов, А.С. Ступин. – Рязань, 2009. – 463 с.
2. Крючков, М.М. Основные элементы адаптивной системы земледелия Рязанской области/ М.М. Крючков, Л.В. Потапова, А.С. Ступин, Н.Н. Новиков // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева, № 2 (18).– Рязань, 2013.– С.27 – 29.
3. Ступин, А.С. Биологические факторы эффективности применения инсектицидов/ А.С. Ступин // В сборнике научных трудов молодых ученых Рязанской ГСХА : По материалам Всероссийской науч.-практ. конф., 160-летию профессора П.А. Костычева посвящается. – Рязань, 2005. – С. 18-20.
4. Ступин, А.С. Качество продовольственного зерна пшеницы/ А.С. Ступин, В.И. Перегудов // Юбилейный сб. науч. тр. студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 75 -летию со дня рождения проф. В. И. Перегудова : Матер. науч.-практ. конф. – Рязань, 2013. – С. 29-32.
5. 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 науч.-практ. конф. – Рязань, 2016. – С. 80-84.
6. Обзор существующих способов обеззараживания зерна на линиях послеуборочной обработки/ Д.О. Иванова, Я.А. Брюхин, Н.Б. Нагаев, А.В. Винников // Новации как стратегическое направление механизации и автоматизации сельского хозяйства : Материалы Всероссийской науч.-практ. конф., посвящённой памяти профессора Анатолия Михайловича Лопатина (1939-2007), Рязань, 12 ноября 2021 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. – С. 59-64.
7. 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 сб. науч. тр. студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 75 -летию со дня рождения проф. В. И. Перегудова : Матер. науч.-практ. конф. – Рязань, 2013. – С. 45-46.
8. Ступин, А.С. Техника безопасности при применении пестицидов в сельском хозяйстве/ А.С. Ступин // Сб.: науч. тр. профессорско-преподавательского состава Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева – Рязань, 2007. – С. 277-281.

9. Сычева, И.В. Эффективность фитосанитарного мониторинга при хранении сельскохозяйственной продукции/ И. В. Сычева // Научные инновации – аграрному производству : Материалы Международной науч.-практ. конф., посвященной 100-летию юбилею Омского ГАУ, Омск, 21 февраля 2018 года. – Омск : Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2018. – С. 1083-1086.

**УДК 594.38**

*Шичков В.П., студент,  
Ступин А.С., канд. с.-х. наук,  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, Россия*

## **РАЗНОВИДНОСТИ СЛИЗНЕЙ**

К числу серьёзных вредителей многих культурных растений следует отнести некоторых слизней. Несмотря на то, что они являются довольно обычными обитателями садов, полей и огородов, неверные представления об их биологии часто мешают организации научно обоснованно борьбы [1].

Слизни, распространённые в северо-западных районах нашей страны, принадлежат к двум семействам брюхоногих моллюсков – лимациды (Limacidae) и ариониды (Agionidae). Представители их сильно различаются по образу жизни и вредоносности.

Ариониды – это типичные обитатели парков, садов и лесов. На полях они встречаются лишь в очень дождливые годы – мигрируют сюда с участков, занятых древесно-кустарниковой растительностью. В целом ариониды менее вредоносных, чем лимациды. В садах они обычно повреждают культуры, растущие в междурядьях (овощные, кормовые, декоративные и др.), и ягодники, особенно землянику. Внешне этих слизней легко отличить по крупному массивному телу, имеющему округлый задний конец.

Лимациды встречаются как в парках, садах и лесах, так и в открытых биотопах: на полях, лугах и пастбищах. И, естественно, диапазон культур, повреждаемых ими, значительно шире. Они вредят зерновым, зернобобовым, техническим, ягодным культурам и декоративным растениям. Этим моллюсков отличают с тройное, с заостренным задним концом тело и относительно высокая подвижность.

Повреждения, наносимые слизнями, весьма разнообразны: листья обычно грубо объедаются, нежные побеги и всходы нередко уничтожают я полностью, в клубнях, плодах и корнеплодах выдаются пустоты. Моллюски являются переносчиками возбудителей болезней. Помимо непосредственного уничтожения урожая, они заметно снижают его товарные качества, загрязняя продукцию слизью и экскрементами [2].

Слизни очень неприхотливы в выборе пищи. Они питаются культурными растениями, сорняками (одуванчик, репейник, мать-и-мачеха и др.), гниющими остатками растений и животных, грибами и лишайниками. Однако при

отсутствии пищевой специализации у этих животных все же имеется набор предпочитаемых культур, к которым относится капуста, салат, фасоль, плоды земляники, картофель (листья и клубники), некоторые корнеплоды и др. При питании этими растениями темпы роста, развития и плодовитость вредителей бывают наиболее высокими.

Для успешной борьбы со слизнями необходимо различать их виды. Приводим описание наиболее вредоносных видов.

Из арионид наибольшего внимания заслуживает окаймленный, бурый и садовый арионы.

Окаймленный арион (*Arlon circumscriptus*). Длина (здесь и далее указана длина вытянувшегося животного) 30-40 мм, ширина 4-5 мм. Окраска тела сверху темно-серая, снизу светло-серая, бока с одной тёмной полоской; посередине спины проходит светлая полоса, образованная одним рядом морщин. Подошва белая. Слизь бесцветная. Обитает в лесах, парках и садах. Чаше других ариониды встречается на полях и огородах.

Зимуют обычно яйца, откладываем кучками (по 10-40 штук) под гниющую листву, старые пни, валежины и т.д. Количество яиц, откладываем одной особью (все слизни – гермафродиты), - 100-125. Весной отражается молодь, которая становится половозрелой через 2-2,5 мес. Часть популяции может зимовать в стадии неполовозрелых особей. В году развивается одно поколение.

Окаймленный арион является наиболее многочисленным представителем арионид в условиях культурного ландшафта.

Бурый арион (*A. Subfuscus*). Длина 50-70 мм, ширина 6-7 мм. Окраска тела жёлто-оранжевая, реже кофейной – бурая, бока с одной неявственной тёмной полосой. Подошва белая или светло-жёлтая. Слизь подошвы бесцветная, верхней стороны тела – жёлтая. Слизь подошвы бесцветная, верхней стороны тела – жёлтая. Обитает в хвойных и смешанных лесах, реже в парках, садах и огородах. В дождливые годы появляется на полях.

Зимуют обычно неполовозрелые особи. Откладка яиц – в мае-августе. Плодовитость 290-340 яиц. Генерация одногодичная.

В условиях культурного ландшафта встречается реже, чем в предыдущий вид.

Садовый арион (*A. Hortensis*). Длина 30-40 мм, ширина 4-5 мм. Молодые особи темно-серые, взрослые кофейно-серые с чёрной спиной, бока с одной чёрной полосой, граница которой сверху выражена чётко, снизу – неясно. Подошва жёлтая или оранжевая. Слизь подошвы бесцветная, верхней стороны тела – жёлтая. По фенологии сходен с предыдущим видом. Обитает в парках и садах, реже на полях и огородах. Плодовитость – 160-200 яиц.

Наиболее вредоносные лимациды – это сетчатый, полевой и проворный слизни.

Сетчатый слизень (*Deroceras reticulatum*). Длина 50-60 мм, ширина 5-мм. Окраска светло – или темно-серая, рисунок образован многочисленными мелкими чёрными пятнами и штрихами. Слизь молочно-белая. Обитает

преимущественно в открытых биотопах (на полях, лугах и в огородах), реже в кустарниках, на полянах и опушках смешанных лесов. Часто встречается в подвалах, погребах, парниках, теплицах и оранжереях.

В Нечерноземной зоне численность этого вида составляет 80-90% всех полевых видов слизней. По средним многолетними данным, массовые размножения его наблюдаются здесь раз в 2 года.

У сетчатого слизня зимуют яйца, откладываемые под комки почвы, под находящиеся на её поверхности предметы, у основания стеблей зимующих растений и т. д. Во время тёплой затяжной осени из яиц может отродиться второе поколение вредителя, которое остаётся на зимовку. Слизень достигает половозрелости через 2-2,5 мес. после отрождения. Яйца откладывают в конце лета – осенью, кучками по 8-43 штук. Общая плодовитость 180-250 яиц (отмечена полиэмбрионная). Массовая откладка совпадает с падением среднесуточной температуры ниже 10 °С. Для развития яиц благоприятна температура 15-17 °С и влажность почвы 26-30%. Высокая активность вредителя наблюдается при температуре воздуха 15-20 °С и его относительной влажности 90-100%.

Наиболее часто сетчатый слизень повреждает клевер, люцерну, горох, фасоль, бобы, белокочанную и цветную капусту, салат, морковь, плоды томатов и огурцов, картофель и землянику.

Полевой слизень (*D. Agreste*). Длина 30-60 мм, ширина 4-5 мм. Тело стройное, подвижное, окраска желтовато-белая, серовато-розовая или бедно-фиолетовая, однотонная, реже с неясными тёмными пятнами и штрихами. Слизь бесцветная.

По характеру населяемых биотопов, биологии, предпочитаемых кормовым растениям сходен с сетчатым слизнем. Встречаясь вместе с ним, он уступает ему по численности, более широко распространён и в некоторых районах, становится первостепенным вредным видом [3,4].

Проворный слизень (*D. Leave*). Длина 25-30 мм, ширина 2,5-3 мм. Окраска темно-бурая, иногда почти чёрная, одноцветная, книзу светлеющая. Подошва серовато-фиолетовая. Слизь бесцветная. Обитает в поймах рек, на влажных лугах и болотах, вблизи воды. По биологии сходен с сетчатым слизнем. Вредоносность меньше, чем двух предыдущих видов.

В борьбе со слизнями в первую очередь следует проводить мероприятия агротехнологического характера. Все приемы, направленные на осушение переувлажненных участков, приводят к значительному снижению численности этих вредителей, поскольку уничтожают места их резервации. Тщательная обработка почвы, удаление с её поверхности камней, остатков растений и другого мусора, служащих укрытия и для моллюсков, также способствует сокращению их численности. Важный фактор уменьшения вредоносности – борьба с сорняками, ибо они, во-первых, служат пищей слизням, а во-вторых, определяют оптимальный микроклимат. Выполотые сорняки необходимо удалять за пределы участка. На небольших территориях кучи сорняков и ботвы

можно использовать для привлечения и последующего уничтожения вредителей.

Следует учитывать, что естественными резервации слизней являются участки с древесно-кустарниковой растительностью, поэтому сильно – повреждаемые культуры нужно размещать вдали от парков и лесов [5].

Попытки использовать в борьбе со слизнями биоэкологические агенты пока не дали успеха. В то же время хорошо известны такие их враги, как многоножки, жужелицы, жуки-стафилины, жабы, лягушки, некоторые ящерицы и змеи, птицы (грачи, скворцы, дрозды и др.), ежи и другие, охрана и привлечение которых усиливают естественное регулирование численности моллюсков.

### *Библиографический список*

1. Ступин, А.С. Опасные вредители зерновых культур/ А.С. Ступин // Сб. науч. «Современные энерго- и ресурсосберегающие, экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства». – Рязань, – 2014. С. 215-218.

2. Ступин, А.С. Теоретический анализ состояния и динамики популяций вредных организмов/ А.С. Ступин // Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе: Сб. науч. тр. – Рязань, 2002. – С. 77-79.

3. Ступин, А.С. Виды фитосанитарных прогнозов: их назначение и разработка/ А.С. Ступин // Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе: Сб. науч. тр. – Рязань, 2002. – С. 75-77.

4. Ступин, А.С. Специфика современных агроэкосистем в сравнении с биогеоценозами/ А.С. Ступин // Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе: Сб. науч. тр. – Рязань, 2002. – С. 68-70.

5. Ступин, А.С. Роль и задачи защиты растений в современных агротехнологиях / А. С. Ступин // Юбилейный сборник науч. трудов студентов, аспирантов и преподавателей РГАТУ агроэкологического факультета, посвящ. 110-летию со дня рождения профессора И. С. Травина : Материалы науч.-практ. конф. – Рязань, 2010. – С. 132-134.

6. Кондрашова, А.В. Анализ изменения ситуации по вероятно исчезнувшим и находящимся под угрозой исчезновения видам животных Рязанской области/ А.В. Кондрашова, О.А. Федосова // Сб.: Научно-практические достижения молодых учёных как основа развития АПК: Материалы Всероссийской студенческой науч.-практ. конф. – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2019. – С. 142-147.

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

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

8. Ступин, А.С. Фитосанитарный мониторинг посевов зерновых культур/ А.С. Ступин // Материалы международной науч.-практ. конф. «Научное обеспечение агропромышленного производства». – Курск, 2014.– С. 225-227.



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

Материалы

Национальной студенческой конференции

25 февраля 2022 года

Бумага офсетная Гарнитура *Times* Печать лазерная

Усл печ.л.18,3. Тираж 500 экз. Первый завод 100 экз. Заказ № 1340

подписано в печать 25.03.2022 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

390044, г. Рязань, ул. Костычева, оф. 103