

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»**

**25 ЛЕТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ ФАКУЛЬТЕТУ**

**«ПОТЕНЦИАЛ НАУКИ И СОВРЕМЕННОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ В РЕШЕНИИ ПРИОРИТЕТНЫХ  
ЗАДАЧ АПК И ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА»**

**Материалы  
Юбилейной национальной научно-практической  
конференции  
20-21 февраля 2019 года**

**Рязань, 2019 г**

УДК 630:631:664:502  
ББК 40:41/42:43:44:47:28  
П 641

**Потенциал науки и современного образования в решении приоритетных задач АПК и лесного хозяйства:** Материалы юбилейной национальной научно-практической конференции 20-21 февраля 2019 года. – Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2019. – 376 с.

Редакционная коллегия:

Бышов Н.В., д.т.н., профессор, ректор;  
Лазуткина Л.Н., д.п.н., доцент, проректор по научной работе;  
Черкасов О. В., к.с.-х.н., доцент, декан технологического факультета;  
Антошина О.А., к.с.-х. н., доцент, зам. декана технологического факультета по научной работе;  
Никитов С.В., к.б.н., доцент, зам. декана технологического факультета по воспитательной работе;  
Морозова Н.И., д.с.-х.н., профессор, зав. кафедрой технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции;  
Виноградов Д.В., д.б.н., профессор, зав. кафедрой агрономии и агротехнологий;  
Фадькин Г. Н., к.с.-х.н., доцент, зав. кафедрой лесного дела, агрохимии и экологии;  
Мусаев Ф.А., д.с.-х.н., профессор кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции;  
Костин Я.В., д.с.-х.н., профессор кафедры лесного дела, агрохимии и экологии;  
Крючков М.М., д.с.-х.н., профессор кафедры агрономии и агротехнологий;  
Ушаков Р.Н., д.с.-х.н., профессор кафедры лесного дела, агрохимии и экологии;  
Пикушина М.Ю., к.э.н., доцент, начальник информационно-аналитического отдела.

В сборник вошли материалы юбилейной национальной научно-практической конференции «Потенциал науки и современного образования в решении приоритетных задач АПК и лесного хозяйства».

Рецензируемое научное издание.

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

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>Черкасов О.В., Положенцев В.П.</i> Технология – это учение о мастерстве .....	8
<i>Акимов А.А.</i> Получение экологически чистой продукции в условиях органического земледелия.....	11
<i>Акимов А.А., Дроздов И.А., Шоля П.С.</i> Влияние предпосевной обработки семян на выход сеянцев сосны обыкновенной.....	16
<i>Акимов А.А., Шоля П.С.</i> Влияние применения компоста на основе осадка сточных вод в технологии выращивания сеянцев хвойных пород .....	21
<i>Аль Дарабсе А.М.Ф., Маркова Е.В.</i> Решение проблемы сложности в управлении окружающей средой.....	26
<i>Афанасьева А. В., Аксенова Е.С.</i> Использование сенсорного анализа в оценке качества ржано-пшеничного хлеба, реализуемого на рязанском потребительском рынке .....	31
<i>Афанасьева А. В., Аксенова Е.С.</i> Оценка физико-химических показателей качества цитрусовых плодов, реализуемых на рязанском потребительском рынке.....	36
<i>Афиногенова С.Н., Морозов С.А.</i> Обоснование параметров устройства для механизации хранения картофеля .....	41
<i>Афиногенова С.Н., Черкасов О.В.</i> Влияние комплексных микроудобрений и гуматов на показатели качества клубней картофеля.....	47
<i>Ачох Ю.Р., Гайдук В.И.</i> Бионанотехнологии в сельском хозяйстве и лесовосстановлении .....	53
<i>Багаев Е.С., Багаев С.С., Чудецкий А.И., Коршунов Г.И.</i> Влияние оставления осины на корню при сплошных рубках лесных насаждений на возобновление и формирование леса.....	58
<i>Безбородова В.В., Черникова О.В.</i> Влияние различных концентраций уксуснокислых солей свинца и кадмия на проращивание семян и рост проростков ячменя .....	62
<i>Белая С.В., Гнеушева И.А.</i> Разработка средства защиты овощных культур от грибной и бактериальной инфекции .....	66
<i>Белодед С.В.</i> Применение ДЗЗ в формировании рекреационных территорий водохранилищ Краснодарского края.....	69
<i>Брянцев Д.Н., Елисеева Л.В., Глинский И.Ю.</i> Эффективность Экопина для предпосевной обработки семян зерновых бобовых культур.....	72
<i>Войтенко О.С., Войтенко Л.Г. Гнидина Ю.С.</i> Современные технологии производства переработки мясной продукции.....	76
<i>Войтюк В.А., Кондратьева О.В, Слинко О.В., Федоров А.Д.</i> Лесная инфраструктура – важный аспект развития сельских территорий .....	80
<i>Галямов Р.А., Гнеушева И.А.</i> Биоконверсия соломы гречихи под действием универсальной закваски Леснова .....	83
<i>Гиченкова О.Г., Карпова Т.Л., Лаптина Ю.А.</i> Продуктивность сортов картофеля в зависимости от условий минерального питания в зоне светло-каштановых почв Нижнего Поволжья .....	87

<i>Гордина Л.М., Корепанова А.К.</i> Применение нетрадиционных видов муки при выпечке .....	91
<i>Горшков В.В., Лузгин Н.Е., Туркин В.Н.</i> Анализ эффективности кондиционирования гранулированных кормов .....	94
<i>Григулевич В.А.</i> Мониторинг как элемент системы государственного управления лесным хозяйством .....	97
<i>Гуманюк А.В., Майка Л.Г.</i> Влияние севооборота на плодородие почв .....	101
<i>Данылиев М.М., Ожерельева О.Н., Шестакова Ю.А.</i> Использование нетрадиционных ингредиентов в технологии мясных продуктов .....	105
<i>Демина А.В., Забабурин К.А., Бохан А.В.</i> Влияние биологического препарата «Биогумус» на продуктивность картофеля .....	110
<i>Евсенина М.В., Лунова Е.И.</i> Обоснование месторасположения предприятия общественного питания .....	113
<i>Егорова Г.С., Максимова Н.С., Лебедева Л.В.</i> Природные и антропогенные причины деградации полупустынных светло-каштановых почв Нижнего Поволжья .....	119
<i>Епифанцев В.В., Захарова Т.В.</i> Агрикола повышает урожайность и качество плодов баклажанов в условиях Приамурья .....	123
<i>Еремينا А.А.</i> Применение натуральных пищевых волокон в технологии мясных рубленых полуфабрикатов .....	127
<i>Желнеев Н.Н.</i> Эффективность поукосных культур на серых лесных почвах в условиях Рязанской области .....	130
<i>Зиновьева И.С., Сысоев М.О.</i> Проблемы природопользования на региональном уровне (на примере Воронежской области) .....	135
<i>Золотарев В.Н.</i> Травосеяние и семеноводство многолетних трав как фактор повышения эффективности кормопроизводства .....	139
<i>Илларионова Н.Ф.</i> Антропогенные воздействия на лесные ресурсы в Ростовской области .....	144
<i>Корнеев А.В., Макарова Е.А.</i> Влияние светового загрязнения на соловья обыкновенного в заказнике «Воробьевы Горы» города Москвы .....	150
<i>Костиков К.В., Гнеушева И.А.</i> Биоконверсия соломы гречихи под действием ферментного комплекса грибов рода <i>Trichoderma</i> .....	155
<i>Кочетова Ж.Ю., Внукова С.В., Андриевский И.А., Калинин Н.С., Маслова Н.В.</i> Влияние авиационной деятельности на показатель кислотности депонирующих сред приаэродромной территории .....	158
<i>Красавина Д.С.</i> Регуляторы роста и развития растений .....	162
<i>Курочкина Е.Н., Калинина Г.В.</i> Оценка динамики состояния материально-технической базы сельскохозяйственных предприятий .....	167
<i>Куткова А.Н., Гнеушева И.А.</i> Стимулирование роста дрожжей при получении кормового белка .....	172
<i>Кухарь А.Г., Варивода А.А.</i> Напитки на основе вторичного сырья с повышенной функциональной ценностью .....	175
<i>Лазарев Е.А.</i> Минимальная обработка почвы под озимую пшеницу .....	178

<i>Лазарев Е.А.</i> Сравнительная эффективность различных способов основной обработки почвы под озимую пшеницу.....	182
<i>Егорова Г.С., Лебедева Л.В., Максимова Н.С., Меженская И.С.</i> Микробиологическая активность почвы в посевах эспарцета .....	187
<i>Левин В.И., Антипкина Л.А.</i> Фотоактивация семян зерновых культур лазерным излучением.....	191
<i>Лепёхина Е.А.</i> Возможности естественного возобновления дуба черешчатого в условиях ГКУ РО «Шацкое лесничество».....	194
<i>Лопатина В.Н.</i> Влияние регуляторов роста на пораженность корневыми гнилями, урожайность и качество зерна яровой пшеницы.....	198
<i>Люлюкина Н.А.</i> Фитогормоны и регуляторы роста в растениеводстве .....	202
<i>Макаров С.С., Кузнецова И.Б.</i> Оптимизация адаптации и размножения жимолости съедобной ( <i>LONICERA EDULIS</i> ) .....	207
<i>Мануилова А.А., Никулина А.В.</i> Возможность применения гречневой муки при производстве кексов .....	211
<i>Морозов С.А., Афиногенова С.Н.</i> Конструкция специального устройства для организации технологии хранения картофеля в контролируемой газовой среде .....	214
<i>Назарова А.А., Григорьева С.В., Жильцов Е.А.</i> Стимуляторы роста различной природы в технологии выращивания однолетних цветочных культур.....	221
<i>Никитов С.В., Томан М.Г.</i> Особенности киноа и ее использование в питании .	224
<i>Ногтева Н.В.</i> Использование биологически активных веществ в практике лесного хозяйства.....	228
<i>Одинцов Г.Е., Тимерьянов А.Ш., Мартынова М.В.</i> Влияние защитных лесных насаждений на элементы микроклимата.....	233
<i>Осколкова О.А.</i> Новые соуса для предприятий общественного питания.....	236
<i>Петрухин А.Г.</i> Смешанные посевы рапса ярового в Рязанской области .....	241
<i>Петрухин А.Г.</i> Фитосанитарная диагностика и причины развития вредителей .....	245
<i>Питюрин И.С., Лупова Е.И.</i> Использование улучшителей при производстве хлебобулочных изделий.....	251
<i>Питюрин И.С., Никитов С.В., Лупова Е.И.</i> Совершенствование технологии сушки свежих плодов и овощей.....	255
<i>Поскряков М.А., Боборыкин В.Р.</i> Оценка современного состояния популяций охотничьих видов копытных млекопитающих (лось, кабан) в национальном парке «Мещерский» .....	258
<i>Потапова Л.В., Лукьянова О.В., Рустамова Н.И.</i> Влияние инокулянта Биагро Ликвидо НГ на урожайность сои.....	260
<i>Потапова Л.В., Лукьянова О.В., Андреева Д.А.</i> Предшественники – основа получения высоких урожаев озимой пшеницы.....	263
<i>Ретюнский И.А.</i> Совершенствование технологии возделывания подсолнечника в Рязанской области .....	266
<i>Сарварова Г.И., Ибрагимова З.Ф.</i> Основные тенденции развития агропромышленного комплекса .....	271

<i>Смирнова Т.Н.</i> Влияние быков производителей на продуктивные и воспроизводительные признаки дочерей.....	275
<i>Солдатов Е.О., Алексейчиков В.В., Вишеникина Н.А.</i> Оценка состояния лесных культур сосны обыкновенной в ГКУ РО «Криушинское лесничество» .....	279
<i>Соломин И.А., Коршунов В.В.</i> Влияние сроков посева на урожайность и качество редиса при выращивании в открытом грунте .....	282
<i>Степанова Н.Е.</i> Контроль в сфере охраны окружающей среды при разработке углеводов.....	285
<i>Ступин А.С.</i> Регуляторы роста растений: стимуляторы и ингибиторы .....	288
<i>Ступин А.С.</i> Биологизация системы защиты растений с природным регулятором роста Цирконом .....	293
<i>Ступин А.С.</i> Сравнительная эффективность инсектицидов химической и биологической природы в борьбе с крыжовниковыми пилильщиками .....	298
<i>Сухарева Т.Н., Гусева К.В., Данилкина Ю.А., Суслина А.В., Чирикина С.В.</i> Проектирование и исследование мясных полуфабрикатов с растительным сырьем для здорового питания .....	304
<i>Сухарева Т.Н., Веретенникова Т.В., Воропаева Е.В., Антропова А.И., Яркова А.Н.</i> Изучение качества сывороточного напитка, обогащенного растительными компонентами .....	307
<i>Ткачев А.А., Семеренко А.А., Сазонов В.В., Карельская Е.В.</i> Вопросы эффективного управления водоподачей в оросительных каналах при реконструкции мелиоративных систем.....	310
<i>Трефилова Л.В., Изотова В.А., Короткова А.В.</i> Способы аксенизации цианобактерий .....	313
<i>Трефилова Л.В., Ковина А.Л.</i> Водоросли и цианобактерии как индикаторы состояния городских почв .....	319
<i>Тропин В.В., Лапшин И.П.</i> Проект реконструкции зерноочистительных агрегатов, производительностью 20, 40, 50 т/ч с технологической загрузкой в транспорт.....	324
<i>Фадькин Г.Н., Лепёхина Е.А., Шлюпикова О.А.</i> Сравнительная оценка применения разных систем удобрения на формирование газонных травостоев .....	327
<i>Хайруллина А.И.</i> Рекреационный потенциал лесов на территории Нуримановского лесничества Республики Башкортостан.....	330
<i>Черкасова Е.А.</i> Восстановление и сохранение плодородия почвы за счет ярового рапса - залог щедрого урожая.....	334
<i>Черкашина Л.В., Морозова Л.А.</i> Цифровые технологии в индустрии общественного питания .....	338
<i>Чистотина А.С., Аксенова Е.С.</i> Оценка потребительских свойств и качественных характеристик яблок, реализуемых на рязанском потребительском рынке .....	342
<i>Чудецкий А.И., Багаев С.С.</i> Типы насаждений для формирования плантаций ели лесоводственными методами в условиях Южной Тайги Европейской части России .....	348

<i>Шелуданова Е.А.</i> Особенности рубок ухода за молодняками ели обыкновенной в Егорьевском филиале ГКУ МО «МОСОБЛЛЕС».....	353
<i>Шершнёва Е.И., Шершнёв А.В.</i> Влияние протравливания семян ярового рапса препаратами инсектицидно-фунгицидного действия на фотосинтетическую деятельность посевов .....	357
<i>Шумилова Т.А.</i> Микроволновый метод обнаружения инородных тел .....	361
<i>Шумилова Т.А., Глазырина М.Ф.</i> Сильные и слабые стороны микроволнового оборудования для бесконтактного обнаружения инородных тел .....	364
<i>Щербакова Е.Е.</i> Морфологические и биологические особенности редьки масличной и направления ее использования.....	368
<i>Юнусов Х.Б., Силушкин С.А.</i> Биохимический статус организма кур-несушек при добавлении в рацион настоя из лекарственных растений.....	371

*Черкасов О.В. к.с.-х.н., декан  
технологического факультета  
Положенцев В.П. к.с.-х.н.,  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань*

## **ТЕХНОЛОГИЯ – ЭТО УЧЕНИЕ О МАСТЕРСТВЕ**

Сельское хозяйство является важнейшей отраслью народного хозяйства государства, обеспечивающее население продуктами питания и перерабатывающие производства (мукомольное, крупяное, масложировое, спиртовое, сахарное, комбикормовое, молочное, мясное, чайное) сырьём. К 70-м годам прошлого столетия эти вопросы в целом были решены. Страна вышла на устойчивые темпы роста производства, практически по всем отраслям отличались благоприятные экономические показатели. Однако начатые позже перестроенные реформы, проводимые без должного научного обоснования, выявили многие негативные стороны этих реформ. Прежде всего, это коснулось сельского хозяйства, как наиболее зависимой и менее защищённой отрасли. К концу 80-х годов неблагоприятные тенденции стали усиливаться. Наметился чрезмерный отток сельского населения, из-за сезонности производства и неполной занятости стали усиливаться социальные факторы. На этом фоне в стране стали появляться фермерские хозяйства, пытавшиеся объединяться в различные ассоциации. Государственные органы стремились определённым образом организовать фермерское движение, обеспечить ему юридическую и экономическую защиту, создать благоприятные условия для хозяйственной деятельности. Предполагалось, что компактные фермерские хозяйства легче «войдут» в рыночную экономику, естественным образом замкнётся цикл производство - переработка (во всяком случае, первичная) продукции в хозяйстве, повысится занятость населения в течение года и она будет более равномерная. В конечном счете, это должно снизить социальную напряжённость на селе и будет способствовать увеличению производства сельскохозяйственной продукции.

Для ведения хозяйственной деятельности в новых условиях требовались более универсальные и широко подготовленные специалисты, чем те, которых в то время готовили в вузах (агрономы, зооинженеры, экономисты). Министерством сельского хозяйства СССР была поставлена задача подготовить учебные планы и программы дисциплин для специальности «технолог сельскохозяйственного производства», при необходимости предложить специализации.

Такая работа была начата в Калининском сельскохозяйственном институте (Ходырев А.А., Борисов Г. А., Положенцев В.П.). Вскоре стали разрабатываться методические материалы для этой специальности в Рязанском сельскохозяйственном институте имени П.А. Костычева (Туников Г.М., Стародубцев В.М., Володин В.А., Афанасьев А.А.), куда эта работа по организационным причинам переместилась полностью. Решением Ученого Совета Рязанского СХИ имени П.А. Костычева «07» сентября 1993 года был



организован технологический факультет, первый в сельскохозяйственных вузах страны. Деканом был избран Борисов Г.А., заместителем назначен Положенцев В.П. В состав факультета вошли кафедры гидравлики (Бочкарёв Я.В.), химии (Полищук С.Д.), физического воспитания (Епишкин А.Я.). В июле 1994 г. в составе факультета была создана специальная кафедра технологии производства, хранения и первичной переработки продукции растениеводства (Положенцев В.П.). Организационная структура факультета совершенствовалась, кафедра гидравлики была преобразована в кафедру механизации переработки сельскохозяйственной продукции (Киреев В.К.), создана еще одна специальная кафедра технологии производства и переработки продукции животноводства (Морозова Н.И.). Соответственно, студенты специализировались или по технологии производства и переработки продукции растениеводства, или по технологии производства продукции животноводства.

В этот период Рязанский сельскохозяйственный институт им. П.А. Костычева получил статус академии. Кстати, этим же приказом был преобразован в академию и Калининский СХИ (ныне Тверская ГСХА). Становление технологического факультета проходило в очень сложные и тяжёлые для нашей страны 90-ые годы. Однако ректорат академии и лично ректор Туников Г.М., не смотря на колоссальные финансовые трудности, делали всё возможное для материального оснащения технологического факультета. Совершенствовалась материальная база кафедр факультета. Были открыты цеха по переработке мяса и молока, пекарня, опытно-производственное хранилище. В учхозе Стенькино на опытном поле академии был развёрнут учебно-научный севооборот факультета. Специальные кафедры создали филиалы на перерабатывающих предприятиях: в ОАО «Рязаньэлеватор», АО «Рязаньмолоко». Были заключены договоры с базовыми предприятиями для прохождения производственных практик студентами. Всё это позволило обеспечить выполнение учебного плана студентами и подготовить им выпускные квалификационные (дипломные) работы, это высоко оценил первый председатель ГАК академик РАСХН Дегтярёв В.А. В этот период деканом факультета был Кузин А.В., выпускник Рязанского СХИ.

Созданная благодаря усилиям ректората достаточно современная материальная база на кафедрах, созданный кадровый потенциал, а также введенные в эксплуатацию дополнительные помещения в цокольном этаже 1-го корпуса, позволили начать на факультете подготовку по другим технологическим специальностям, востребованными предприятиями региона. В частности, было сделано несколько выпусков ученых агрономов-технологов, в дальнейшем эта специальность была объединена с технологией сельскохозяйственного производства. В 2004 году была организована кафедра товароведения и экспертизы (Морозов С.А.) и началась подготовка по специальности «Товароведение и экспертиза товаров». Но жизнь продолжала вносить свои коррективы. С 2007 года деканом технологического факультета работает Черкасов О. В. Реагируя на просьбы администраций населённых пунктов, а также предприятий общественного питания была создана кафедра

технология общественного питания (2009 год), впоследствии к ней была присоединена кафедра механизации переработки сельскохозяйственной продукции и начата подготовка инженеров по специальности «Технология продуктов общественного питания».

Дальнейшее совершенствование технологического факультета связано с оптимизацией организационной структуры университета. Произошедшие изменения в сельском хозяйстве, естественно, повлияли на кадровое обеспечение предприятий. В 2013 году в состав технологического факультета вошёл агроэкологический факультет со своим потенциалом. Разумеется, это привело к серьёзной переориентации учебной, методической и научной работы выпускающих кафедр. Кардинально изменились и продолжают меняться учебные планы по направлениям подготовки. Возникают новые приоритеты, отражённые в компетенциях выпускников. Всё это требует от профессорско-преподавательского состава факультета освоения новых, активных методов и методик преподавания дисциплин, формирования у студентов профессиональных умений и навыков, ответственного отношения к порученным обязанностям.

В современном виде в состав технологического факультета (декан Черкасов О.В.) входят: кафедра технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции (профессор Морозова Н.И.), кафедра технология общественного питания (почетный работник АПК РФ Черкасов О.В.), кафедра лесного дела, агрохимии и экологии (Фадькин Г.Н.), кафедра агрономии и агротехнологий (Виноградов Д.В.). Благодаря постоянной и эффективной поддержке ректората на факультете были созданы: учебно – научно – производственный комплекс (Шестакин А.Ю.), научно – образовательный центр нано - и биотехнологий (директор Назарова А.А., научный руководитель Полищук С.Д.), информационно-аналитический центр «Рязанский лес» (Меньшова Е.В.). Все это позволило факультету ввести в образовательный и научный процессы инновационные приемы подготовки агротехнологических кадров.

Сегодня весь коллектив технологического факультета интенсивно работает над подготовкой бакалавров по направлениям подготовки: Технология продукции и организация общественного питания, Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, Агрономия, Агрохимия и агропочвоведение, Лесное дело, Садоводство и магистров по направлениям подготовки: Агрохимия и агропочвоведение, Агрономия. Ведётся приём в аспирантуру.

За четверть века своей деятельности технологический факультет сформировался в эффективную учебно-научную структуру университета, успешно решает проблемы подготовки технологических кадров (подготовлено более 3000 специалистов). Факультет работал, работает и будет работать под девизом «В будущее с оптимизмом».

## **ПОЛУЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОЙ ПРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯХ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ**

Современное сельскохозяйственное производство, являясь одним из важнейших секторов мировой экономики, ответственно за экологическую ситуацию и влияние на человечество. Использование прогрессивных технологий в аграрном производстве становится причиной многих экологических проблем, особенно интенсивное загрязнение планеты химическими веществами разного рода происхождения и использование генетически модифицированных организмов создают угрозу генетической безопасности окружающей среды [1,2].

В связи с этим, еще в первой половине XX века многие ученые-аграрники в развитых странах мира начали проявлять огромный интерес к альтернативным системам земледелия. Особое внимание они уделяли способам получения качественной органической и биологически полноценной продукции [3].

Большое развитие среди альтернативных систем земледелия получило органическое сельское хозяйство, которое практикуется более чем в 160 странах мира, а в 84 странах действуют собственные регулирующие его законы. К 2020 году продажа органической продукции в странах Европы и Северной Америки по прогнозам достигнет 200-250 млрд. долл. [4].

Большой интерес к альтернативному ведению сельского хозяйства был обусловлен тем, что значительно возрос спрос на биологически чистые продукты питания в связи с очень высоким уровнем применения минеральных удобрений, химических средств защиты растений от вредителей, болезней и сорняков при традиционном земледелии [5].

При органическом земледелии следует полностью отказаться от использования химических методов борьбы с вредными организмами, а также применения минеральных в пользу местных органических удобрений, профилактических мероприятий, агротехнических приемов и биологизации земледелия [6].

Развитию органического земледелия в Российской Федерации будет способствовать принятый закон об органическом сельском хозяйстве.

Исходя из выше изложенного, нами была поставлена цель – получить экологически чистую продукцию растениеводства в условиях органического земледелия.

Исследования по получению экологически чистой продукции растениеводства проводились в условиях вегетационного периода 2014-2015 гг. в полевом опыте, заложенном на опытном поле Тверской ГСХА.

Почва опытного участка окультуренная дерново-среднеподзолистая остаточной карбонатной глееватой на морене, супесчаная по гранулометрическому составу. Агрохимические показатели пахотного слоя почвы до закладки опыта, следующие: гумус по Тюрину 2,26%; легкогидролизуемый азот (по Корнфилду) 77 мг/кг почвы; подвижный фосфор ( $P_2O_5$ ) – 281 и обменный калий ( $K_2O$ ) – 113 мг/кг (по Кирсанову);  $pH_{KCl}$  6,87, мощность пахотного слоя 20-22 см.

Полевой трехфакторный опыт заложен на опытном поле Тверской ГСХА методом расщепленных делянок. Площадь опыта 3840 м<sup>2</sup>, площадь делянки I порядка 480 м<sup>2</sup>, делянки II порядка – 240 м<sup>2</sup>, делянки III порядка – 80 м<sup>2</sup>, площадь учетной делянки 12 м<sup>2</sup>. Повторность опыта 4-х кратная, размещение вариантов рендомизированное.

В представленной статье приводятся данные по влиянию способов использования горчицы белой (в чистом виде и в смеси с викой посевной) на зеленый корм и на сидерат в качестве предшественника озимой ржи.

Объект исследования в 2014/2015 гг. – озимая рожь сорта Татьяна. Агротехника озимой ржи общепринятая для хозяйств Тверской области. Предшественник озимой ржи, используемый на зеленый корм, скашивали в фазу цветения КИР-1,5, а используемый на сидерат измельчали дисковой бороной БДТ-3, затем производили вспашку всего опытного участка. Далее проводилась культивация с боронованием и предпосевная обработка почвы КПС-4+БЗСС-1. Посев озимой ржи производили сеялкой СЗТ-3,6 семенами категории ЭС с нормой высева 6 млн. шт. всхожих семян/га, 1 сентября. Уборка урожая проводилась сплошным способом комбайном «SamproTerrion 2010» 8 августа.

Изучение способов использования горчицы белой на продуктивность озимой ржи проводилось на основе общепринятых методик.

Вегетационный период 2014/2015 года был благоприятным для возделывания озимой ржи. На протяжении вегетации была хорошая обеспеченность влагой и теплом посевов опытной культуры.

Определение влияния способов использования горчицы белой на урожайность озимой ржи в условиях вегетационного периода 2014/2015 гг. представлено в табл.1.

Выращивание озимой ржи после горчицы белой, в среднем, обеспечивало получение урожайности 47,3 ц/га, что было на 3,3 ц/га выше, чем в выращивании ржи после предшественника – горчица белая+вика посевная. Как видно из представленных данных, запахка зеленой массы предшественника обеспечивала получение большей урожайности озимой ржи по сравнению с использованием зеленой массы на корм. Так, запахка зеленой массы горчицы белой приводила к возрастанию урожайности озимой ржи с 45,5 до 49,2 ц/га или на 8,0%, в то время как запахка смеси горчицы с викой – только 2,9 ц/га и 6,8%.

Таблица 1 – Влияние способов использования горчицы белой на урожайность озимой ржи, 2014/2015 гг.

Предшественник	Использование предшественника	Урожайность, ц/га	Прибавка	
			ц/га	%
Горчица белая	использование на зеленый корм	45,5	-	-
	использование на зеленое удобрение	49,2	3,6	8,0
в среднем		47,3	-	-
Горчица белая +вика посевная	использование на зеленый корм	42,5	-	-
	использование на зеленое удобрение	45,4	2,9	6,8
в среднем		44,0	-3,3	-7,0
НСР 05 частных различий		-	2,4	-

Формирование урожайности озимой ржи зависит от площади агроценоза. Данные по влиянию изучаемых способов использования горчицы на площадь листьев озимой ржи представлены на рис. 1.

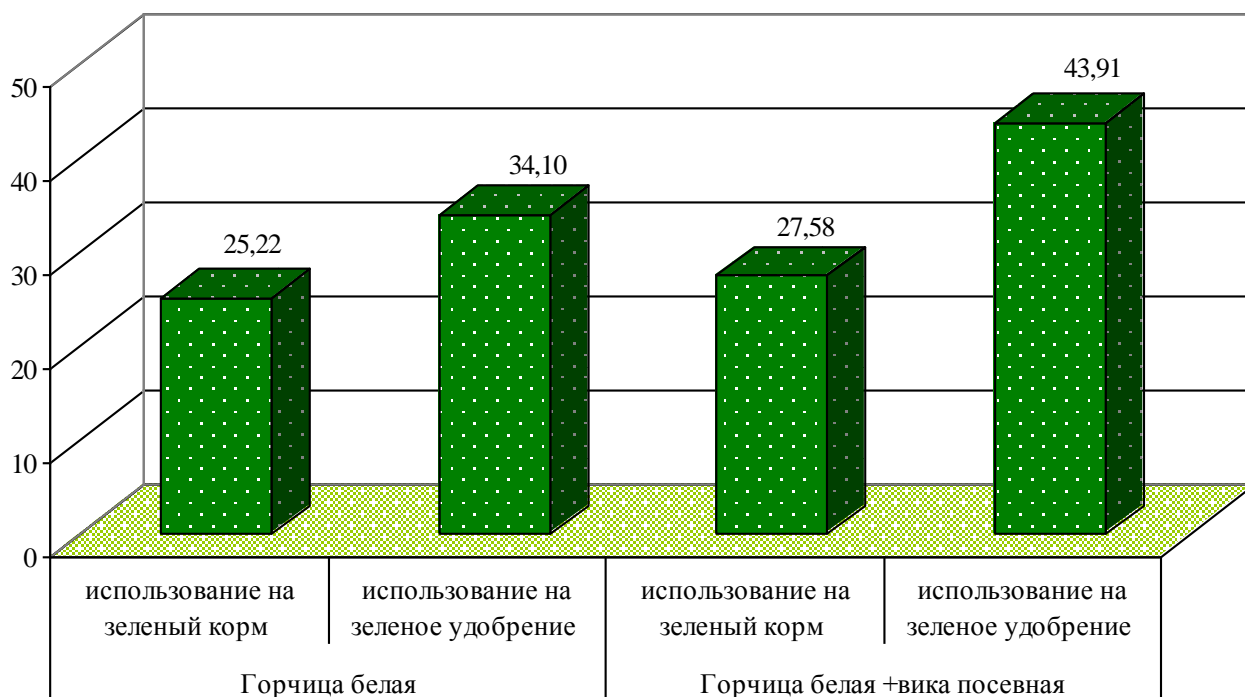


Рисунок 1 – Влияние способов использования горчицы белой на площадь листьев (тыс.м<sup>2</sup>/га) озимой ржи в фазу колошения, 2014/2015 гг.

Как видно из представленных данных, площадь листьев агроценоза озимой ржи изменялась в зависимости от вариантов опыта от 25,22 до 43,91 тыс.м<sup>2</sup>/га. В среднем, большую площадь листьев, равную 35,75 тыс.м<sup>2</sup>/га,

обеспечивало выращивание озимой ржи по смешанному посеву горчицы белой с викой посевной, что на 6,09 тыс.м<sup>2</sup>/га или на 20,5% выше, чем при размещении ржи по горчице белой. Использование зеленой массы предшественника на удобрение приводило к возрастанию площади листьев озимой ржи с 25,22 до 34,10 тыс. м<sup>2</sup>/га при размещении ржи по горчице белой и с 27,58 до 43,91 тыс.м<sup>2</sup>/га при размещении ржи по смешанному посеву горчицы. Таким образом, использование зеленой массы предшественника на удобрение по сравнению с использованием на корм обеспечивает увеличение площади листьев озимой ржи на 35,2 и 59,2% соответственно.

Определение качественных показателей зерна озимой ржи имеет большое значение при получении высоких урожаев.

Среди изучаемых предшественников озимой ржи использование урожая только горчицы белой на зеленое удобрение по сравнению с зеленым кормом повышало массу зерна на 25,2 г с 682,9 до 708,1 г/литр.

Определение содержания белка в зерне озимой ржи в зависимости от способов использования горчицы белой представлено на рис.2.

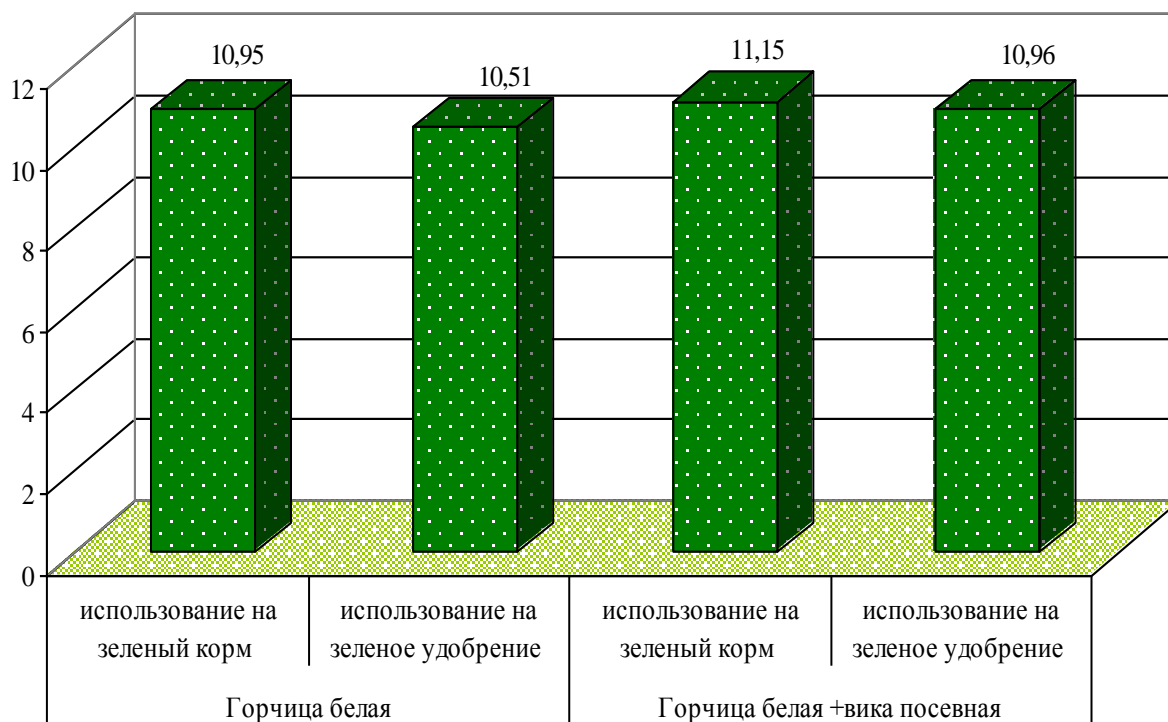


Рисунок 2 – Влияние способов использования горчицы белой на массовую долю белка (% на абс.сух.в-во) в зерне озимой ржи, 2014/2015 гг.

Определение содержания белка в зерне озимой ржи показало, что использование в качестве ее предшественника смеси горчицы белой с викой посевной приводит к повышению содержания белка с 10,73 до 11,06% или на 0,33% по сравнению с выращиванием ржи после одновидового посева горчицы белой. Однако использование полученной зеленой массы предшественников на зеленое удобрение по сравнению с использованием на зеленый корм приводит к снижению содержания белка на 0,44-0,19%, что можно объяснить

конкуренцией почвенных микроорганизмов и растений озимой ржи за элемент питания – азот, поступивший с большим количеством зеленой массы предшественника.

Важным показателем, по которому оценивают качество производимого зерна озимой ржи и его дальнейшее использование является число падения, характеризующее активность альфа-амилазы. Данные по влиянию изучаемых в опыте факторов на этот показатель представлены на рис.3.

Определение числа падения озимой ржи показало, что получаемое зерно можно использовать для приготовления хлебопекарной муки. Разницы между способами использования горчицы белой по данному показателю не выявлено – 142-146 с.

С экономической точки зрения, в условиях Нечерноземной зоны возделывание озимой ржи наиболее выгодно по занятому горчичному пару в связи с большим уровнем рентабельности, равным 157,5%, и меньшей себестоимостью – 271,8 руб./ц корм. ед. в связи с получением дополнительной продукции с занятого горчичного пара.

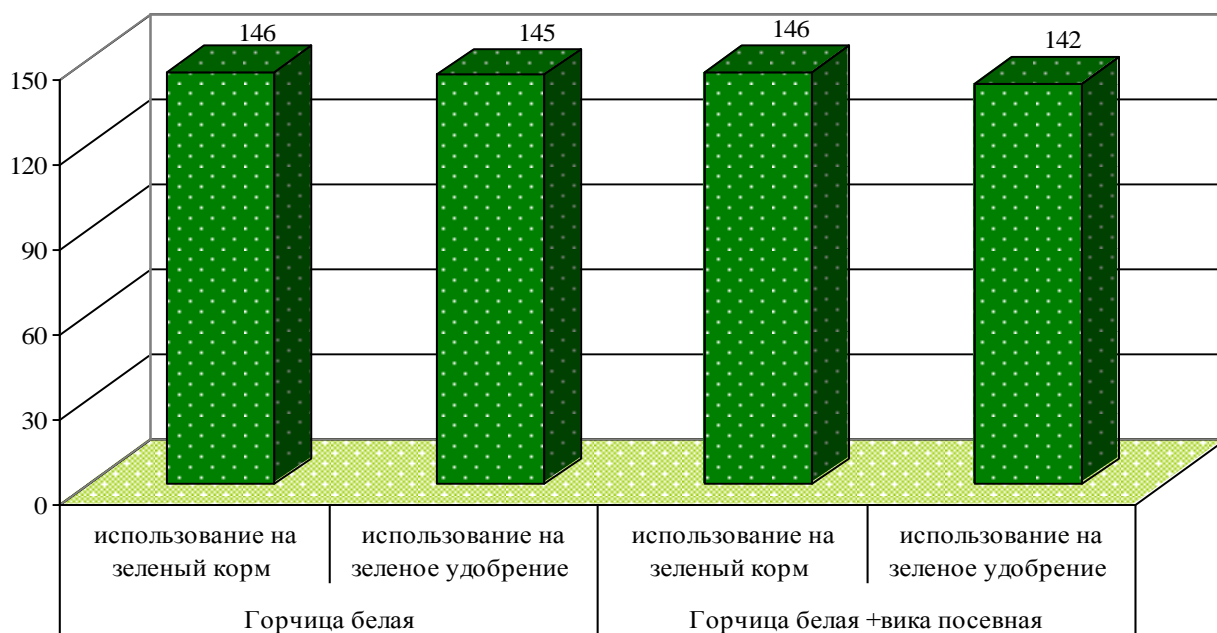


Рисунок 3 – Влияние способов использования горчицы белой на число падения ржи (с), 2014/2015 гг.

Таким образом, возделывание озимой ржи по таким предшественникам как горчица белая и ее смесь с викой посевной позволяет получать экологически чистую продукцию растениеводства с хорошими качественными показателями.

#### ***Библиографический список***

1. Бородастова, Е.В. О предпосылках развития органического земледелия в России [Текст] / Е.В. Бородастова // Сб.: Проблемы науки и образования

региона: Материалы I Всероссийской научн.-практ. конф. – Саратов. – 2017 – С.3-5.

2. Щур, А.В. Экологическая безопасность жизнедеятельности человека [Текст] / А.В. Щур, Д.В. Виноградов, Н.Н. Казачёнок и [др.] // Учебное пособие. – Рязань, 2017. – 196 с.

3. Бородастова, Е.В. История становления и развития органического земледелия в России [Текст] / Е.В. Бородастова // Агрофорсайт. – 2016. – №6. – С.1-8.

4. Авилова, А.В. Каковы перспективы органического земледелия в России? [Текст] / А.В. Авилова // Вестник российской академии наук. – 2016. – Т.86. – №3. – С.237-243.

5. Сычева, И.И. Совершенствование биологизированных технологий в современных условиях [Текст] / И.И. Сычева, А.А. Зоров // Агробизнес и экология. – 2015. – С.237-239.

6. Гизатшина, Г.М. Использование и внедрение органического земледелия [Текст] / Г.М. Гизатшина, Ф.Ф. Алтыnguзина // Центральный научный вестник. – 2018. – Т.3. – №2(43). – С.18-19.

**УДК: 630+631.5**

*Акимов А.А., к.с.-х.н.,*

*Дроздов И.А., к.с.-х.н.*

*Шоля П.С.*

*ФГБОУ ВО Тверская ГСХА, г. Тверь, РФ*

## **ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН НА ВЫХОД СЕЯНЦЕВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ**

Общая площадь лесного фонда Тверской области составляет 4875,6 тыс. га. Основные лесообразующие породы в лесном фонде области: сосна, ель, береза, осина, ольха черная. Леса Тверской области имеют исключительно важное социальное и экономическое значение. Огромное значение лесов области проявляется в обеспечении потребности местных предприятий и населения в древесине.

Лесопромышленный комплекс Тверской области является одним из самых крупных в Центральном федеральном округе. Общий запас древесины на 1.01.2014 г. составил 747,31 млн.м<sup>3</sup>. В составе лесов области доминируют мягколиственные насаждения – 56,9%, доля хвойных – 43,1%, твердолиственные породы практически отсутствуют (менее 0,02%). Хвойные насаждения Тверской области представлены сосновыми и еловыми насаждениями [1].

Общеизвестно, что объемы по воспроизводству лесов в Тверской области одни из самых больших по ЦФО, а искусственное лесовосстановление является самым большим показателем в ЦФО. В течение 2011-2015 гг. лесовосстановление проведено на площади 47361 га, в том числе посадка лесных культур на вырубках составила 33816 га [2].



Согласно Лесному плану Тверской области, искусственному лесовосстановлению на период 2015-2018 гг. подлежат 26884 га. При норме посадки хвойных пород 3,5-4,0 тыс. шт./га необходимо ежегодно для удовлетворения выше указанной потребности производить 23,5-26,9 млн.шт. семян [1]. По данным Министерства лесного хозяйства Тверской области, в 2015 году в лесопитомниках выращено стандартного посадочного материала 20,0 млн.шт. семян ели и сосны [2]. Таким образом, стоит острая проблема обеспеченности Тверской области посадочным материалом хвойных пород.

При обеспечении потребности в сеянцах необходимо также учитывать и качество посадочного материала, который не всегда соответствует стандартам [3]. Для того, чтобы увеличить выход стандартных сеянцев применяют различные приемы, такие как удобрения, средства защиты растений и предпосевная обработка семян [4].

В связи с этим нами был заложен полевой опыт на опытном поле Тверской ГСХА по изучению предпосевной подготовки семян сосны обыкновенной.

Цель исследований – выявить влияние различных препаратов для предпосевной подготовки семян на выход сеянцев сосны обыкновенной и экономическую эффективность их производства.

Полевой однофакторный опыт заложен на дерново-подзолистой связ-но-песчаной почве. Степень окультуренности – слабая. Мощность пахотного слоя 22 см, рН-5,1, содержание органического вещества 2,15%, обменного калия 9,0, подвижного фосфора – 25,2 мг/100 г почвы.

Повторность опыта четырехкратная, площадь делянки 20 м<sup>2</sup>, учетной 10 м<sup>2</sup>. Площадь под опытом 320 м<sup>2</sup>.

Схема опыта: 1 – контроль (без предпосевной обработки); 2 – фундазол, 6 кг/т семян; 3 – циркон, 0,25 л/т семян; 4 – фундазол+циркон (6 кг/т+0,25 л/т).

Фундазол, СП – венгерский аналог беномила 50% смачивающийся порошок, относится к производным бензиминола. Действующим веществом, оказывающим токсическое действие на грибы рода фузариум, является беномил (500 г/кг). Препарат системного действия в виде смачивающегося порошка, проникает в растительные ткани и распространяется по сосудистой системе, для защиты от проникновения грибов – паразитов внутрь тканей.

Циркон (0,1 г/л смеси гидроксикоричных кислот) широко применяется при возделывании более 60 видов культурных растений, как открытого, так и защищенного грунта. Циркон обеспечивает: увеличение всхожести семян, особенно некондиционных; укоренение рассады, черенков, одно- и многолетников, хвойных; защиту от биотических и абиотических стрессов; снижение проявления болезней и др.

Объектом исследований в опыте были сеяны сосны обыкновенной. Предшественником сосны обыкновенной в опыте был сидеральный пар вико-овсяная смесь.

После заделки зеленой массы сидератов решалась задача по созданию разрыхленного верхнего слоя с выровненной поверхностью. С этой целью

проводили культивацию КПС-4 с одновременным боронованием. Семена сосны проходили стратификацию. Высевались семена, отвечающие по чистоте и всхожести требованиям ГОСТ 14161-86, то есть 1 класса качества 14 мая 2016 года. Норма высева сосны обыкновенной составляла 90 кг семян/га, глубина заделки семян 1,5 см. Посев производился сеялкой СЛУ-5-20. Способы посева узкорядный. Для борьбы с сорной растительностью посева сосны обыкновенной до всходов обрабатывались гербицидом зеллек-супер в дозе 1 л/га. Выкопка посадочного материала (двухлетние сеянцы сосны обыкновенной) проводилась 21 апреля 2018 года. Исследования и наблюдения в опыте проводились по классическим методикам.

Определение влияния изучаемых препаратов показало, что применение предпосевной обработки протравителем фундазол повышает всхожесть до 94%, а стимулятор роста циркон до 97%, то есть на 4 и 7% соответственно. Совместное применение препаратов повышает всхожесть лишь на 6%. То есть можно сделать вывод, что среди изучаемых препаратов химический протравитель фундазол по сравнению с биологическим стимулятором цирконом менее приемлем по влиянию на лабораторную всхожесть (табл.1).

В условиях вегетационного периода 2016 года полевая всхожесть сосны обыкновенной была высокой и изменялась от 88,0 на контрольном варианте до 94,8% на варианте с совместным применением препаратов фундазола и циркона. Изучаемые препараты по-разному повышали полевую всхожесть сосны. Так, применение фундазола повышало ее на 3,6%, циркона – на 5,2%, а совместное применение препаратов – на 6,8%. Таким образом, по результатам подсчета густоты всходов, можно свидетельствовать о положительной тенденции совместного применения циркона и фундазола в повышении полевой всхожести сосны обыкновенной.

Таблица 1 - Влияние предпосевной обработки семян сосны обыкновенной на лабораторную и полевую всхожесть, %

Вариант	Лабораторная всхожесть, %	Высеяно, шт./м <sup>2</sup>	Взошло, шт./м <sup>2</sup>	Полевая всхожесть, %
Контроль	90,0	500	440	88,0
Фундазол	94,0	500	458	91,6
Циркон	97,0	500	466	93,2
Фундазол+ циркон	96,0	500	474	94,8

Перед выкопкой сеянцев была определена их сохранность, которая представлена в табл.2.

Таблица 2 – Влияние предпосевной обработки семян на сохранность сосны обыкновенной, %

Вариант	Количество растений, шт./м <sup>2</sup>		Сохранность, %
	по всходам	перед выкопкой	
Контроль	440	220	50,0
Фундазол	458	290	63,3
Циркон	466	310	66,5
Фундазол+ циркон	474	330	69,6

Исходя из данных табл.2, можно сделать вывод, что без применения препаратов 50% всходов погибло. Однако, предпосевная обработка семян по всем изучаемым препаратам и их смеси способствовала увеличению количества сохранившихся растений с 220 до 330 шт./м<sup>2</sup> или на 110 шт./м<sup>2</sup>. Среди изучаемых препаратов фундазол увеличил сохранность на 13,3%, циркон – на 16,5%, а их совместное действие – на 19,6%. Таким образом, можно предположить, что применение протравителя фундазола, стимулятора роста циркона и их смеси приводит к меньшей гибели растений из-за грибковых болезней и неблагоприятных факторов внешней среды.

К моменту выкопки сеянцев у них была сформирована как подземная, так и надземная часть, которая характеризует полученный посадочный материал как стандартные и нестандартные сеянцы. При выращивании сеянцев сосны очень важно получить качественный, стандартный посадочный материал. В наших исследованиях мы определили выход стандартных и нестандартных сеянцев в зависимости от изучаемых препаратов.

Большая величина стандартных сеянцев была получена с применением совместно фундазола и циркона – 180 шт./м<sup>2</sup> по сравнению с контролем – 120, фундазолом – 140, цирконом – 170 шт./м<sup>2</sup>. Однако изучаемые препараты повышали долю нестандартных сеянцев по сравнению с контролем, и различия между ними не выявлено 140-150 шт./м<sup>2</sup>.

Перед выборкой сеянцев нами были определены биометрические показатели в зависимости от изучаемых препаратов. Под действием изучаемых препаратов большей частью возростала длина главного корня в основном у стандартных сеянцев с 16 до 18 см, у нестандартных, только с совместным применением циркона и фундазола – 18 см соответственно.

Определение общей длины растения, как суммы высоты и длины главного корня убедительно свидетельствует о положительной роли как препаратов в отдельности, так и их совместного применения независимо от стандарта.

Изучение такого показателя как диаметр корневой шейки сеянца, показало, что среди изучаемых препаратов и их смеси циркон несколько снижал этот показатель и под его воздействием стебель был в 2 раза тоньше, чем на контрольном варианте. По остальным вариантам, независимо от стандарта, различия по этому показателю не выявлено.

Нами также был проведен анализ надземной части сеянцев, то есть было определено число хвоин на 1 растение, сырая и сухая масса. Применение

препаратов, независимо от стандарта, приводит к возрастанию числа хвоин на 1 растение. Особенно сильное увеличение числа хвоин происходило под влиянием совместного применения фундазола и циркона с 80 до 200 шт., то есть в 2,5 раза у стандартных семян, и с 50 до 83 шт., или в 1,7 раза, – у нестандартных семян.

Определение сырой массы 100 семян и массы хвоин выявило аналогичную закономерность у стандартных и обратную у нестандартных семян. Однако по сухой массе хвои со 100 растений, независимо от стандарта, преимущество остается за совместным применением фундазола и циркона.

Таким образом, результаты проведенных исследований свидетельствуют о преимуществе в получении стандартных семян сосны обыкновенной совместного применения протравителя семян фундазола и биостимулятора циркона для предпосевной обработки, которые обеспечивают не только большую сохранность растений, но и повышают число хвоин, сырую массу растений. Расчет экономической эффективности применения предпосевной обработки семян показал, что выращивание семян рентабельно. Уровень рентабельности изменялся от 10 до 63%. Без применения предпосевной обработки уровень рентабельности равнялся 10%. Предпосевная обработка фундазолом увеличивала его до 27%, цирконом до 54, а совместное их применение до 63%. При применении предпосевной обработки себестоимость 1 семени снижалась с 2,27 на контроле до 1,53 руб./шт. на варианте совместного применения фундазола и циркона при одинаковых затратах труда на 1000 шт. семян. Таким образом, среди изучаемых вариантов опыта совместное применение протравителя фундазола и стимулятора роста циркона более эффективно по сравнению с отдельным их применением за счет большего уровня рентабельности и меньшей себестоимости 1 семени.

### ***Библиографический список***

1. Лесной план Тверской области [Текст]. – Тверь, 2012 г. – 315 с.
2. Официальный сайт Министерства лесного хозяйства Тверской области [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://les.tver.ru> (дата обращения: 24.12.2018)
3. Баженова, Я.В. Влияние агротехнических уходов на состояние лесных культур сосны обыкновенной [Текст] / Я.В. Баженова, А.Ю. Кривенцева, Г.Н. Фадькин // Сб: 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 науч. студ. конф. Рязанский ГАУ им. П.А. Костычева и др. – Рязань. – 2018. – С.17-20.
4. Петросян, А. Влияние биопрепаратов на посевные качества семян сосны обыкновенной [Текст] / А. Петросян, Я. Баженова, А. Хренкова, О. Антошина // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2018. – №1 (6). – С.40-44.

## **ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПОСТА НА ОСНОВЕ ОСАДКА СТОЧНЫХ ВОД В ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ СЕЯНЦЕВ ХВОЙНЫХ ПОРОД**

Потребность народного хозяйства нашей страны в лесокультурном посадочном материале определяется ежегодными объемами лесовосстановительных работ.

При выращивании лесных культур необходимо использовать высококачественный посадочный материал – растения с пропорционально развитыми частями и оптимальным соотношением фитомасс. Такой посадочный материал может быть выращен только в оптимальных экологических условиях, обеспечивающих создание устойчивой биосистемы в посевном и школьном отделениях питомника. Сеянцы сосны и ели обыкновенной являются саморегулирующимися биологическими системами, чутко реагирующими на изменения условия внешней среды. Их ухудшение вызывает общее снижение роста частей растения или их неравномерное развитие. Посадочный материал с открытой корневой системой, выращенный в условиях открытого грунта или теплице, подразделяется на сеянцы и саженцы. Сеянцы сосны и ели обыкновенной достигают стандартных размеров в условиях открытого грунта через 2 года [1].

К моменту выкопки сеянцев у них должна быть сформирована как подземная, так и надземная часть, которая характеризует полученный посадочный материал как стандартные и нестандартные сеянцы. При выращивании сеянцев сосны и ели очень важно получить качественный, стандартный посадочный материал. Выращивание сеянцев и получение качественного посадочного материала невозможно без применения органических удобрений. В качестве удобрений в лесопитомниках возможно применение торфа, перепревшего навоза, компостов.

Большое экологическое значение в современных условиях имеет утилизация осадка сточных вод крупных городов [2]. В настоящее время на станции очистки сточных вод г.Твери производится компост на основе осадка сточных вод (ОСВ), который содержит в своем составе комплекс макро- и микроэлементов и вполне может быть применен при выращивании сеянцев хвойных пород.

В связи с этим цель наших исследований – выявить влияние различных норм производимого компоста на основе ОСВ на выход сеянцев хвойных пород и возможность его использования в технологии их выращивания.

Для проведения исследований был выбран опытный участок в Калининском межрайонном лесном питомнике, расположенном в Калининском районе Тверской области (рис.1).

Почва опытного участка дерново-подзолистая, легкосуглинистая по гранулометрическому составу. Степень окультуренности почвы – слабая. Мощность пахотного слоя 24 см, почва слабокислая рН-5,1, содержание органического вещества 2,01% (по Тюрину), обменного калия 20,1, подвижного фосфора – 8,0 мг/100 г почвы (по Кирсанову).

Перед закладкой опытов был выполнен химический анализ компоста на основе ОСВ (табл.1).

Таблица 1 – Химический состав компоста, 2017 год

№	Показатели	Компост
1	Влажность, %	52,00
2	Зольность, %	10,70
3	рН	6,10
4	N <sub>общ.</sub> , %	2,10
5	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> <sub>общ.</sub> , %	0,33
6	K <sub>2</sub> O <sub>общ.</sub> , %	0,15
7	C <sub>орг.</sub> , %	44,30
8	C/N	21,00

Схема двухфакторного опыта включала следующие варианты: Фактор А (хвойная порода): 1-й вариант – ель обыкновенная, 2-вариант – сосна обыкновенная; Фактор В (нормы внесения компоста): 1-й вариант – без удобрения – контроль, 2-й вариант – компост в норме 20 т/га, 3-й вариант – компост в норме 40 т/га, 4-й вариант – компост в норме 60 т/га.

Размер одной делянки 1 м<sup>2</sup>, повторность – пятикратная, расположение рендомизированное, повторность пятикратная.



Рисунок 1 – Разбивка опытного участка

Для изучения удобрительного действия компоста на основе осадка сточных вод подобраны следующие объекты : однолетние сеянцы : Ель обыкновенная (лат. *Picea abies*) и Сосна обыкновенная (лат. *Pinus sylvestris*).

Внесение компоста на основе осадка сточных вод проводилось вручную путем мульчирования 14 июня в междурядья пород на 2-й год их жизни.

В посадках хвойных пород на протяжении вегетационного периода проводились фенологические наблюдения и исследования согласно классическим методикам.

Как видно из представленных на рис.1 данных, количество сеянцев ели 2-го года жизни к концу их вегетации изменялось от 730 до 910 шт./м<sup>2</sup>, а сосны обыкновенной – от 1350 до 1570 шт./м<sup>2</sup>.

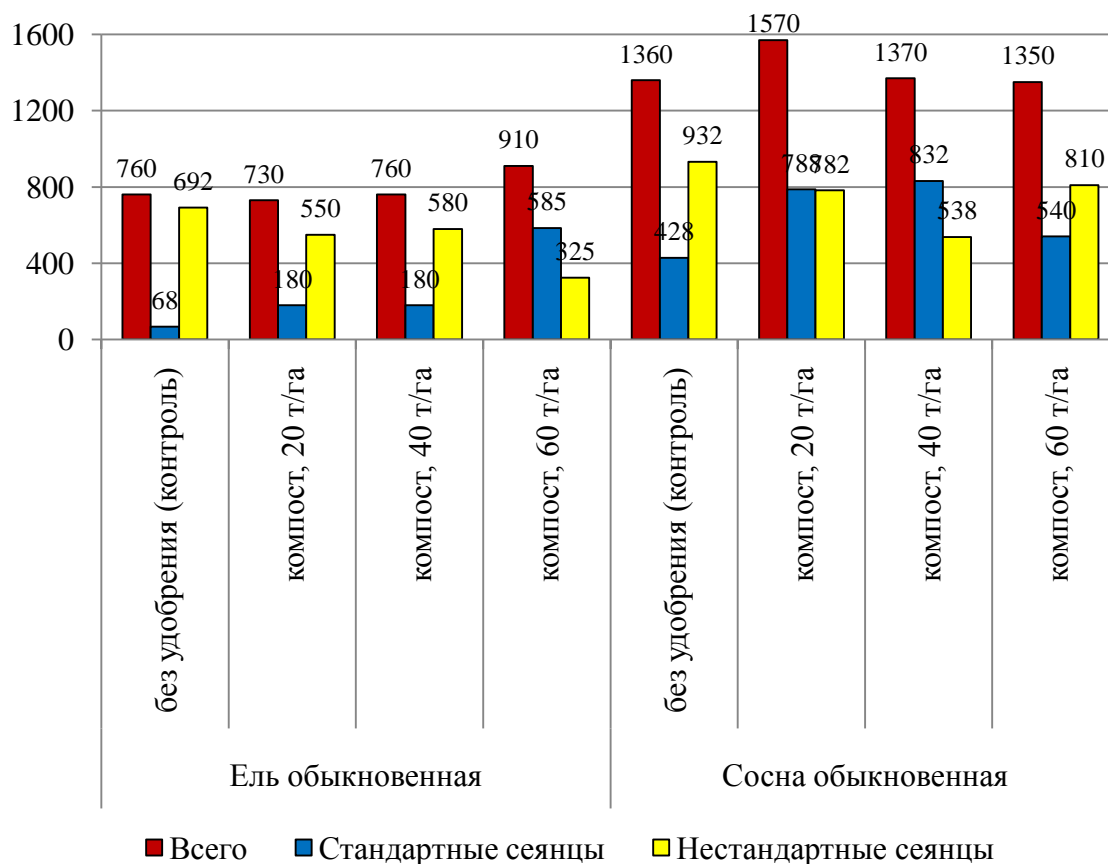


Рисунок 2 – Влияние норм компоста на выход сеянцев хвойных пород, шт./м<sup>2</sup>

Применяемые нормы компоста на основе ОСВ путем мульчирования сеянцев второго года жизни в начале их вегетации позволило увеличить сохранность растений ели обыкновенной на варианте с нормой 60 т/га на 19,7% по сравнению с вариантом без внесения удобрений, а сосны обыкновенной на 15,4% при норме внесения 20 т/га.

Таким образом, в условиях вегетационного периода 2017 года, увеличению сохранности сеянцев ели способствовала большая норма компоста (60 т/га), сосны обыкновенной – меньшая (20 т/га).

Положительное влияние изучаемых норм компоста в повышении сохранности сеянцев ели и сосны обыкновенной имеет определённое практическое значение. Однако, более важный показатель – это выход

стандартных сеянцев, высота надземной части которых составляет не менее 12 см.

Как видно из представленных данных, среди изучаемых норм компоста большая доля стандартных сеянцев ели обыкновенной получена при внесении 60 т/га компоста, при этом выход стандартных сеянцев составил 585 шт./м<sup>2</sup> или 64,3%, что было на 405 шт./м<sup>2</sup> выше, чем при нормах 20 и 40 т/га.

При применении компоста в посевах сосны обыкновенной выявлено лучшее влияние умеренных норм 20 и 40 т/га, которые позволили получить больший выход сеянцев, равный 788 и 832 шт./м<sup>2</sup> или 50,2 и 60,7%.

Таким образом, изучение норм компоста на основе ОСВ позволило выявить положительное их влияние на увеличение сохранности ели и сосны, а также значительно увеличить выход стандартных сеянцев.

Большое значение наряду с выходом стандартных сеянцев имеют биометрические показатели, такие как высота надземной части, длина главного корня, общая длина и диаметр корневой шейки. Определение биометрических показателей сеянцев позволяет определить влияние изучаемых норм компоста.

В табл.1 представлены данные по биометрическим показателям стандартных сеянцев ели и сосны обыкновенной.

Таблица 1 – Влияние изучаемых норм компоста на биометрические показатели стандартных сеянцев ели и сосны обыкновенной, 2017 год

Фактор А	Фактор В	Высота надземной части, см	Длина главного корня, см	Общая длина, см	Диаметр корневой шейки, мм
Ель обыкновенная	без удобрения	12,1	20,3	32,4	2,1
	компост, 20 т/га	12,4	16,4	28,8	2,1
	компост, 40 т/га	13,1	16,1	29,2	2,6
	компост, 60 т/га	14,1	19,0	33,1	2,6
в среднем по удобрению		13,2	17,2	30,4	2,4
Сосна обыкновенная	без удобрения	16,0	12,5	28,5	2,2
	компост, 20 т/га	13,2	24,0	37,2	3,1
	компост, 40 т/га	15,5	22,5	38,0	3,0
	компост, 60 т/га	18,5	19,0	37,5	4,0
в среднем по удобрению		15,7	21,8	37,5	3,4

Как видно из представленных данных, нормы компоста оказали разное влияние на биометрические показатели стандартных сеянцев. Высота надземной части сеянцев ели обыкновенной изменялась от 12,1 до 14,1 см,



длина главного корня от 16,1 до 20,3 см, общая длина от 29,2 до 33,1 см. В среднем, применяемый компост увеличивал только высоту надземной части сеянцев с 12,1 до 13,2 см или на 9,1%, однако снижал как длину главного корня с 20,3 до 17,2 см или на 15,3%, так и общую длину с 32,4 до 30,4 см или на 6,2%. То есть, можно сделать вывод, что внесение компоста, в среднем, приводит к лучшему развитию надземной части и снижению длины главного корня. Применение возрастающих норм компоста от 20 до 60 т/га увеличивало высоту надземной части сеянцев ели с 12,4 до 14,1 см, а длину главного корня с 16,4 до 19,0 см и общую длину с 28,8 до 33,1 см. Лучшие данные по этим показателям получены при применении компоста в норме 60 т/га.

Применяемый компост в посевах сосны обыкновенной оказал несколько иное влияние на биометрические показатели сеянцев. Так, в среднем, компост снижал высоту надземной части по сравнению с вариантом без удобрений с 16,0 до 15,7 см или на 1,9%, но значительно повышал длину главного корня с 12,5 см до 21,8 см или 74,4% и тем самым общую длину с 28,5 до 37,5 см или 31,6% соответственно. При этом большую высоту сеянцев (18,5 см) обеспечивала норма компоста, равная 60 т/га, а большую длину главного корня (24,0 и 22,5 см) – нормы компоста, равные 20 и 40 т/га. Однако среди норм компоста не выявлено влияния их на общую длину сеянцев сосны обыкновенной – 37,2-38,0 см.

Определение диаметра корневой шейки сеянцев ели и сосны показало, он изменялся у ели от 2,1 до 2,6 мм, а у сосны от 2,2 до 4,0 мм. Независимо от хвойной породы применение возрастающих норм компоста от 20 до 40 т/га приводило к стабильному возрастанию диаметра корневой шейки. Большая величина корневой шейки отмечена при применении нормы 60 т/га.

Таким образом, изучение биометрических показателей сеянцев выявило ряд положительных моментов. Во-первых, применяемый компост приводил к возрастанию длины надземной части сеянцев ели и главного корня сеянцев сосны. Во-вторых, большая высота надземной части сеянцев была получена при норме внесения компоста, равной 60 т/га. В-третьих, на вариантах с применением нормы компоста 60 т/га получены большая величина общей длины сеянцев и диаметр их корневой шейки.

В результате исследований выявлено положительное влияние изучаемого компоста на основе осадка сточных вод не только на выход стандартных сеянцев хвойных пород, но и на их биометрические показатели.

### ***Библиографический список***

1. Краткие сведения о биологии роста и развития сеянцев [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pitomnik.ru> (дата обращения: 25.12.2018)
2. Хабарова, Т.В. Экологическая оценка применения осадка сточных вод и вермикомпостов на агроземе торфяно-минеральном [Текст] / Т.В. Хабарова // Сб.: Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве: Материалы 68-ой Международной научн.-практ.конф., посвященной Году экологии в России. – Рязань.– 2017. – С. 574-580.

## **РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ СЛОЖНОСТИ В УПРАВЛЕНИИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДОЙ**

Концепция сложности в последнее время приобрела заметное значение в исследованиях экологической устойчивости, в частности в том, что касается политических условий для решения сложных проблем. Во-первых, исследователи постоянно отмечают, что проблемы устойчивости сложны или «злы». Примеры относятся к различным областям окружающей среды, таким как управление пресными водами, изменение климата или продовольствие и сельское хозяйство и другие. Во-вторых, исследователи предлагают тесно связанные политические модели для решения сложных или «злых» проблем. В популярных концепциях основное внимание уделяется рефлексивному, партисипативно-совещательному и различным формам сетевых или интерактивных форм управления. Подразумевается, что исследователи также ставят под сомнение более иерархические, особенно научные модели решения политических проблем [1, с.32].

Мы понимаем, что такой вклад является ценной критикой упрощенных подходов к планированию в политической и административной науке. В этом исследовании принимается во внимание, что наиболее острые социальные проблемы на самом деле не позволяют принимать какие-либо простые решения. Действительно, государственным органам приходится сталкиваться с различными неопределенностями, и им необходимо постоянно учиться при решении этих проблем. Для обеспечения таких процессов обучения вышеупомянутые исследователи убедительно утверждают, что основополагающие, а не иерархические способы управления имеют важное значение. Тем не менее, обратное было аргументировано также. В области экологического менеджмента подходы на основе участия, по-видимому, не обязательно приносят пользу в решении сложных проблем [1, с.31]. Исследования показывают, что актуальность конкретных подходов, основанных на широком участии, для решения проблем зависит от конкретных целей и факторов контекста, таких как степень информационной и нормативной неопределенности [2, с.5]. Более того, было высказано предположение, что дополнительные аспекты управления, такие как точные правила, могут влиять на достижение целей управления окружающей средой [2, с.4].

Вопреки этим соображениям, мы видим важную потребность в более дифференцированном подходе к управлению и решению сложных проблем. Наша основная проблема заключается в том, что одномерные подходы с точки зрения управления и сложности не позволяют в достаточной степени решить

целый ряд сложных экологических проблем. Многомерный подход с точки зрения управления и сложности может привести к гораздо более тонкой и точной картине взаимосвязи между управлением и решением сложных проблем. Кроме того, это может проложить путь к использованию сложности в качестве полезного «объектива», с помощью которого политические проблемы можно систематически классифицировать и анализировать [3, с.48]. Фактически, такие систематические структурные подходы к решению проблем неоднократно пропагандировались [3, с.51], но по-прежнему не хватает глубоких исследований, учитывая явно доминирующую роль как отдельных переменных, так и объяснений, которые сильно зависят от контекста. Такие структурные подходы не противоречат, но дополняют те подходы и рамки, которые сосредоточены на измерениях политики в решении сложных проблем, таких как процессы с участием многих заинтересованных сторон.

Это исследование направлено на дальнейшее продвижение этой дискуссии путем разработки дифференцированного структурного подхода к решению сложных экологических проблем. Мы предлагаем теоретическую основу, которая учитывает, как конкретные типы сложности влияют на роль конкретных стратегий управления для решения этих конкретных типов сложных проблем. Таким образом, наша структура является функциональной в том смысле, что она направлена на облегчение идентификации стратегий управления для комплексного решения проблем, основанных на различной сложности реальных проблем. Конечная цель состоит в том, чтобы поддержать ученых и практиков в их целях эффективного анализа и решения сложных проблем (например, путем анализа и определения соответствующих стратегий участия или институциональных условий). Чтобы построить основу, мы ссылаемся на устоявшиеся исследования из дополнительных областей психологии и политической и административной науки. Чтобы проиллюстрировать компоненты структуры, мы в основном ссылаемся на конкретные примеры в области управления окружающей средой, особенно проблем, связанных с водой. Особое внимание здесь уделяется случаю реализации Европейской водной рамочной директивы (ВРД) в Германии, учитывая наличие углубленной справочной информации о ее сложности и последствиях, связанных с этим делом [4, с.236]. Более того, исследования, связанные с ВРД, особенно подчеркивают преимущества и проблемы подходов, основанных на широком участии и социальном обучении, на которых эти исследования могут основываться и дополнять [5, с.307]. Хотя мы ссылаемся на случай ВРД, чтобы проиллюстрировать нашу теоретическую основу, мы не используем этот случай для демонстрации всех аспектов структуры, которые выходят за рамки данной статьи.

Отправной точкой нашего анализа является сложность проблем. За прошедшие десятилетия для нашей цели мы понимаем сложность проблем в том смысле, в каком они используются в психологии: на основе широко распространенных дискуссий мы определяем «проблемы» как несоответствия между текущим и целевым состояниями, которые трудно преодолеть. Их

можно понимать как четко сформулированные потенциальные потребности, которые необходимо решать в политическом плане.

В нашем понимании, такие несоответствия могут быть проблемами управления, возникающими на разных этапах политического процесса, например, на этапе определения повестки дня, формулирования политики, ее реализации и оценки. Например, в области управления водными ресурсами это может быть реализация стратегии интегрированного управления водными ресурсами (ИУВР) в целом или очистных сооружений в частности. На самом деле, природоохранные органы могут столкнуться с множеством трудностей, когда они пытаются внедрить ИУВР или установку очистки сточных вод, например, из-за противоречивых интересов заинтересованных сторон или отсутствия информации о качественном состоянии воды.

Вдохновленные исследованиями в области психологии, мы понимаем сложность как предиктор того, насколько сложным является решение проблем. Например, можно обоснованно утверждать, что внедрение ИУВР является более сложным с точки зрения противоречивых целей, чем внедрение очистных сооружений. Следовательно, было бы намного сложнее внедрить ИУВР, чем очистные сооружения.

Согласно авторов [1, с.33], сложность дополнительно включает пять измерений:

1. Конфликты целей в отношении ценностей и средств), включая их количество (сколько целей существует) и отношения (как цели связаны друг с другом);

2. Переменные, влияющие на достижение целей;

3. Динамика переменных, означающая, насколько сильно переменные развиваются независимо друг от друга;

4. Взаимосвязанность переменных, описывающая, как различные переменные взаимосвязаны;

5. Информационная неопределенность, описывающая, сколько информации не хватает для решения проблем.

Например, можно утверждать, что внедрение ИУВР является сложным в том смысле, что существует (1) несколько противоречивых интересов в отношении использования воды, таких как интересы промышленных или сельскохозяйственных бенефициаров; (2) несколько переменных, таких как различные природные условия и социальные факторы, которые влияют на цели; (3) несколько динамически развивающихся переменных, таких как климат или демографическое развитие; (4) высокая взаимосвязь, например, между вводом веществ и рыночными ценами на удобрения; и (5) высокая неопределенность в отношении того, как различные виды мер влияют на качество вод.

Определение реализации ИУВР или устойчивого управления водными ресурсами как сложной проблемы, основанное на этом пятимерном понимании сложности, также согласуется с результатами других исследователей, которые применяли различное понимание сложности [7, с.20] , Однако мы делаем еще один шаг, предполагая, что эти пять аспектов сложности не являются

статичными или в отличие от простых задач. Вместо этого эти измерения могут постепенно изменяться между низкими и высокими значениями, тем самым создавая многомерный континуум с двумя крайностями: если все измерения максимальны, возникает сложная проблема; если все размеры сведены к минимуму, существует простая проблема. Между этими двумя крайностями возможны многочисленные промежуточные формы, которые варьируются между простыми и сложными задачами [8, с.44].

Возьмем, к примеру, наш бывший пример в области управления водными ресурсами. В то время как общая реализация ИУВР обоснованно описывается как сложная проблема, некоторые подзадачи, с которыми сталкиваются государственные органы при реализации ИУВР, могут иметь различную степень сложности. Примерами являются уменьшение миграционных препятствий для рыбы или внедрение очистных сооружений. Эти проблемы кажутся довольно простыми, хотя могут быть конфликты вокруг целей (экономические или экологические интересы) и информационной неопределенности (например, с точки зрения влияния мер на качественное состояние вод). Рисунок 1 иллюстрирует эти вариации, основанные на общих примерах проблем с различной степенью сложности. Здесь мы используем термин «сложный» для описания проблем, которые не являются ни простыми, ни сложными. [6, с.45].



Рисунок 1 – Вариации сложности проблемы в пяти измерениях.

Изображены четыре общих примера сложных (пунктирная линия), сложных (пунктирные линии) и простых (сплошная линия) задач.

### ***Библиографический список***

1. Аль-Дарабсе, А.М.Ф. Реализация концепции программы автоматизации управленческого учета [Текст]/ А.М.Ф. Аль-Дарабсе, Е.В. Маркова //В сборнике: Актуальные проблемы финансов глазами молодежи. Материалы III Всероссийской студенческой научно-практической конференции. –2017. – С. 31-33.

2. Аль-Дарабсе, А.М.Ф. Автоматизированный метод обучения студентов инженерных специальностей [Текст]/ А.М.Ф. Аль-Дарабсе, Е.В. Маркова //В сборнике: Технологическое развитие современной науки: тенденции, проблемы

и перспективы. Сборник статей Международной научно-практической конференции. –Уфа, 2018. –С.4-6.

3. Маркова, Е.В. Методика оценки уровня конкурентоспособности продукции инновационного предпринимательства [Текст]/ Е.В. Маркова, В.В. Морозов, А.М.Ф. Аль-Дарабсе //Вестник Самарского муниципального института управления. – 2013. –№1 (24). – С. 47-54.

4. Морозов, В.В. Системный анализ и моделирование процессов управления организационно-техническими системами [Текст]/ В.В. Морозов, А.М.Ф. Аль-Дарабсе //Вестник Самарского государственного технического университета. – Серия: Технические науки. –2009. –№2 (24). –С. 234-237.

5. Морозова, Е.В. Моделирование деятельности инновационного образовательного комплекса.[Текст]/ Е.В. Морозова, А.М.Ф.Аль-Дарабсе //Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – Социальные, гуманитарные, медико-биологические науки. –2011. –Т. 13. –№ 2-2. –С. 306-310.

6. Морозова, Е.В. Организация инновационных образовательных комплексов: сущность и принципы[Текст]/ Е.В. Морозова, А.А. Похвоцев, А.М.Ф. Аль-Дарабсе //Человек и труд. –2009. – № 4. – С. 45.

7. Морозова, Е. Социальная защита в сфере труда[Текст]/ Е. Морозова, И. Поварич, А.М.Ф. Аль-Дарабсе //Человек и труд. –2005. –№ 8. – С. 20

8. Кириченко, А.С. Распределение материального стимулирования сотрудников при согласовании интересов в конструкторско-технологической подготовке производства [Текст]/ А.С. Кириченко, И.Н. Хаймович, В.В. Морозов //Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. –2013. –№3. –С. 42-48.

9. Морозова, Л.А. Использование информационных технологий и систем в сельском хозяйстве [Текст]/ Л.А. Морозова /Сб. материалов Всероссийской научно-технической конференции «Математические методы и информационные технологии управления в науке, образовании и правоохранительной сфере». Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, Академия ФСИН России, Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина. 2017. – С. 277-281.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕНСОРНОГО АНАЛИЗА В ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА РЖАНО-ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА, РЕАЛИЗУЕМОГО НА РЯЗАНСКОМ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОМ РЫНКЕ**

На сегодняшний день ассортимент хлебобулочных изделий, вырабатываемый в России, включает в себя около тысячи наименований. Из всего количества вырабатываемого хлеба только 30% выпускается с добавлением ржаной муки. Потребление хлеба в России за последние 20 лет неуклонно сокращается. Если в конце 1990-х один человек включал в свой годовой рацион 80 кг продукции, то в конце 2000-х этот показатель снизился до 60 кг, а в 2012-2014 до 45,4 кг. Таким образом, Россия приблизилась к европейским объемам потребления на душу населения, который сейчас составляют 45-50 кг в год.

Категория традиционных сортов хлеба и хлебобулочных изделий пока продолжает оставаться самой массовой на рынке хлебопродуктов, занимая более 70% его пространства. Поэтому падение спроса на эту продукцию негативно сказывается на динамике рынка.

Основным фактором, позволяющим сформировать и стабилизировать ассортимент хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки, является мнение потребителей.

С целью проведения товароведческой экспертизы, определения потребительских свойств и качественных характеристик хлеба ржано-пшеничного дарницкого, как наиболее популярного и востребованного среди потребителей, отобраны с три рязанских производителя данного продукта, а именно: АО «Рязань хлеб»; МП «Хлебзавод №3», ООО «Лесок».

При оценки органолептических показателей хлеба дарницкого трех рязанских производителей, руководствовались регламентированными требованиями пункта 4.2.2 действующего нормативного документа - ГОСТ 26983-2015 «Хлеб дарницкий. Технические условия» [1].

Результаты исследований объектов представлены в таблице 1.

Исходя из полученных фактических значений органолептических показателей качества хлеба дарницкого установлено, что по показателям формы, цвета, пропеченности, промеса, пористости и вкуса исследуемые объекты соответствуют значениям ГОСТ 26983-2015 п.4.2.2. Явные отклонения по показателю поверхности выявлены у хлеба производства АО «Рязань хлеб» (наличие подрыва от основания размером 0,5-1см), а по показателю запаха отклонение выявлено у хлеба дарницкого ООО «Лесок».

Для оценки органолептических показателей исследуемых торговых марок хлеба балловым методом составили номенклатуру качественных уровней единичных органолептических показателей.

Таблица 1–Результаты оценки органолептических показателей хлеба ржано-пшеничного описательным методом

Наименование органолептических показателей п.4.2.2 ГОСТ 26983-2015	Хлеб ржано-пшеничный дарницкий, производства		
	АО «Рязань хлеб» г. Рязань	МП «Хлебзавод №3» г. Рязань	ООО «Лесок» г. Рязань
Внешний вид: форма:  поверхность  цвет	Прямоугольная без боковых выплывов  Шероховатая, поверхность корки гладкая, имеется ее подрыв от основания размером 0,5 см 1см  Темно-коричневый	Прямоугольная без боковых выплывов  Шероховатая, крупные трещины и подрывы отсутствуют  Светло-коричневый	Прямоугольная без боковых выплывов  Шероховатая, подрыв корки по всей поверхности (ширина=0,5 см ; глубина=0,2 см)  Светло-коричневый
Состояние мякиша: пропеченность  промес  пористость	Пропеченный, не липкий, не влажный на ощупь, эластичный  Без комочков и следов непромеса Развитая без пустот и уплотнений	Пропеченный, не липкий, не влажный на ощупь  Без комочков и следов непромеса Развитая без пустот и уплотнений	Пропеченный, не липкий, не влажный на ощупь, эластичный  Без комочков и следов непромеса Развитая без пустот и уплотнений
Вкус	Свойственный данному виду изделия, без посторонних привкусов	Свойственный данному виду изделия, без посторонних привкусов	Свойственный данному виду изделия, без посторонних привкусов
Запах	Свойственный данному виду изделия, без посторонних запахов	Свойственный данному виду изделия, без посторонних запахов	Свойственный данному виду изделия, с заметным кислым запахом

Для более детальной оценки органолептических показателей качества хлеба дарницкого введем коэффициенты весомости (таблица 2). Коэффициенты весомости (20 баллов) распределяются, исходя из степени влияния данного органолептического показателя на общее качество всего продукта в целом.



Таблица 2– Распределение коэффициентов весомости единичных органолептических показателей

Наименование показателя	Форма	Поверхность	Цвет	Состояние мякиша	Пористость	Вкус	Запах	$\Sigma_{кв}$
Коэффициент весомости	3	1	3	2	4	6	1	20

Для унифицированного баллового метода качество продовольственных товаров принято делить на пять категорий (высшая, первая, вторая, пищевая неполноценная и непищевая). Если продукт попадает под категории – высшая, первая и вторая, то его признают стандартным и пригодным для употребления в пищу. Категории пищевая неполноценная и непищевая (брак) являются нестандартными и опасны для употребления человеком (таблица 3).

Таблица 3–Бальная оценка категорий качеств продуктов в унифицированном балловом методе

Категории качества	Средние оценки $\bar{x}$ по единичным показателям без учета коэффициента весомости, не ниже	Комплексный показатель $\sum \bar{x}_k c$ учетом коэффициентов весомости, не ниже
Отличное	4,5	90
Хорошее	4,0	80
Удовлетворительное	3,0	60
Плохое (едва приемлемое)	2,0	40
Очень плохое (неприемлемое)	1,0	Ниже 40

Анализ полученных результатов позволяет установить категорию качества, выбранных для исследования образцов хлеба ржано-пшеничного (таблица 4).

Таблица 4 –Сводный дегустационный лист оценки качества хлеба ржано-пшеничного балльным методом

Наименование показателя	Хлеб ржано-пшеничный дарницкий производства		
	АО «Рязань хлеб» г. Рязань	МП «Хлебзавод №3» г. Рязань	ООО «Лесок» г. Рязань
Внешний вид	5,0±0	4,8 ± 0	3,78 ± 0,39
Цвет	5,0 ± 0	4,6 ± 0,5	4,6± 0,5
Состояние мякиша	4,8±0	4,8 ± 0,5	4,6 ± 0
Вкус	4,8 ± 0,5	4,6 ± 0,	4,6± 0,5
Запах	4,8 ± 0,5	4,5 ± 0	4,34± 0,40
Оценка по сумме показателей $Q = \sum \bar{x}_i * K_{в}$			
Q	80,23	78,56	76,34
Категория качества	Хорошее	Удовлетворительное	Удовлетворительное

В ходе проведенных исследований установлено, что лучшими показателями обладает хлеб «Дарницкий», АО «Рязань хлеб». Он соответствует всем органолептическим показателям п.4.2.2 ГОСТ 26983-2015. Он обладает равномерным темно-коричневым цветом, приятным вкусом и запахом без посторонних привкусов и запахов, а так же имеет соответствующую форму и состояние мякиша.

Для наглядности полученных результатов исследований хлеба ржано-пшеничного, построили профиль органолептических показателей, представленный на рисунке 1.

Каждый луч профиля представляет собой шкалу для оценки интенсивности показателя. На лучах отложены отрезки, соответствующие средним арифметическим значениям оценок интенсивности различных органолептических показателей. Соединив полученные точки, получили профиль органолептических показателей качества хлеба ржано-пшеничного производства АО «Рязань хлеб», МП «Хлебзавод №3», ООО «Лесок».

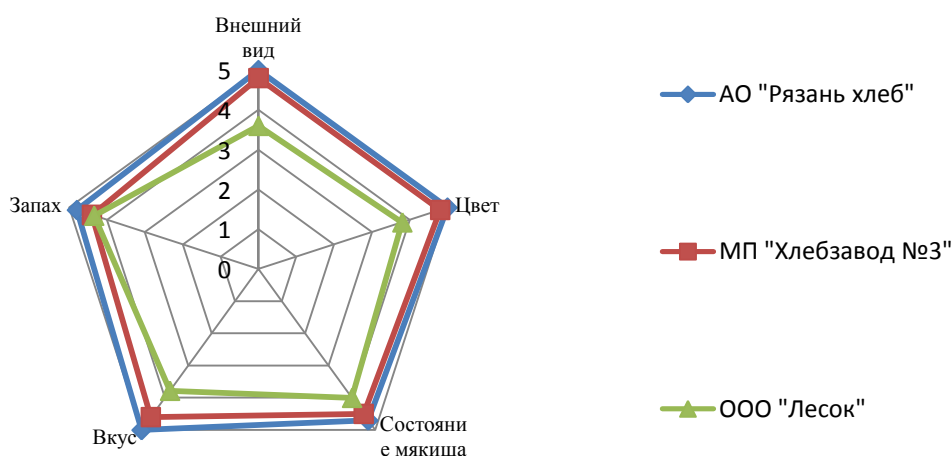


Рисунок 1 - Изображение профиля органолептических показателей хлеба ржано-пшеничного балловым методом

Исходя из результатов проведенных исследований делаем вывод о том, что при оценке органолептических показателей различных продуктов, необходимо основываться на совокупности баллового и описательного методов оценки, дабы получить более точные и полные результаты исследований.

### ***Библиографический список***

1. Аксенова, Е.С. Об опыте практической экспертной деятельности в образовательном процессе подготовки по направлению 38.03.07 товароведение [Текст] / Аксенова Е.С. // В сборнике: Актуальные вопросы товароведения, безопасности товаров и экономики Сборник научных статей по итогам

Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Под редакцией А.Н. Столяровой. – Коломна.: ГСГУ, 2018. С. 17-21.

2. Афанасьева, А.В.Использование пищевых добавок при производстве продовольственных товаров [Текст] / Афанасьева А.В., Аксенова Е.С. // В сборнике: Конкурентное, устойчивое и безопасное развитие АПК региона. Материалы межвузовской студенческой научно-практической конференции: – Рязань: РГАТУ, 2018. –Часть III.– С. 6-10.

3. Аксенова, Е.С.Инновационная тенденция в технологии хранения и переработки продовольственного картофеля[Текст] /Аксенова Е.С. // В сборнике: Уголовно-исполнительная политика и вопросы исполнения уголовных наказаний. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. В 2-х томах. -Рязань.: Академия ФСИН России, 2016. –С. 1202-1210.

4. Аксенова, Е.С.Рязанский потребительский рынок: поставки и продажи шоколада и шоколадных батончиков[Текст] / Аксенова Е.С., Кунцевич А.А. // В сборнике: Сборник научных трудов профессорско-преподавательского состава и молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. Материалы научно-практической конференции: – Рязань.: РГАТУ, 2009.– С. 13-15.

5. Аксёнова, Е.С.Разработка перспективной технологии хранения продовольственного картофеля с использованием обработки защитно-стимулирующими средствами биологической природы[Текст] / Аксёнова Е.С.// Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Орловский государственный технический университет. Орел, 2007.

6. Аксенова, Е.С.Внедрение опыта практической экспертной деятельности в образовательном процессе кафедры маркетинга и товароведения рязанского государственного агротехнологического университета[Текст] /Аксенова Е.С.// В сборнике: Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса Материалы национальной научно-практической конференции:– Рязань: РГАТУ, 2017.– С. 221-226.

7. Аксенова, Е.С. Осуществление экспертизы качества и контроля безопасности пищевой продукции[Текст] /Аксенова Е.С., Минат В.Н.// В сборнике: Современные проблемы экономики и менеджмента Сборник научных трудов, посвященный 50-летию кафедры экономики и менеджмента: Рязань: РГАТУ, 2017. –С. 94-99.

8. Канева, Ю.В.Экспертиза потребительских свойств и качественных характеристик кураги, реализуемой в розничной торговой сети г. Рязани [Текст] /Канева Ю.В., Аксенова Е.С.//В сборнике: Материалы трудов участников III ежегодного научно-практического семинара «Экологические аспекты жизни - как залог здоровья нового поколения» – Коломна. : ГСГУ, 2017.– С. 65-69.

9. Морозова, Е.А.Сенсорный анализ в оценке потребительских свойств и показателей качества кефира[Текст]/ Морозова Е.А., Аксенова Е.С.// В

книге: Актуальные вопросы материально-технического снабжения органов и учреждений уголовно-исполнительной системы. Сборник материалов Всероссийского научно-практического круглого стола. Академия ФСИН России; Под общей редакцией Р. В. Фокина, 2017. –С. 119-126.

10. Морозова, Е.А. Товароведная характеристика и экспертиза качества кефира, реализуемого в розничной торговой сети г. Рязани [Текст] / Морозова Е.А., Аксенова Е.С. // В сборнике: Материалы трудов участников III ежегодного научно-практического семинара «Экологические аспекты жизни - как залог здоровья нового поколения» – Коломна.: ГСГУ, 2017. –С. 103-110.

11. Морозова, Е.А. Сенсорный анализ в оценке потребительских свойств и показателей качества кефира [Текст] / Е.А. Морозова, Е.С. Аксенова // Сб.: Экологическое состояние природной среды и науч.-практ. аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК: Материалы Международной научно-практической конференции. –Рязань: РГАТУ, 2017. –С. 179-184.

**УДК 634.334**

*Афанасьева А. В.,  
Аксенова Е.С., к.т.н.,  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

### **ОЦЕНКА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЦИТРУСОВЫХ ПЛОДОВ, РЕАЛИЗУЕМЫХ НА РЯЗАНСКОМ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОМ РЫНКЕ**

Цитрусовые фрукты относятся к субтропическим плодам и полностью завозятся из-за границы. В последние годы, в связи с введением экономических санкций на Россию, резко сократилось их поступление в торговые сети.

Для исследований из представленного ассортимента закуплено 6 видов цитрусовых: помело, свити, грейпфрут, лимон, кумкват, лайм. Лимон как более известный вид, выступает в качестве контроля.

Анализ физико-химических показателей цитрусовых провели по следующим показателям: содержание сухих веществ, водорастворимых сухих веществ, кислотности, витамина С, накопление нитратов. Физико-химические показатели определяли в апреле 2018 года. Из средних показателей предполагалось выяснить какого качества поступают цитрусовые в торговую сеть и какова их безопасность. Известно, что цитрусовые поступают в продажу после уборки в ноябре-декабре, а весной продаются после хранения.

Цитрусовые отличаются высокой сочностью плодов. Содержание воды не менее 80%. Содержащаяся вода в плодах неравномерно распределяется по тканям: в покровных тканях ее меньше, чем в мякоти. Свободная вода легко теряется при хранении, и плоды снижают сочность.

Водорастворимые сухие вещества представляют, прежде всего, водорастворимые углеводы. Так, массовая доля сахара по ГОСТ Р 53596-2009 в грейпфрутах и их гибридах должна быть не менее 9%, помпельмусах (помело) и их гибридах – 8%. Исследуемые плоды соответствуют требованиям стандарта (таблица 2).

Таблица 2 – Физико-химические показатели плодов цитрусовых

Наименование цитрусового плода	Содержание водорастворимых сухих веществ, %	Содержание сухих веществ, %	Кислотность в пересчете на лимонную кислоту, %
Помело	8,0	11,8	1,28
Свити	8,8	16,7	0,64
Грейпфрут	9,5	10,5	0,64
Лимон	6,2	18,0	1,92
Кумкват	7,8	19,0	0,96
Лайм	9,5	12,0	3,2

Более высоким содержанием водорастворимых сухих веществ отличаются грейпфрут и лайм. Грейпфрут накапливает значительное количество водорастворимых углеводов, а лайм – органических кислот

Кислотность лайма самая высокая – 3,2%, что почти в 2 раза выше, чем у лимона и в 5 раз выше, чем у плодов свити и грейпфрута.

При экспертизе плодов на содержание сухих веществ выявлено, что в мякоти плода сухих веществ грейпфрута в 1,2-1,9 раз меньше, чем в других цитрусовых. Он самый сочный плод из анализируемых (рисунок 1).

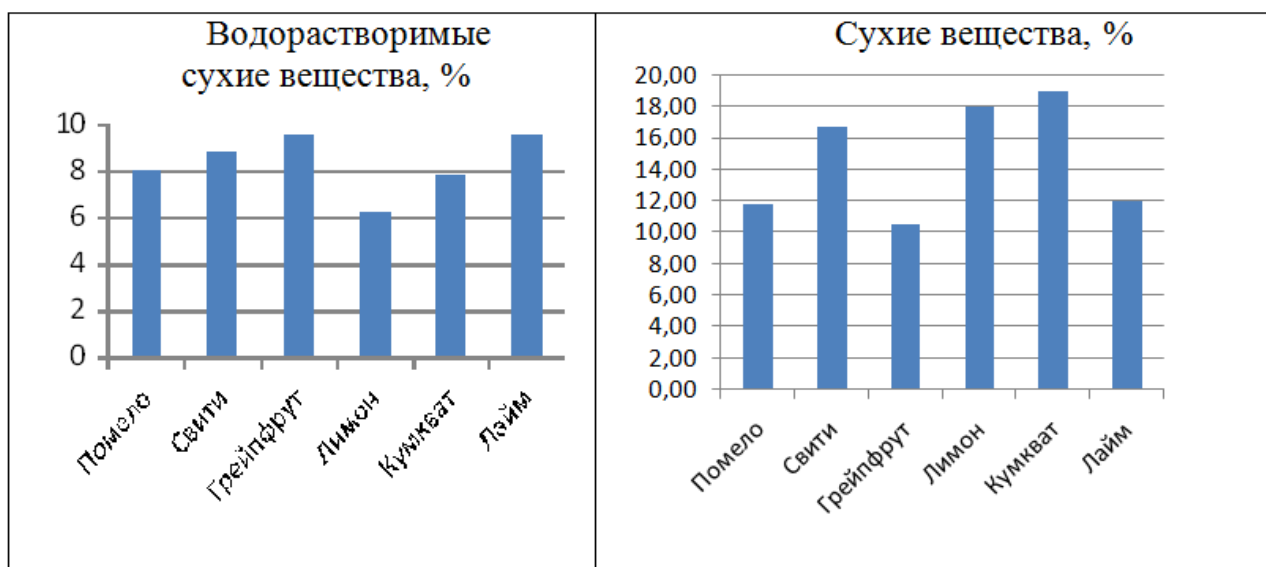


Рисунок 1 - Характеристика содержания водорастворимых сухих и сухих веществ в плодах цитрусовых

Наибольшим количеством сухих веществ отличился кумкват - 19%. Этот маленький плод употребляют целиком, и он из-за кожуры менее сочный.

Большинству покупателей важно знать какое количество витамина С содержится в том или ином виде цитрусового плода. Исторически считается, что цитрусовые являются основным источником витамина С в зимний период для россиян. При этом особые надежды возлагаются на плоды лимонов.

Суточная норма потребления витамина С составляет 70-100 мг. Специалисты института питания РАМН установили, что среднестатистическому россиянину недостает витамина С (аскорбиновой кислоты) особенно в зимний период на 60-70%. И для российского потребителя источником витамина С, главным образом, являются овощи (капустные, лук и картофель), плоды (семечковые – яблоки и груши) и ягоды, главным образом черная смородина, то есть потребность удовлетворяется за счет плодов и овощей более, чем на 80 %.

Поэтому было интересно определить содержание этого витамина в тропических плодах, выяснить способны ли эти плоды заменить традиционные наши источники витамина С в зимнее время.

После проведения анализа на содержание витамина С можно увидеть какое количество витамина мы потребляем при покупке разных видов цитрусовых фруктов. Отмечено, что содержание витамина С в субтропических плодах колеблется в зависимости от вида. Определение витамина С в выбранных образцах провели в апреле 2018 года (рисунок 2).

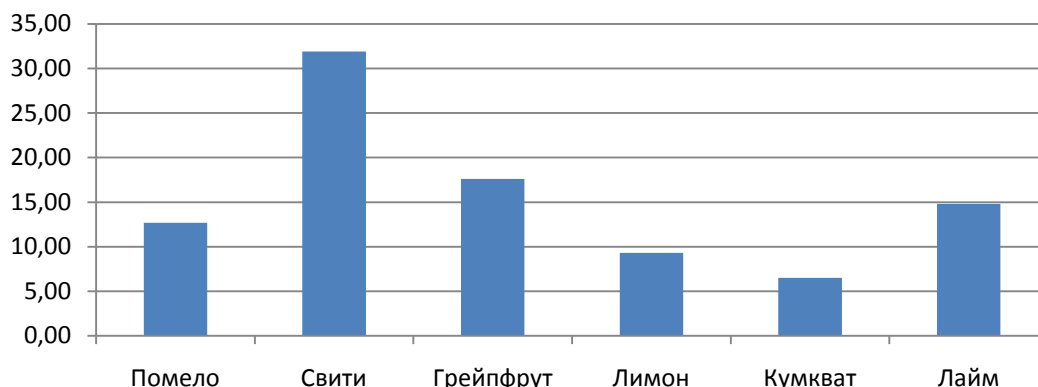


Рисунок 2 –Содержание витамина С, мг% в плодах цитрусовых, апрель 2018 г.

Нашими исследованиями было выявлено, что в плодах гибрида свити содержание витамина С составляло 31,9 мг%. Это значительно превышает показатели других цитрусовых. Грейпфрут уступает свити в 1,8 раза, лайм - в 2 раза, лимон – в 3,4 раза. Однако меньше всего аскорбиновой кислоты в малознакомых для широкого потребителя плодах кумквата - 6,5 мг %, что значительно отличается от содержания в других плодах. Проведенный сравнительный анализ содержания аскорбиновой кислоты в традиционном лимоне по отношению к другим плодам оказался не в его пользу. (таблица 3).

Лимон значительно уступил другим цитрусовым, кроме кумквата. Однако следует отметить, что по литературным источникам в лимоне может

содержаться витамина С более 45 мг%. Да и другие цитрусовые отмечены в литературе более высокими показателями, чем фактические.

Таблица 3 – Содержание витамина С в различных плодах цитрусовых, мг%

Наименование цитрусового плода	Содержание витамина С	
	мг%	по отношению к лимону, %
Помело	12,7	136,5
Свити	31,9	343,0
Грейпфрут	17,6	189,2
Лимон	9,3	100
Кумкват	6,5	69,8
Лайм	14,8	159,1

Следовательно, цитрусовые плоды, как культуры субтропического климата очень ухудшает свои качества при длительной транспортировке, а также их убирают в съемной степени зрелости, когда они не накопили еще в полной мере полезных веществ, особенно витамина С.

Таким образом, изменить ситуацию недостатка витамина в зимнее время с помощью субтропических плодов нельзя, так как витамина С в них может быть не больше, чем в российских яблоках.

В целях безопасности продукции определяли содержание нитратов. Без нитратных продуктов в природе не существует, и присутствие нитратов в растениях является нормальным явлением, однако, их увеличение методом удобрений нежелательно, так как они токсичны для человека.

Допустимое содержание нитратов в лимоне составляет 60 мг/кг продукта. Если сравнивать содержание нитратов в исследуемых плодах цитрусовых по данному показателю (ПДК), то можно увидеть значительное превышение предельно допустимых концентраций установленных нормативными документами. Данные представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Содержание нитратов в плодах цитрусовых, мг/кг продукта

Наименование цитрусового плода	ПДК, мг/кг	Фактическое содержание, мг/кг	Относительно ПДК, мг/кг
Помело	60	99	+39
Свити		87	+27
Грейпфрут		103	+43
Лимон		121	+61
Кумкват		73	+13
Лайм		136	+76

Больше всего нитратов обнаружено в лайме (136 мг/кг). Тест-анализ показал, что лайм превышает ПДК в 2,3 раза, лимон – в 2 раза. Самое

маленькое превышение ПДК ( на 13мг/кг) в кумквате. В плодах помело, свити и грейпфруте тоже повышенное содержание нитратов (99 87 и 103 мг/кг соответственно). Учитывая, что эти плоды крупные, особенно помело (более 1 кг) употребление одного - двух плодов может быть также опасным для человека.

Таким образом, исследования показали, что экзотические цитрусовые плоды, активно поступающие сейчас на рынок, являются не безопасными. Контроль по содержанию нитратов за импортируемой продукцией из субтропических стран должным образом не обеспечивается.

На основании физико-химического метода товароведной оценки качества цитрусовых плодов: помело, свити, грейпфрута, лимона, кумквата и лайма, реализуемых на потребительском рынке г. Рязани делаем следующие выводы:

- содержание сухих веществ преобладает в кумквате (19,5%), меньше всего в грейпфруте (10,5%), он самый сочный плод. По содержанию водорастворимых веществ (сахаров) помело и грейпфрут соответствуют требованиям стандарта, у остальных видов данный показатель не регламентируется.

- на период проведения исследования (апрель, 2018 г.) выявлено, что содержание витамина С в цитрусовых плодах в 2-3 раза меньше, чем указано в литературе. Наибольшее количество отмечено в плодах гибрида свити 31,9 мг%. В других плодах в 1,8-5,0 раз меньше. Особенно бедны этим витамином лимон и кумкват.

- тест на содержание нитратов в плодах выявил превышение по отношению ПДК лимонов ( для лимонов 60 мг/кг продукции) у помело на 39, свити-27, грейпфрута -43, лимона -61, кумквата -13 и лайма – 76мг/кг продукта, т.е. у лимона и лайма превышение достигает в 2 раза. Такие плоды опасны для человека.

В целях обеспечения безопасности поступающих цитрусовых плодов из различных стран целесообразно установить предельно допустимые концентрации для менее востребованных цитрусовых плодов и организовать государственный контроль над содержанием нитратов по принципу контроля на арбузную продукцию.

### ***Библиографический список***

1. Аксенова, Е.С.К вопросу об экспертизе качества поставляемых товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд [Текст] / Аксенова Е.С., Минат В.Н.// Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. – Рязань.: РГАТУ – 2017– №2 . –С 99-106.

2. Аксенова, Е.С.Порядок проведения экспертных работ в оценке качества поставляемых продовольственных товаров для обеспечения государственных и муниципальных нужд [Текст] / Аксенова Е.С., Минат В.Н.// Сб.: МатериалыМеждународной научно-практической конференции «Актуальные вопросы тылового обеспечения, финансово-экономической и



производственно-хозяйственной деятельности УИС на современном этапе». – Рязань.: Академия ФСИН России, 2017 –Том 5. –С. 17-21.

3. Минат, В.Н.К вопросу о совершенствовании внешней экспертизы качества поставляемых товаров [Текст] / Минат В.Н., Аксенова Е.С.,// Сб.: Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – Рязань.: Рязанский институт развития образования, 2017. –С. 76-84.

4. Аксенова, Е.С.К вопросу об экспертизе качества поставляемых товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд [Текст] / Аксенова Е.С., Минат В.Н.// Актуальные вопросы материально-технического снабжения органов и учреждений уголовно-исполнительной системы. Сборник материалов Всероссийского научно-практического круглого стола. Академия ФСИН России, 2017. –С. 111-119.

5. Аксенова, Е.С. Влияние биологических иммуностимуляторов на технологическое и кулинарное достоинство картофеля/Е.С. Аксенова, О.В. Савина//Хранение и переработка сельхозсырья. –2007. –№6. –С. 10-13.

6. Аксенова, Е.С. Идентификационные признаки цитрусовых плодов, реализуемых на рязанском потребительском рынке [Текст] / Аксенова Е.С.// Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России: Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань: РГАТУ, 2019. – Часть III. –С.80-85.

7. Аксенова, Е.С. Оценка органолептических показателей цитрусовых плодов, реализуемых на рязанском потребительском рынке [Текст] / Аксенова Е.С.// Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России: Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань: РГАТУ, 2019. – Часть III. – С.85-89.

8. Савина, О.В. Идентификация плодов мандаринов на потребительском рынке города Рязани[Текст] /Савина О.В.// Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России: Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань: РГАТУ, 2019. – Часть III. – С.327-332.

**УДК 635.21**

*Афиногенова С.Н.,  
Морозов С.А., к.т.н.  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

## **ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ УСТРОЙСТВА ДЛЯ МЕХАНИЗАЦИИ ХРАНЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ**

Известно, что актуальным вопросом сельскохозяйственного производства является хранение выращенной продукции, в частности такого важного и значимого на столе для россиян продукта– картофеля [1, с. 1203, 2, с. 10, 3, с. 5, 4, с. 160, 5, с. 65].

Исследования показали возможность длительного хранения картофеля в контролируемой газовой среде в ограниченном закрытом объеме с помощью специального устройства – комбинированного клапана.

Для расчета технических параметров комбинированного клапана как основного элемента технологии хранения картофеля в хранилищах различного типа, установления поведения его отдельных элементов в процессе эксплуатации, необходимо обосновать основные принципы его регулирования, установить все функциональные связи между пневматическими и конструктивными элементами данного устройства, получить теоретические расчетные зависимости и проанализировать их.

Отличительной особенностью технологии хранения клубней картофеля в ограниченном и закрытом объеме, является накопление избыточного количества углекислого газа  $\text{CO}_2$ , который образуется в процессе естественного дыхания сельскохозяйственной продукции. Процесс накопления углекислого газа  $\text{CO}_2$  при хранении растительной продукции был хорошо изучен рядом отечественных и зарубежных ученых. Но хранение клубней картофеля в замкнутом ограниченном объеме, изолированном от окружающей атмосферы, не считается рассмотренным достаточно хорошо и детальных исследований в этой области не проводились. Известно также из литературных источников, что избыточное количество углекислого газа  $\text{CO}_2$  приводит в растительной ткани к потемнению [6,с.14].

Картофель относится к категории культур, которые достаточно чувствительны к высокому содержанию углекислого газа  $\text{CO}_2$ , поэтому, необходимо контролировать содержание  $\text{CO}_2$ , который накапливается в процессе естественного дыхания клубней в замкнутом ограниченном объеме. Концентрация  $\text{CO}_2$  не должна превышать определенного предела в 3,8%, рассчитанного в соответствии с известным коэффициентом дыхания, который равен (КД)=1. В то же время, при снижении содержания кислорода  $\text{O}_2$  ниже уровня 2-1,5% усиливается так называемое интрамолекулярное дыхание растительной продукции, что приводит к развитию различных физиологических заболеваний, поэтому, концентрация кислорода  $\text{O}_2$  не должна падать более, чем на 2,1%. [7,с.33]

Также известно, что углекислый газ  $\text{CO}_2$ , который имеет довольно большую атомную молекулярную массу и тяжелее окружающего воздуха примерно в 1,5 раза, собирается и концентрируется в нижней части замкнутого объема контейнера, но как при этом его концентрация распределяется по высоте данного замкнутого объема неизвестно, поэтому, место установки специального устройства - комбинированного клапана для удаления избытка углекислого газа  $\text{CO}_2$  тоже неизвестно.

Процесс накопления углекислого газа  $\text{CO}_2$  в ограниченном закрытом объеме зависит от множества факторов: сорта сельскохозяйственной культуры, размера его клубней, соблюдения температурно-влажностного режима, интенсивности дыхания растительной продукции, отсутствия или наличия поверхностной обработки клубней перед хранением, объема в массе картофеля

механически поврежденных и пораженных болезнями клубней, окружающей среды в которой хранится картофель [8, с.20].

Кроме того, создание, регулирование и поддержание газовой среды в определенном замкнутом объеме контейнера невозможно без применения специальных устройств.

Таким образом, ограниченный объем полиэтиленовой пленочной тары представляет собой систему с закрытой камерой, которая не связана с окружающей атмосферой, и в которой состояние газового состава может изменяться и колебаться, в силу этих факторов, в т. ч. в результате поддува или откачки газа, то есть по сути своей является пневматической системой. При этом инженерные расчеты пневматических систем проводятся для определения скоростей  $v$  и расчетов  $Q$  окружающего воздуха при наполнении или опорожнении емкостей, а также его дальнейшим течением по трубопроводам через местное сопротивление  $\xi$  [9, с.22].

Для проведения расчетов необходимо знать законы установленной природы воздушного потока. В зависимости от интенсивности теплообмена с окружающей средой в теоретических расчетах параметры окружающего воздуха выполняются с учетом вида того термодинамического процесса, который может быть от изотермического (т.е. с полным теплообменом и выполнением определенного условия  $T = \text{const}$ ) до адиабатического процесса (т.е. без теплообмена) [10, с. 55].

При очень высоких скоростях исполнительных механизмов и течении газа через сопротивления процесс сжатия в конечном итоге оказывается адиабатическим с показателем адиабаты, которая равна  $k=1,4$ . В расчетах на практике показатель адиабаты заменяют на другой - показатель политропы, который принимается равным  $n = 1,3 \dots 1,35$ , что при этом позволяет учесть потери, возникающие при трении окружающего воздуха и происходящем при этом теплообмене.

В реальных условиях, небольшой теплообмен между окружающим воздухом и деталями системы происходит и имеется политропное изменение состояния атмосферного воздуха. Данный диапазон реальных процессов описывается уравнениями этого состояния по такой формуле:

$$pV^n = \text{const} , \quad (1)$$

где  $n$  - показатель политропы, который изменяется в пределах от  $n = 1$  (изотермический процесс) до  $n = 1,4$  (адиабатический процесс) [9, с.23].

Расчеты течения окружающего воздуха основаны на очень известном уравнении Бернулли движения идеального газа по следующей формуле:

$$\gamma z + p + \frac{\rho v^2}{2} = \text{const} \quad (2)$$

где  $z$  – весовое давление;  $p$  – статическое давление;

$\frac{\rho v^2}{2}$  - динамическое давление.

В расчетах на практике для удобства пренебрегают весовым давлением окружающего воздуха и уравнение Бернулли принимает такой вид:

$$p + \frac{\rho v^2}{2} = const \quad (3)$$

Сумму статистического и динамического давлений называют полным давлением  $P_0$ . Таким образом, получаем такую формулу:

$$p + \frac{\rho v^2}{2} = P_0 = const \quad (4)$$

В практических расчетах газовых систем определяется массовый расход окружающего воздуха, что позволяет более унифицировать и одновременно сравнить параметры разных элементов пневматических систем по стандартному воздуху, который составляет:  $\rho = 1,25 \text{ кг/м}^3$ ,  $v = 14,9 \text{ м/с}$  при  $p = 101,3 \text{ кПа}$  и  $t = 20^\circ\text{C}$ . Уравнение расходов при этом записывается в виде следующей формулы:

$$Q_{m1} = Q_{m2} \quad \text{или} \quad v_1 V_1 S_1 = v_2 V_2 S_2 \quad (5)$$

Рассмотрим примерную схему на рисунке 1 ввода газа в емкость через комбинированный клапан в процессе восстановления газовой среды :

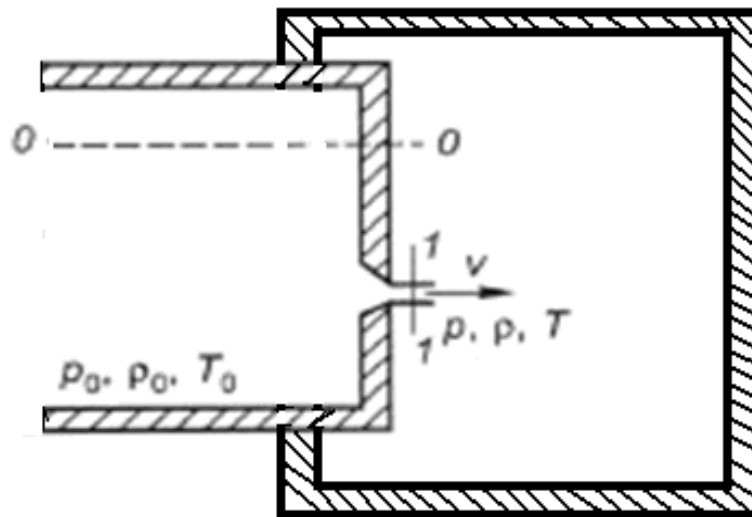


Рисунок 1 - Подача газа в емкость

Сделаем предположение, что приблизительно, размеры емкости очень велики по сравнению с размерами выходного отверстия клапана, которым можно полностью пренебречь скоростью движения газа внутри данной емкости, и, поэтому, давление, температура и плотность газа внутри этой емкости будут иметь следующие значения показателей  $p_0$ ,  $\rho_0$  и  $T_0$ .

Соответственно скорость течения газа из емкости можно определить по следующей формуле для течения несжимаемой жидкости:

$$v = \sqrt{2gH} = \sqrt{2g \frac{p_0 - p}{\gamma_0}} \quad (6)$$

Массовый расход газа  $Q_m$ , проходящего через данное отверстие, определяется по следующей формуле:

$$Q_m = \omega_0 \sqrt{\frac{2k}{k-1} p_0 \rho_0 \left[ \left( \frac{p}{p_0} \right)^{\frac{2}{k}} - \left( \frac{p}{p_0} \right)^{\frac{k+1}{k}} \right]} \quad (7)$$

где  $\omega_0$  – площадь сечения отверстия;

Отношение  $p/p_0$  - это степень расширения газа .

Анализ формулы (7) показывает, что выражение, стоящее под корнем в квадратных скобках, равно нулю при условии  $p/p_0 = 1$  и  $p/p_0=0$ . Это значит, что при некотором значении отношения давлений массовый расход потока газа достигает своего максимума  $Q_{max}$ .

При определении расхода окружающего воздуха на перепад давления для начала определяют режим течения из емкости и только потом расход. Конечная скорость и максимальный массовый расход с учетом сжатия воздушной струи будет следующий:

$$v = \varphi \sqrt{\frac{2}{k-1} \frac{p_0}{\rho_0} \left[ 1 - \left( \frac{p}{p_0} \right)^{\frac{k-1}{k}} \right]}; \quad (8)$$

$$Q_m = \mu \omega_0 \sqrt{\frac{2k}{k-1} p_0 \rho_0 \left[ \left( \frac{p}{p_0} \right)^{\frac{2}{k}} - \left( \frac{p}{p_0} \right)^{\frac{k+1}{k}} \right]} \quad (9)$$

где  $\mu$  - коэффициент расхода - некоторый безразмерный коэффициент пропорциональности, отражающий конструктивные особенности комбинированного клапана, соответственно между размерами входного отверстия, предохранительным элементом и сбросным отверстием .

Таким образом, на основе данных расчетов производится обоснование параметров устройства –комбинированного клапана для механизации технологии хранения картофеля.

### ***Библиографический список***

1. Аксенова, Е.С. Инновационная тенденция в технологии хранения и переработки продовольственного картофеля[Текст] / Аксенова Е. С. // В сб.: Уголовно-исполнительная политика и вопросы исполнения уголовных наказаний. Материалы Международной научно-практической конференции. В 2-х томах. Рязань, 2016.– С. 1202-1210.

2. Аксенова, Е.С.Инновационные подходы в вопросах хранения продовольственного картофеля [Текст] /Аксенова Е.С., Назарова Н.В.// В сб.: Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России. Материалы Национальной научно-практической конференции. Рязань, 2016. –С. 10-15.

3. Аксенова, Е.С. Перспективы в технологии хранения и переработки продовольственного картофеля [Текст] /Аксенова Е.С.// В сб.: Научно-

практические аспекты инновационных технологий возделывания и переработки картофеля. Материалы Международной научно-практической конференции. М-во сельского хозяйства РФ; М-во сельского хозяйства и продовольствия Рязанской области; М-во промышленности, инновационных и информационных технологий Рязанской области; ФГБОУ ВПО «Рязанский ГАТУ»; УО «Белорусская ГСХА»; УО «Белорусский ГАТУ»; Некоммерческое партнерство «Рязанский аграрный научно-исследовательский университетский комплекс», Рязань, 2015.– С. 4-8.

4. Крючков, М.М. Технологические элементы выращивания картофеля в ООО «Авангард» Рязанской области [Текст] /М.М. Крючков, Д.В. Виноградов, В.Н. Овсянников и др. // В сб.: Научно-практические аспекты инновационных технологий возделывания и переработки картофеля.- Материалы Международной науч.-практ. конф.- Рязань: ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2015.– С. 159-164.

5. Терехина О.Н., Оценка эффективности биологических препаратов при выращивании картофеля [Текст]/ Терехина О.Н., Виноградов Д.В., Черкасов О.В.// Международный технико-экономический журнал.– 2016. –№ 5. – С. 64-69.

6. Афиногенова, С.Н. Повышение эффективности технологии хранения картофеля в хранилищах стационарного типа для сельскохозяйственного производства [Текст] /Афиногенова С.Н.// В сб.: Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве.- Материалы XII Международной научно-практической конференции молодых учёных. В 2-х томах. Том 1. – 2017. – С. 13-19.

7. Афиногенова, С.Н. Инновационное направление в ресурсосберегающей экологически безопасной технологии хранения картофеля [Текст] /Афиногенова С.Н.// В книге: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК. Материалы Международной научно-практической конференции, 2017.– С. 32-36.

8. Афиногенова, С.Н. Анализ способов хранения сельскохозяйственной продукции в регулируемой газовой среде [Текст]/ Афиногенова С.Н.// В сб.: Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве. Материалы 68-ой Международной научно-практической конференции, посвященной Году экологии в России. Министерство сельского хозяйства РФ; ФГБОУ ВО «Рязанский ГАТУ», 2017. –С. 19-24.

9. Афиногенова, С.Н. Анализ патентного поиска конструкций комбинированного клапана [Текст]/ Афиногенова С.Н.// В сб.: Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве. Материалы 68-ой Международной научно-практической конференции, посвященной Году экологии в России. Министерство сельского хозяйства РФ; ФГБОУ ВО «Рязанский ГАТУ», 2017. –С. 21-26.

10. Афиногенова, С.Н. Актуальные проблемы экологической

безопасности обработки и хранения картофеля в регулируемой газовой среде в стационарных хранилищах [Текст]/ Афиногенова С.Н., Морозов С.А.// Вестник сельского развития и социальной политики. –2017. –№ 2 (14). – С. 54-62.

УДК 635.21

*Афиногенова С.Н.,  
Черкасов О.В., к.с.-х.н.  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

## **ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ МИКРОУДОБРЕНИЙ И ГУМАТОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ**

Одна из ключевых задач современного сельского хозяйства - производство экологически безопасной растениеводческой продукции. Создание и формирование высокопродуктивных устойчивых агрофитоценозов должно идти по пути биологизации земледелия.

Среди важнейших продовольственных культур в условиях юга Нечерноземной зоны РФ можно отметить картофель [1, с. 438]. При его возделывании главное место отводится использованию генетического потенциала сорта в природно-климатических условиях, получению высококачественной продукции и снижению негативного воздействия агротехнологий на окружающую среду [2, с. 19]. При резком удорожании в последнее всех форм минеральных и практически отсутствии доступных органических удобрений возникает необходимость в поиске новых путей повышения урожайности и качества картофеля. Одним из перспективных способов решения поставленной задачи является применение комплексных микроудобрений в сочетании с гуматами [3, с. 52, 4, с. 15, 5, с. 19]. Их использование исключает загрязнение окружающей среды, обеспечивая получение урожая и качественной продукции при незначительных финансовых затратах [6, с. 92, 7, с. 103, 8, с. 157].

При оценке продовольственного картофеля учитывают следующие показатели качества: содержание крахмала – который определяет питательную ценность и разваримость клубней картофеля; содержание сухого вещества – которое влияет на вкусовые качества картофеля и на качество продуктов переработки картофеля; содержание нитратов – показатель пищевой безопасности картофеля, так как значительное их накопление в клубнях (выше ПДК) может вызвать функциональные расстройства в организме человека и животных. Также к основным показателям качества картофеля относят содержание аскорбиновой кислоты - витамина С в клубнях [9, с. 17].

Цель и методика проведения исследований. Целью работы являлось изучение действия комплексных микроудобрений и гуматов на продуктивность и качество двух сортов картофеля. В задачи исследований входила оценка ответной реакции картофеля на применение различных комплексных

микроудобрений и гуматов при вегетационной обработке растений картофеля. Объект изучения представлен картофелем 2-х сортов Сорт Гала (Оригинатор Norika NordringKartoffelzucht und Vermehrungs GmbH (Германия) и сорт Латона (Оригинатор NZPCHOLLANDB.V. (Голландия).

Сорт Гала - среднераннеспелый картофель, столового назначения. Клубни удлинено-овальные, желтые. Глазки мелкие. Мякоть желтая. В Центральном регионе урожайность составляет 216-263 ц/га, на уровне стандарта Невский, содержание крахмала - 14 - 16% , лежкость - 85 - 90 % , товарность 71-94%, масса товарных клубней 100-140 г. Потребительские качества - хороший вкус, остается умеренно твердым и почти не меняет цвет после варки, дегустационная оценка - 5 баллов. Подходит для всех видов переработки. Класс/группа в кулинарии- Тип А-В (нерассыпчатый или слаборассыпчатый после варки). Устойчив к раку картофеля и картофельной нематоде, ризоктониозу, черной ножке, парше обыкновенной, средневосприимчив к фитофторозу, вирусу скручивания листьев.

Сорт картофеля Латона - ранний сорт столового назначения. Клубни овально-округлые, желтые. Глазки мелкие и средней величины, залегают поверхностно. Мякоть светло-желтая, не темнеющая при резке. В Центральном регионе урожайность достигает 291-300 ц/га, на 109 ц/га выше стандарта Пушкинец, концентрация крахмала 16 - 20 % , лежкость - 90 % , товарность 83-95%, масса товарных клубней 85-140 г. Потребительские качества- отличный вкус, дегустационная оценка 4,9-5 баллов при варке не рассыпается. Класс/группа в кулинарии- Тип А- В. Устойчив к механическим повреждениям, раку картофеля и картофельной нематоде, средневосприимчив к фитофторозу и ризоктониозу [10].

Опыты проводились в 2018 г. на землепользовании ФГБОУ ВО РГАТУ УНИЦ «Агротехнопарк» в учхозе Стенькино Рязанской области Рязанского района. Почва опытного участка - серая лесная тяжелосуглинистая с содержанием гумуса 3,2-3,3 %, имеет реакцию среды рН – 5,3-5,6, содержание подвижных форм фосфора и калия -16,4+0,7 и 15,3+0,7 мг/100 г почвы, соответственно.

Посадку проводили во второй декаде мая, откалиброванными клубнями массой 60 -70 г, по схеме 70х30 см. Густота стояния растений составляла 45-50 тыс. растений на 1 га. Делянки размещали на опытном участке рендомизированным способом, повторность опыта четырехкратная. Площадь учетной делянки 42 м<sup>2</sup> .

Схема полевого опыта по вегетационной обработке растений картофеля включала следующие варианты:

1. Контроль - растения без обработки;
2. Гумат Суховский (300 л/га);
3. Страда N (300 л/га);
4. Страда P ( 300 л/га).

Обработку растений проводили 2 раза – в фазу полных всходов и через 2 недели. Фенологические наблюдения осуществлялись в соответствии с



методикой государственного сортоиспытания (1985), учет урожая - сплошным методом уборки делянок. Структурный анализ урожая клубней картофеля выполнялся по методике ВНИИКХ (1989) и ГОСТ 7176-2017 «Картофель продовольственный. Технические условия». Определение крахмала проводили - по удельной массе, согласно ГОСТ 7194-81 «Картофель свежий. Правила приемки и методы определения качества». Определение сухого вещества проводили методом высушивания при 105 °С до постоянной массы, согласно ГОСТ 31640-2012 «Корма. Методы определения содержания сухого вещества», ГОСТ 33996-2016 «Картофель семенной. Технические условия и методы определения качества». Определение витамина С - методом Мурри [8]. Определение содержания нитратов проводили ионометрическим методом рН-метром 150МИ по ГОСТ 7194-81.

Результаты исследований. На основании проведенных исследований было установлено, что за год проведенных исследований наибольшее насыщение растений картофеля дополнительным количеством элементов питания за счет обработки вегетирующих растений комплексными микроудобрениями и гуматом обусловили изменения химического состава продукции.

Результаты определения сухих веществ в картофеле представлены на рисунке 1.

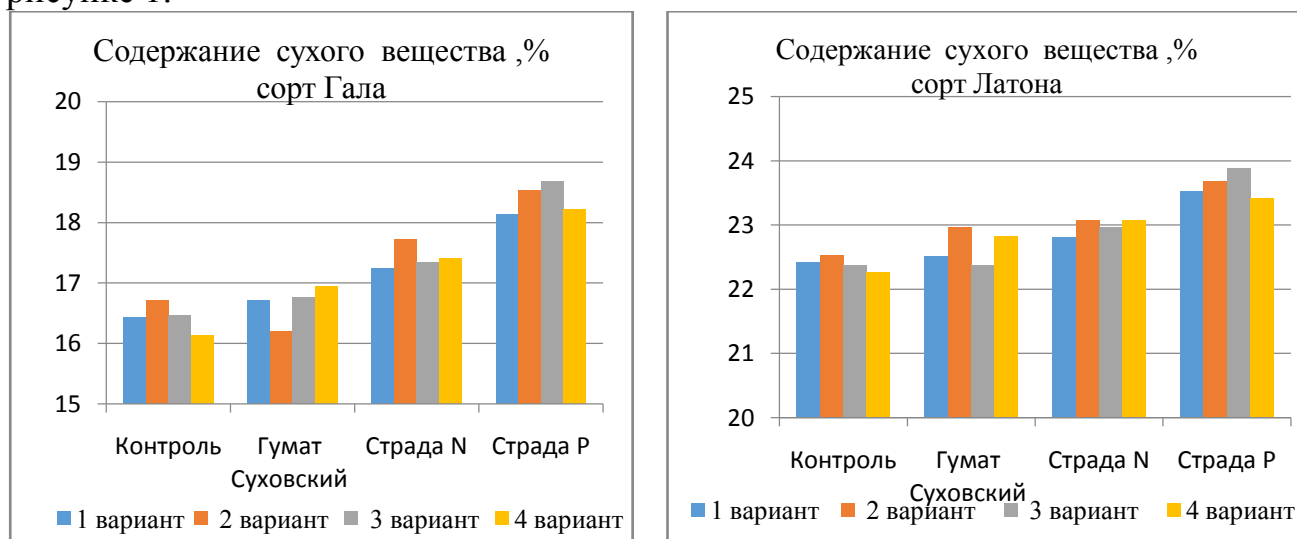


Рисунок 1 - Содержание сухих веществ в картофеле сорта Гала и Латона, %

Результаты определения крахмала в картофеле представлены на рисунке 2.

Применение комплексного микроудобрения Страда Р привело к максимальному накоплению сухого вещества и крахмала в картофеле двух сортов, с превышением к контролю по сорту Гала на 1,97 и 1,98 % и по сорту Латона - 1,35 и 1,12 % соответственно, что свидетельствует об оптимизации пищевого режима и физиологических биохимических процессов, протекающих в растениях картофеля.

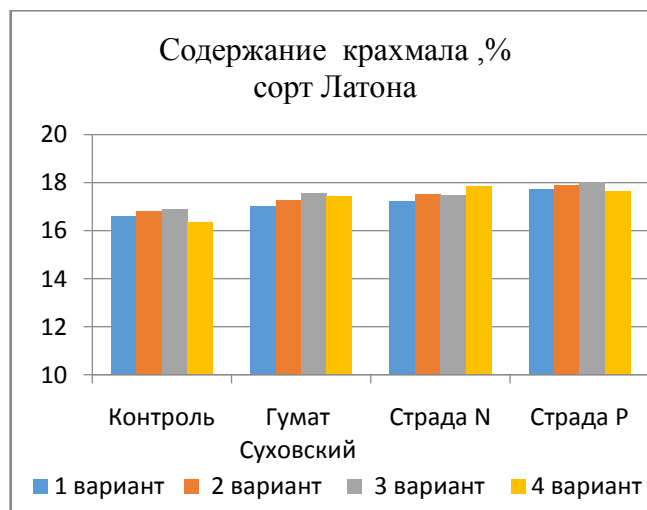
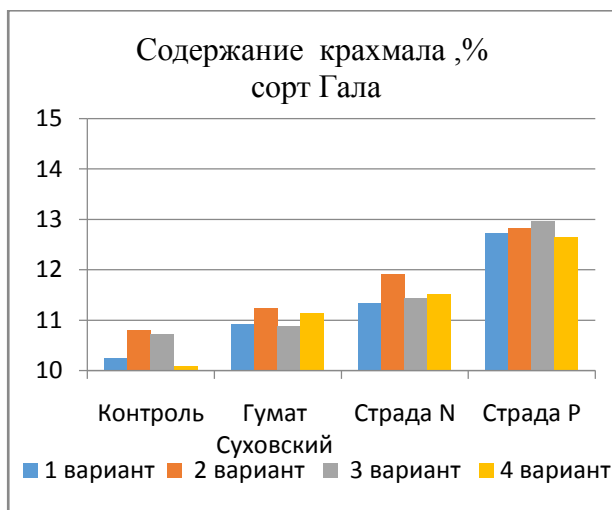


Рисунок 2 - Содержание крахмала в картофеле сорта Гала и Латона, %

Сорт Гала оказался наиболее отзывчивым на действие комплексных микроудобрений и гумата, однако содержание крахмала и сухого вещества в его клубнях было ниже, чем у сорта Латона, что объясняется сортовыми различиями.

Результаты определения витамина С в картофеле представлены на рисунке 3.

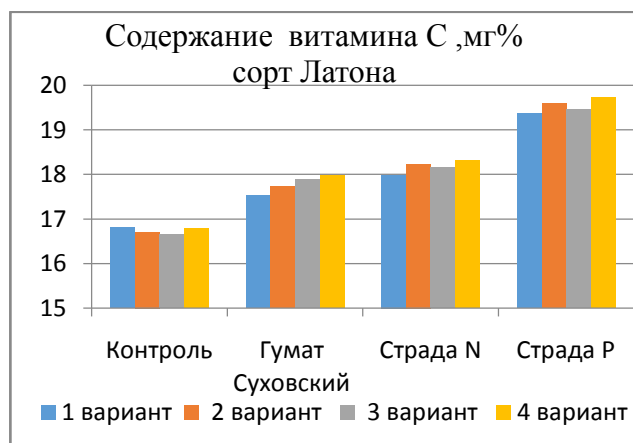
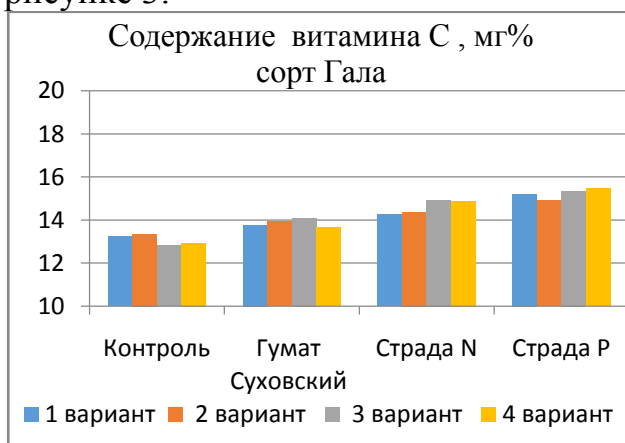
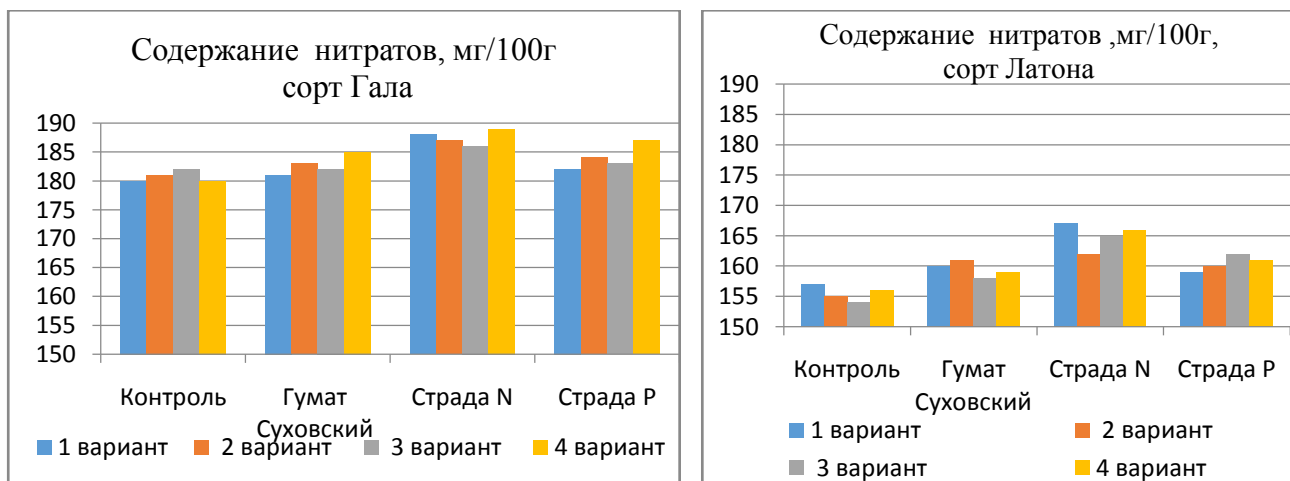


Рисунок 3 - Содержание витамина С в картофеле сорта Гала и Латона, мг%

Накопление витамина С в клубнях было максимальным у сорта Латона на 2,9 мг% с превышением к контролю при обработке вегетирующих растений комплексным микроудобрением Страда Р. Комплексное микроудобрение Страда N и гумат Суховский при обработке оказывали примерно одинаковое действие на накопление витамина С в клубнях сорта Гала и Латона.

Результаты определения нитратов в картофеле представлены на рисунке 4.



Примечание: погрешность метода измерения  $\pm 4$  мг/кг. ПДК по нитратам в картофеле - 250 мг/кг.

Рисунок 4 - Содержание нитратов в картофеле сорт Гала и Латона, мг /100г

Концентрация нитратов во всех опытных образцах картофеля не превышала ПДК и оставалась на уровне контрольного варианта. При использовании комплексного микроудобрения Страда P отмечалась тенденция к их снижению.

Проведенные исследования показали эффективность и целесообразность применения комплексных микроудобрений Страда N и Страда P и гумата Суховский при вегетационной обработке растений картофеля. Экспериментально установлено максимальное положительное действие комплексного микроудобрения Страда P на рост растений и показателей качества клубней картофеля. В указанных вариантах отмечалось большее содержание крахмала и сухого вещества и накопления витамина С. Доля нитратов в картофеле опытных вариантов имела тенденцию к увеличению, но была значительно меньше предельно допустимых значений.

Таким образом, предложенные приемы вегетационной обработки имеют большие перспективы использования в технологии и внедрения в производство, что в значительной мере будет способствовать значительному снижению химической, пестицидной нагрузки на агрофитоценоз, повышению эффективности возделывания картофеля в Нечерноземной зоне и улучшению его показателей качества.

### ***Библиографический список***

1. Черкасов, О.В. Картофель и питание человека [Текст] / О.В. Черкасов, О.Ю. Колмыкова // В сб.: Научно-практические аспекты инновационных технологий возделывания и переработки картофеля. Материалы Международной научно-практич. конференции. М-во сельского хозяйства РФ; М-во сельского хозяйства и продовольствия Рязанской области; М-во промышленности, инновационных и информационных технологий Рязанской области; ФГБОУ ВПО «Рязанский ГАТУ им. П.А. Костычева»; УО «Белорусская ГСХА»; УО «Белорусский ГАТУ»; Некоммерческое партнерство

«Рязанский аграрный научно-исследовательский университетский комплекс», 2015. – С. 438-443.

2. Афиногенова С.Н. Роль сорта в формировании продуктивности картофеля/ Афиногенова С.Н., Черкасов О.В.// В сборнике: Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса. Материалы национальной научно-практической конференции. 14 декабря 2017 года. – Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2017. – Часть 1. – С19-23.

3. Афиногенова С.Н. Применение гуминовых удобрений в растениеводстве / Афиногенова С.Н., Черкасов О.В.// В сборнике: Научные инновации – аграрному производству: материалы Междунар. науч.-практич. конф., посвящ. 100-летию юбилею Омского ГАУ (21 февраля 2018 года) – Омск: ФГБОУ ВО Омский ГАУ, 2018. –С. 51-52.

4. Афиногенова С.Н. Гуминовые удобрения в растениеводстве: значение, применение, способы производства /Афиногенова, С.Н., Черкасов О.В.// В сборнике: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий. Материалы Международной научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства РФ, Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2018. –С. 13-17.

5. Афиногенова С.Н. Комплексные удобрения в растениеводстве: значение, применение, способы производства /Афиногенова, С.Н., Черкасов О.В. // В сборнике: Инновационное научно-образовательное обеспечение агропромышленного комплекса. Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2018.– С.17-21 .

6. Афиногенова, С.Н. Сравнительный анализ способов производства гуминовых удобрений/ Афиногенова С.Н., Черкасов О.В. // Сб.: Современная техника и технологии: проблемы, состояние, перспективы. Материалы VII Всерос. научно-практич. конф. с международным участием 27-28 октября 2017 г. Рубцовский индустриальный институт. Рубцовск, 2017. – С.92-100.

7. Афиногенова, С.Н. Анализ способов производства комплексных удобрений/ Афиногенова С.Н., Черкасов О.В.// Сб. Современная техника и технологии: проблемы, состояние, перспективы. Материалы VII Всерос. научно-практич. конф. с международным участием 27-28 октября 2017 г. Рубцовский индустриальный институт. Рубцовск, 2017.–С.100-106.

8. Афиногенова, С.Н. Патентный поиск способов производства удобрений/ Афиногенова С.Н., Черкасов О.В.// В сборнике: Роль аграрной науки в развитии АПК РФ. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 105-летию ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2017. –С. 156-162.

9. Афиногенова, С.Н. Показатели качества и безопасности картофеля при хранении его в регулируемой газовой среде /Афиногенова С.Н./ В сборнике: Региональный рынок потребительских товаров: особенности и

перспективы развития, формирование конкуренции, качество и безопасность товаров и услуг Материалы V Всероссийской научно-практической конференции. Тюменский государственный нефтегазовый университет, 2014.– С. 16-21.

10. Сорт Латона, сорт Гала — ФГБУ Госсорткомиссия [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: [http:// reestr.gossort.com/Сорта растений/sort/9462392](http://reestr.gossort.com/Сорта растений/sort/9462392).

11. Салимов, Б.М. Особенности производства гуминовых препаратов и опыт применения их в сельском хозяйстве [Текст] / Б.М. Салимов, Ж.С. Майорова, Н.Н. Новиков // Проблемы механизации агрохимического обеспечения сельского хозяйства. – 2016. – № 9. – С. 60-64.

**УДК 631.147**

*Ачох Ю.Р.,  
Гайдук В.И., д.э.н.,  
ФГБОУ ВО «Кубанский ГАУ им. И.Т. Трубилина»*

## **БИОНАНОТЕХНОЛОГИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ И ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИИ<sup>1</sup>**

Бионанотехнология, как комплекс научных знаний, возникший из соединения достижений таких самых современных научных дисциплин, как биотехнология, включающая в себя микробиологию, молекулярную биологию, белковую инженерию, а также новейшие достижения в нанотехнологии, охватывающих такие отрасли науки как материаловедение, электронику и др. появилась в начале XXI века благодаря процессу взаимной интеграции научных отраслей, затрагивающих явления, кардинально отличающиеся своей природой. Эти отрасли, кроме прочего, используют собственные, не пересекающиеся методы и средства изучения названных явлений. В основе большинства таких отраслей лежит фундаментальная физика. Соединение таких, казалось бы, несовместимых научных отраслей, породило самостоятельное научное направление – бионанотехнологию.

Основной целью бионанотехнологии является разработка, создание и производственнеобходимых человеку продуктов и новейших технологий. Бионанотехнологии без преувеличения можно назвать революцией в науке. Развитие бионанотехнологий в корне переворачивает существующие до сегодняшнего дня научные представления о материи, форме, категориях «живое»/«неживое». В результате этого данные категории предстоит заново переосмыслить, что неизбежно повлечёт изменение представления о самой картине мира, как с физической, так и с философской точки зрения. Бионанотехнологии уже в ближайшем будущем способны дать мощный импульс прорыву человечества в своём технологическом развитии. На текущий

---

<sup>1</sup>Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований» в рамках научно-исследовательского проекта 18-010-00545 А

момент бионанотехнология усиленно развивается в трёх основных направлениях, уже имеющих конкретные достижения и успешно применяемые на практике: наномедицина, биомиметика, и разработка технологий привнесения искусственно созданных наночастиц, включая различные материалы и интерфейсы в биологические, живые системы. С точки зрения обсуждаемой проблематики нас будет интересовать именно третье направление.

Данная отрасль бионанотехнологий представляет собой создание технологий и транспортных средств, с помощью которых будет возможным доставлять наночастицы требуемых свойств в точное место живой биологической системы. Рассмотрим использование достижений бионанотехнологий в сельском хозяйстве.

Одной из важнейших причин, по которой сельское хозяйство одним из первых обратило внимание на достижения бионанотехнологии, является катастрофическое воздействие на земли сельскохозяйственного назначения техногенных факторов, которые практически полностью исчерпали возможности естественного восстановления плодородия земель. А неконтролируемое использование химических препаратов в сельском хозяйстве привело к эффекту накапливания химикатов в почвах, что влечёт за собой всё возрастающий риск для здоровья населения планеты, потребляющего такую продукцию. Антропогенная нагрузка разрушает агроэкосистемы, а поддержание их в хоть сколько-нибудь устойчивом состоянии требует всё больших затрат и использования всё тех же разрушительных технологий, таких как химизация.

В данном случае, использование бионанотехнологий является той единственной альтернативой, которая способна решить практически все проблемы сразу: повысить урожайность сельскохозяйственных культур, избавиться от зависимости от климатических условий, остановить увеличение применения разрушающих химических препаратов, сократить материальные затраты агрокомплекса, тем самым повысив его эффективность. На сегодняшний день бионанотехнологии всё шире внедряются во все отрасли сельского хозяйства. Без них не обходятся ни растениеводство, ни животноводство, ни птицеводство. Данные инновации применяются в ветеринарии, производстве сельскохозяйственных машин. И разумеется – в перерабатывающих отраслях.

В растениеводстве нанотехнологии нашли два важнейших направления: подготовка семенного материала и улучшение качества посевных земель. Для обработки почвы использование бионанотехнологий направлено на замену классических минеральных удобрений. Это достигается за счёт гораздо более лёгкого проникновения в растение частиц наноразмеров именно благодаря их величине. Наночастицы способны без труда преодолевать клеточные мембраны и активизировать все биологические процессы, проходящие как в зародыше растений, так и в самом растении в течение всего его роста. Использование нанотехнологий при обработке семян растений позволяет существенно увеличивать всхожесть семенного материала, а значит уменьшить

количество высеваемого материала на единицу посевной площади, что также приводит к экономии материальных затрат при производстве сельхозпродукции.

Выявлено, что наночастицы магния увеличивают фотосинтез растений. Также научно подтверждено, что использование наносоединений кремния, а именно силатраны, представляющие собой клеточные образования и имеющие в своём составе кремний, положительно влияет абсолютно на все виды живых организмов: от простейших до человека – на всех стадиях их развития.

В частности в растениеводстве, использование силатранов позволяет решить такие важнейшие проблемы, как повышение холодостойкости, и наоборот – устойчивости к высоким температурам и недостатку влаги, а также способствует успешному выходу из неблагоприятных климатических обстоятельств (возвратных заморозков, резких перепадов дневных и ночных температур и пр.). Кроме того, данные технологии могут стать альтернативой традиционному применению пестицидов, так как позволяют усилить защитную функцию растительных культур от болезней и вредителей. А также, что в свою очередь крайне актуально в свете преодоления неконтролируемого использования химикатов, данная линейка нанопрепаратов способствует снятию угнетающего, седативного воздействия химикатов, призванных защищать растения, при комплексной их обработке. Уже сегодня применение бионанотехнологий в растениеводстве показывает впечатляющие результаты. Урожайность зерновых культур возрастает в полтора-два раза.

В других отраслях растениеводства бионанотехнологии нашли широкое применение в процессах хранения и послеуборочной обработке выращенной продукции. При помощи нанотехнологий в хранилищах удаётся создать регулируемую среду хранения, осуществляется озонирование воздуха. Особенно важны такие мероприятия при хранении быстро портящихся продуктов, таких как картофель, плодовые культуры. В животноводстве и птицеводстве бионанотехнологии нашли широкое применение в создании кормовой базы, создании благоприятной атмосферы в помещениях, в которых содержатся животные и птицы (заменяет энергоёмкую приточно-вытяжную вентиляцию).

Уже нашло применение на практике использование нанодобавок в корма животных. Разработанные учёными составы не нарушают геном наследственности, не воздействуют губительно на микрофлору кишечника. И наоборот, наблюдения показали лучшую усвояемость кормов, рост продуктивности животных. К тому же, включение в состав нанобиодобавок определённого количества наносеребра придаёт им высокие антибактерицидные качества.

В России учёными на практике применяются экологически чистые нанотехнологии электроконсервирования при изготовлении силоса активированным консервантом. Данная технология заменяет используемую до сих пор технологию применения дорогих органических кислот. Кроме того, применение таких кислот требует строжайшего соблюдения рецептуры и

техники безопасности. Использование инновационной нанотехнологии позволяет повысить сохранность силоса до 95%.

Как уже отмечалось в случае с растениями, наночастицы железа и других металлов, включённые в состав премиксов, позволяют значительно повысить жизнестойкость животных и их продуктивность.

В молочной промышленности бионанотехнологии широко применяются при производстве молочных и молочно-кислых продуктов. В частности, для насыщения молочных полуфабрикатов биоактивными компонентами (например, витаминами в формате наночастиц). Наноконпоненты на основе металлов, таких как серебро и медь, являющихся активными антисептиками, успешно используются в фильтрах оборудования, занятого в процессах брожения и скисания молока, при изготовлении упаковки и средств хранения молочно-кислой продукции [4].

По мнению учёных, столь активное развитие бионанотехнологий и внедрение их в деятельность АКП способно полностью изменить состав продуктов питания, вытеснив с рынка генетически модифицированные продукты. Однако, некоторые деятели науки с осторожностью относятся к этим «радужным» прогнозам, так как в настоящее время полностью отсутствуют статистические данные о воздействии наночастиц на здоровье потребителей и окружающую среду. И особенно в длительной перспективе, так как такие исследования до сих пор не проводились в связи с относительной молодостью данных технологий. В частности, некоторые развитые страны вводят мораторий на использование нанотехнологий до получения обоснованных результатов о воздействии нанотехнологий в перспективе на здоровье человека и влияния их на экосистемы.

Тем не менее, уже сейчас можно говорить о следующих преимуществах использования бионанотехнологий в АПК:

- повышение безопасности производства и качества пищевой продукции;
- сокращение затрат в растениеводстве при производстве растительных культур;
- улучшение качества семенного материала;
- снижение заболеваемости и повышение устойчивости растений болезням и вредителям;
- увеличение урожайности растительных культур;
- получение экологически чистой продукции, без использования химикатов.

Кроме этого, при производстве готовых пищевых продуктов, при помощи внедрения наночастиц, можно будет насыщать некоторые виды продуктов биологическими добавками, лекарственными препаратами и пр. Внедрение бионанотехнологий позволит существенно повысить производительность труда в АПК и пищевой промышленности, снизить цены на готовую пищевую продукцию. Перспективность данного направления доказывает тот факт, что основные мировые производители пищевой продукции, такие как Nestle, Heinz, Kraft и др. ежегодно тратят до 6 млрд. долларов США на научные разработки в данной области.



Применение бионанотехнологий в лесовосстановлении имеет такие же основные направления, как и в АПК в растениеводстве [3]. Основной отраслью использования наночастиц является подготовка семенного материала. Данная работа позволяет существенно повысить всхожесть и выживаемость саженцев всех сортов деревьев. Например, по сеянцам сосны действующие нормативы требуют высевания 250 семян высшего класса на один погонный метр площади. При этом считается достаточным пророст 43 растений. Как уже говорилось, применение нанопорошков при обработке семян позволяет активировать их и перевести в возбуждённое состояние, что кардинально повышает всхожесть семян.

На сегодняшний день, для повышения биоактивности семян деревьев в период подготовки семян к высеву применяется множество способов. В частности, учёные говорят о более 5 тысячах всевозможных соединений: химических, микробиологических и растительных, способных воздействовать на семена деревьев. Но на практике из них нашли своё применение не более 1%. На сегодня самыми актуальными являются соединения уже третьего поколения, дозы использования которых на гектар посевной площади составляют миллиграммы.

Сочетание методов клонирования и бионанотехнологий даёт возможность использовать изолированные клетки и ткани материнских растений для создания полноценных экземпляров с сохранением и улучшением качества материнского дерева для сохранения и улучшения генофонда лесов. Использование таких методов позволяет решить проблему длительного вызревания деревьев, так как описываемый метод изолированных клеток даёт возможность экспериментировать в течение всего года с использованием малых производственных площадей. При этом размножение древесных растений происходит достаточно быстро, при самом малом количестве исходного материала материнского растения.

И наконец, данный метод позволяет воссоздать, казалось бы уже навсегда утерянные породы деревьев, а также сохранить исчезающие виды растений, и тем самым сделать наш лесной фонд разнообразней и органичнее. Серьёзное внимание уделяется восстановлению почв после лесных пожаров и воздействию на неё тяжёлой техники. Пожары уничтожают естественный гумус и микориз. При отсутствии микоризы семена большинства древесных растений практически не прорастают, в связи с чем некоторые гари десятилетиями стоят не зарастая естественным путём. В данном случае могут использоваться наноудобрения, которые заключаются в микрокапсулы из малорастворимых восков. Результатом является постепенное и равномерное выделение питательных веществ, что позволяет получать максимальную пользу от удобрений и снижение химического отравления почв.

Не подлежит сомнению, что в сегодняшней России есть как все предпосылки, так и высокая потребность в достижениях бионанотехнологии во всех отраслях хозяйства, и в АПК и лесном хозяйстве в частности. Нанотехнологии – несомненно революционный шаг, без которого сельское

хозяйство окажется просто не в состоянии удовлетворять возрастающие потребности в продуктах питания, особенно экологически чистых. Разумеется, как и большинстве других инноваций, бионанотехнологии особенно эффективны в сочетании с другими современными методами. Так, обработка семенного материала наночастицами в сочетании с ультрафиолетовым облучением позволяет максимальную всхожесть и устойчивость растений.

### ***Библиографический список***

1. Тарасова Е.Ю. Применение нанотехнологий в сельском хозяйстве [Текст] / Тарасова Е.Ю., Коростелева В.П., Пономарев В.Я. // Вестник Казанского технологического университета. – 2012. – № 21. – С. 121-122.

2. Гордеев Ю.А. Нанотехнологии в сельском хозяйстве [Текст] / Гордеев Ю.А. // Смоленский деловой журнал «Портфель». – 2013. – № 3 (51). – С. 14-20.

3. Гайдук В.И. Совершенствование механизма устойчивого развития организаций лесного сектора экономики: Монография [Текст] / Гайдук В.И., Ачох Ю.Р. – Краснодар: КубГАУ, 2018. – 93 с.

4. Гайдук В.И. Направления повышения эффективности молочного бизнеса в сельскохозяйственном предприятии: Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Российская экономическая модель: содержание и структура» [Текст] / Гайдук В.И., Шибанихин Е.А. / Краснодар, 2012. – С. 23-36.

5. Фадькин, Г.Н. Эффективность использования нанокристаллического порошка железа в лесовосстановлении [Текст] / Г.Н. Фадькин, Т.В. Бурдучкина, Л.Р. Беляева // Проблемы механизации агрохимического обеспечения сельского хозяйства – 2017. – № 11. – С. 173-177.

**УДК 630.22**

*Багаев Е.С., к.с.-х.н.,*

*Багаев С.С., к.с.-х.н.,*

*Чудецкий А.И.,*

*Коршунов Г.И.,*

*Филиал ФБУ ВНИИЛМ*

*«Центрально-европейская ЛОС», г. Кострома, РФ*

## **ВЛИЯНИЕ ОСТАВЛЕНИЯ ОСИНЫ НА КОРНЮ ПРИ СПЛОШНЫХ РУБКАХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА ВОЗОБНОВЛЕНИЕ И ФОРМИРОВАНИЕ ЛЕСА**

За последние десятилетия в ряде регионов РФ ввиду вырубок хвойных лесов с целью получения сортиментов, ценные породы впоследствии необратимо сменились менее ценными – в основном березой и осиной [1, с. 5]. В Костромской области осиновые насаждения занимают площадь 460,9 тыс. га с общим запасом древесины 86,1 млн. м<sup>3</sup>, что составляет около 10% от общей площади и запаса лесов региона. При этом запасы спелых и перестойных

осинников по причине их недоиспользования за последние 60 лет возросли более чем в 2 раза, составив 60,8 млн. м<sup>3</sup>. Фактические ресурсы осины еще выше, так как она входит в состав еловых и березовых насаждений с участием до 2–3 единиц [2].

Осина при поступлении в рубку смешанных насаждений «перестаивает» до 40 лет и более и в основном поражена стволовой гнилью. Заготовка ее не рентабельна и является одной из нерешенных проблем в лесном комплексе. К тому же, пораженная гнилью осина после рубки дает обильное корнеотпрысковое возобновление, в результате чего происходит увеличение площадей низкокачественных осинников. В сложившихся экономических условиях заготовка осины в многолесных районах таежной зоны является для лесозаготовительных предприятий убыточной. Затраты на лесосечные работы, вывозку осины превышают цену реализации. Одним из решений данной проблемы является оставление фаутной осины на корню при рубках спелых и перестойных лесных насаждений для заготовки древесины.

В период 1998–2005 гг. Центрально-европейская лесная опытная станция ВНИИЛМ в ряде лесничеств Костромской области проводила исследования возобновления на участках после вырубki смешанных насаждений с участием осины.

В таблице 1 приведены данные по возобновлению вырубок в Галичском лесничестве через 6 лет после проведенных мероприятий. Разработка лесосеки велась в 2000 г. с использованием агрегатной техники ЛП-19. Состав древостоя – 3Б3Ос4Е, возраст – 65 лет, тип леса – ельник кисличный.

Таблица 1 – Возобновление осины и ели при различных вариантах рубки (по данным учетов 2006 г.)

Вариант	Количество экземпляров, тыс.шт./га		Средняя высота, м	
	корневых отпрысков осины	подроста ели	корневых отпрысков осины	подроста ели
Контроль – без рубки	0,6	1,8	0,7	2,2
Сплошная рубка	38,7	0,9	1,9	1,7
Оставление осины (120 шт., полнота – 0,4)	13,4	1,2	1,8	2,0
Кольцевание осины	18,2	3,3	1,7	1,8
Химическая подсушка осины раундапом 1:3, лето 2000 г.	8,6	1,8	1,7	2,5
Химическая подсушка осины нитосоргом 1:3, лето 2000 г.	10,3	1,4	1,7	2,4
Химическая подсушка осины раундапом 1:3, осень 2000 г.	9,8	2,7	1,6	2,4
В среднем при химической подсушке	9,6	2,0	1,7	2,4
Волок при сплошной рубке	30,7	-	1,9	-
Волок при усохшей осине	13,8	-	1,9	-

Наибольшее вегетативное возобновление осины имело место при сплошной рубке. Существенное снижение количества корневых отпрысков осины отмечено в следующих вариантах:

- при подсушивании осины арборицидами – до 4,5 раза;
- при окольцовывании осины – в 2,1 раза;
- при оставлении на корню фаутной осинной – в 2,9 раза.

При этом средняя высота корневых отпрысков ниже, чем при сплошной рубке, на 0,1–0,2 м. Наименьшее вегетативное возобновление осины – на контроле, без рубки. Имеет место увеличение густоты хвойного подроста на вырубках по сравнению со сплошной рубкой в 1,3–3,7 раза. Средняя его высота выше в 1,2–1,5 раза. Таким образом, при оставлении осины на корню в количестве 120 шт./га (полнота 0,4) имеет место ослабление ее вегетативного возобновления, при этом создаются благоприятные условия для формирования елового подроста.

Результаты исследований свидетельствуют о целесообразности оставления на корню перестойной осины при сплошных рубках в смешанных лесах [2; 3]. Это дает положительные лесоводственные эффекты.

Во-первых, существенно снижается корнеотпрысковое возобновление осины. Данный эффект усиливается при химической подсушке и кольцевании оставляемой осины по разработанному технологическому регламенту. Во-вторых, создаются благоприятные условия для формирования подроста ели, подлеска и живого напочвенного покрова. В пасаках с оставляемой осинной сохранность подроста составляет 70% и более. Оставляемая осина является защитным «зонтиком» для ели. В случае ее механической или химической «подсушки» будет происходить постепенная адаптация подроста ели к меняющимся условиям среды.

Также обогащаются бедные подзолистые почвы органическим веществом от постепенного опада из крон и стволов деревьев осины. Перестойная осина служит питательной средой для будущего подроста в течение многих лет. Вместе с тем сохраняется лесная среда и мозаичность лесорастительных условий, что обеспечивает сохранение биологического разнообразия. Кроме того, повышается доходность использования лесов по причине снижения объема заготовки неликвидной древесины.

Таким образом, оставление перестойной осины на корню при сплошных рубках позволяет уменьшить их вредное воздействие на лесную среду, и одновременно повысить доходность лесопользования.

Окольцовывание оставляемой перестойной осины следует проводить при участии осины в составе древостоя 1–2 единицы, за 3 года до рубки. Для максимального ослабления корнеотпрысковой способности осины наиболее эффективна химическая подсушка деревьев инъекцией в стволы концентрированных доз препаратов глифосатной группы. При этом деревья отмирают и теряют способность давать корневые отпрыски и поросль в течение 1,5–3 месяцев. Значительного ослабления вегетативного возобновления осины можно добиться обработкой арборицидами периферической части пней

деревьев на волоках сразу после рубки. Разработку лесосек с участием осины целесообразно проводить в зимний период, так как в это время обеспечивается наилучшее сохранение подроста и снижается травмирование корневых систем осины, провоцирующее появление корневых отпрысков.

В 2018 г. были выполнены экспериментальные работы, которые подтвердили результаты ранее проведенных исследований и позволили сделать следующие выводы.

1. При существующем экстенсивном ведении лесного хозяйства, при котором преобладают шаблонные сплошные рубки, а лесокультурное производство имеет низкую эффективность, доля мягколиственных лесов, в том числе осинников, на землях лесного фонда Костромской области будет возрастать.

2. После сплошной рубки насаждений с участием осины не менее 2 единиц, на вырубках формируются густые молодняки с преобладанием осины. Максимальное вегетативное возобновление осины имеет место после рубки древостоев с долей участия осины не менее 5 единиц, минимальное – при 1 единице.

3. Оставление осины на корню способствует снижению возобновления осины, при этом создаются благоприятные условия для формирования темнохвойного подроста. Для более полного подавления корнеотпрыскового возобновления оставляемой осины целесообразно: во-первых, проводить химическую или механическую подсушку деревьев; во-вторых, при формировании смешанных древостоев осуществлять подавление корнеотпрысковой способности деревьев (инъекция арборицидов или окольцовывание) как способ содействия естественному лесовосстановлению и регулирование состава лесных насаждений методом химического ухода.

4. Наибольшее ослабление вегетативного возобновления осины имеет место при полноте оставляемой части насаждения в виде расстроенного недоруба с полнотой 0,4 и выше (не менее 120–150 деревьев на 1 га). Этого можно добиться, проводя в насаждениях с участием осины выборочные рубки в соответствии с имеющимися рекомендациями.

5. Оставление осины на корню при сплошных рубках способствует сохранению биологического разнообразия. Отдельно стоящие деревья старовозрастной осины и их биогруппы могут рассматриваться соответственно как ключевые элементы древостоя и ключевые биотопы, рекомендуемые для сохранения биоразнообразия при разработке лесосек. Для Костромской области, где ведутся интенсивные лесозаготовки, вопросы сохранения биоразнообразия актуальны. При сплошных рубках, проводимых в «классическом» варианте, без применения специальных мер по сохранению лесной среды, возможны значительные потери биологического разнообразия, средообразующих функций лесов, смена хвойных лесов на мягколиственные.

Перечень и критерии выбора объектов биоразнообразия, подлежащих сохранению при заготовке древесины в Костромской области, а также

рекомендации по их сохранению приведены в лесохозяйственных регламентах всех лесничеств Костромской области.

6. Определены условия оставления осины при сплошных рубках, чтобы не допустить ухудшения структуры лесного фонда и накопления перестойных осинников [2]:

– при разработке лесосек с достаточным для естественного возобновления количеством елового подроста полнота оставляемой части древостоя после рубки не должна превышать 0,2;

– при разработке лесосек с последующим созданием лесных культур общее количество оставляемых старовозрастных деревьев не должно превышать 25–30 шт./га. При этом целесообразно обрабатывать свежие пни на волоках арборицидами.

### ***Библиографический список***

1. Ушаков, Р.Н. Краткий очерк об истории Рязанского леса [Текст] // Р.Н. Ушаков, Н.А. Головина, А.А. Абиров // Вестник РГАТУ им. П.А. Костычева. – 2016. – № 1 (29). – С. 5-8.

2. Багаев, Е.С. Ведение хозяйства в осиновых лесах Костромской области : Монография [Текст] / Е.С. Багаев, Н.В. Рыжова, В.В. Шутов. – Кострома: Изд-во КГТУ, 2014. – 138 с.

3. Багаев, С.С. Об оставлении на корню перестойной осины при проведении сплошных рубок в смешанных древостоях [Электронный ресурс] / С.С. Багаев, Е.С. Багаев, В.А. Дудин // Лесохозяйственная информация. – 2016. – № 3 – С. 107–114. – URL: <http://lhi.vniilm.ru/>.

**УДК 631.95:633.16**

*Безбородова В.В.,  
Черникова О.В., к.б.н.  
Академия ФСИН России, г. Рязань, РФ*

## **ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ УКСУСНОКИСЛЫХ СОЛЕЙ СВИНЦА И КАДМИЯ НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН И РОСТ ПРОРОСТКОВ ЯЧМЕНЯ**

В результате антропогенной деятельности в окружающую среду поступает огромное количество различных химических элементов, а также их соединений. При этом происходит загрязнение объектов биосферы, пищевого сырья, как растительного, так и животного происхождения.

Источником тяжелых металлов (ТМ) являются, главным образом, автотранспорт, промышленные выбросы, органические и минеральные удобрения, гербициды, пестициды.

Самыми токсичными среди них являются свинец и кадмий, которые оказывают отрицательное воздействие на биохимические и физиологические

[6]. В первую очередь они влияют на такие процессы, как рост растений [5], дыхание, фотосинтез [4], водный обмен и минеральное питание [3].

Сложные и иногда необратимые последствия влияния ТМ можно понять и предвидеть только на основе ландшафтно-биогеохимического подхода к проблеме токсикантов в биосфере. Наибольшую опасность для высших организмов, в том числе и для человека, представляют последствия микробной трансформации неорганических соединений тяжелых металлов в комплексные соединения. ТМ ингибируют важные микробиологические процессы в почве — трансформацию соединений углерода — так называемое «дыхание» почвы, а также азотфиксацию.

В отличие от эссенциальных ТМ, которые в минимальных количествах необходимы для правильного протекания процессов метаболизма (например, железо, цинк, медь), свинец и кадмий являются токсичными металлами и даже в небольших дозах приводят к нарушению метаболических процессов. Однако имеются данные о том, что соли кадмия в концентрации  $10^{-5}$  М и ниже стимулируют рост растений бобов и скорость фотосинтеза [2].

Существенное влияние на степень токсичности металла оказывают свойства растений и почв. Растения способны накапливать и аккумулировать металлы из загрязненного воздуха, влаги и почв.

Накопление свинца в зерне идет постепенно. В генеративных органах его накапливается меньше (практически в два раза), чем в вегетативных. При транслокации металла в стебель существует синергическое взаимодействие с иными поллютантами. Барьерность зерна и соломы практически не выражена, при этом между содержанием ТМ в растениях и почве наблюдается сильная зависимость. Свинец на растения оказывает в меньшей степени токсическое действие, чем кадмий.

Кадмий в растения поступает, в основном, за счет почвы. Значительная доля Cd связывается с почвенными химическими комплексами, которые усваиваются растениями. В отличие от других токсических элементов, Cd легко поглощается растениями, вследствие того, что находится в подвижных формах. Накапливается в корнях в большей степени и в меньшей - в главных жилках листьев, стеблях и черешках.

Целью данной работы являлось установление влияния высоких и низких концентраций солей свинца и кадмия на прорастание семян и рост проростков ячменя.

Обоснованием для использования в качестве тестовой культуры ячменя послужило то, что он обладает высокой толерантностью, способен накапливать высокие концентрации тяжелых металлов в фитомассе, и получил широкое распространение в хозяйствах Рязанской области. В Рязанской области ячмень используется как на продовольственные, так и на кормовые цели, а также используется в пивоваренной промышленности.

При изучении влияния свинца и кадмия на прорастание и рост проростков ячменя были использованы уксуснокислые соли свинца и кадмия в концентрациях 0,0001; 0,001; 0,01 моль/л. Семена ячменя в течение 10 минут

обрабатывали слабым раствором перманганата калия с целью дезинфекции, затем промывали дистиллированной водой. Далее семена проращивали на фильтровальной бумаге: в контроле – на дистиллированной воде, в опыте – на растворах солей свинца и кадмия. Семена проращивали в течение восьми дней при естественном освещении и комнатной температуре.

Энергию прорастания (ЭП) семян определяли на третьи сутки. На восьмые сутки исследования проведена оценка воздействия уксуснокислых солей свинца и кадмия на рост следующих биометрических показателей растений ячменя: длина корня и побега, сырая масса надземных и подземных органов. В пределах одного варианта опыта повторность для определения длины и массы корня и побега составляла 20 растений. В таблицах приведены средние арифметические значения. Достоверность оценивали по критерию Стьюдента.

Несмотря на низкую проницаемость оболочки семян злаковых [1], соли свинца и кадмия оказывали ингибирующее действие на прорастание семян (табл. 1).

Таблица 1–Влияние уксуснокислых солей свинца и кадмия на энергию прорастания семян ячменя

Концентрация соли, моль/л	Всего семян	Pb(CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub>		Cd(CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub>	
		Количество проросших семян	ЭП, %	Количество проросших семян	ЭП, %
Контроль	50	45	90	45	90
0,0001	50	32	64	28	56
0,001	50	23	46	19	38
0,01	50	20	40	-	-

В присутствии ацетата кадмия в концентрации 0,01 моль/л развитие и развитие ячменя уже на начальных этапах онтогенеза прекратился. Закладки, а также формирования новых органов не произошло. Вероятно, при воздействии таких высоких концентраций процесс избирательного поглощения ионов нарушается и поток токсичных ионов Cd беспрепятственно поступает в растения, вследствие чего механизмы детоксикации не справляются с ним. Деление клеток останавливается, основные физиологические процессы нарушаются. Очевидно, происходит перераспределение энергетических и пластических ресурсов в растении.

Исследование интенсивности роста растений показало, что экспозиция растений ячменя в течение восьми суток на растворах Cd(CH<sub>3</sub>COO)<sub>2</sub> и Pb(CH<sub>3</sub>COO)<sub>2</sub> привело к торможению роста длины и массы корневой системы и побега (табл. 2,3).



При этом следует отметить, что с увеличением концентрации кадмия и свинца все изученные ростовые параметры уменьшаются по отношению к контролю. Степень ингибирования ростовых процессов зависела от токсичности металла, а также его концентрации. детоксикации металлов:

Таблица 2 –Влияние  $Pb(CH_3COO)_2$  на линейный рост и биомассу корня

Концентрация соли, моль/л	Побег		Корень	
	Масса (мг)	Длина (мм)	Масса (мг)	Длина (мм)
Контроль	72	91	40	74
0,0001	60	81	37	70
0,001	55	76	33	66
0,01	50	72	30	62

Следует отметить, что снижение всех ростовых показателей происходит в присутствии ацетата свинца и кадмия в рассматриваемых концентрациях. В большей степени у растений ингибировались рост корня и накопление подземной биомассы, в меньшей – рост побега.

Очевидно, это связано с тем, что корень является первым барьером на пути транспорта тяжелых металлов из почвы в растение и, начиная с ранних этапов развития, именно он берет на себя, основную функцию по аккумуляции и детоксикации металлов.

Таблица 3–Влияние  $Cd(CH_3COO)_2$  на линейный рост и биомассу корня

Концентрация соли, моль/л	Побег		Корень	
	Масса (мг)	Длина (мм)	Масса (мг)	Длина (мм)
Контроль	72	91	40	74
0,0001	55	69	32	65
0,001	35	41	24	32
0,01	-	-	-	-

Таким образом, изменения линейного роста, а также массы корня и побега ячменя говорят о том, что ацетоуксусные соли свинца и кадмия оказывают токсическое воздействие на растения.

#### ***Библиографический список***

1. Амплеева, Л.Е. Качество пивоваренного солода и биопрепараты нового поколения [Текст] / Л.Е. Амплеева, О.В. Черникова, А.А. Назарова //

Материалы 68-ой Международной научно-практической конференции, посвященной Году экологии в России. – Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2017 – С. 11-15.

2. Алексеев, Ю.В. Тяжёлые металлы в почвах и растениях [Текст] / Ю.В. Алексеев. – Л., 1987. – 142 с.

3. Виноградов, Д.В. Экологические аспекты охраны окружающей среды и рационального природопользования [Текст] / Д.В. Виноградов, А.В. Ильинский, Д.В. Данчеев. – Москва: РГАТУ им. П.А. Костычева, 2017. – 128 с.

4. Ильинский, А.В. [Текст] / А.В. Ильинский, Д.В. Виноградов, Г.Д. Гогмачадзе Г.Д., Е.И. Лупова // Агроэкоинфо – Изд-во: Всероссийский научно-исследовательский институт информатизации агрономии и экологии (Немчиновка-1), 2018. – №3(33). – С. 31.

5. Могунова, О. А. Влияние солей тяжелых металлов на прорастание семян [Текст] / О.А. Могунова, Ю.А. Горюнова // Сб. науч. трудов ЯГСХА. Часть 1. – Ярославль, 1998. – С. 36-42.

6. Овчаренко, М.М. Тяжелые металлы в системе почва-растение-удобрение [Текст] / Под общ. ред. М.М. Овчаренко. – М.: 1997. – 289 с.

**УДК 635.21**

*Белая С.В.,  
Гнеушева И.А., к.т.н.  
ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, г. Орел, РФ*

## **РАЗРАБОТКА СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР ОТ ГРИБНОЙ И БАКТЕРИАЛЬНОЙ ИНФЕКЦИИ**

В настоящее время нерешенными вопросами агропромышленного комплекса являются экологическая безопасность. При производстве биологически полноценных и безопасных продуктов питания и кормов в земледелии не допускается применение синтетических регуляторов роста, химических пестицидов, поэтому все больший интерес приобретают биопрепараты и пестициды биологического происхождения [5].

Источники заражения фитопатогенными микроорганизмами в естественных условиях различны. Одними из важнейших являются уже зараженные семена и поражение проростков инфекциями на ранних стадиях развития [3].

Таким образом, для защиты сельскохозяйственных растений от комплекса фитопатогенов необходимо иметь препарат, сочетающий иммуномодулирующие свойства, бактерицидное и фунгицидное действие.

Целью данной исследовательской работы являлось разработка средства защиты овощных культур, обладающего антагонистической активностью в отношении широкого спектра бактериальных и грибных возбудителей болезней.

В результате ранее проведенных исследований нами показано, что метаболиты мицелиальных грибов обладают комплексной активностью в отношении фитопатогенной инфекции (бактериальной и фунгицидной) (*Clavibactermichiganensis* subsp. *Michiganensis*, *Pseudomonassyringae* pv. *tomato*, *Xanthomonaseuvesicatoria*, *Ascochitacucumis*, *Didymellalycopersici*, *Phomalycopersici*, *Phomadestructive*, *Fusariumoxysporum*, *Fusariumsolani* *Nectria haematococca*) [1].

Использование *Trichodermaviride* при обработке семян огурца с последующим их развитием в условиях *invitro* показало, что метаболиты не вызывают деконтаминацию от нежелательной грибной и бактериальной микрофлоры культивируемого растительного материала и стимулирование их роста и развития [2, 4].

Штамм *Trichodermaviride* выделен из почвы Орловской области, зараженной грибами рода *Fusarium*, в 2012 году. С природным штаммом была проведена селекция по признаку гиперпаразитической активности против ряда возбудителей грибного и бактериального происхождения.

Выбранный активный клон был описан как *Trichodermaviride* (ASHorne and HSWill.) Jaklitsch and Samuels. Штамм является сапрофитным грибом зеленого цвета. Хорошо растет на стандартных средах (Чапека, сусло-агаре).

Биомасса гриба была получена глубинным культивированием продуцента на качалочных колбах объемом 750 мл с 150 мл стандартной среды Чапека при 30<sup>0</sup>С в течение 60 часов. По истечению указанного времени, максимальный выход биомассы составлял 69 г/л. Биомассу гриба отделяли от культуральной жидкости сепарированием. Биологически активные метаболиты из биомассы выделяли с помощью этилацетата.

На основе биологически активных метаболитов штамма *Trichodermaviride* (ASHorne and HSWill.) Jaklitsch and Samuels, было получено средство, содержащее карбоксиметил целлюлозу (КМЦ) (в качестве прилипателя) 10 мг/л, хлористый магний (стабилизатор) 5 мг/л, салициловую кислоту 0,2 мг/л, метаболиты мицелиального гриба 0,5 мг/л. Смесь тщательно перемешивали и оставляли для разбухания целлюлозы на сутки, периодически перемешивая.

Эффективность данного средства в отношении бактериальной и грибной инфекции оценивали путем предпосевной обработки семян огурца. Оценивали морфометрические показатели микрорастений до 14 дня, а также процент контаминированного грибной и бактериальной микрофлорой семян и микрорастений.

В ходе экспериментальных исследований было установлено, что данное средство, используемое для предпосевной обработки семян огурца, способствует увеличению высоты растений, количество листьев, по сравнению с химическим средством (таблица 1).

Таблица 1 – Морфометрические показатели микрорастений огурца

Средство для предпосевной обработки семян	Морфометрические показатели								
	Высота растений, см			Листья, шт			Корни, см		
	1 день	7 день	14 день	1 день	7 день	14 день	1 день	7 день	14 день
на основе метаболитов	2,2	5,1	10,2	1	7,1	10,7	-	3,6	7,1
«Максим»	2,1	4,2	8,2	1	6,3	9,1	-	3,1	5,1

Обработка семян препаратом на основе метаболитов *Trichoderma viride* способствует снижению семенной инфекции на уровне химических протравителей (таблица 2).

Таблица 2 – Зараженность семян и микрорастений огурца фитопатогенной инфекцией

Средство для предпосевной обработки семян	Процент контаминированного грибной и бактериальной микрофлорой			
	семян		14-суточных микрорастений	
	бактерии	грибы	бактерии	грибы
на основе метаболитов	20	30	-	-
«Максим»			20	30

Таким образом, на основе метаболитов штамма *Trichoderma viride* (ASHorneandHSWill.) JaklitschandSamuels, обладающего антагонистической активностью к широкому спектру бактериальных и грибных возбудителей болезней, получено средство, эффективное против болезней огурца, которое может быть использовано в технологии выращивания овощных культур [6].

### Библиографический список

1. Гнеушева, И.А. Антагонистический потенциал штаммов *Trichoderma spp.* в отношении возбудителей грибных и бактериальных заболеваний растений [Текст] / И.А. Гнеушева, И.Ю. Солохина, Н.Е. Павловская, А.В. Лушников, С.В. Белая // Сб: Продовольственная безопасность: от зависимости к самостоятельности. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Орел, 2017. – С.54-56.

2. Гнеушева И.А. Биологическая активность грибов рода *Trichoderma* и их промышленное применение [Текст] / И.А. Гнеушева, Н.Е. Павловская, И.В. Яковлева // Вестник Орловского государственного университета. – 2010. – №3

(24). – С.36-39.

3. Ступин, А. С. Применение регуляторов роста в условиях производства [Текст] / А. С. Ступин // Сб: Интеграция научных исследований в решении региональных экологических и природоохранных проблем. Актуальные вопросы производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. – Рязань, 2018. – С.95-99.

4. Павловская, Н.Е. Влияние вторичных метаболитов грибов рода *Trichoderma* на посевные качества семян гороха [Текст] / Н.Е. Павловская, И.А. Гнеушева, И.Ю. Солохина, И.В. Яковлева // Сельскохозяйственная биология. – 2012. – Т.47 (№3). – С.114-117.

5. Павловская, Н.Е. Метаболиты грибов рода *Trichoderma* – перспективные компоненты микробиологических препаратов для агротехнологий [Текст] / Н.Е. Павловская, И.А. Гнеушева, В.Н. Дедков и др. // Вестник Орловского государственного университета. – 2016. - №2 (59). – С.60-64.

6. Павловская, Н.Е. Рекомендации по усовершенствованию элементов технологии выращивания картофеля, томатов и огурца в условиях Орловской области с использованием биологических средств защиты растений [Текст] / Н.Е. Павловская, Д.Б. Бородин, И.А. Гнеушева, И.В. Яковлева. – Орел: Орловский ГАУ, 2017. – 67 с.

**УДК 528.88**

*Белодед С.В.*

*НИМИ ДонГАУ, г. Новочеркасск, РФ*

## **ПРИМЕНЕНИЕ ДЗЗ В ФОРМИРОВАНИИ РЕКРЕАЦИОННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ВОДОХРАНИЛИЩ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

Дистанционное зондирование Земли (далее - ДЗЗ) представляет собой получение информации о поверхности Земли и объектах на ней, о природных ресурсах, ландшафтах без непосредственного контакта с исследуемым объектом на значительном расстоянии.

Общей физической основой ДЗЗ является функциональная зависимость между зарегистрированными параметрами собственного или отражённого излучения объекта, его биогеофизическими характеристиками и пространственным положением [5].

Чаще всего под ДЗЗ понимается наблюдение поверхности Земли авиационными и космическими средствами, оснащёнными различными видами съёмочной аппаратуры [1].

В Краснодарском крае находится несколько ключевых водохранилищ, это: Атакайские водохранилища (№ 1 «Верховое» и № 2 «Низовое»), Варнавинское водохранилище, Краснодарское водохранилище, Крюковское водохранилище, Неберджаевское водохранилище, Сукко, Шапсугское водохранилище. Они отличаются площадью, объемом, уровнем воды и другими характеристиками,

но имеют одно важное свойство, заметное каждому человеку – это большие водные объекты. А, как нам известно, где вода, там кипит жизнь. В большинстве случаев водохранилища используют в народном хозяйстве, но бывают случаи, когда необходимо создание водохранилищ для предотвращения пагубных последствий в случае выхода рек из русел, чем и было обусловлено создание Шапсугского водохранилища, к примеру.

Возникает резонный вопрос, как же можно использовать большие водные объекты помимо их прямого назначения для получения большего благополучия? Ответ прост – рекреационный потенциал. Но вот мы решили использовать земли для рекреационной деятельности, что же нам необходимо делать?

Одним из множества ответов к этому вопросу будет являться использование дистанционного зондирования при всевозможном проектировании рекреационных объектов [4].

При решении о формировании рекреационных зон на прибрежных территориях водохранилищ в первую очередь необходимо знать об экологическом состоянии этих земель, возможных почвах, растительности в виде трав, кустарников, деревьев, так же его рельефе, то есть ландшафте территории [3].

Перед началом геодезических, а впоследствии проектировочных работ, дистанционное зондирование Земли выполняет непосредственную функцию информационного обеспечения в данном вопросе. Поскольку на аэрокосмических снимках одновременно изображаются все компоненты природной среды и отражаются их взаимосвязи, они наиболее ценны для ландшафтного и экологического анализа поверхности Земли. Двумерная, а иногда и трехмерная модель поверхности Земли (стереоскопические снимки), отображаемая на аэрокосмических снимках, обладает очень важными свойствами:

1) адекватность по геосистемной размерности объектов мелкомасштабных исследований – ландшафтам и вышестоящим единицам физико-географического районирования;

2) целостность и структурная дифференцированность;

3) отражение благодаря оптической генерализации главных свойств ландшафтной структуры;

4) не только пространственная, но и пространственно-временная информативность;

5) многоярусность;

6) иерархичность;

7) широкий охват диапазона геосистемных уровней [2].

Ярким примером дистанционного зондирования Земли являются популярные картографические сервисы Яндекс (рисунок 1) и Google (рисунок 2), на которых изображен практически весь мир. На них же и изображены водохранилища Краснодарского края, но использовать их при проектировке рекреационных зон прибрежных территорий не актуально, так как информация, изображенная на этих картах, может являться устаревшей по отношению к

настоящему времени и вся последующая деятельность, связанная с проектированием, будет изначально неверна и при выносе на местность будет множество финансовых и технических проблем.



Рисунок 1 – Крюковское водохранилище на «Яндекс. Карты» за 2012 год



Рисунок 2 – Крюковское водохранилище на «Google Карты» за 2019 год

Как видно из примеров на рисунке в свободном доступе данные ДЗЗ по водохранилищам Краснодарского края наиболее актуальны на Google картах. Их можно использовать при проектировании рекреационных зон. Но для наибольшей точности необходимо все же произвести повторную съемку и анализ свежих данных каждого водохранилища. В таком случае риски сводятся к минимуму, и есть ответственные лица, отвечающие за достоверность предоставленных сведений.

Что же, как мы видим, дистанционное зондирование выполняет одну из важных функций при разработке крупных проектов, таких как возведение рекреационных зон на территории водохранилищ Краснодарского края. Зондирование позволяет облегчить производственные работы и предварительно, проанализировав полученные данные, дать всю необходимую информацию для обустройства прибрежных территорий водохранилищ.

### ***Библиографический список***

1. Дистанционное зондирование Земли [Электронный ресурс] Департамент информатизации и связи Краснодарского края - Режим доступа: <http://dis.krasnodar.ru>, свободный.
2. Анализ данных дистанционного зондирования [Электронный ресурс] Научный журнал «Молодой ученый» - Режим доступа: <http://moluch.ru>, свободный.
3. Мещанинова, Е.Г. Мониторинг рационального природопользования водоохранной зоны Цимлянского водохранилища с использованием материалов дистанционного зондирования [Текст] / Е.Г. Мещанинова, О.С. Зельман // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития экономики: Труды XVII Международной научно-практической конференции. Под редакцией Н.В. Апатовой, 2018. – С. 162-164.
4. Мещанинова, Е.Г. Природоохранная деятельность как основа устойчивого развития региона [Текст] / Мещанинова Е.Г., Ткачева О.А. // *Engineering Studies*. 2018. – Т. 10. – № 3-2. – С. 527-535.
5. Мещанинова, Е.Г. Совершенствование управления земельными ресурсами на региональном уровне: монография. [Текст] / Мещанинова Е.Г., Гончарова И.Ю., Ткачева О.А. – Новочеркасск, 2015. – 128 с.
6. Фадькин, Г.Н. Исследование ландшафтной структуры дистанционными методами [Текст] / Г.Н. Фадькин / Сб.: Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона: Материалы 66-й Международной научно-практической конференции, посвященной 170-летию со дня рождения профессора Павла Андреевича Костычева. Рязань, 2015. – С. 202-208.

**УДК 633.34:633.35:631.8**

*Брянцев Д.Н.,  
Елисеева Л.В., к. с.-х. н.  
ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, г. Чебоксары, РФ  
Глинский И.Ю.,  
ФГБОУ ВО НИУ «МЭИ», г. Москва, РФ*

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭКОПИНА ДЛЯ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ЗЕРНОВЫХ БОБОВЫХ КУЛЬТУР**

Современные технологии производства сельскохозяйственных культур подразумевают широкое использование различных средств, повышающих адаптивность и продуктивность растений. Относительно устойчивым и экологически безопасным приемом повышения устойчивости растений к неблагоприятным условиям роста и развития, а также урожайности, являются регуляторы роста растений [7, с. 72].

Регуляторы роста растений используют как для предпосевной обработки семян, так и для обработки вегетирующих растений. Рынок регуляторов роста



растений в настоящее время достаточно обширный, каждый из которых требует изучения на определенных культурах [8, с. 88].

Изучение регуляторов роста при возделывании зерновых бобовых культур показало их положительное влияние на рост и развитие растений, увеличение продуктивности растений [1, с. 114-116; 2, с. 97-98; 3, с. 27-28]. Отмечено их влияние также и на формирование элементов структуры урожая, а также на качество семян [4, с. 292; 5, с. 68-69; 6, с. 24-26].

Регулятор роста Экопин содержит в своем составе продукты биосинтеза почвенных бактерий и необходимый стартовый набор элементов питания, то есть совмещает в себе свойства стимуляторов роста и микроудобрений, тем самым вызывает интерес к изучению на различных сельскохозяйственных культурах.

Интерес к зерновым бобовым культурам постоянно растет, увеличиваются их посевные площади, однако эти культуры остаются еще малопродуктивными. Поэтому возникает необходимость изучения агротехнических приемов, направленных на повышение их урожайности и качества зерна и семян.

Нами были заложены опыты по изучению предпосевной обработки семян Экопином на зерновых бобовых культурах: сое, чечевице и фасоли. Опытные посевы размещались в УНПЦ «Студенческий» ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА в 2017-18 гг. Объектами исследований служили сорта сои СибНИИК 315, чечевицы Петровская 4/105, фасоли Баллада. Семена высевали рядовым способом с нормой посева сои – 0,6 млн. шт./га, чечевицы – 2 млн. шт./га, фасоли – 0,36 млн. шт./га, учетная площадь ледянки – 3,6 м<sup>2</sup>, повторность шестикратная.

Таблица 1 – Биометрические показатели растений зерновых бобовых культур (среднее за 2017-18 гг.)

Вариант	Высота, см		Количество ветвей, шт.
	растения	до первого боба	
соя			
Контроль	65,2	11,2	2,8
Обработка семян Экопином	67,8	11,5	3,7
чечевица			
Контроль	50,2	16,0	2,4
Обработка семян Экопином	52,9	21,1	3,1
фасоль			
Контроль	36,7	17,8	4,2
Обработка семян Экопином	35,4	17,9	4,2

Обработка семян перед посевом Экопином увеличила полевую всхожесть сои на 6,7 %, чечевицы – 7,5 %, фасоли – 5,6 %. В этих вариантах растения оказались более устойчивыми к неблагоприятным условиям роста и развития, что сказалось на сохранности растений к уборке. Так, сохранность растений увеличилась на 1,8-2,5 % по сравнению с контролем.

Оказал влияние Экопин и на продолжительность вегетации, в опытных вариантах созревание семян происходило раньше у сои на 4-6 дней, у чечевицы – на 6-7 дней, у фасоли – на 3-4 дня.

Регулятор роста оказал влияние на рост растений сои и чечевицы (табл. 1). Обработка семян Экопином увеличила высоту растений на 2,6-2,7 см, больше в этом варианте образовалось и ветвей. У фасоли заметных различий по высоте растения, формирования нижнего боба и числу ветвей не было отмечено. У всех изучаемых культур регулятор роста позволил увеличить на растениях процент продуктивных бобов.

Было установлено увеличение показателей продуктивности растений зерновых бобовых культур при использовании Экопина. Так, у всех культур в опытном варианте формировалось больше продуктивных бобов: у сои на 48,1 %, у чечевицы на 31,9 %, у фасоли на 7,3 %. По показателю количество семян в бобе существенных различий между вариантами не наблюдалось у всех культур. В вариантах с предпосевной обработкой семян Экопином наблюдалось увеличение крупности полученных семян. Масса 1000 семян увеличилась у сои на 2,5 г, у чечевицы на 5,1 г, у фасоли на 23 г в среднем за два года по сравнению с контролем (табл. 2).

Таблица 2 – Элементы продуктивности и урожайность зерновых бобовых культур (среднее за 2017-18 гг.)

Вариант	Количество, шт.		Масса 1000 семян, г	Урожайность, т/га
	продуктивных бобов	семян в бобе		
соя				
Контроль	36,0	1,83	165,0	3,15
Обработка семян Экопином	53,3	1,89	167,5	4,52
чечевица				
Контроль	27,9	1,41	55,2	1,63
Обработка семян Экопином	36,8	1,30	60,3	2,62
фасоль				
Контроль	8,2	3,8	552,4	4,65
Обработка семян Экопином	8,8	4,0	575,4	5,87

Увеличение показателей структуры урожая, а также более высокие показатели полевой всхожести и сохранности растений к уборке обеспечили существенную прибавку урожайности в опытном варианте. Прибавка урожайности сои от применения Экопина составила 1,37 т/га или 43,5 %, чечевицы – 0,99 т/га или 60,7 %, фасоли – 1,22 т/га или 26,3 %.

Определение посевных качеств убранных семян показало, что семена, полученные в вариантах с применением Экопина для предпосевной обработки имели энергию прорастания и лабораторную всхожесть выше чем в контроле у сои на 4,5 и 8,2 %, чечевицы – на 9,8 и 10,4 %, у фасоли – на 4,2 и 9,6 %

соответственно. Также было отмечено, что в данном варианте заплесневелых семян оказалось значительно меньше, чем в контроле, что свидетельствует о положительном влиянии Экопина на формирование и созревание семян.

Таким образом, полученные результаты указывают на возможность увеличения урожайности семян и их качества у зерновых бобовых культур при применении для предпосевной обработки регулятора роста с набором микроэлементов Экопина. Его положительное влияние отмечено на сое, чечевице, в меньшей степени на фасоли.

### ***Библиографический список***

1. Босак, В.Н. Применение регуляторов роста при возделывании фасоли овощной / В.Н. Босак, В.В. Скорина, Т.В. Сачивко, Вит.В. Скорина // Агропромышленные технологии Центральной России.– 2016.–Выпуск 1 (№ 1) – С. 112-118.

2. Демьянова, Н.И. Применение регуляторов роста для предпосевной обработки семян чечевицы / Н.И. Демьянова, Е.И. Демьянова, Л.В. Елисеева // В книге: «Студенческая наука - первый шаг в академическую науку»: Материалы Всероссийской студ. науч.-практ. конф. с участием школьников 10-11 классов. – 2017. – С. 97-99.

3. Демьянова, Е.И. Эффективность применения регулятора роста Проросток на зернобобовых культурах / Е.И. Демьянова, Н.В. Щипцова, Л.В. Елисеева // В сборнике: «Молодежь и инновации»: Материалы XIII Всероссийской науч.-практ. конф. молодых ученых, аспирантов и студентов. – 2017. – С. 26-29.

4. Елисеева, Л.В. Влияние регуляторов роста на элементы продуктивности сои в условиях Чувашской Республики / Л.В. Елисеева, О.В. Каюкова, И.П. Елисеев // В сборнике: «Аграрная наука - сельскому хозяйству»: Материалы XIII Международной науч.-практ. конф. – 2018. – С. 291-293

5. Елисеева, Л.В. Влияние предпосевной обработки семян регуляторами роста на продуктивность сои / Л.В. Елисеева, О.В. Каюкова // В сборнике: «Биологизация земледелия - основа воспроизводства плодородия почвы»: Материалы Международной науч.-практ. конф., 2018. – С. 67-70.

6. Елисеева, Л.В. Влияние регуляторов роста на продуктивность сои в условиях Чувашской Республики / Л.В. Елисеева, О.В. Каюкова, О.П. Нестерова // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. – 2018. – т.4. – № 3 (15). – С.22-27.

7. Лаврентьев, А.А. Современные регуляторы роста растений / А.А. Лаврентьев, А.С. Ступин // В сборнике: «Современная наука глазами молодых ученых: достижения, проблемы, перспективы»: – Материалы межвузовской науч.-практ. конф. – 2014. – С. 72-79.

8. Ступин, А.С. Применение регуляторов роста для повышения продуктивности сельскохозяйственных культур / А.С. Ступин, А.А. Лаврентьев // В сборнике; «Научное сопровождение инновационного развития

агропромышленного комплекса: теория, практика, перспективы»: Материалы 65-й Международной науч.-практ. конф. – 2014. – С.88-93.

**УДК 636. 4. 612. 017**

*Войтенко О.С., к.с.-х.н.,*

*Войтенко Л.Г. д.в.н.,*

*Гнидина Ю.С.*

*ФГБОУ ВО «Донской ГАУ», пос. Персиановский, РФ*

## **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПЕРЕРАБОТКИ МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ**

Белок является обязательным ежедневным компонентом жизнедеятельности человека и выполняет широкий спектр задач, являясь главным строительным материалом клеток, сократительных элементов мышц, соединительной и костной ткани, регулирует обменные процессы в организме. В первую очередь, мясо - это белок. Мясо занимает важное место в рационе питания человека, делает его гармоничным благодаря составу и питательным свойствам. При расщеплении белков в пищеварительном тракте человека образуется более 20 различных аминокислот. Одни из них называются заменимыми, так как наш организм может их синтезировать сам. Другие - незаменимы, они не синтезируются в организме человека и должны поступать с продуктами питания, в том числе и с мясом. Именно в мясе таких незаменимых аминокислот больше[3, с.23].

Кроме того, мясо ценно не только своим уникальным аминокислотным составом, но, и содержанием многих полезных минеральных веществ. Это натрий, фосфор, магний, соединения серы и железо. Железо - компонент, который регулирует уровень гемоглобина в крови человека. Именно поэтому, людям страдающим малокровием, необходимо, как минимум, 2-3 раза в неделю добавлять в свой рацион красное мясо. Еще в мясе содержатся полезные для человеческого организма витамины группы В, которые обеспечивают нормальное функционирование нервной системы и отвечают за энергетический обмен. Уникальный состав и свойства мяса в совокупности обеспечивают нормальную физическую и умственную деятельность человека[7,с.127]. Очень важно разрабатывать новые обогащённые мясные продукты и поэтому целью нашей работы было разработать новую технологию производства колбасного изделия.

Для реализации поставленной цели мы определили задачу: изучить органолептические и физико-химические свойства обогащенного колбасного изделия [1].

Способ разработки новой технологии производства колбасных изделий осуществляли следующим образом: замороженное кокосовое молоко, куриное мясо измельчали на куттере с диаметром отверстий 2-3 мм, добавляли

измельченный шпик, специи: лук, чеснок, перец черный, душистый, розовый, белый, соль, смешивали тщательно. Полученной смесью наполняли натуральную оболочку, тонкий кишечник (черева свиные), концы закрепляли нитью № 40, подвергали термической обработки при  $t=50^{\circ}\text{C}$  (полугорячие копченое) в течение 2-2,5 часов. Охлаждали, употребляли в пищу [6,с.29].

Кокосовый орех – это плод кокосовой пальмы, представляющий собой крупный орешек с твердой слегка ворсистой скорлупой и сладкой белой мякотью, внутри которой в молодых плодах скрывается прозрачная кокосовая вода, а в зрелых – белесое кокосовое молоко (та же вода, но смешанная с выделившимися из копры каплями кокосового масла). Кокосовое молоко представляет собой измельченную спелую мякоть продукта, промытую теплой водой или внутренней субстанцией кокоса [8]. Содержит в 100 гр Витамин А (ретинол) - 5 мкг, Витамин В1 (тиамин) – 0.026 мг, Ниацин (витамин В3 или РР) – 0.76 мг, Витамин В5 (пантотеновая кислота) – 0.183 мг, Витамин В6 (пиридоксин) – 0.033 мг, Фолиевая кислота (витамин В9) - 16 мкг, Витамин С (аскорбиновая кислота) – 2.8 мг, Витамин Е (токоферол) – 0.15 мг, Витамин К (филлохинон) – 0.1 мкг, Холин (витамин В4) – 8.5 мг. Микроэлементы: железо - 1.64 мг, марганец - 916 мкг, медь – 266 мкг, селен – 6.2 мкг, цинк – 0.67 мг. Макроэлементы: калий - 263 мг, кальций - 16 мг, магний - 37 мг, натрий - 15 мг, фосфор - 100 мг. В 100 граммах продукта содержится 230 ккал.[5]

Употребление кокосового молока в допустимых значениях оказывает полезное и положительное влияние на организм в целом, обладает противомикробным и ранозаживляющим эффектом. [4] Научно доказано, что кокосовое молоко: существенно снижает холестерин; повышает гемоглобин и помогает при лечении анемии; способствует укреплению опорно-двигательного аппарата, зубов и костей; стабилизирует гормональный фон и положительно влияет на состояние гипопаратиреоза и щитовидной железы; улучшает функционирование сердечной мышцы и снижает риск инфаркта; является отличной профилактикой онкологических заболеваний; снижает нервную возбудимость и оказывает седативное действие; укрепляет иммунитет и насыщает ослабленный организм необходимыми полезными витаминами и микроэлементами; имеет глистогонный эффект и борется с зашлакованностью кишечника; улучшает состояние при болезнях мочеполовой системы; активно помогает в борьбе с вирусными инфекциями и простудными заболеваниями; способствует мозговой активности и лучшей концентрации внимания; нормализует работу органов желудочно-кишечного тракта и др.

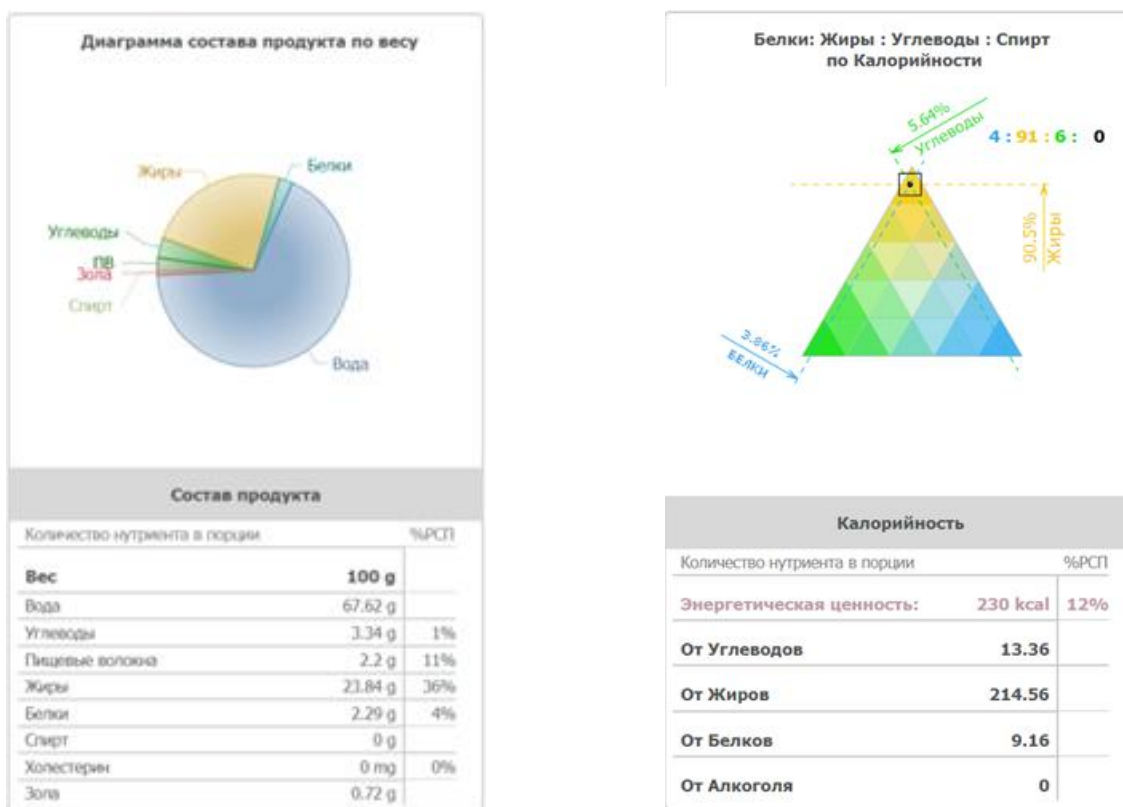


Рисунок 1 – Диаграмма состава продукта по весу, белкам, жирам, углеводам

Список полезных свойств данного продукта поистине впечатляющий, и, возможно, еще не окончательно изучен современной наукой[2].

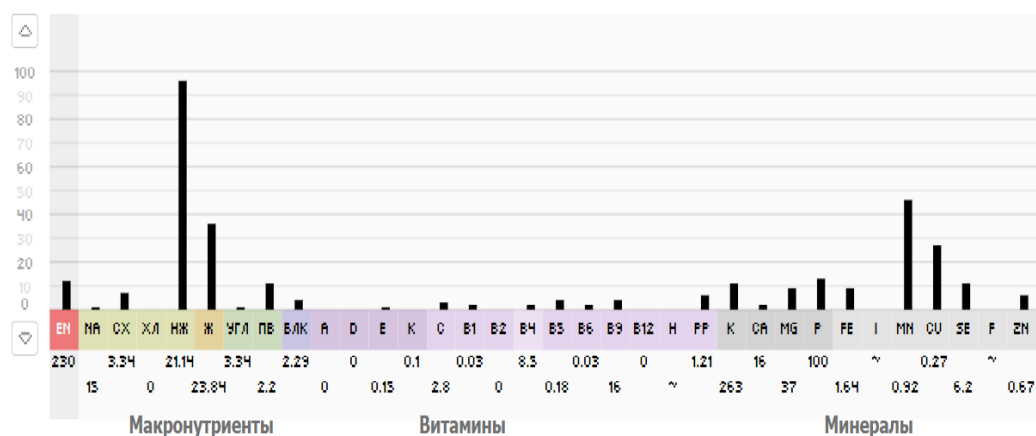


Рисунок 2 – Изменение макроэлементов, витаминов и минералов

В таблице 1 представлена органолептическая оценка колбасных изделий.

Исходя из анализа таблицы можно сказать, что цвет продукта опытного образца был свойственным компонентам, входящим в состав, консистенция была нежной, сочной, вкус приятным, запах был хорошо выраженным, характерным, свойственным компонентам.

Органолептические показатели колбасного изделия превзошли своего конкурента практически по всем критериям, можно прийти к выводу, что изменение технологического процесса и обогащение продукта кокосовым молоком помогли создать принципиально новый вид колбасы.

Таблица 1 - Органолептическая оценка колбасного изделия

Наименование	Показатели, балл							Общая оценка качества изделия
	Внешний вид			Цвет	Текстура (консистенция)	Вкус	Запах	
	Оформление	Форма	Состояние поверхности					
Контроль (домашняя, холодного копчения)	4,8	5	4,8	4,9	4,5	4,5	5,0	33,8
Образец опытный	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	35

#### ***Библиографический список***

1. Птичкина, Н. М., Продукты питания с отрубями пшеничными [Текст] / Н. М. Птичкина, О. С. Фоменко // Переработка с-х сырья. – 2011. – № 2. – С. 39–41.
2. Птичкина, Н. М. Исследование и разработка технологии вареных колбас с отрубями пшеничными [Текст] / Н. М. Птичкина, О. С. Фоменко. // Мясная индустрия. – 2010. – №10. – С. 5–8. – С. 23-25.
2. Войтенко, О.С. Изменение органолептических показателей мясного изделия при использовании фитобиотика [Текст] / Войтенко О.С., Войтенко Л.Г. // В сборнике: Инновационные технологии пищевых производств Материалы всероссийской научно-практической конференции. – 2017. – С. 11-14.
3. Войтенко О.С., Продуктивность свиней и качество получаемой продукции при использовании биологических препаратов [Текст] / Войтенко О.С. / автореферат дис. ... кандидата сельскохозяйственных наук / Дон. гос. аграр. ун-т. п. Персиановский, 2014.
4. Войтенко О.С., Биопрепараты и их влияние на убойные качества молодняка свиней [Текст] / Войтенко О.С., Войтенко Л.Г. // Свиноводство. – 2014. – № 2. – С. 24-25.
5. Гнидин, С.С. Влияние препаратов "Тетра+" и "β - каротина" на качество мяса цыплят-бройлеров [Текст] / Гнидин С.С., Гнидина Ю.С., Войтенко О.С., Войтенко Л.Г. // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2014. – № 5. – С. 37-38.
6. Гнидина Ю.С., Воспроизводительная функция коров в зависимости от молочной продуктивности [Текст] / Гнидина Ю.С., Войтенко Л.Г., Войтенко

О.С., Гнидин С.С.//Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2014. – № 6. – С. 29-31.

7. Войтенко, О.С. Влияние фитобиотика на качество мясного продукта функционального назначения [Текст]/Войтенко О.С., Войтенко Л.Г., Скворцов М.В., Гашко К.А./В сборнике: Актуальные направления инновационного развития животноводства и современные технологии производства продуктов питания материалы международной научно-практической конференции. –2016. –С. 135-138.

8. Васильченко, Л.А. Технология производства карбоната запеченного из свинины и упаковка с применением модифицированной газовой среды [Текст] /Л.А. Васильченко, Н.И. Морозова/ В сборнике: Интеграция научных исследований в решении региональных экологических и природоохранных проблем. Актуальные вопросы производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. –2018. – С. 132-136.

**УДК 338.43**

*Войтюк В.А.,  
Кондратьева О.В., к.э.н.,  
Слинько О.В.,  
Федоров А.Д., к.т.н.  
ФГБНУ «РОСИНФОРМАГРОТЕХ»,  
Московская обл., р.п. Правдинский, РФ*

## **ЛЕСНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА – ВАЖНЫЙ АСПЕКТ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ**

Лесная инфраструктура совершенная и сложная система, которая относится к одной из весомых элементов систем сельских земель, содержит личную инфраструктуру взаимосвязанных составляющих, любой из которых выполняет конкретную функцию и отвечает за общее взаимодействия с наружной природной средой, способных развиваться за счет личных производственных ресурсов.

Выполнение разнообразных функций лесной инфраструктуры требует многих, далеко не рыночных механизмов ее развития, в частности долевого участия и финансирования в этом процессе и государства, поэтому одну из составляющих развития лесной инфраструктуры играют административные и управленческие органы.

Все функции лесной инфраструктуры реализуются посредством различных ресурсов, а организация системы определяет главные направления перемещения потоков – эффективность передвижения информации и скорость получения. Целесообразно в расчетах объединить межотраслевые функции и отраслевые [1]. В социально-экономической системе сельской экономики и основе межотраслевого подхода к лесной инфраструктуре сельских территорий включены все элементы и функционирование постоянно меняющихся по мере



развития коммуникаций: информационные сети, связь, транспорт, энергетические системы, управленческие, географические, дифференцирующие, интегрирующие, морфологические, процессуальные и т.д. В качестве основных видов системных свойств в лесной инфраструктуре было бы целесообразно отметить: историко-географическую обусловленность, технико-экономическую определенность, инерционность, иерархичность, комплексность, способность объединяться и т.д. [2].

Так, например, в настоящее время существует проблема использования земель сельскохозяйственного назначения, покрытых лесной растительностью. В Россельхознадзор поступают обращения по вопросу вырубki лесных насаждений на землях сельскохозяйственного назначения, в том числе вопросы о правомерности проведения вырубki, которые требуют скорейшего решения вопросов урегулирования правового статуса земель сельскохозяйственного назначения, покрытых лесной растительностью.

Поэтому, для успешного развития лесными инфраструктурами в условиях рыночной экономики требуется более широкий ассортимент различных вспомогательных устройств и услуг по обеспечению условий поддержки и совершенствования, которые выступают инструментом для снижения издержек, повышения эффективности, качества и актуальности развитости сельских территорий.

Таким образом, взаимосвязь между структурой и функциональными возможностями системы лесной инфраструктуры можно охарактеризовать следующим образом, чем разнообразнее и оригинальнее отраслевой набор, тем значительны и отраслевые и функциональные возможности системы.

Лесная инфраструктура не может существовать и без информационного пространства. Это локальные базы данных, вычислительные сети, информационные ресурсы об инфраструктурных объектах, территориальных ресурсах, технологиях, инновационных проектах и т.д., реализаторами которых выступают различные организации, находящиеся на сельских территориях. Для обработки поступающей информации необходимо создание координирующего информационного центра, обрабатывающего потоки информации, анализируя объекты, развитие и состояние лесной инфраструктуры.

Для развития лесной инфраструктуры сельских территорий в помощь выступают информационно-консультационные центры, научно-производственные объединения, агротехнопарковые формирования, инжиниринговые фирмы, центры инновационного развития и трансфера технологий, венчурных фондов, и т.д., функция таких организаций должна отвечать интересам сельского населения, проживающего на данной территории, осваивающих лесные массивы, ориентировать на поддержание многоцелевого пользования лесами, повышение эффективности использования инфраструктурных сельскохозяйственных и лесных объектов [3].

Главную цель необходимо постоянно детализировать и дополнять системой стратегических целей и направлений, с учетом анализа мероприятий, предусмотренных в федеральных целевых программах «Развитие транспортной

системы России (2010-2020 гг.)», «Социальное развитие села до 2020 г.», схемах территориального планирования регионов, региональных программах развития дорожной сети.

Ведущими стратегическими целями становления лесной инфраструктуры сельских земель считаются:

- обеспечение использования древесными и недревесными ресурсами, полезностями и предназначениями леса;
- предоставление услуг по транспортировке лесных и иных грузов за счет становления инфраструктуры;
- осуществление перевозок населения к местам работы, местожительства и отдыха.

К главным задачам становления лесной инфраструктуры сельских земель относятся:

- достижение многоцелевой направленности в применении инфраструктурных объектов;
- направление инфраструктуры на вовлечение в хозяйственный оборот значительных лесных массивов;
- организация защищенности перевозки людей и грузов при эксплуатации инфраструктурных объектов;
- развитие сети транспортных коммуникаций, увеличение интенсивности их применения.

Особое направление в схемах территориального планирования уделено оценке природно-ресурсного потенциала. Лесосырьевой потенциал в Схемах представлен надлежащими показателями: покрытая лесом площадь, площадь занятая защитными, эксплуатационными и запасными лесами, охраняемые природные земли, артельный припас древесной породы, и др.

Ресурсы исследуются с позиций их роли в разработке и развитии зон рекреации и развлечений населения (отдыхом).

Схемы «Развитие транспортной инфраструктуры» открывает становление авто дорог совместного использования аква стезей, ж/д рядов, невесомого автотранспорта и их возможности. В приоритетном развитии становление развития автодорожной сети, которые включают авто дороги федерального и регионального назначения и не ориентированы на становление сети лесных дорог, что ориентирует развивать дорожную сеть и разнообразие поселковых дорог (лесные, выезды на рыбалку, охоту, сбор грибов и ягод, пространств отдыха). Считаем, что большая часть лесохозяйственных, лесовозных, противопожарных и других дорог, расположенных на землях лесного фонда, имеют многоцелевое значение, поэтому изменение в Схемах к оценке потенциала транспортной инфраструктуры, включая лесную транспортную инфраструктуру, необходимо и требует рассмотрения ее финансирования за счет средств региональных программ развития дорожной сети [4].

Важным аспектом в развитии лесной инфраструктуры можно отнести:

- формирование коридоров, включающих железнодорожные, водные пути и автомобильные дороги, обеспечивающих интенсивное использование лесных массивов сельских территорий;
- строительство новых совершенных объектов, позволяющих осваивать лесные площади, транспортное сообщение между сельскими поселениями;
- обеспечение повышения пропускной способности транспортных средств коммуникаций, безопасности движения к объектам лесной инфраструктуры;
- создание информационной системы проектов, включающих инновационные для развития лесной инфраструктуры сельских территорий.

### ***Библиографический список***

1. Войтюк М.М. Комплексное развитие инфраструктуры сельских территорий[Текст]/ М.М. Войтюк // Микроэкономика. –2008. –№ 6. –С. 119-123.
2. Войтюк, М.М.Передовые практики сельского, аграрного и экологического туризма в различных природно-климатических зонах России[Текст] /Войтюк М.М., Войтюк В.А., Горячева А.В., Долгушкин Н.К.–М.: ФГБНУ «Росинформагротех, 2018. – 228 с.
3. Войтюк, М.М.Состояние и перспективы развития сельского туризма в Российской Федерации[Текст]/Войтюк М.М., Горячева А.В., Войтюк В.А. // Техника и оборудование для села. –2018. –№ 8.– С. 44-48.
4. Войтюк, М.М.Несельскохозяйственная деятельность на селе: тенденции и направления развития[Текст] /Войтюк М.М., Сураева Е.А., Войтюк В.А.// Никоновские чтения.– 2016.–№ 21.– С. 225-227.
5. Кузнецов, Н.П. Лесные и лесопарковые экосистемы Рязанской области [Текст] / Н.П. Кузнецов, Д.В. Виноградов, Г.Н. Фадькин, С.В. Сальников. – Рязань, 2014. – 287с.

**УДК 631.01**

*Галямов Р.А.,  
Гнеушева И.А., к.т.н.  
ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, г. Орел, РФ*

## **БИОКОНВЕРСИЯ СОЛОМЫ ГРЕЧИХИ ПОД ДЕЙСТВИЕМ УНИВЕРСАЛЬНОЙ ЗАКВАСКИ ЛЕСНОВА**

Целлюлозосодержащие отходы сельскохозяйственного производства являются ценным сырьем для биоконверсии в настоящее время. Их переработка является в настоящее время приоритетной и инновационной задачей, так как позволяет получать достаточно востребованные, экономически выгодную, на современном рынке продукцию [2, 4, 6].

Микробиологическая обработка целлюлозосодержащих отходов сельскохозяйственного производства различными биологическими

препаратами позволяет получать различные ценные биотехнологические продукты [1, 3, 5].

Универсальная закваска Леснова включает в свой состав целлюлозолитические и пектолитические микроорганизмы рубцовой жидкости лося. Действие закваски на субстрат проявляется в быстром размножении микроорганизмов при наличии оптимальной среды обитания (субстрат, температура, влажность).

Производственная эффективность технологии производства кормов при помощи твердофазной ферментации с применением закваски Леснова изучается продолжительное время. По результатам исследований, в получаемом кормовом концентрате, токсичных веществ не обнаружено. В процессе приготовления в кормах значительно снижается нитратно-нитритное содержание, подавляются микотоксины, субстраты обогащаются ферментами и ароматическими веществами. Отрицательных действий ферментированных кормов на организм животных не выявлено.

При закваживании закваской Леснова целлюлозосодержащих отходов сельскохозяйственного производства (пшеничные отруби, шелуха и т.д.) увеличивается содержание «сырого» протеина в 2-2,5 раза, снижение «сырой» клетчатки в 2-2,5 раза. По данным лабораторий России, Беларуси, Украины, Казахстана аналогичные изменения происходят и при закваживании соломы, камыша, шелухи, проса, ячменя.

Целью данного исследования являлось получение кормового продукта для животноводства из соломы гречихи при использовании универсальной биологической закваски Леснова.

Рабочую (маточную) закваску биопрепарата выращивали на измельченном растительном сырье (проросшие зерна ячменя) с внесением индуктора биосинтеза целлюлозолитических ферментов (пшеничные отруби) при комнатной температуре 10-12 часов.

В исследовании нативную солому гречихи, предварительно измельченную до 1-2 мм, подвергали термообработке - водным экстрагированием субстрата в соотношении 1:3 (100°C) в течение 2 часов.

Биоферментацию проводили с маточной закваской методом твердофазной ферментации в интенсивно перемешиваемой массе субстрата (влажностью 65-75%) при температуре 45-50°C на лабораторном ферментере BiostatAplus. Закваску вносили из расчета 1 г на 200 кг сырья.

По окончании процесса биоферментации исследуемые образцы нагревали до 100 °C с целью прекращения действия микроорганизмов. Продукт высушивали при 40°C до влажности 8-9%.

Результаты биоконверсии соломы гречихи представлены в таблице 1.

В результате проведенных исследований установлено, что после внесения в субстрат рабочего раствора закваски, приготовленного с добавлением индуктора целлюлозолитических ферментов, после 8 часов ферментации РВ в

субстрате составило 14,8%, показатель «сырой» клетчатки снизился на 3,4%, «сырой» протеин увеличился на 1,2%.

Таблица 1 - Результаты биоконверсии нативной соломы гречихи твердофазным методом ферментации препаратом закваска Леснова

Показатели биоферментации	Время биоферментации, час				
	2	4	6	8	10
PВ, мг/мл	2,31±0,02	6,59±0,09	9,70±0,17	14,80±0,11	14,85±0,51
«сырой» белок, % а.с.с. нач	2,95±0,08				
«сырой» белок, % а.с.с.	3,65±0,31	8,41±0,12	12,64±0,36	16,28±0,12	16,31±0,21
«сырая» клетчатка, % а.с.с. нач	44,95±1,28				
«сырая» клетчатка, % а.с.с.	41,36±0,11	38,54±0,23	31,24±0,32	29,29±0,22	29,25±0,18

Таким образом, проведенные исследования показали, что наиболее эффективным, ускоренным и малозатратным способом биоферментации соломы гречихи в кормовой продукт является применение универсальной биологической Закваски Леснова (ассоциация микроорганизмов рубца жвачных животных), позволяющий за 8 часов контролируемой ферментации получать продукт с содержанием «сырой» клетчатки 29,2% и «сырого» протеина 6,2%

Технология ускоренной твердофазной ферментации углеводного комплекса соломы гречихи универсальной биологической закваской Леснова имеет следующие преимущества:

- минимальный расход закваски – 1 гр на 200 кг сырья;
- не требуется предварительного гидролиза полисахаридов до ферментации;
- не требуется стерилизация субстрата, так как микрофлора не синтезирует патогенных и токсичных микроорганизмов, а наоборот, подавляет их развитие;
- не требуется асептических условий, тем самым применения дорогостоящего оборудования при ферментации;

При использовании ассоциации почвенных микроорганизмов биопрепарата Байкал ЭМ-1 в процессе твердофазной ферментации показатель «сырой» клетчатки снижается до 32,4%. Сам кормовой продукт приобретает приятный хлебный запах. Недостатком технологии являются трудности контроля процесса ферментации.

Полученная вышеуказанным способом культуральная жидкость микроцета включает в свой состав комплекс гидролитических ферментов. При ферментативном гидролизе соломы гречихи происходит снижение показателя «сырой» клетчатки до 30,4%. Процессы получения культуральной жидкости микроцета и ферментативного гидролиза не требуют дополнительных финансовых затрат, то есть являются экономически

выгодными. При этом длительность биодеструкции по вышеприведенному способу уменьшается до 3-4 суток.

Таким образом, в соответствии с современными требованиями к переработке растительного сырья, разработанные методы и технологии биоконверсии соломы гречихи обеспечивают полное, комплексное и эффективное использование возобновляемого растительного сырья.

### ***Библиографический список***

1. Бородин, Д.Б. Микробиологическая переработка целлюлозосодержащего сырья биопрепаратом Байкал ЭМ-1 [Текст] / Д.Б. Бородин, И.А. Гнеушева, В.Н. Дедков // Сб: Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования: материалы международной научно-практической Интернет-конференции, посвященной 25-летию ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия». – с. Соленой Займище, 2016. – С.3404-3407.

2. Бородин, Д.Б. Экономическое обоснование получения кормовой глюкозы из зернового сырья [Текст] / Д.Б. Бородин, И.А. Гнеушева // Сб: Развитие инновационного потенциала агропромышленного производства: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – 2010. – С.21-23.

3. Гнеушева, И.А. Биотехнологическая переработка отходов производства гречихи и получение ценных продуктов / Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук [Текст] / Воронежский государственный университет инженерных технологий. Воронеж, 2014. – С.24.

4. Доронкин, Ю.В. Развитие инновационных процессов в сфере хранения и переработки агропродукции [Текст] / Ю.В. Доронкин, В.Н. Минат // Сб: Биотехнологии и инновации в агробизнесе: Материалы международной научно-практической конференции. – Рязань, 2018. – С.168-173.

5. Павловская, Н.Е. Переработка отходов сельскохозяйственного производства путем вермикюльтивирования [Текст] / Н.Е. Павловская, Д.Б. Бородин, И.А. Гнеушева, Е.О. Костяшкина // СБ: Охрана труда 2011. Актуальные проблемы и пути их решения: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Орел, 2011. – С.33-40.

6. Павловская, Н.Е. Экономические расчеты получения рутина из гречихи [Текст] / Н.Е. Павловская, И.А. Гнеушева, И.В. Горькова, Л.В. Зомитева и др./ Сб: Биотехнология: состояние и перспективы развития: материалы Московского международного Конгресса. - ЗАО «Экспо-биохим-технологии», РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. – С.325-326.

*Гиченкова О.Г., к. с.-х. н.,  
Карпова Т.Л., к. б. н.,  
Лаптина Ю.А., к. с.-х. н.,  
ФГБОУ ВО ВолГАУ, г. Волгоград, РФ*

## **ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ В ЗОНЕ СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ**

В Поволжье, несмотря на жесткие природные условия, имеются большие возможности для значительного увеличения производства картофеля, благодаря расширению площади орошаемых земель. Однако получение высоких и стабильных урожаев этой культуры требует создания оптимальных условий выращивания и тщательного подбора сортов. За многие годы развития картофелеводства в Нижнем Поволжье, урожайность новых сортов возросла и в настоящее время потенциал продуктивности раннеспелых и среднеранних сортов достигает 50...60 т/га [4].

Для реализации потенциала сортовых особенностей картофеля одним из необходимых условий служит достаточная обеспеченность растений минеральными элементами питания.

Цель наших исследований заключалась в изучении влияния различных фонов питания на урожайность сортов картофеля Рокко и Гала.

Почвенный покров орошаемых земель Волгоградской области представлен в основном каштановыми и светло-каштановыми почвами, отличающимися невысоким естественным плодородием. Для получения на этих почвах высоких урожаев необходимо правильное применение органических и минеральных удобрений [1, 2].

Исследования проводили на светло-каштановых почвах, в условиях УНПЦ «Горная поляна» г. Волгограда.

Почвы очень бедны валовым азотом, в верхних горизонтах его содержание колеблется от 0,126 до 0,163%. Содержание гидролизующего азота довольно низкое. Обеспеченность фосфором средняя, обменным калием - повышенная, также они характеризуются небольшим гумусовым горизонтом и низким содержанием гумуса (1,4 - 2,1%) в пахотном слое. Подготовка почвы состояла из зяблевой вспашки с одновременным внесением органических удобрений из расчета 60 т/га.

Глубокая заделка навоза, перемешанного с верхним слоем почвы, полезна и для самой земли. При разложении навоза в условиях ограниченного доступа воздуха увеличивается гумусообразование, почва длительное время сохраняет рыхлость и водопроницаемость. За счет промывания часть питательных веществ и гумуса попадает в подпочву, углубляя плодородный слой [3].

Минеральные удобрения вносили перед посадкой картофеля. Площадь делянки – 50 м<sup>2</sup>, повторность опыта четырехкратная. Подготовка почвы и уход за посадками проводили согласно общепринятой агротехники для условий орошаемого земледелия Волгоградской области [5].

В период исследований сроки наступления фаз развития растений зависели не от фонов питания, а от условий вегетационного периода года. В 2017 году всходы растений картофеля появились на 5-9 дней раньше в сравнении с 2018 годом, характеризующимся низким температурным режимом июня и резкими колебаниями температуры в последующие периоды. В 2017 году более благоприятном для роста и развития растений картофеля, наблюдалось более раннее наступление фазы бутонизации: по сорту Гала на 4-6 дней, а по сорту Рокко на 6-7 дней по сравнению с 2018 годом. В среднем по сортам периоды развития растений составили от посадки до всходов 25-26 дней, от всходов до бутонизации – 21-22 дня, бутонизация - цветение – 13-15 дней.

Таблица 1 – Влияние органо - минеральных удобрений на высоту растений и развитие вегетативной массы сортов картофеля

Доза удобрений	Высота растений, см			Вегетативная масса, г/куст		
	2017	2018	Среднее	2017	2018	Среднее
Сорт Рокко						
Контроль 60т/га навоз	57,1	56,0	56,6	493	360	427
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + 60т/га навоз	61,0	59,9	60,5	527	385	456
N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub> + 60т/га навоз	63,7	62,7	63,2	742	388	565
Сорт Гала						
Контроль 60т/га навоз	75,8	73,1	74,5	638	556	597
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + 60т/га навоз	79,7	78,5	79,1	671	597	634
N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub> + 60т/га навоз	82,2	79,0	80,6	838	711	775

Растения всех сортов картофеля, выращенные на повышенных фонах питания, были выше и формировали более мощную вегетативную массу. Так, в фазу полного цветения растения сорта Рокко на фоне N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>120</sub> + 60т/га навоза были выше, в сравнении с контролем на 6,6 см, а по сорту Гала соответственно на 6,1 см. При этом наибольшая прибавка вегетативной массы в сравнении с контролем, отмечена также на варианте с внесением N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>120</sub> + 60т/га навоз, и составила у сорта Рокко 138 г/куст, а по сорту Гала 178 г/куст.



Таблица – 2 Влияние органо - минеральных удобрений на площадь листовой поверхности растений, тыс.м<sup>2</sup>/га.

Доза удобрений	2017	2018	Среднее
Сорт Рокко			
Контроль 60т/га навоз	29,9	20,3	25,1
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + 60т/га навоз	34,2	23,9	29,1
N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub> <sup>+</sup> 60т/га навоз	37,4	26,2	30,5
Сорт Гала			
Контроль 60т/га навоз	40,5	19,2	29,9
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> <sup>+</sup> 60т/га навоз	45,4	21,8	33,5
N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub> <sup>+</sup> 60т/га навоз	52,8	29,2	41,0

Максимальная площадь листовой поверхности растений наблюдалась на фоне внесения 60т/га навоза + N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>120</sub> и составила в среднем у сорта Рокко 30,5 тыс.м<sup>2</sup>/га, у сорта Гала – 41,0 тыс.м<sup>2</sup>/га. Развитие надземной массы и площади листовой поверхности растений во многом определились климатическими условиями года. В неблагоприятном по температурному режиму 2018 году, растения характеризовались меньшим развитием вегетативной массы и площади листовой поверхности по сравнению с 2017 годом, что в последующем сказалось на урожайности изучаемых сортов.

Таблица 3 - Влияние органо - минеральных удобрений на урожайность сортов картофеля за 2017-2018 гг, т/га

Доза удобрений	Урожайность								
	Общая			Товарная			Не товарная		
	2017	2018	Среднее	2017	2018	Среднее	2017	2018	Среднее
Сорт Рокко									
Контроль 60т/га навоз	32,4	24,5	28,5	28,5	21,7	25,1	3,9	2,8	3,4
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + 60т/га навоз	37,9	28,9	33,4	35,0	26,6	30,8	2,9	2,3	2,6
N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub> <sup>+</sup> 60т/га навоз	45,2	34,4	39,8	42,4	32,1	37,3	2,8	2,3	2,6
Сорт Гала									
Контроль 60т/га навоз	34,1	27,8	30,9	30,8	24,8	27,8	3,3	3,0	3,2
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> <sup>+</sup> 60т/га навоз	40,2	32,8	36,5	37,8	30,5	34,2	2,4	2,3	2,4
N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub> <sup>+</sup> 60т/га навоз	48,5	39,5	44,0	46,3	37,4	41,9	2,2	2,1	2,2
НСРА т/га	0,13	0,2	-	0,19	0,14	-	-	-	-
НСРВ т/га	0,28	0,35	-	0,34	0,24	-	-	-	-
НСРАВ т/га	0,33	0,43	-	0,41	0,29	-	-	-	-
Sx	0,13	0,49	-	0,48	0,34	-	-	-	-

Повышенная доза минеральных удобрений N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>120</sub> оказала существенное влияние на урожайность картофеля (табл. 3).

Наибольшую среднюю урожайность по сортам получили на фоне варианта с внесением 60т/га навоза + N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>120</sub>, она составила по сорту Рокко в среднем за два года 39,8 т/га, а по сорту Гала 44,0 т/га, что соответственно больше контроля на 28,4% и 29,8%. Такая же закономерность сохраняется по товарной и не товарной урожайности, однако по сорту Гала отмечены более высокие показатели.

Полученные данные дают возможность сделать вывод, что на светло-каштановых почвах Волгоградской области сорта картофеля Рокко и Гала целесообразно выращивать на фоне 60т/га навоза + N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>120</sub> кг/га д.в.

### ***Библиографический список***

1. Кружилин, И.П. Эколого-биологическая оценка сортов картофеля для возделывания в орошаемых условиях Волгоградской области [Текст] /И.П. Кружилин, О.Г. Гиченкова// Сб. науч. тр. «Эффективность оросительных мелиораций на юге России», ВНИИОЗ Волгоград, 2004. – С. 137-141.

2. Ломтев, А.В. Основные требования к созданию систем защиты орошаемых агрофитоценозов [Текст] / А.В. Ломтев, О.П. Комарова, Т.Л. Карпова //Видовое разнообразие и динамика развития природных и производственных комплексов Нижней Волги/ Сборник научных трудов. ВНИИОЗ, М., 2003. – С. 339-346.

3. Жидков, В. М. Биологизированные приемы сохранения плодородия орошаемых светло-каштановых почв Волгоградской области: Монография [Текст] / В.М. Жидков, Ю. А. Лаптина ; ФГБОУ ВПО Волгогр. ГСХА. - Волгоград: Изд-во ВГСХА, 2011. - 112 с.

4. Гиченкова, О.Г. Значение сорта при возделывании картофеля в орошаемых условиях Волгоградской области [Текст] / О.Г. Гиченкова // Материалы международной научно-практической конференции «Проблемы борьбы с засухой». – Ставрополь, 2005. – Т. 1. – С. 304-307.

5. Карпова, Т.Л. Оптимизация фитосанитарного состояния посевов раннего картофеля [Текст] / Т.Л. Карпова, О.П. Комарова, М.С. Никулин // Евразийский союз учёных. Современные концепции научных исследований: сборник научных работ IX межд. научн.-практ. конференции. – М., 2014. – № 9. – С. 21-26.

6. Потапова, Л.В. Влияние различных доз органоминерального удобрения Фербиа на продуктивность картофеля [Текст]/ Л.В. Потапова, О.В. Лукьянова // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК: Материалы Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2017. – С. 256-261.

## **ПРИМЕНЕНИЕ НЕТРАДИЦИОННЫХ ВИДОВ МУКИ ПРИ ВЫПЕЧКЕ**

В последнее время выпечка сдобных булочных изделий с использованием нетрадиционного сырья вызывает большой интерес не только у профессиональных хлебопеков, но и любителей домашнего хлебопечения. Хлебобулочные изделия относятся к наиболее употребляемым продуктам питания населения. В рамках конкурентной борьбы за потребителя ассортимент хлебобулочной продукции с каждым годом увеличивается [1,2,9,10]. Расширения ассортимента можно добиться путём использования не только новейших технологий, но и введения нетрадиционных видов муки. Поэтому применение овсяной и кукурузной муки в целях улучшения пищевой и биологической ценности хлебобулочных изделий является актуальной задачей исследования. В статье рассматривается мука крупяных культур как компонентов для расширения ассортимента булочных изделий [3,4,5,7,8].

Целью работы является изучение влияния нетрадиционных видов муки: овсяной, кукурузной на реологические и органолептические показатели качества булочных изделий.

В экспериментах использовалось следующее сырьё для выпечки контрольного образца сдобной булочки: мука пшеничная высшего сорта (300 г), масло сливочное (60 г), молоко (200 мл), сахар (15 г), сухие дрожжи (10 г), соль поваренная пищевая (1/3 ч.л).

Из дрожжевого теста формировались шарики, которые клали швом вниз на смазанные растительным маслом листы на расстоянии 10 мм один от другого и ставили в теплое место для расстойки на 40-50 мин. Поверхность смазывали яйцом. Выпекали в пароконвектомате 20-25 мин при температуре 160-170 °С.

Готовые изделия соответствовали ниже представленным органолептическим показателям.

Внешний вид: форма - круглая, без притисков, на поверхности небольшие трещины.

Консистенция: мякиш хорошо пропечен, пористый (поры мелкие, равномерно распределены), воздушные полости отсутствуют.

Цвет: корочки - светло-коричневый.

Вкус: свойственный свежесдобному изделию из дрожжевого теста, слегка сладковатый.

Запах: приятный, свойственный свежесдобному изделию из дрожжевого теста.

Авторами была изучена, проанализирована и систематизирована информация о технологических свойствах овсяной и кукурузной муки, о применении данных компонентов в хлебопечении и о положительном влиянии на организм человека. Данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Краткая характеристика овсяной и кукурузной муки [5,6,7]

Показатели	Овсяная мука	Кукурузная мука
Химический состав (в 100г)	Вода 9,0 % Белки 13,0 % Жиры 6,8 % Насыщенные жирные кислоты 1,1% Моно- и дисахара 1,0 % Крахмал 63,5 % Углеводы 64,9 % Пищевые волокна 4,5 % Зола 1,8 %	Вода 14 % Белки 7,2 % Жиры 1,5 % Насыщенные жирные кислоты 0,2% Моно- и дисахара 1,3 % Крахмал 70,6 % Углеводы 72,1 % Пищевые волокна 4,4 % Зола 0,8 %
Применение при выпечке хлеба и булочных изделий	Овсяная мука широко используется для приготовления выпечки совместно с пшеничной, поскольку в ее составе недостаточное количество нерастворимых белков. Добавки к пшеничной муке делают выпечку более рассыпчатой, хотя и сыроватой. Для повышения доли овсяной можно добавить льняную муку, которая значительно повысит вязкость теста.	Изделия с добавлением кукурузной муки получаются рассыпчатые, но чем больше процент содержания кукурузной муки, тем суше может получиться хлеб, а крошливость мякиша выше. В рецептуру теста желательно добавлять масло растительное или сливочное. Рекомендуется замена до 10 % пшеничной муки.

Белки кукурузной и овсяной муки не способны образовывать связанную структуру теста (клейковинный каркас) из-за отсутствия в своем составе глиаина и глютеина. При замене пшеничной муки в рецептуре происходит уменьшение доли клейковинных белков за счет их замены белковыми веществами овсяной и кукурузной муки.

В процессе поглощения воды мукой участвует крахмал. Крахмал впитывает значительно меньше воды, чем белки, однако то обстоятельство, что на его долю приходится больший процент от массы муки, делает его участие в формировании структуры теста весьма заметным. Рассыпчатость и мягкость изделий повышаются при введении в состав теста добавок, содержащих крахмал [5,7,8].

Добавки из муки нетрадиционных сортов обогащают булочные изделия пищевыми волокнами. Пищевые растительные волокна рекомендуют как обязательную составную часть пищи, которая способствует улучшению механических функций желудочно-кишечного тракта человека, снижает всасывание холестерина, положительно влияет на функционирование прямой кишки. Пищевые волокна обладают способностью связывать воду и желчные кислоты, а также адсорбировать токсичные соединения [1,3].

Для здорового питания больше подходит мука с высоким процентом зольности, однако из такой муки изделия получаются не очень пышные и вкусные, что негативно сказывается на потребительских свойствах готовых изделий.

Пробная лабораторная выпечка с заменой пшеничной муки на добавки овсяной и кукурузной муки в соотношении: 2,5%, 5%, 7,5% от общей массы муки в изделии осуществлялась в технологической лаборатории кафедры технологии и оборудования пищевых и перерабатывающих производств. Технологические режимы остались неизменными, как и при выпечке контрольного образца.

Органолептическую оценку сдобных булочных изделий осуществляли согласно нормативной документации. Установлено, что наилучшие органолептические показатели качества получил опытные образцы с внесением 2,5 и 5 % кукурузной муки взамен пшеничной муки высшего сорта. Также на достаточно высоком уровне органолептические показатели булочных изделий с добавлением 2,5 % овсяной муки. Остальные опытные образцы имели более низкие показатели качества по внешнему виду, пористости, эластичности.

Добавление кукурузной муки в рецептуру сдобных булочных изделий приводит к улучшению органолептических показателей, а именно: улучшается цвет изделий, пористость, эластичность мякиша, форма готовых изделий, при этом хлеб обогащается микроэлементами и витаминами.

### ***Библиографический список***

1. Вавилова, Н.В. Использование продуктов переработки сои в хлебопекарном и кондитерском производстве [Текст] / Н.В. Вавилова // Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве: материалы 68-ой Международной научно-практической конференции, посвященной Году экологии в России. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». 2017. – С. 54-57.

2. Главатских, Н.Г. Безопасность продукции общественного питания – результат взаимосвязи между производством и контролем [Текст] / Н.Г. Главатских, И.Ш. Шумилова // Инновационные технологии для реализации программы научно-технического развития сельского хозяйства: материалы Международной научно-практической конференции: в 3 томах. ФГБОУ ВО Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – 2018. – С. 213-218.

3. Кишонкова, Е.А. Использование различных видов муки для диетического питания [Текст] / Е.А. Кишонкова, Никитов С.В. // 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. Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. – 2018. – С.147-151.

4. Санжаровская, Н. С. Влияние зерновых хлопьев на хлебопекарные свойства пшеничной муки [Электронный ресурс] / Н.С. Санжаровская // Молодой ученый. – 2016. – №21. – С. 207-210. – URL <https://moluch.ru/archive/125/34454/>.

5. Технология продуктов общественного питания: учебное пособие [Электронный ресурс] / И.Ш. Шумилова, Т.С. Копысова, К.В. Анисимова. // Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2018. – 417 с. – URL: <http://portal.izhgsha.ru>.

6. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник [Текст] / Под ред. член-корр. МАИ, проф. И. М. Скурихина и академика РАМН, проф. В. А. Тутельяна. - М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.

7.Шумилова, И.Ш. Влияние муки злаковых культур на органолептические показатели кексов [Текст] / И.Ш. Шумилова, Е.А. Ошуркова // Хлебопечение России. – 2017. – №6. – С. 36-38 .

8. Шумилова, И.Ш. Изучение влияния добавок гречневой муки на показатели качества кексов [Текст] / И.Ш. Шумилова, К.В. Анисимова, Н.Г. Главатских // Хлебопечение России. – 2018. – №4. –С. 44-47

9. Шумилова, И.Ш. Контроль трех групп стандартов – чистота, качество пищи и обслуживания [Текст]/ И.Ш. Шумилова // Пищевая промышленность. – 2013 – №1. – С. 32-33

10. Шумилова, И.Ш. Снижение риска попадания инородных тел в пищевую продукцию [Текст] / И.Ш. Шумилова // Пищевая промышленность. – 2010. –№5. –С. 28-29.

**УДК 631.362**

*Горшков В.В.,  
Лузгин Н.Е. к.т.н.,  
Туркин В.Н., к.т.н.,  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

## **АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ГРАНУЛИРОВАННЫХ КОРМОВ**

Одной из важных операций технологического процесса уплотнения кормов сухим способом является кондиционирование. Кондиционирование рассыпного корма производится с целью изменения его структурно-механических свойств и физического состояния путём воздействия на частицы водой и теплотой, введением связующих веществ и так далее. Это позволяет повысить прочность гранул и брикетов, тем самым снизить потери при транспортировке и хранении [1, 4].

В кондиционирование исходных материалов включают такие операции как подача сухой смеси кормов, воды, пара или связующих веществ и смешивание их между собой с целью равномерного распределения влаги, теплоты и связующих веществ в массе корма. При этом кондиционирование не следует путать с операциями смешивания, которую часто проводят перед уплотнением с целью обогащения рациона питательными веществами [4].

По классификации В.Ф. Некрашевича, М.В. Орешкиной [2] существуют следующие способы кондиционирования исходных материалов: водой (холодной или горячей), сухим паром, введением связующих веществ и комбинированным способом с электронагревом. В зависимости от принятого способа конструкции кондиционеров будут различными, но они должны удовлетворять основному технологическому требованию – способствовать возникновению и усилению действия сил сцепления между частицами материала, повышающие прочность гранул и брикетов.

В настоящее время основным способом кондиционирования кормов перед прессованием является увлажнение водой или паром с последующим нагревом их и тщательным перемешиванием. Причём пар, который позволяет повысить производительность установок и получать гранулы более прочными, применяют только на крупных предприятиях. Это связано с дополнительными затратами на его производство.

Однако общим недостатком этих способов кондиционирования является то, что они не обеспечивают минимальной крошимости гранул – одного из важнейших показателей работы грануляторов.

Как известно образование крошки и пыли происходит при производстве недостаточно прочных гранул, а так же вследствие наличия острых кромок на торцах цилиндрических гранул, получаемых на кольцевых прессах-грануляторах. Снижение показателя крошимости может быть достигнуто путём влаготермической обработки гранул, покрытия их жиром, сахарной глазурью, и другими способами. Но эти способы требуют значительных затрат и не решают проблему острых кромок на торцах гранул.

Для решения данной задачи в Рязанском агротехнологическом университете была разработана установка, позволяющая значительно повысить качество готовых гранул при минимальном расходе средств на их производство [3]. В установке применяется комбинированное охлаждение гранул. Сначала они частично охлаждаются за счёт смешивания их с холодным рассыпным кормом в результате теплообмена. Далее, частично охлаждённые гранулы, после отделения от них подогретого рассыпного корма во вращающемся сетчатом барабане, поступают в устройство для механического кондиционирования. В нём происходит обламывание острых кромок, а также доохлаждение гранул потоком холодного воздуха до требуемой температуры. Это устройство представляет собой сетчатый барабан, к внутренней поверхности которого прикреплена сетчатая спираль. Гранулы передвигаясь по барабану западают своими торцами в ячейки сетки спирали и происходит обламывание их острых кромок. Образовавшаяся крошка просеивается через

сетку барабана и идёт на повторное прессование, а кондиционные гранулы идут сходом с внутренней поверхности барабана. Этот способ требует меньшего расхода теплоты при кондиционировании рассыпного корма и воздуха для доохлаждения гранул, а также меньшие затраты энергии на прессование.

Из приведённого анализа видно, что для получения прочных гранул недостаточно кондиционирования исходных сыпучих компонентов. Необходимо в процесс гранулирования включать обработку гранул после их прессования. С этой точки зрения перспективным является способ кондиционирования путём предварительного теплообмена горячих гранул и рассыпного корма с последующим доохлаждением и механической обработкой торцевых кромок, что позволит получить гранулы соответствующих требованиям стандарта.

### ***Библиографический список***

1. Мигачев, Н.А. Исследования аэродинамических свойств гранулированных кормов в процессе сепарирования и охлаждения [Текст] / Н.А. Мигачев, В.В. Горшков / Сб. науч. Трудов.: Современные энерго- и ресурсосберегающие технологии и системы сельскохозяйственного производства. – Рязань, РГСХА, 2002. –Выпуск 6.

2. Некрашевич, В.Ф. Обоснование способа отделения гранул от спрессованных монолитов [Текст] / В.Ф. Некрашевич, В.В. Горшков, Н.А. / Сб. науч. Трудов.: Инновационные технологии и средства механизации в растениеводстве и животноводстве: Материалы международной научно-практической конференции посвященной 75-летию Владимира Федоровича Некрашевича. - Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2011. – С. 127-131.

3. Горшков В.В. Определение рабочей длины режущей кромки отверстия кольцевого отделителя гранул [Текст] / В.В. Горшков, Н.А. Мигачев, В.Ф. Некрашевич / Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона: Материалы 66-й международной научно-практической конференции 14 мая 2015 года. – Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2015. – Часть 2. – С. 93-97.

4. Киреев, В.К. Дипломное проектирование по механизации переработки продукции растениеводства [Текст] / В.К. Киреев, В.Н. Кажуков, Н.А. Мигачев, В.В. Горшков, А.А. Курочкин, Г.В. Шабурова / Учебное пособие. – Рязань, Рязанская ГСХА, 2003. – 200с.

5. Балашов, О.Ю. Особенности получения спрессованных кормов из побочных продуктов пивоваренного производства [Текст] / О.Ю. Балашов, В.В. Утолин, Н.Е. Лузгин // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2018. – № 1 (22). – С. 50-54.

6. Обзор конструкций машин для приготовления гранулированных кормов [Текст] / А.В. Кондрахин, А.С. Аникин, А.В. Назаров, Н.Е. Лузгин // Актуальные вопросы применения инженерной науки: Материалы международной студенческой научно-практической конференции 20 февраля



2019 года. – Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2019. – С. 144-149.

**УДК 351.711**

*Григулевич В.А.  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

## **МОНИТОРИНГ КАК ЭЛЕМЕНТ СИСТЕМЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ ЛЕСНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ**

Биосферная, рекреационная и экономическая роль леса становится всё более значимой, а площади лесов планеты непрерывно сокращаются [3]. Возникает острая потребность изменений в организации охраны и защиты лесов, которые позволят повысить устойчивость и продуктивность лесов, следуя принципам неистощимого лесопользования. Разработка систем мероприятий в лесной отрасли требует, как можно более полной информации о текущем состоянии лесного фонда и динамике его основных характеристик.

Охрана и защита лесов – важнейшее направление деятельности государства, обеспечивающее благоприятное состояние лесов. Согласно главы 3 ЛК РФ выделяют отдельные направления охраны и защиты лесов: воспроизводство лесов, охрана от пожаров, защита лесов от вредных организмов, охрана от негативного воздействия, включающая охрану лесов от радиоактивного загрязнения, охрана редких и исчезающих видов растений [2]. Для обеспечения данной деятельности требуется своевременное получение актуальной информации о состоянии лесного фонда с использованием современных технологий, путем мониторинга лесов.

Лесной мониторинг- это информационная система, осуществляющая обеспечение интересов государства в области управления лесами, в том числе рациональное использование лесных ресурсов и охрана лесов, а так же слежение за динамикой состояния лесного фонда, вызванных лесопользованием, воздействиями природного и техногенного характера на лесной фонд, обработку и анализ этих данных, прогнозирование с целью охраны и защиты лесов, рационального использования лесных ресурсов и устойчивого развития лесного сектора экономики России [7].

В настоящее время на регулярной основе проводят следующие виды мониторинга:

- лесопожарный, обеспечивающий слежение за пожарной обстановкой, сбор и анализ данных, учет последствий пожаров и составление прогнозов пожарной опасности;

- лесопаталогический, нацеленный на выявление паталогических процессов, нарушающих устойчивость состояния лесов, распространение вредных насекомых, возбудителей болезней и других факторов ухудшения состояния и гибели насаждений, обеспечение данными для оценки текущего состояния, выявления его динамики и прогноза;

- мониторинг радиационного загрязнения, осуществляемый с целью сбора информации о радиационной обстановке в лесах и составлении на ее основе прогнозов о возможности и сроках возврата лесных ресурсов в хозяйственный оборот, восстановление их социально-экономического значения;

- мониторинг организации и состояния лесопользования, обеспечивающий профилактику и выявление нарушений лесного законодательства, а также нарушений при проведении лесохозяйственных мероприятий [4,6].

За осуществление каждого вида мониторинга отвечает отдельная организация, которую назначает Федеральное агентство лесного хозяйства. ФБУ «Российский центр защиты леса» осуществляет лесопаталогический мониторинг, следит за состоянием генетических ресурсов лесного фонда, производит наблюдение за воспроизводством лесов, осуществляет функционирование федерального фонда семян лесных растений. ФБУ «Авиалесоохрана» имеет в своем составе диспетчерскую, парашютно-десантную и лестно-производственную службы, что способствует оперативному решению таких основных задач организации, как наблюдение за лесопожарной обстановкой и тушение пожаров, возникающих на землях лесного фонда. ФГБУ «Рослесинфорг» на основе данных дешифрирования материалов аэрокосмических съемок в сочетании с выборочными наземными наблюдениями определяет качественные и количественные характеристики лесных насаждений, проводит работы по государственной инвентаризации лесов, ведет непрерывный дистанционный мониторинг, оценивает качество и эффективность лесохозяйственных мероприятий, на основе собранных данных осуществляет деятельность по лесному планированию и проектированию, проведению лесоустроительных работ.

В Рязанской области министерство природопользования осуществляет отдельные полномочия в области лесных отношений. Министерству подведомственны 19 лесничеств и государственное учреждение «Пожлес». Лесничества также принимают участие в проведении мониторинга лесного фонда и учета происходящих изменений в лесу и на землях иных категорий, влияющих на трансформацию лесных земель и состояние насаждений [4]. Тушение лесных пожаров является основным видом деятельности организации «Пожлес». В состав учреждения входят 4 пожарно-химические станции III типа, 15 пожарно-химических станций II типа и Региональный Пункт Диспетчерского Управления [5].

Информационные системы и технологии стали неотъемлемой частью в процессе обеспечения государственного управления лесным хозяйством. Задачи Регионального Пункта Диспетчерского Управления выполняются с использованием таких современных технологий, как:

- информационная система дистанционного мониторинга лесных пожаров, которая позволяет контролировать и координировать работу лесопожарных подразделений Рязанской области;

- квадрокоптер и беспилотный авиационный комплекс используются с целью патрулирования территорий и получения информации о пожарной обстановке в режиме реального времени;

- глобальная навигационная спутниковая система обеспечивает сбор и анализ информации для оценки текущей пожарной опасности с учетом фактической горимости лесов и погодных условий;

- система видеомониторинга и раннего обнаружения лесных пожаров «Лесной Дозор» выступает в качестве системы связи оповещения, позволяя с высокой точностью дистанционно определить координаты очага возгорания, в настоящее время установлены 34 точки мониторинга, каждая из которых имеет радиус обзора ~ 30км, в дальнейшем количество таких точек будет увеличено [1,5].

ФБУ «Рослесозащита»-«Центр защиты леса Рязанской области» также внедряет в свою деятельность современные технические средства, такие как беспилотные летательные аппараты, позволяющие улучшить качество обследований, с их помощью обнаруживают ветровалы.

Для регистрации, обработки и анализа данных, полученных в результате мониторинга используют специализированные информационные системы. Организации лесного сектора Рязанской области активно используют ЕГАИС, ГИС ТороL-L, технологию для сбора данных Field-Map.

Единая государственная автоматизированная информационная система учета древесины и сделок с ней (ЕГАИС) – это информационная система федерального уровня, обеспечивающая учет древесины и сделок с ней. В ЕГАИС содержится информация по сделкам с древесиной, о договорах аренды участков леса, о юридических лицах и индивидуальных предпринимателях, которые осуществляют заготовку древесины. ЕГАИС позволяет проследить все этапы от заготовки до реализации древесины.

Геоинформационная система ТороL-L объединила в себе ГИС ТороL и программу ЛесИС. Система позволяет создавать и поддерживать в актуальном состоянии лесоустроительные базы данных, работать с таксационными описаниями, вести учет лесного фонда, создавать и обрабатывать векторные карты на основе аэрофотоснимков и космических снимков.

Field-Map – это технология для сбора и обработки данных в полевых условиях, которая делится на несколько компонент. Данная технология активно применяется при проведении государственной инвентаризации лесов. Программа Project Manager, входящая в Field-Map, позволяет создавать такую структуру базы данных, которая требуется специалисту, снижая избыточность данных, повышая удобство пользования. Программа Data Collector осуществляет сбор данных непосредственно на местности с помощью компьютеров и измерительных приборов. Field-Map позволяет осуществлять сбор дендрометрических данных, их обработку, создавать и изменять карты, производить визуализацию измеренных объектов в трехмерном виде, выводить результат в табличном и графическом видах.

Применение современных информационных систем и технологий позволяет упростить процесс осуществления мониторинга состояния лесного фонда, увеличить информативность получаемых сведений, поддерживать данные в актуальном состоянии, производить своевременную разработку лесохозяйственных мероприятий, повысить эффективность мероприятий по охране и защите лесов от пожаров, болезней и вредных организмов, производить профилактику и выявление нарушений лесного законодательства.

### ***Библиографический список***

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

2. Боголюбов, С.А. Комментарий к Лесному кодексу Российской Федерации (постатейный) [Текст] / С.А. Боголюбов, М.И. Васильева, Ю.Г. Жариков. — М.: ТК Велби ; Проспект, 2008. –С. 11.

3. Кищенко, И.Т. Лесоведение и лесная экология [Текст] / И.Т. Кищенко. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – С. 46.

4. Сухих, В.И. Лесоустройство [Электронный ресурс] / В.И. Сухих, В.Л. Черных. – Электрон. дан. – Йошкар-Ола : ПГТУ, 2014.–URL: <https://e.lanbook.com/book/45923>. – С. 11-12.

5. Министерство природопользования Рязанской области [Электронный ресурс]. — URL : <https://minprirody.ryazangov.ru/>

6. Фадькин, Г.Н. Аэрокосмические методы в лесном мониторинге [Текст] / Г.Н. Фадькин / Сб.: Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона: Материалы 66-й Международной научно-практической конференции, посвященной 170-летию со дня рождения профессора Павла Андреевича Костычева: в 3-х частях. – Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2015. – С. 208-212.

7. Федеральная служба лесного хозяйства России. Письмо от 29.11.95 года № МГ-1-17-6/287 Положение о лесном мониторинге. Руководство по подготовке материалов для составления ежегодного доклада по лесному мониторингу «Состояние и использование лесов России» [Электронный ресурс]. –URL :<http://docs.cntd.ru/document/9017780>.

8. Новак, А.И. Экологический риск уничтожения лесных ресурсов и управление процессами лесовосстановления в Рязанской области [Текст] / А.И. Новак, Ю.О. Лящук // Сб.: Ключевые вопросы в современной науке – 2014 : Материалы X международной научно-практической конференции = Материалы за X Международна научна практична конференция. – София: Издательство: «Бял ГРАД-БГ» ООД, 2014. – С. 23-27.

## ВЛИЯНИЕ СЕВООБОРОТА НА ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВ

Гарантом высоких урожаев сельскохозяйственных культур и получения продукции высокого качества является естественное плодородие почв, поэтому его сохранение является первостепенной задачей всех землепользователей.

Многие ученые считают, что мы живем в эпоху стремительной деградации почв, т.е. их плодородия и сравнивают этот процесс с миной замедленного действия, часы от которой были запущены 5-6 тыс. лет до н.э., то есть на заре зарождения земледелия.

В далекие семидесятые годы прошлого столетия патриарх почвенных исследований в нашей республике И.А. Крупеников писал, что «в Молдове социологическое значение почвенного покрова трудно переоценить, поскольку именно почвы, их богатство и разнообразие в значительной мере определяют уровень благосостояния населения и экономический потенциал ...» [6].

Одним из индикаторов плодородия почв является содержание гумуса. В последние 30-50 лет снижение плодородия черноземных почв наблюдается повсеместно. Так, по данным В. Кныша [8, с. 20] за последние 10-20 лет снижение содержания гумуса в почвах Украины достигло 0,2-0,4%, в России за последние 30 лет – 0,86-1,33% [3, с. 12], а в Казахстане за 20 лет – оно снизилось с 2,97-3,09 до 2,07-2,15% [1, с. 30].

Связано это, в первую очередь с отсутствием севооборотов и их насыщением кормовыми культурами, особенно бобовыми травами. Другой причиной является то, что в последние двадцать лет в структуре посевных площадей сильно увеличились площади под подсолнечником, рапсом, кукурузой, которые очень истощают почву, а ведь по некоторым данным просто соблюдение севооборотов без дополнительных затрат может увеличить производительность полей на 15%.

По данным Б.П. Боинчана [2, с. 28] процесс снижения гумуса в почвах можно приостановить, восстановив научно-обоснованные севообороты, которые на 20-30% насыщены бобовыми культурами. Обязательным условием является систематическое применение удобрений, особенно органических. Для получения положительного баланса гумуса необходимо ежегодно вносить по 10 т/га навоза или два раза за ротацию использовать крестоцветные, бобовые или зерновые сидераты [4, с. 181]. Козловой Л. М. [5, с. 32] установлено, что при насыщении севооборотов однолетними и многолетними бобовыми травами до 50%, даже при низких дозах минеральных и органических удобрений (5 т и  $N_{30}P_{30}K_{30}$  на 1 га севооборотной площади) содержание гумуса в почве сохранялось на прежнем уровне или даже несколько увеличивалось. Некоторые

исследователи рекомендуют заменить навоз зелеными удобрениями – люпином, донником, рапсом или редькой [7, с. 63].

Улучшают баланс гумуса и другие факторы – к примеру, орошение. Оно на 62% увеличивало содержание гумуса, который образовывался в результате разложения ежегодных растительных остатков, и в 1,7-3,3 раза - при внесении сидератов [4, с. 181]. Однако плодородие почв характеризуется не только содержанием гумуса. В.В. Докучаев большое значение придает структуре почв, а В.Р. Вильямс отождествлял плодородие со способностью почвы обеспечивать растение питательными веществами и водой.

Именно на последнем постулате мы и решили сфокусировать наши наблюдения, для чего развернули во времени и пространстве девятипольный севооборот со следующим чередованием культур: люцерна 1 года – люцерна 2 года – люцерна 3 года (сорт Рассвет) – томат безрассадный (сорт Примула) – лук репчатый (сорт Халцедон) – горох (сорт Изумрудный) или соя (сорт Вилана) – подсолнечник (гибрид Клевер) – кукуруза (гибрид Порумбень 458) – озимая пшеница (сорт Куяльник).

Исследования проводили на полях ГУ «Приднестровский НИИ сельского хозяйства» на четвертой террасе реки Днестр. Почва – чернозем обыкновенный среднемощный тяжелосуглинистый. Наименьшая влагоемкость почвы в слое 0-50 см равнялась 25,3%, в слое 0-100 см – 24,4%, а объемная масса соответственно 1,19 и 1,34 г/см<sup>3</sup>.

Содержание гумуса по профилю постепенно снижается от 2,8% (в пахотном слое) до 0,5% (в материнской породе). Карбонаты появляются в горизонте В<sub>2</sub>– 38-57 см (3,3%) и достигают максимума (15,76%) на глубине 70-90 см. Основная часть почвенного поглощающего комплекса чернозема обыкновенного приходится на долю поглощенных катионов Ca<sup>2+</sup> и Mg<sup>2+</sup>, что положительно влияло на процессы оструктуривания.

Содержание нитратов в пахотном слое почвы при закладке опытов равнялось 31, фосфатов – 28 и калия – 266 мг/кг.

Для установления влияния севооборота (в чистом виде) на динамику питательных веществ наблюдения вели на варианте без удобрений и без орошения. Первая ротация культур севооборота будет завершена в 2020 году, но уже сейчас можно сделать предварительные выводы. Несмотря на некоторые колебания по годам, зависящие от погодных условий и развития растений тренд динамики содержания в почве фосфора и калия является положительным (рис. 1). По азоту же тренд отрицательный, что побудило нас искать причину, так как севооборот, на наш взгляд был составлен правильно – из девяти полей четыре заняты бобовыми культурами и только два – овощными. Первое на что мы обратили внимание - это то, что за этот же период наблюдалась тенденция повышения урожайности культур (рис. 2), а значит и выноса питательных веществ (рис. 3). Это означает, что разработанный нами севооборот без дополнительного применения удобрений способен обеспечить потребность растений только фосфором и калием. Что касается азота, тренд

динамики его содержания отрицательный, а это означает, что остановить падение плодородия почвы, по всей вероятности, нам пока не удалось.

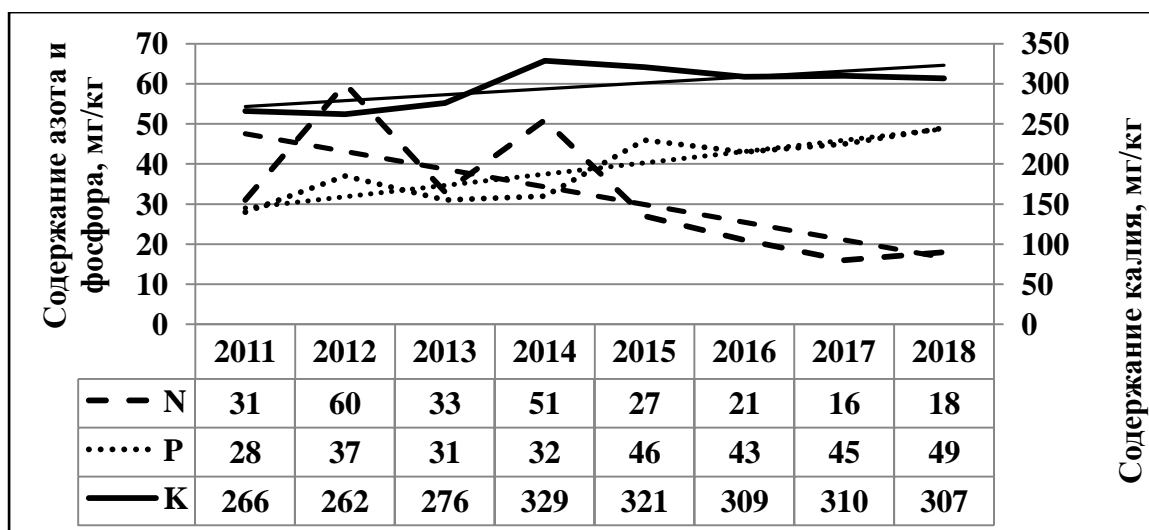


Рисунок 1 – Динамика питательных веществ и линии трендов изменения их содержаний

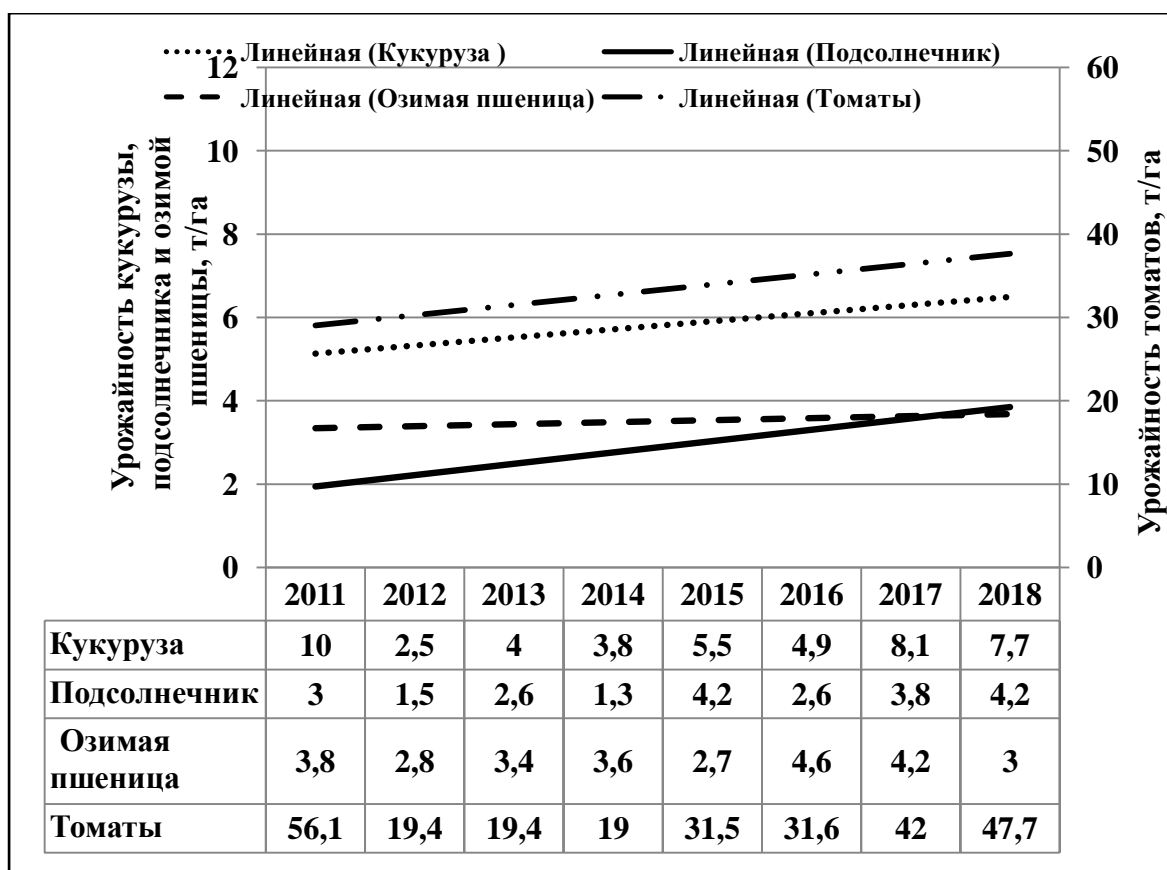


Рисунок 2 – Линии трендов урожайности основных культур севооборота

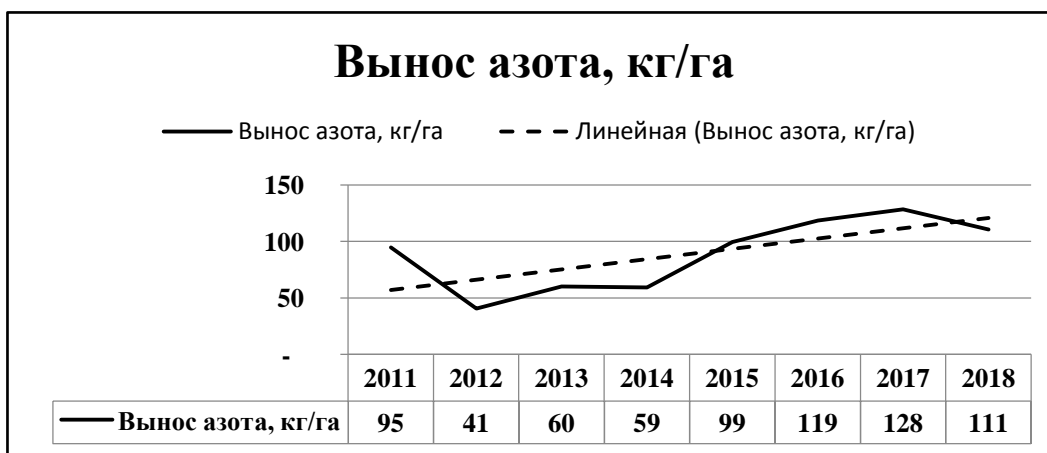


Рисунок 3 – Средний вынос азота одним гектаром севооборотной площади

Отрицательный тренд по азоту получен, вероятнее всего, и потому, что культуры севооборота по-разному влияли на содержание этого элемента в почве. Положительное действие оказывала в основном люцерна, предшествующая томатам. Разложение растительных остатков мощной корневой системы люцерны приводило к повышению содержания нитратов в почве под томатами примерно в два раза (рис. 4).

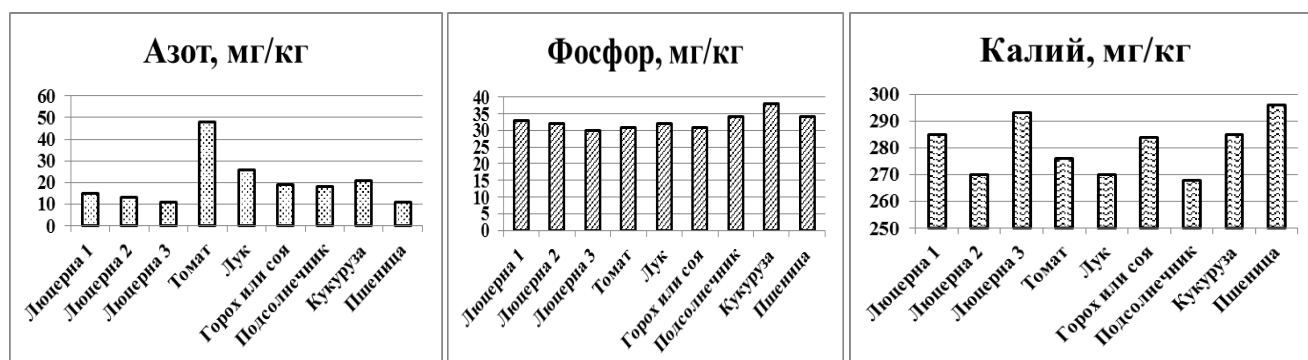


Рисунок 4 – Влияние культур севооборота на содержание в почве питательных веществ

На содержание калия в почве положительно влияли пшеница, кукуруза, лук и люцерна, увеличивая его значения на 6-10%. Что касается фосфора, то можно сказать, что действие культур севооборота на содержание этого элемента было более выровненным. Самую значимую положительную роль оказал подсолнечник, разложение растительных остатков которого повысило содержание фосфора в пахотном слое почвы под кукурузой на 27%.

Таким образом, проведенные исследования позволили нам заключить, что в Молдове на черноземе обыкновенном правильно составленный севооборот может улучшить обеспечение растений фосфором и калием, создавая благоприятные условия для роста урожайности возделываемых культур. Полностью приостановить падение плодородия почвы без дополнительного



внесения азотных минеральных и органических удобрений (в виде навоза или сидератов) невозможно.

### ***Библиографический список***

1. Айтбаев, Т.Е. Сохранение плодородия почв в овощеводстве юго-востока Казахстана [Текст]/ Т.Е. Айтбаев, Н.Н. Тойлыбаева // Картофель и овощи. – 2007. – № 7. – С. 30.
2. Боинчан, Б.П. Практическое руководство по экологическому земледелию (полевые культуры) [Текст]/ Б.П. Боинчан. – Кишинев: Издательство Eco-TIRAS, 2016. – 112 с.
3. Борисов, В.А. Удобрения и плодородие пойменных почв в овощном севообороте [Текст]/ В.А. Борисов, Васючков И.Ю. // Картофель и овощи. – 2007. – № 6. – С. 12-13.
4. Гуманюк, А.В. Роль органических и минеральных удобрений в поддержании плодородия почв [Текст]/ А.В. Гуманюк // Сб.: Cernoziomurile Moldovei – evoluția, protecția și restabilirea fertilităților. Conferință științifică cuparticipare internațională, dedicată aniversării 60 ani de la fondarea Institutului de Pedologie, Agrocimie și Protecția Solului «Nicolae Dimo» Chișinău, 12-13 septembrie 2013. – P. 178-181.
5. Козлова, Л.М. Эффективность полевых севооборотов при различных уровнях интенсификации земледелия в Кировской области [Текст]/ Л.М. Козлова // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2014. – № 2(39). – С. 30-33.
6. Крупеников, И.А. Черноземы Молдавии [Текст] /И.А. Крупеников. – Кишинев: Издательство Картя Молдовеняскэ, 1967. – 427 с.
7. Крючков, М.М. Влияние способов заделки сидератов на фитосанитарное состояние посевов и урожайность сельскохозяйственных культур [Текст]/ М.М. Крючков, О.В. Лукьянова, А.С. Ступин, В.Н. Дрожжин // Сб.: Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса: Материалы Национальной научно-практической конференции, часть 1. – Рязань, 2017. – С. 63-67.
8. Кныш, В. Как сохранить плодородие почвы [Текст]/ В. Кныш // Овощеводство. – 2011. – № 4 (76). – С. 16-21.

**УДК 637.52**

*Данылиев М.М., к.т.н.,  
Ожерельева О.Н., к.т.н.,  
Шестакова Ю.А.  
ФГБОУ ВО «ВГУИТ», г. Воронеж, РФ*

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ В ТЕХНОЛОГИИ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ**

Использование антибиотиков в кормовых продуктах для сельскохозяйственных животных в Европейском союзе несколько лет назад

было запрещено, в реальности, немногие соблюдают это требование. Большинство зарубежных компаний поставляют в РФ ингредиенты для изготовления комбикормов содержащих в своем составе различные антибиотики. Антибиотики способствуют развитию ростостимулирующего эффекта, сокращают срок откорма и снижают конверсию корма. При этом высока доля риска, что использование в комбикорме различных антибиотиков и препаратов, при взаимодействии между собой вызовет различного рода нарушения жизнедеятельности организма животных. В отличие от стран ЕС, в России не запрещено применять кормовые антибиотики в животноводстве, но их использование жестко регулируется. Речь идет о шести видах лекарств, которые широко распространены и в животноводстве, и в медицине. Это хлорамфеникол (левомицетин), тетрациклин, стрептомицин, пенициллин, гризин и бацитроцин [1, с. 48-49].

Полный отказ от антимикробных препаратов в нынешних промышленных условиях невозможен. Более того, резкий отказ может привести к вспышкам инфекций, передающихся потребителям через контаминированную (зараженную) продукцию животноводства и птицеводства. Здесь необходима объективная оценка, а также снижение рисков.

Вопросами снижения вредного воздействия антибиотиков на организм человека занимаются многие ученые Потоцкая А.С., Алешков А.В., Стрельникова Н.В., Кольцов И.П., Жебелева И.А., Иванникова Т.В., Ким Н.Ф., Криштафович В.И., Jette Kjeldgaard, Marianne T. Cohn, Pat G. Casey, Colin Hill, and Hanne Ingmer и др.

Недостатки в существующих методах контроля могут привести к недооценке несоответствующей продукции, и существует необходимость в разработке и внедрении более адекватных методов контроля остаточных антибиотиков [2, с. 1-5].

Анализируя отечественный и зарубежный опыт использования различных пищевых волокон нами выделены некоторые способы производства вареных колбас [3, с. 140]. Способ производства колбас варёных, обогащённых мукой из оболочек семян подорожника блошного *plantago psyllium* L, некоторыми авторами разработан оптимальный состав колбасы вареной, обогащенной мукой из оболочек семян подорожника блошного *Plantago psyllium* L. Использование биологически активных добавок возможно так же в виде муки «Colon pure purified Psyllium Husk» из оболочек/лузги/шелухи семян *Plantago psyllium* L. для обогащения вареных колбас и колбасок, сосисок, сарделек, шпикачек и колбасного хлеба [Потоцкая А.С., Алешков А.В., Стрельникова Н.В., Кольцов И.П., 2018]. В качестве альтернативного производства допускается использование в рецептурах вареных колбасных изделий альгината натрия [Жебелева И.А., Иванникова Т.В., Ким Н.В., Криштафович В.И., 2007].

Целью работы является исследование возможности применения коммерческих препаратов «Псиллиум» в технологии производства вареных колбасных изделий. При совершенствовании технологий производства вареных колбас, с целью обогащения готовых продуктов и оценки влияния на

качественные характеристики, проводили экспериментальные исследования в условиях НИЛ кафедры технологии продуктов животного происхождения ВГУИТ.

В качестве объектов исследования использовали: Псиллиум мука (Psyllium Husk Powder) пр-во Индия в фасовке от 100 до 1000 г; Псиллиум (Psyllium Husk) Hashmi (Индия) 290 г.; Псиллиум (Psyllium Husk) Now Foods (США) 454 г.; колбасы вареные «Русская», «Краснодарская», «Молочная» произведенных по ГОСТ Р 52196-2011 «Изделия колбасные вареные. Технические условия». Исследования качественных и количественных показателей вареных колбасных изделий осуществляли по традиционным методикам. Химический состав вареных колбас определяли согласно методике изложенной: в ГОСТ 9793-2016 – массовую долю влаги, ГОСТ 23042-2015 – массовую долю жира методом Сокслета, ГОСТ 25011-2017 – массовую долю белка методом Кьельдаля. Влагосвязывающая и влагоудерживающая способности полуфабрикатов и готовых изделий определялись по методу Г. Грау и Р. Хамма. На автоматическом анализаторе аминокислот ААА 400 методом классической ионообменной хроматографии определяли по методике указанной в ГОСТ 34132-2017. Органолептическую оценку готовой продукции по ГОСТ 9959-2015. Биологическую ценность разработанных продуктов расчетным методом по рекомендациям акад. Липатова Н. Н. на программном обеспечении Biosen разработанном на кафедре технологии продуктов животного происхождения ВГУИТ. Согласно, МУК 4.2.1890-04 «Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам. Методические указания», диско-диффузионным методом определяли чувствительность микроорганизмов к антибактериальным препаратам.

При использовании пищевых ингредиентов различной функциональной направленности в рецептурах мясных продуктов, в частности вареных колбасных изделий важной значение имеет массовое соотношение рецептурных компонентов. С целью определения оптимальной дозировки коммерческого препарата «Псиллиум» проведены исследования по изменению функционально-технологических свойств вареных колбасных изделий. В модельный фарш из говядины, свинины, шпика, воды и соли добавляли «Псиллиум» в дозировке от 2 до 8 % взамен основного сырья. Графическая интерпретация данных представлена на рисунке 1.

Данные экспериментальных исследований по динамике функционально-технологических свойств модельного фарша показывают, что дозировка «Псиллиума» в объеме 2 % к массе сырья не оказывает значительного влияния на влагосвязывающую, влагоудерживающую и другие показатели, а увеличение дозировки до 8 % к массе сырья уже приводит к изменениям в сторону увеличения ВСС, ВУС, однако чрезмерное увеличение дозировки может изменить органолептические показатели продукта, следовательно устанавливаем оптимальную дозировку «Псиллиум» на уровне – 2 % к массе основного сырья.

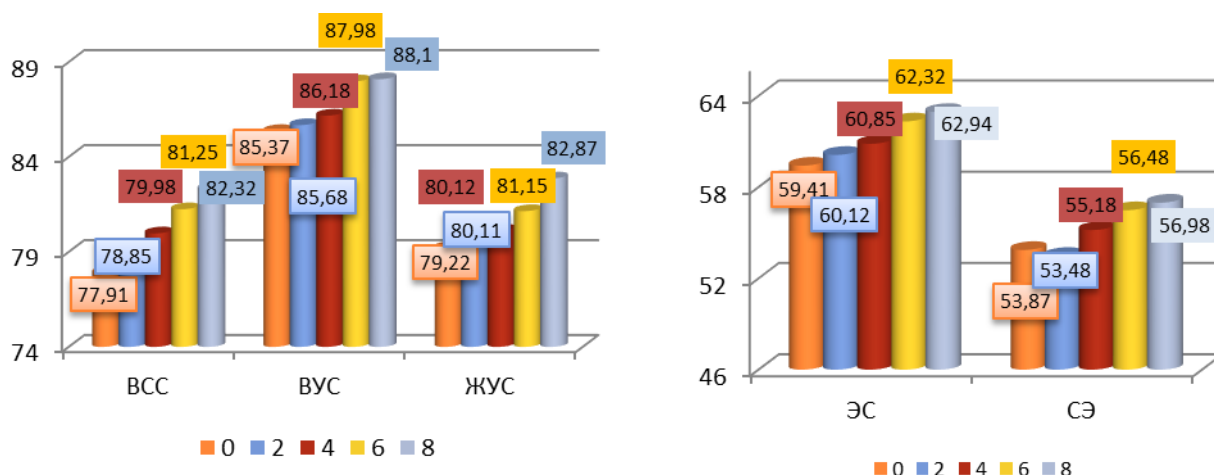


Рисунок 1 – Динамика изменения функционально-технологических свойств в зависимости от массовой доли «Псиллиум», %.

Главной задачей работы является разработка продукта обогащенного биологически активной добавкой на основе подорожника блошного «Псиллиум», в качестве объектов моделирования были выбраны рецептуры вареных колбас, наиболее популярных на рынке. Для достижения цели обогащению продукта, предлагается использовать сырье с низким уровнем жира в составе [4 с. 36-37]. Для создания рецептурно-компонентных решений используем систему компьютерного моделирования рецептурно-компонентных решений "Generic 2.0" (рис. 2).

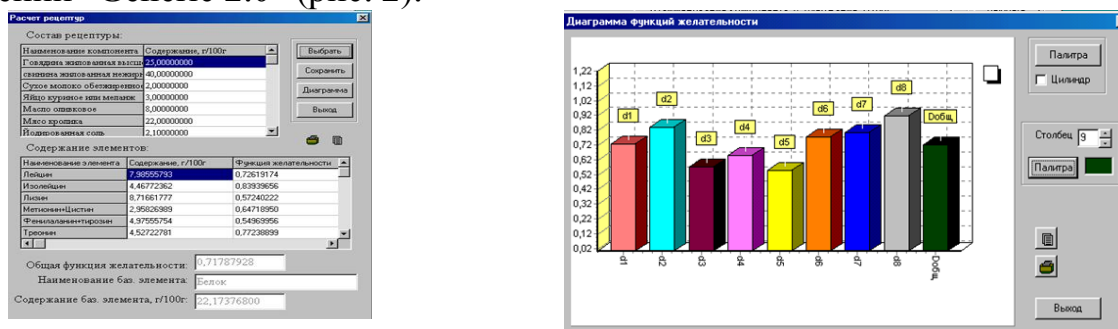


Рисунок 2 – Расчет рецептуры вареной колбасы «Российская» и диаграмма функции желательности

В работе проведены экспериментальные исследования с целью определения в образце массовых долей белка, жира, влаги и минеральных веществ (зола). Все экспериментальные исследования проводились по стандартным методикам. Полученные результаты сведены в таблицу 1.

Смоделированные рецептуры вареных колбас обогащённых биологически активной добавкой «Псиллиум» имеют более высокие значение по массовой доле белка, общее увеличение белка составило около 2 %, в то же время массовая доля жира снизилась, за счет использования в рецептурах нежирного и маложирного сырья, по показателям влаги, значения оказались в норме, согласно требованиям нормативной документации, т.е. не выше 65 % [5, с.193-

194]. Технологический процесс производства вареных колбас осуществляется согласно традиционной технологической схеме, где биологически активная добавка «Псиллиум» добавляется на стадии куттерования - в конце [6, с 162].

Таблица 1 – Результаты исследования химического состава вареных колбас

Показатель	Вареная колбаса «Российская»	Вареная колбаса «Южная»	Вареная колбаса «Особенная»
Массовая доля белка, % не менее	12,5	15,8	13,8
Массовая доля жира, % не более	27,3	17,2	18,5
Массовая доля влаги, % не более	57,5	64,3	65
Массовая доля золы, %	2,7	2,7	2,7

В 2018 году в Российской Федерации проводились массовые исследования качества вареных колбас. Исследования проводили по 70 пунктам санитарных норм и правил, обязательных для всех производителей мясопродуктов в т.ч. на соответствие требованиям ГОСТ. Результаты исследования комиссии Роскачества, все отобранные образцы продукции, более чем 30 производителей оказались безопасными для человека и окружающей среды, однако в некоторых были обнаружены следы антибиотиков, хотя и в пределах предельно допустимой концентрации, тем не менее, в соответствии с целью нашей работы, необходимо определить эффективность ингибирования биологически активной добавкой «Псиллиум» патогенной микрофлоры. Для определения эффективности ингибирования антибактериальной активности консервантов в пищевых системах использовали стандартизованный дискодиффузионный метод (МУК 4.2.1890-04 Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам. Методические указания).

В качестве образцов сравнения использовали: образец 1 – модельный фарш с добавкой «Псиллиум»; образец 2 – модельный фарш с альгинатом натрия (добавляемым многими производителями для склеивания фарша вареных колбас); образец 3 – модельный фарш без использования добавки «Псиллиум». Как показало исследование, максимальная эффективность ингибирования выявлялась при введении биологически активной добавки «Псиллиум» в концентрации 2 % к массе сырья (образец 1), при этом видимой задержки роста микрофлоры не выявляли, в образце 2 эффективность ингибирования была значительно ниже, что проявлялось наличием зоны задержки роста составляющей 7 мм. При исследовании эффективности ингибирования в образце 3 выявили значительную задержку роста 13 мм что говорит о полном отсутствии эффекта ингибирования.

Результаты работы позволяют моделировать рецептуры вареных колбасных изделий с заданными свойствами и составом и пониженным

содержанием жира. Применение в рецептурах коммерческого препарата подорожника блошного "Псиллиум" позволит подавить остаточные следы антибиотиков, использованных при производстве кормовых смесей.

### ***Библиографический список***

1. Антибиотики и корма [Электронный ресурс]/ Журнал предприятий АПК – Современный фермер. – № 4. – 2013 <https://techart.ru/files/publications/publication-556.pdf>.
2. Kjeldgaard J, Cohn MT, Casey PG, Hill C, and Ingmer H. 2012. Residual antibiotics disrupt meat fermentation and increase risk of infection. mBio 3(5):e00190-12. doi:10.1128/mBio.00190-12 <http://www.biomedsearch.com/nih/Residual-antibiotics-disrupt-meat-fermentation/22930338.html>.
3. Потоцкая, А.С. Пищевые волокна подорожника *Plantago psyllium* L. в производстве колбасных изделий / А.С. Потоцкая, А.В. Алешков, И.П. Кольцов, Т.К. Каленик // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. Научно-практический журнал. – 2018. – № 1(48). – С. 140-158.
4. Данылиев, М.М. Технология мясных полуфабрикатов со сниженной жирностью [Текст] / М.М. Данылиев, И.С. Королев, М.В. Плуталова, О.А. Василенко // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2016. – № 1 (9). – С. 35-42.
5. Василенко, О.А. Разработка рецептур сосисок с пониженным содержанием жира на основе анализа конъюнктуры рынка мясных изделий г. Воронежа [Текст] / О.А. Василенко, М.М. Данылиев, Е.В. Богданова, М.В. Плуталова // Вестник ВГАУ. – 2016. – № 3 (50). – С. 183-195.
6. Морозова, Н. И. Технология мяса и мясных продуктов [Электронный ресурс] / Ф. А. Мусаев, В. В. Прянишников, О. А. Захарова, А. В. Ильтяков, О. В. Черкасов, Н. И. Морозова. – 2012. – 208 с. : ил. — Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/232362>.

**УДК 630\*237**

*Демина А.В.,  
Забабурин К.А.,  
Бохан А.В.  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

## **ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА «БИОГУМУС» НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ**

Современные требования, предъявляемые к экологическому земледелию и охране окружающей среды, диктуют необходимость применения в сельском хозяйстве и промышленности экологически чистых и безопасных природных веществ [2, С.120-123]. Одним из наиболее перспективных приемов является применение гуминовых препаратов (гуматов). Гуминовые препараты – это

органо-минеральные удобрения, в состав которых входят растворимые гуминовые кислоты. Они являются экологически безопасными и обладают высокой активностью как стимуляторы роста [1, С. 574-580; 3, С.321-326].

Кроме того, гуминовые препараты являются мощными экотоксикантами в отношении пестицидов, ионов тяжелых металлов, радионуклидов [4, С.169-171]. В результате применения гуминовых препаратов повышается урожайность и качество различных сельскохозяйственных культур. В настоящее время в России гуматы постоянно применяются, по предварительным оценкам, на площади 3 млн. га.

Цель исследований является изучение эффективности применения препарата «Биогумус», произведенного в России, на картофеле сорта «Сантэ» в условиях Рязанской области.

Исследования по изучению эффективности препарата– «Биогумус» проводились в однофакторном мелкоделяночном полевом опыте на опытном участке УНИЦ «Агротехнопарк» ФГБОУ ВО РГАТУ. Почва опытного участка серая лесная.

Объектом исследования явился картофель сорта «Сантэ», обработанный гуминовым препаратом «Биогумус».

Мелкоделяночный опыт проводился в 4-х кратной повторности с общей площадью 53 м<sup>2</sup> с учетной площадью делянки 12,5 м<sup>2</sup>. Размещение вариантов в опыте рендомизированное.

Варианты опыта:

1. Контроль (без обработки препаратом);
2. «Биогумус»

Обработка препаратом в опытном варианте включала в себя:

- предпосевную обработку клубней препаратом «Биогумус» в разведении 0,05 л на 10 л воды, расход рабочей жидкости 10 литров на 1 тонну клубней;
- опрыскивание вегетирующих растений по всходам и в фазу бутонизации в разведении 200 мл концентрированного раствора на 10 литров воды. Расход рабочей жидкости 300 л/га.

При посадке использовали среднюю фракцию клубней картофеля (51-80 г). Норма посадки клубней 2 т/га. Агротехника выращивания картофеля в опыте общепринятая.

Эффективность препарата «Биогумус» при выращивании картофеля сорта «Сантэ» определялась следующим качественным показателем:

- урожайность и структуре урожая;
- пораженность паршей

Уборка урожая проводилась с каждой повторности отдельно, затем для определения структуры урожая, поражаемости клубней болезнями из каждой повторности отдельно отбирали по 10 кг картофеля.

Математическую обработку данных проводили методом дисперсионного анализа в изложении Б.А. Доспехова.

Результаты урожайности картофеля сорта «Сантэ» по вариантам опыта представлены в таблице 1

Из таблицы видно, что с опытного варианта было собрано в среднем на 8,8 кг картофеля больше, чем в контроле.

Таблица 1 – Влияние препарата – «Биогумус» на урожайность картофеля сорта «Сантэ»

Варианты	Собрано картофеля, кг				В среднем с делянки, кг	Всего с опыта, кг
	повторности					
	I	II	III	IV		
Контроль	36,2	35,4	36,3	37,0	36,2	144,9
«Биогумус»	39,2	37,4	39,1	38,0	38,4	153,7
НСР <sub>05</sub>	0,7					

Структура полученного урожая представлена в таблице 2

Таблица 2 – Структура урожая картофеля в опыте

Варианты	Поражаемость клубней паршой, %	Масса клубней с 1 куста, г	Урожайность в пересчете на 1 га, ц
Контроль	49,2	640	288.0
«Биогумус»	26,5	680	306.0
Эффективность, %	-25,9	6,2	6,2

Данные таблицы 1 свидетельствуют о том, что использование препарата «Биогумус» при выращивании картофеля сорта «Сантэ» способствовало повышению урожайности, увеличению массы клубней с 1 куста на 6,2 %, снижало поражение клубней паршой на 25,9 %.

В условиях современного состояния сельского хозяйства особенно актуально использовать новые высокоэффективные удобрения, приготовленных на основе естественных природных компонентов (торф, сапрпель, бурый уголь, биогумус), а именно гуминовые препараты. Анализ литературных источников по изучению гуминовых препаратов позволяет сделать следующий вывод: промышленные гуминовые препараты обладают бактерицидной, фунгицидной активностью, являются стимуляторами роста и развития растений, способствуют повышению всхожести семян, повышают иммунитет растений к различным заболеваниям, уменьшают количество нитратов и нитритов, тяжелых металлов и радионуклидов и улучшают вкусовые качества и длительность хранения продукции.

По данным агрохимического обследования опытного участка произведен расчет запасов основных элементов питания для растений на 1 га почвы экспериментального участка, который позволил обосновать необходимость внесения азотных и фосфорных удобрений.

Исследования по изучению эффективности препарата «Биогумус» показал, что предпосевная обработка клубней в разведении 0,05 л на 10 л воды, а также обработка вегетирующих растений по всходам и в фазу бутонизации в



разведении 0,2 ц на 10 л воды способствует повышению урожайности на 18 ц/га, увеличению массы клубней с 1 куста на 6,2 %.

Кроме того, снизилась поражаемость клубней паршой на 25,9 %.

Расчет экономической эффективности применения препарата «Биогумус» на картофеле сорта «Сантэ», показал, что рентабельность возросла на 18 % по сравнению с контрольным вариантом.

Учитывая вышесказанное, рекомендуется использовать данный препарат для предпосевной обработки клубней и обработки вегетирующих растений картофеля по всходам и в фазу бутонизации.

Таким образом, применение гуминовых препаратов при возделывании сельскохозяйственных культур является экономически эффективным и экологически безопасным.

### ***Библиографический список***

1. Хабарова, Т.В. Экологическая оценка применения осадка сточных вод и вермикомпостов в на агрозёме торфяно-минеральном [Текст]/ Т.В. Хабарова// Материалы научно-практической конференции «Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве. ФГБОУ ВО РГATУ Рязань, 2017.– С. 574-580.

2. Правкина, С.Д. Агроэкологическая эффективность использования компостов на основе осадков сточных вод в фитоценозах овса [Текст] / В.И. Левин, Т.В. Хабарова, С.Д. Правкина // Материалы научно-практической конференции «Биологические проблемы природопользования». – Белгород.– 2012.– С. 120-123.

3. Левин, В.И., Петрухин, А.С., Хабарова, Т.В. Комплексное применение регуляторов роста и биогумуса при выращивании картофеля. [Текст]/ В.И. Левин, А.С. Петрухин, Т.В. Хабарова// Проблемы механизации агрохимического обеспечения сельского хозяйства, 2016.–№10.–С. 321-326

4. Хабарова, Т.В. Фитотоксичность органоминеральных удобрений [Текст]/ Т.В. Хабарова// Материалы научно-практической конференции «Инновационное научно-образовательное обеспечение агропромышленного комплекса», 2018.–С.169-171.

**УДК 642.59**

*Евсенина М.В., к. с.-х. н.,  
Лунова Е.И., к.б.н.,  
ФГБОУ ВО РГATУ, г. Рязань, РФ*

## **ОБОСНОВАНИЕ МЕСТОРАСПОЛОЖЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ**

С каждым годом роль общественного питания в жизни городского населения активно возрастает. Это связано в первую очередь с ритмом жизни людей, нехваткой времени, в связи с большой занятостью, развитием научно-технического прогресса и многими другими факторами. Сложно представить

современное общество без многочисленных заведений общественного питания, где можно быстро перекусить, взять еду на вынос или провести полноценный вечер в качестве досуга [6, с. 333].

Спрос на продукцию и услуги массового питания непрерывно изменяется и растет. Одним из наиболее распространенных предприятий общественного питания является кафе. В кафе реализуют широкий ассортимент холодных и горячих закусок, первых и вторых блюд, кондитерских изделий и напитков, а так же покупную продукцию. Помимо этого в кафе организуют различные развлекательные мероприятия для отдыха и досуга посетителей.

В настоящее время все большую популярность набирают бары, в том числе винные. Бар – предприятие общественного питания, в котором продажа алкогольных, безалкогольных, смешанных напитков и блюд к ним, а также покупных товаров осуществляется через барную стойку. В барах реализуются напитки и закуски [3, с. 74].

В связи с этим целью исследований является проектирование кафе на 50 мест с обслуживанием официантами с винным баром на 20 мест.

Предполагаемым местом строительства проектируемого предприятия является незастроенный участок на пересечении улицы Шереметьевская и Васильевский переулок города Рязань. В предполагаемом месте строительства проектируемого предприятия существует возможность отведения земельного участка. Данный участок соответствует необходимым санитарным нормам и отвечает требованиям противопожарной безопасности. В данном месте имеются подводки всех инженерных коммуникаций: холодный и горячий водопровод, канализация, централизованное отопление и энергоснабжение [5, с. 285].

Кафе предполагается разместить на участке пересечения улиц Интернациональной и Дорожной. Участок имеет выгодное местоположение: пересекаются интенсивные потоки движения автотранспорта и пешеходов, соединяющие несколько жилых кварталов домов, в том числе новых. В непосредственной близости расположены: офисные здания коммерческих фирм, магазины, объекты социальной сферы, что позволяет предположить постоянный приток посетителей. Данный район застроен многоэтажными домами. Рядом расположен жилой комплекс «Шереметьевские горки».

Месторасположение здания позволит произвести централизованное подключение электроэнергии, канализации и водоснабжения. Необходимые коммуникации расположены непосредственно на участке предполагаемого строительства [4, с. 55].

Предполагается, что проектируемое предприятие общественного питания будет пользоваться спросом у населения и иметь своих постоянных клиентов, так как оно будет иметь удобный график работы, широкий ассортимент блюд и кулинарных изделий, доступные цены на предоставляемые услуги.

Проектируемое предприятие относится к заведениям местного значения. В соответствии СНиП 2.07.01 – 89 радиус обслуживания населения в городах

при многоэтажной застройке составляет 500 м, одно-, двухэтажной – 800 м [1, с. 1242].

Общее число мест распределяется между отдельными типами предприятий общественного питания в соответствии с рекомендациями представленными в таблице 1.

Таблица 1 – Рекомендуемое соотношение числа мест в различных типах предприятий общественного питания

Тип предприятия	Удельный вес мест, %
Столовые диетические	5-7
Столовые общего типа	20-25
Рестораны	25-30
Кафе и закусочные	30-45
Бары	5-6

На основании проведённых исследований в районе предполагаемого строительства расположены предприятия общественного питания, характеристика которых представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристика действующих в районе предприятий общественного питания

Наименование предприятий	Количество мест	Режим работы	Форма обслуживания	Характеристика
Кафе «Дикий запад»	40	11-01	Официантами	Открытого типа
Бар «Пятница»	100	14-05	Официантами	Открытого типа
Пиццерия «Арлекино»	40	10-23	Самообслуживание	Открытого типа

В соответствии с данными потенциального контингента потребителей работающих в близ лежащих организациях, количества жителей района, потенциального количества потребителей из числа посетителей культурно-массовых учреждений, потребности в количестве мест в данном районе и рекомендаций по процентному соотношению типов предприятий общественного питания расчёты по определению обеспеченности местами в предприятиях общественного питания представлены в таблице 3.

Как видно из результатов расчёта, данный район можно охарактеризовать как недостаточно обеспеченный предприятиями общественного питания типа кафе и закусочные.

Количество мест в кафе и баре принимают согласно рекомендуемых значений по СНиП 2.07.01 – 89 соответственно для кафе общего типа в пределах 50 – 200, а для винного бара 25 – 50 [2, с. 45]. Таким образом, считаем целесообразным проектирование и строительство в данном районе города кафе с обслуживанием официантами на 50 мест и с винным баром на 20 мест.

Таблица 3 – Обоснование выбора типа проектируемого предприятия общественного питания

Наименование типов предприятий	Общее количество мест, шт	%-ное соотношение	Количество мест в действующей сети	Количество мест в расчетной сети	Выводы
Столовые диетические	475	5	0	24	-24
Столовые общего типа	475	20	0	95	-95
Рестораны	475	25	0	119	-119
Кафе и закусочные	475	45	80	214	-134
Бары	475	5	100	24	76

Режим работы проектируемого предприятия обосновывается графиком загрузки зала, который разрабатывается на основании анализа работы аналогичных предприятий общественного питания с учётом места строительства проектируемого предприятия.

Таблица 4 – Обоснование режима работы предприятия

Время работы зала	Кафе «Дикий запад»				Пиццерия «Арлекино»				Проектируемое предприятие	
	количество посетителей, входящих в зал в течение часа, чел.	время посадки одного посетителя, мин.	оборотчиваемость места	коэффициент загрузки зала, %	количество посетителей, входящих в зал в течение часа, чел.	время посадки одного посетителя, мин.	оборотчиваемость места	коэффициент загрузки зала, %	оборотчиваемость места	коэффициент загрузки зала, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
10-11	-	-	-	-	30	30	2	37	2	40
11-12	42	30	2	52	35	30	2	44	2	50
12-13	38	40	1,5	64	41	40	1,5	68	1,5	70
13-14	52	40	1,5	87	52	40	1,5	87	1,5	90
14-15	55	40	1,5	92	56	40	1,5	94	1,5	100
15-16	56	40	1,5	94	55	40	1,5	92	1,5	90
16-17	40	40	1,5	66	39	40	1,5	65	1,5	70
17-18	41	40	1,5	68	42	40	1,5	70	1,5	60
18-19	32	40	1,5	54	31	40	1,5	52	1,5	50
19-20	29	60	1,0	72	28	60	1,0	69	1,0	70
20-21	36	60	1,0	91	36	60	1,0	90	1,0	90
21-22	40	60	1,0	100	39	60	1,0	98	1,0	100
22-23	30	60	1,0	74	30	60	1,0	76	1,0	80
23-24	23	60	1,0	58	-	-	-	-	1,0	60
24-01	24	60	1,0	60	-	-	-	-	1,0	60
Итого:	539				515					

На основании полученных данных составляем график загрузки торгового зала кафе на 50 мест (таблица 5).

Таблица 5 – График загрузки торгового зала кафе на 50 мест

Часы работы предприятия	Оборачиваемость одного посадочного места за час	Коэффициент загрузки зала, %	Количество посетителей, чел.
1	2	3	4
10-11	2	40	40
11-12	2	50	50
12-13	1,5	70	53
13-14	1,5	90	68
14-15	1,5	100	75
15-16	1,5	90	68
16-17	1,5	70	53
17-18	1,5	70	53
18-19	1,5	50	38
19-20	1,0	70	35
20-21	1,0	90	45
21-22	1,0	100	50
22-23	1,0	80	40
23-24	1,0	60	30
24-1	1,0	60	30
Итого			725
В т.ч. обед (с 13 <sup>00</sup> до 17 <sup>00</sup> )			264

Считаем, что время работы винного бара совпадает со временем работы кафе, т.е. с 10.00 до 01.00 часов. Определяем количество посетителей для бара. График загрузки зала винного бара представлен в таблице 6.

Таблица 6 – График загрузки зала винного бара на 20 мест

Часы работы предприятия	Оборачиваемость одного посадочного места	Процент загрузки зала	Количество посетителей, чел.
1	2	3	4
10-11	2	40	16
11-12	2	50	20
12-13	2	60	24
13-14	2	70	28
14-15	2	90	36
15-16	1,5	70	21
16-17	1,5	60	18
17-18	1,5	60	18
18-19	1,5	50	15
19-20	1,5	70	21
20-21	1,0	90	18
21-22	1,0	100	20
22-23	1,0	100	20
23-24	1,0	80	16
24-1	1,0	80	16
Итого			307

Таким образом, по результатам проведенных исследований представлено обоснование проектирования кафе с обслуживанием официантами на 50 мест с винным баром на 20 мест в районе Дашково-Песочня города Рязань. В дальнейшем предполагается продолжить исследования с целью проведения технологических расчетов, составления производственной программы предприятия, расчета складских, производственных, вспомогательных, административных, технических и торговых помещений. На основании проведенных расчетов будет подобрано технологическое оборудование.

### ***Библиографический список***

1. Евсенина, М.В. Актуальные проблемы формирования рациона питания обучающихся [Текст] / М.В. Евсенина // Сб. : Теоретические и практические проблемы развития уголовно-исполнительной системы в Российской Федерации и за рубежом: сб. тез. выст. и докл. участников Междунар. науч.-практ. конф. Т.2 – Рязань, 2018. – Академия ФСИН России. – С. 1242-1246.

2. Евсенина, М.В. Кластерный подход к системе подготовки высококвалифицированных кадров для АПК [Текст] / М.В. Евсенина, С.В. Никитов // Сб. Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса: Материалы Национальной научно-практической конференции. Часть 1. – Рязань, 2017. – Изд-во ФГБОУ ВО РГАТУ. – С. 42-47.

3. Евсенина, М.В. Особенности разработки и внедрения систем менеджмента, основанных на принципах ХАССП, на предприятиях общественного питания [Текст] / М.В. Евсенина // Сб. : Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК: Материалы Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2017. – Изд-во ФГБОУ ВО РГАТУ. – С. 73-77.

4. Евсенина, М.В. Перспективы производства кулинарной продукции с применением технологии «sousvide» [Текст] / М.В. Евсенина, С.В. Никитов // Сб.: Инновационное научно-образовательное обеспечение агропромышленного комплекса: Материалы 69-й Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2018. – Изд-во ФГБОУ ВО РГАТУ. – С. 54-58.

5. Евсенина, М.В. Тенденции развития ресторанного бизнеса в России [Текст] / М.В. Евсенина, К.В. Юшкина // Сб. : Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России: Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань, 2016. – Изд-во ФГБОУ ВО РГАТУ. – С. 285-288.

6. Ромашова, Т.А. Обзор рынка общественного питания России [Текст] / Т.А. Ромашова, М.В. Евсенина // Сб. : Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве: Материалы 68-ой Международной научно-практической конференции, посвященной Году экологии в России. – Рязань, 2017. – Изд-во ФГБОУ ВО РГАТУ. – С. 333-337.

7. Прокуда, М.Л. Основные направления инновационного развития предприятий общественного питания в России [Текст] / М.Л. Прокуда, Н.Н. Пашканг // Сб.: Конкурентное, устойчивое и безопасное развитие экономики АПК региона: Материалы межвузовской студенческой науч.-практ. конф.-Рязань: РГАТУ, 2018. - С. 146-151.

**УДК 631.51:631.445.51(470/45)**

*Егорова Г.С., д.с.-х.н.,  
Максимова Н.С., к.с.-х.н.,  
Лебедева Л.В., к.с.-х.н.,  
ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный  
университет», г. Волгоград, РФ*

### **ПРИРОДНЫЕ И АНТРОПОГЕННЫЕ ПРИЧИНЫ ДЕГРАДАЦИИ ПОЛУПУСТЫННЫХ СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ**

Анализируются геологические условия формирования дневной поверхности зоны исследований, природно-климатические условия и влияние орошения на качественное состояние почвенного плодородия с позиций современной модели природной геохимической системы планеты.

На широкомасштабную ирригацию сельскохозяйственных земель территория полупустынной зоны Нижнего Поволжья отреагировала повсеместным ухудшением качества светло-каштановых почв. Этому способствует большая пестрота геологического сложения засоленных коренных и почвообразующих пород, разновозрастность их состава. Почвы сформированы на толще шоколадных глин морского генезиса от 10 до 18 м, характеризуются высокой засоленностью и плотностью сложения, преобладанием тонкодисперсного гранулометрического состава на фоне острозасушливого климата.

Ретроспективный взгляд на проблемы сегодняшней интенсификации орошения почв рассматриваемой зоны, основанный на анализе многочисленных работ, прослеживающих историю геологического формирования поверхности современной территории Крайнего юго-востока России за последние 500-600 млн лет, позволяет сделать следующие выводы.

В историческом плане предшествующие и современные континентальные условия, возникающие при очередных регрессиях морей древнего Каспия, и связанное с этим ужесточение аридности осушенной территории оставляют громадное количество солей, основные запасы которых выщелачивались, выносились в понижения рельефа, вмывались внутрь коренных пород более далеких геологических эпох и перекрывались континентальным сносом выполнения Прикаспийской синеклизы. Засоленность почвообразующих пород каждой исторической эпохи обеспечивала основной территории единственно

возможный для развития биологической жизни будущих ксерофитных ландшафтов автоморфный тип почвообразования.

Со временем на господствующих по высоте пространствах и промытых от солей породах морского дна возникало очаговое зарождение почвообразовательного процесса. Образовались древние прообразы и варианты пустынь, полупустынных прерий и засушливых степей с аридным или криогенным климатом. Неизменным оставалось только унаследованное от морского генезиса формирования территории преобладание тонкодисперсных материалов в коренных и почвообразующих породах, навсегда обеспечившее будущим грунтам зоны аэрации плохие механические и физико-химические свойства засоленность пород, тяжелый гранулометрический состав, слабую фильтрацию и отток подпочвенных и грунтовых вод. Это же определило и качество будущих почв современного земледелия. Наличие солевой составляющей и аридность климата всегда будут вынуждать земледельца вносить поправки в технологии на опасность эрозионной и солевой деградации почвенного плодородия.

Природный водный режим современной территории, обладающей большими тепловыми ресурсами, в летний период осуществляется под влиянием атмосферных факторов «осадки-испарение» и почти всегда дефицитен. Здесь всегда присутствует и оказывает свое решающее влияние на природу степной растительности нереализованный испаряющий потенциал климата, достигающий 700-1100 мм в год.

Аридный климат и прекращение питания грунтовых вод вызвали понижение их уровня за счет внутривидового испарения. Небольшое поступление осадков в естественных условиях современного периода развития полупустынных почв позволяет сохранять незасоленным почвенный слой или балансировать на грани комплексности почв. Эти две причины сделали зону аэрации естественной преградой от солевой интоксикации грунтовыми водами почвы естественной степи и земли богарного земледелия, но не орошаемого земледелия.

В условиях резко континентального и засушливого климата широкая ирригация сельскохозяйственных земель, промышленное и водохозяйственное строительство резко изменили сложившийся водный и солевой режимы почвогрунтов.

Из-за превышения количества потерь оросительной воды в почвогрунты над естественным оттоком ГВ происходит заполнение пород зоны аэрации и приходят в движение солевые массы вплоть до коренных осадочных пород. С этого момента, с опозданием на период наполнения почвогрунтов фильтратом поливных вод, вступает в действие круглосуточный расход на испарение частей водного баланса поливов прошлых лет.

Рассмотрение возникших сельскохозяйственных проблем с экологических позиций и масштабность негативного воздействия орошения придало качественно новое направление развитию отраслевой мелиоративной науки. На основе теоретических исследований и анализа нарушений природных



процессов водохозяйственной деятельностью и орошением была разработана концептуальная модель гидрогеохимической системы планеты.

Систематизация современных знаний о взаимосвязанных потоках веществ и обмене химическими элементами в гидросфере, литосфере и биосфере Земли позволила определить, что в гидрогеохимической системе планеты происходят постоянные преобразования земной коры в виде большого или геологического круговорота между сушей и океаном, перенос вещества из орогенных областей в моря и океаны.

В незатронутых антропогенным влагооборотом территориях страны соотношение и взаимное проникновение элементов природных круговоротов находится в динамическом равновесии, исторически отрегулировано энергетическими потоками Солнца и транспортно-растворяющей способностью влагооборотов местного зонального климата.

Глобальный уровень объединяет ландшафтно-географические зоны и бассейны рек I порядка – энергообмен гидрохимических потоков поверхностных и подземных вод верхнего и нижнего гидрогеологических этажей; региональный – речные бассейны II и III порядка, где формируются гидрогеохимические потоки поверхностных и подземных вод верхнего этажа; локальный – ландшафты, в том числе и орошаемые массивы и поля где идут сложные энергетические и биохимические процессы, обмен воды и химических элементов между почвами и ГВ.

Рассмотрение проблемы засоления земель пустынных и полупустынных степей, расположенных в границах Прикаспийской синеклизы с позиции направленного движения вещества укладывается в рамки концепции. Вынос растворов солей здесь замедлен, поскольку интенсивность природного водо- и ионообмена химических элементов большого геологического круговорота еще с середины плейстоцена сдерживается острым недостатком влаги. Этот же дефицит естественного влагооборота при избыточном термическом балансе позволяет функционировать биологическому круговороту на уровне ксерофитных ландшафтов по единственно возможному в природных условиях автоморфному типу почвообразования.

На глобальном уровне влияние водохозяйственной деятельности по зарегулированию крупных реки - Волги, она и др. - изменился гидрохимический режим водосборных бассейнов' Общая площадь водохранилищ на реке Волге 18,8 тыс. км<sup>3</sup> и орошение на площади более 1,5 млн, га обусловили нарушения не только гидрологии реки, но и практически всего гидрологического режима водосборного бассейна. Нарушена естественная взаимосвязь геологического и биологического круговорота, что приводит во многих случаях к деградации плодородия почв. В ландшафтно-географических зонах идет проникновение подземных потоков растворенного вещества во все водоносные комплексы до 200-300 м.

Общая оценка экологической ситуации в указанных орошаемых регионах предкризисная. На глобальном уровне влияние водохозяйственной деятельности по зарегулированию крупных рек Волги, Дона и др. – изменился

гидрохимический режим водосборных бассейнов. Общая площадь водохранилищ на реке Волге 18,8 тыс. км и орошение на площади более 1,5млн. га обусловили нарушения не только гидрологии реки, но и практически всего гидрологического режима водосборного бассейна. Нарушена естественная взаимосвязь геологического и биологического круговорота, что приводит во многих случаях к деградации плодородия почв. В ландшафтно-географических зонах идет проникновение подземных потоков растворенного вещества во все водоносные комплексы до 200-300 м.

В региональном плане уменьшился подземный сток в Волгу на 25—30 %. На сотнях тысяч гектаров процессы подтопления и заболачивания развиваются в нескольких раз быстрее, чем это прогнозировалось. От Самары до Волгограда средняя скорость подъема ГВ водосборной площади - 0,04-0,06 м/год. Химический сток Волги ниже Самары увеличился на 22% по сравнению с естественным. Перестраивается общий водный баланс бассейна медленно, но неумолимо. На ландшафтном уровне инфильтрация оросительных и промывных вод активизирует развитие процессов солеобмена более глубоких горизонтов, выщелачивания солей, ранее находившихся в равновесном состоянии. Поднятие зеркала ГВ в корнеобитаемую зону, эвапотранспирация, развитие испарительного режима на большей части орошаемых земель способствуют накоплению солей в почвах и грунтовых водах.

Анализ результатов орошения показывает - превышение подачи воды в почвогрунты полупустынной зоны, изначально находящиеся в экологически неуравновешенном состоянии, вызывает их качественное ухудшение.

### ***Библиографический список***

1. Гаврилов, А.М. Научные основы сохранения и воспроизведения плодородия в агроландшафтах Нижнего Поволжья [Текст] / А. М. Гаврилов. – Волгоград, 1997. – С. 17-55.
2. Гаврилов, А.М. Почвоведение [Текст] / А. М. Гаврилов. – ФГОУ ВПО Волгоградская ГСХА. – Волгоград: ИПК Нива, 2007. – 280 с.
3. Кирюшин, В.И. Агрономическое почвоведение [Текст] / В.И. Кирюшин. – М.: КолосС, 2010. – 687с.
4. Марчик, Т.П. Почвоведение с основами растениеводства: учебное пособие [Текст] / Т.П. Марчик, А.Л. Ефремов. – Гродно: Изд-во ГрГУ, 2006. – 322с.
5. Плескачев, Ю.Н. Точное (координатное) земледелие: реальность и перспективы [Текст] / Ю.Н. Плескачев, А.И. Беленков, А.Ю. Тюмаков, Умар Сабо // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2016. – № 2 (42). – С. 96-101.
6. Якушев, В.В. Точное земледелие: теория и практика [Текст] / В.В. Якушев // СПб.: ФГБНУ АФИ, 2016. – 364 с.
7. Ушаков, Р.Н. Некоторые параметры устойчивости агросерой почвы [Текст] / Р.Н. Ушаков, В.И. Левин, А.В. Ручкина, Н.А. Головина // Агрохимия. – 2019. – № 4. – С. 11-22.

## **АГРИКОЛА ПОВЫШАЕТ УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПЛОДОВ БАКЛАЖАНОВ В УСЛОВИЯХ ПРИАМУРЬЯ**

На Дальнем Востоке выращиваемый и употребляемый в пищу, набор овощных культур ограничен. Наибольшие площади в открытом грунте занимают холодостойкие овощные культуры - белокочанная капуста, морковь и свёкла. Значительная часть региона находится в зоне рискованного земледелия, когда неблагоприятные, резко меняющиеся погодные условия ставят под угрозу получение ожидаемых урожаев [4, с. 7]. Требовательные к теплу огурцы, томаты, перцы, баклажаны, арбузы и другие овощи выращивают в южных районах Приморского и Хабаровского края, Еврейской и Амурской областях [3, с. 10].

Для того, чтобы овощные растения лучше росли и плодоносили своевременно и тщательно выполняют все работы и оберегают их от стрессов. Вовремя и качественно необходимо поливать, подкармливать растения, рыхлить почву, следить за появлением вредителей, болезней, сорняков и уничтожать их, притенять от солнца, оберегать от похолодания и заморозков. Чтобы сгладить воздействие стрессовых факторов, семена и вегетирующие растения обрабатывают антистрессовыми препаратами [1, с. 29]. Обработка семян и вегетирующих растений томата Микровитом повышает посевные качества на 3-5%, ускоряет появление новых листьев, прохождения фаз роста и развития и увеличивает урожайность томата на 8,5-17,1% [5, с. 37]. Препарат Райкат Старт вырабатываемый из морских водорослей повышает товарность, урожайность картофеля на 30% и снижает накопление нитратов в клубнях [6, с. 5].

Циркон увеличивает урожайность растений на 30-60%. Он является биорегулятором и иммуномодулятором корнеобразования, роста, плодоношения и цветения растений. Воздействует на фитогормоны растений – ауксины и является индуктором болезнеустойчивости. Получают его из цветочного растения Эхинацея пурпурная семейства Астровые. В его состав входят гидроксикоричные кислоты (цикориевая, кафтаровая, хлорогеновая) и спирт. Гумат натрия – продукт жизнедеятельности дождевых червей. Он содержит натриевые соли гуминовых кислот (более 20 аминокислот, углеводы, белки и дубильные вещества). Он повышает сопротивляемость растений к накоплению радионуклидов и нитратов, устойчивость неблагоприятным погодным условиям в засушливые, влажные и холодные годы, а также к повышенным дозам минеральных удобрений и увеличивает урожайность на 15-20%. Агрикола 3 – универсальные экологически чистые, сухие

водорастворимые удобрения не содержат хлор и тяжелые металлы. В их состав входят N – 13%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 20%, K<sub>2</sub>O – 20% и микроэлементы – Mg, B, Mn, Cu, Fe, Zn. Они увеличивают урожайность растений на 30 - 40% и обеспечивают получение экологически чистых, богатых витаминами и полезных для здоровья овощей.

Актуальность использования выше приведенных препаратов на посадках баклажанов в том, что они могут быть использованы в органическом земледелии как биологические стимуляторы сглаживающие воздействие стрессовых факторов и удобрения для получения экологически чистой продукции.

Цель исследований – установить эффективность применения препарата Агрикола 3 по сравнению с другими стимулирующими веществами на посадках баклажанов в условиях юга Амурской области.

Экспериментальную работу проводили в 2015 – 2017 гг. на земельном участке КФХ С.Е.В., Благовещенского района Амурской области. Тип почвы – аллювиальная дерновая, по гранулометрическому составу – супесчаная, обеспеченность доступными формами азота, фосфора и калия – средняя. Летний период 2015 г. отличался довольно высоким температурным фоном, средняя сезонная температура воздуха 21,4<sup>0</sup>С и относительным дефицитом осадков, сумма осадков за лето составила 184 мм. В начале лета 2016 г. отмечали низкие положительные температуры и неравномерное распределение осадков, в середине лета высокие температуры и дефицит влаги, а в конце лета пониженные температуры с большим числом пасмурных дней. Средняя сезонная температура воздуха была 19,6<sup>0</sup>С и сумма осадков за лето составила 184 мм. Летний период 2017 г. существенно не отличался от многолетних показателей. Средняя температура воздуха составляла 20,5<sup>0</sup>С, а сумма осадков достигла 307 мм. Во все годы исследований в первой половине июня отмечали пониженные +8<sup>0</sup>С положительные температуры ночью и пасмурную погоду днем. Вероятность возвратных заморозков на 5% уровне сохранялась до 5 июня.

Схема полевого опыта включала варианты: 1. Контроль – растения без обработки; 2. Опрыскивание растений водой; 3. Опрыскивание растений водным раствором препарата Агрикола 3; 4. Опрыскивание растений водным раствором препарата Гумат натрия; 5. Опрыскивание растений водным раствором препарата Циркон. Растворы препаратов – Циркон 1 мл + 2 г лимонной кислоты на 10 л воды, Гумат натрия 3 г на 10 л воды и Агрикола 25 г на 10 л воды. Обработывали растения трижды – после высадки рассады, во время появления бутонов и во время появления завязей, в безветренную сухую погоду утром.

Предшествующая культура – капуста. Осенью проводили вспашку и боронование. Весной выполняли раннее весеннее боронование, затем культивацию и три дна до посадки нарезку гребней шириной 70 см. Удобрения под посадки не вносили. Рассаду гибрида баклажанов F<sub>1</sub> Валентина выращивали в весенних теплицах, размеры питательных кубиков 4×4 см. В возрасте – 45 дней (3 июня), её высаживали на делянках с нормой посадки 71,4

тыс. растений на 1 га, по схеме 70×20 см. Общая площадь делянки – 8,4 м<sup>2</sup>, учетной делянки – 7 м<sup>2</sup>. На одной учетной делянке размещали 40 шт. растений, краевых растений было по 4 шт. Повторность вариантов опыта 4-х кратная, размещение делянок систематическое [2, с. 45]. Уход за посадками заключался в рыхлении почвы, поливах, прополках. Уборку и учет урожая проводили при достижении технической зрелости плодов – весовым способом. Нитраты определяли ион-селективным электродом, методом А.И. Ермакова (1972) и В.П. Крищенко (1984), витамин С – по Мурри, витамин А – методом хроматографии, сумму сахаров – по Бертрану. Математическую обработку – дисперсионным методом.

Технической зрелости плоды баклажанов достигали в конце июля - начале августа, а заканчивали уборку 21 сентября во все годы проведения опыта. В среднем за годы исследований раньше, чем в контрольном варианте, на трое суток приступали к сбору плодов баклажанов в третьем варианте и на одни сутки раньше в четвертом и пятом варианте. В различные годы проведения опыта наступление фаз роста и развития проходило в третьем и пятом вариантах на 2 – 6 суток раньше, чем в контрольном варианте. Четвертый вариант опыта существенных различий в прохождении роста и развития растений в сравнении с контролем не показал.

Наиболее высокую урожайность технически зрелых плодов баклажанов получили в 2015 году в третьем варианте – 28,7 т/га, а наименьшую в контроле (без обработки) – 18,8 т/га. Прибавка урожайности в сравнении с контролем составила во втором варианте – 0,4 т/га, в третьем – 9,9 т/га, четвертом – 2,5 т/га и пятом – 9,0 т/га. В условиях 2016 года наибольшая урожайность плодов баклажанов формировалась во втором варианте (опрыскивание водой) – 15,4 т/га, а наименьшая в третьем варианте опыта. Стимулирующие препараты в опыте были неэффективными. Четвертый вариант опыта снизил урожайность баклажанов на 0,3 т/га, пятый – на 1,8, и третий – на 2,8 т/га, в сравнении со вторым. В 2017 году наивысшую урожайность плодов баклажанов получили в третьем варианте – 43,7 т/га, а наименьшую в контроле (без опрыскивания растений) – 36,2 т/га. Все препараты, изучаемые в опыте оказались высокоэффективными. Четвертый вариант превысил по урожайности плодов баклажанов контроль на 6,6 т/га, пятый – на 3,7, а третий – на 7,5 т/га (табл. 1).

Наиболее эффективным в среднем за три года был препарат третьего варианта опыта получена при урожайность технически зрелых баклажанов – 28,3 т/га. Дисперсионный анализ данных опыта за 2015 год показал, что ошибка составила  $s_x - 1,087$  т/га, а ошибка разности средних  $s_d - 0,737$  т/га. В опыте есть существенные различия между вариантами на 95% уровне значимости, при значении критерия  $t_{05} = 2,13$ , НСР<sub>05</sub> составила 6,77%. В 2016 году ошибка опыта  $s_x$  была равна 1,764 т/га, ошибка разности средних  $s_d - 0,939$  т/га. НСР<sub>05</sub> достигла 14%. В 2017 году ошибка опыта  $s_x$  была в пределах 0,496 т/га, ошибка разности средних  $s_d - 0,702$  т/га. Различия между вариантами опыта в 2017 году существенны НСР<sub>05</sub> составила – 3,67%. Различия по вариантам в опыте во все годы проведения эксперимента существенны  $F_{\phi} > F_{05}$ , нулевая гипотеза  $H_0 : d = 0$

отвергается. Применяемые препараты в третьем, четвертом и пятом варианте опыта существенно превышают (I группа) по урожайности, а во втором (II группа) существенно не отличаются от контроля.

Таблица 1 - Влияние стимулирующих препаратов на урожайность технически зрелых плодов баклажанов, т/га

Стимулятор роста	Год			Средняя за 3 года	± к контролю, т/га	± к контролю, %
	2015	2016	2017			
Без обработки - контроль	18,8	15,2	36,2	23,4	0	0
Вода	19,2	15,4	36,4	23,6	+0,2	+0,8
Агрикола 3	28,7	12,6	43,7	28,3	+4,9	+20,9
Гумат натрия	21,3	15,1	42,8	26,4	+3,0	+12,8
Циркон	27,8	13,6	39,9	27,1	+3,7	+15,8
НСР <sub>05</sub> , т/га	1,57	2,00	1,54			

Наибольшая средняя масса технически зрелых плодов сформировалась в четвертом варианте опыта – 205 г, на 10 г по массе плодов уступал ему пятый вариант. Наименьшая средняя масса технически зрелых плодов сформировалась в контрольном варианте опыта – без обработки, обработка растений водой способствовала повышению массы плодов на 4 г, а препаратом в третьем варианте на 15 г. Наибольшее количество сахаров накапливалось в плодах собранных в третьем варианте опыта, в этом же варианте в плодах больше содержалось витаминов А и С. При опрыскивании растений препаратом четвертого варианта опыта в среднем за три года в плодах баклажанов накапливалось нитратов 61,8 мг/кг или на 1,6 мг/кг больше чем в контроле, на 4,3 мг/кг больше чем во втором варианте, на 3,6 мг/кг больше чем в третьем и на 8,5 мг/кг больше чем в пятом варианте (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние стимулирующих веществ на качество плодов баклажанов, 2015 – 2017 гг.

Наименование препарата	Масса плода, г	Сумма сахаров, %	Витамин С, мг/ кг	Каротин, мг/кг	Нитраты, мг/кг
Контроль – без обработки	167	2,4	56,4	11,9	60,2
Контроль (вода)	171	2,5	55,9	12,0	57,5
Агрикола 3	182	3,7	87,1	17,3	58,2
Гумат натрия	205	3,3	75,2	16,6	61,8
Циркон	195	3,0	60,7	15,5	52,7

Таким образом, трехкратная обработка посадок в период вегетации баклажанов в утренние часы при сухой безветренной погоде водным раствором препарата Агрикола 3 в метеорологических условиях 2015 – 2017 гг. обеспечила максимальную урожайность технически зрелых плодов – 28,3 т/га. Все изучаемые стимуляторы роста за время проведения эксперимента (кроме 2016 года) обеспечили достоверную прибавку по урожайности в сравнении с

контролем – третий вариант на 20,9%, пятый на 15,8 и четвертый на 12,8%. Наибольшее количество сахаров, аскорбиновой кислоты и каротина накопилось в плодах баклажанов собранных в варианте опыта где проводилось опрыскивание препаратом Агрикола 3, несколько уступало их количество в вариантах с опрыскиванием препаратами Гумат натрия и Циркон. Для производителей сельскохозяйственной продукции Амурской области в качестве наиболее эффективного существенно повышающего урожайность и обеспечивающего экологическую безопасность технически зрелых плодов баклажаном в органическом земледелии можно рекомендовать препарат Агрикола 3.

### ***Библиографический список***

1. Вещества, стимулирующие рост и урожайность плодов баклажанов без существенного превышения в них уровня накопления нитратов в условиях Приамурья [Текст] / В.В. Епифанцев, С.В. Стокоз, Т.В. Захарова // Дальневосточный аграрный вестник. – 2017. – № 3. – С. 29-36.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) [Текст] / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1973. – 336 с.
3. Епифанцев, В.В. Действие росторегулирующих веществ на рост, развитие и продуктивность баклажанов в условиях Приамурья [Текст] / В.В. Епифанцев, Т.В. Захарова // Сб.: Адаптивные технологии в растениеводстве Амурской области. – Благовещенск: ДальГАУ. – 2016. – С. 10-16.
4. Епифанцев, В.В. Новые овощные растения на Дальнем Востоке: Учебное пособие [Текст] / В.В. Епифанцев. – Благовещенск: Дальневосточный ГАУ, 2017. – 194 с.
5. Предпосевная обработка семян и вегетирующих растений томата микроэлементным удобрением Микровин [Текст] / М.С. Пивоварова // Вестник РГАТУ. – 2013. – № 4. – С. 33-37.
6. Эффективность различных приемов предпосевной обработки семян в повышении продуктивности полевых культур [Текст] / Н.И. Голубева, О.В. Лукьянова, М.С. Пивоварова, А.А. Соколов // Вестник РГАТУ. – 2013. – № 3. – С. 3-5.

**УДК 637.5.04**

*Еремина А.А.,  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

## **ПРИМЕНЕНИЕ НАТУРАЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН В ТЕХНОЛОГИИ МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ**

В настоящее время одной из актуальных задач пищевой промышленности является разработка мясных полуфабрикатов повышенной технологической ценности. С целью улучшения структуры ассортимента полуфабрикатов были проведены исследования по разработке и внедрению современных технологий

по применению новых нетрадиционных видов сырья. Такого эффекта можно добиться при использовании пищевых волокон, обладающих технологическими свойствами. Применение их в технологии изготовления полуфабрикатов из мяса птицы позволяет повысить технологическую составляющую продуктов, добиться экономии ресурсов, а также придать изделиям ряд полезных свойств [3, с. 55].

Наибольшую популярность, в последнее время, набирают натуральные пищевые волокна от производителя «Могунция Интеррус», под названием «Витацель». Они просты в применении и обладают различными технологическими свойствами, улучшающими готовую продукцию [1, с. 1242].

Целью исследований является разработка рецептуры и технологии производства куриных зраз с сыром с использованием добавки «Витацель WF-600».

В рецептуре куриных зраз с сыром была проведена частичная замена фарша. В образце №1 – 1% фарша был заменен на «Витацель WF-600», в образце №2 – 2%, в образце №3 – 3% (таблица 1).

Таблица 1 – Рецептура куриных зраз с сыром

Наименование сырья	Контрольный образец	Образец №1	Образец №2	Образец №3
Фарш куриный	116	114,8	113,7	112,5
«Витацель WF-600»	-	1,2	2,3	3,5
Сыр Российский	30	30	30	30
Мука пшеничная в/с	5	5	5	5
Яйца куриные	10	10	10	10
Сухари панировочные	10	10	10	10
Соль поваренная	1	1	1	1
Масса полуфабриката	185	185	185	185

При добавлении в куриные зразы с сыром «Витацель WF-600» внешний вид, вкус, цвет и запах, консистенция, поверхность, вид в разрезе и форма у образца №1 не изменились. У образца №3 появился значительный яблочный привкус и запах, что отрицательно повлияло на органолептические показатели изделия.

По органолептическим показателям оптимальным вариантом для производства куриных зраз с сыром является образец №2 с заменой 2% мясного сырья на «Витацель WF-600». Дальнейшее увеличение доли замены фарша ведет к ухудшению качества изделия: наблюдается приобретение ярко выраженного яблочного вкуса и запаха, сильное потемнение и сухость мяса [5, с. 76].

Применение добавки «Витацель WF-600» в рецептуре зраз куриных с сыром не оказывает существенного влияния на содержание белков, жиров и углеводов, а также калорийность продукта [2, с. 220].

Физико-химические показатели качества образцов представлены в таблице 2.



Таблица 2 – Физико-химические показатели качества образцов

Показатели	Варианты			
	Контрольный образец	Образец №1	Образец №2	Образец №3
Массовая доля влаги, %	63	58	52	50
Общая кислотность, °Т	4	8	12	14

Пищевые волокна обладают способностью адсорбции воды и отличаются повышенной кислотностью, за счет присутствия в пищевых волокнах яблочной кислоты. Влага, содержащаяся в продукте, при введении в состав рецептуры добавки «Витацель WF-600», абсорбируется и переходит в связанное состояние, что препятствует ее потере при тепловой обработке. Из этого следует, что повышение доли замены фарша пищевыми волокнами ведет к уменьшению «свободной» влаги и увеличению кислотности [2, с. 73].

В контрольном и опытном образце №2 была определена величина потерь при тепловой обработке и выход готовых изделий (таблица 3).

Таблица 3 – Потери при тепловой обработке и выход готовых изделий

Варианты образцов	Показатель	
	Потери при тепловой обработке, %	Выход готовых изделий, г
Контрольный образец	32	125
Образец №2 (2%)	19	150

При дозировке пищевых волокон в количестве 2% от количества фарша снижается потеря массы изделия при тепловой обработке на 13%, следовательно увеличивается выход готовой продукции. Это является результатом улучшения технологических свойств готовой продукции.

Таким образом, можно сделать вывод, что использование пищевых волокон «Витацель WF-600» в рецептуре приготовления зраз куриных с сыром целесообразно, так как с их применением увеличивается масса готового изделия, улучшаются технологические свойства, а также происходит обогащение продукта клетчаткой [4, с. 90].

Таким образом, применение натуральной пищевой добавки «Витацель WF-600» целесообразно при производстве рубленых полуфабрикатов на предприятиях общественного питания и перерабатывающей промышленности. Рекомендуемая доза составляет 2% от массы мясного сырья.

### **Библиографический список**

1. Евсенина, М.В. Актуальные проблемы формирования рациона питания обучающихся [Текст] / М.В. Евсенина // Сб.: Теоретические и практические проблемы развития уголовно-исполнительной системы в Российской Федерации и за рубежом: сб. тез. выст. и докл. участников Междунар. науч.-практ. конф. Т.2 – Рязань, 2018. – Академия ФСИН России. – С. 1242-1246.

2. Евсенина, М.В. Особенности разработки и внедрения систем менеджмента, основанных на принципах ХАССП, на предприятиях общественного питания [Текст] / М.В. Евсенина // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК: Материалы Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2017. – Изд-во ФГБОУ ВО РГАТУ. – С. 73-77.

3. Евсенина, М.В. Перспективы производства кулинарной продукции с применением технологии «sousvide» [Текст] / М.В. Евсенина, С.В. Никитов // Сб.: Инновационное научно-образовательное обеспечение агропромышленного комплекса: Материалы 69-й Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2018. – Изд-во ФГБОУ ВО РГАТУ. – С. 54-58.

4. Евсенина, М.В. Экспертиза качества хинкали, представленных на потребительском рынке г. Рязани [Текст] / М.В. Евсенина // Сб.: Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве: Материалы 68-ой Международной научно-практической конференции, посвященной Году экологии в России. – Рязань, 2017. – Изд-во ФГБОУ ВО РГАТУ. – С. 89-93.

5. Никитов, С.В. Использование камедей при производстве мясных рубленых изделий [Текст] / С.В. Никитов, М.В. Евсенина // Сб.: Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса: Материалы Национальной научно-практической конференции. Часть 1. – Рязань, 2017. – Изд-во ФГБОУ ВО РГАТУ. – С. 75-79.

**УДК 631.582:633.853.494**

*Желнеев Н.Н.,  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОУКОСНЫХ КУЛЬТУР НА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ В УСЛОВИЯХ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

В Российской Федерации Нечерноземную зону, с ее умеренным климатом и достаточным количеством осадков (500-800мм) и суммой биологически активных температур – 1500-2000°C, необходимо предельно использовать вегетационный период, который в среднем продолжается 120-180 дней. Мы довольно часто не используем естественные потенциальные возможности продуктивности пашни, особенно когда убираем сельскохозяйственные культуры раннего срока уборки, после которых пашня «гуляет» [1,2].

В России в южной части Нечерноземной зоны после уборки озимой ржи на зеленый корм остается около 100 дней вегетационного периода со среднесуточной температурой выше 10°C при сумме осадков 250 мм и суммой температур 1500°C в среднем [3,4].

Такое непроизводительное использование пашни необходимо ликвидировать, для этого следует использовать уплотненные посевы [5].

Цель данной работы – изучить и подобрать наиболее эффективные однолетние культуры для поукосных посевов.

В задачу исследований входило:

- обнаружить лучшее сочетание озимой кормовой ржи с высокопродуктивными культурами;
- определить культуры, обеспечивающие наивысшую продуктивность каждой группе отдельно, и в целом по опыту;

Опыты полевые проводились в соответствии с методическими указаниями Б.А. Доспехова (1986) в 4-х кратной повторности при систематическом размещении вариантов и площадью делянок - 140 м<sup>2</sup>. Проведение опыта реализовывалось на опытном поле ООО «Русич» на серых лесных тяжелосуглинистых почвах. В соответствии с определенной целью в схему опыта введены следующие варианты:

1. Озимая рожь на зеленый корм (контроль).
2. Озимая рожь на зеленый корм + горчица белая.
3. Озимая рожь на зеленый корм + редька масличная.
4. Озимая рожь на зеленый корм + рапс яровой.
5. Озимая рожь на зеленый корм + люпин узколистный.
6. Озимая рожь на зеленый корм + горох.

Фенологические наблюдения по основным фазам развития (Методические указания по проведению опытов; ВИК, 1979).

Учет урожая зеленой массы осуществлялся путем взвешивания урожая с площадки 1 м<sup>2</sup> в четырех кратной повторности, с последующим перерасчетом на 1 га.

Засоренность посевов устанавливали дважды за вегетацию. Для этого на каждой делянке накладывали 8 рамок площадью 0,25 м<sup>2</sup> и подсчитывали количество сорняков по видам.

Оценку кормовых достоинств проводили методом зоотехнического анализа:

- протеин – по Кьельдалю;
- жир – методом обезжиренного остатка в аппарате Сокслета;
- золу – весовым методом путем сжигания в муфельной печи при температуре 500-600°C;
- клетчатку – по Геннебергу и Штоману.

Обработку результатов исследований осуществляли методом дисперсионного анализа.

После уборки парозанимающей культуры ( вико-овес) проводились: вспашка на глубину 20 см; предпосевная обработка, под которую вносились минеральные удобрения (аммиачная селитра, суперфосфат двойной гранулированный, хлористый калий) в дозе N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> действующего вещества на 1 га. Посев озимой ржи проводили в конце августа сеялкой с дисковыми

сошниками, глубина заделки семян 3-5 см. Способ посева озимой ржи – рядовой. Норма высева – 5 млн.штук семян.

В период возобновления вегетации (весной) озимые подкармливали аммиачной селитрой – доза  $N_{60}$  действующего вещества на 1 га.

В опыте с поукосными культурами после уборки озимой ржи (фаза колошения) проводилось двухкратное дискование на глубину 10-12 см (БДТ-3), выравнивание (БЗСС-1,0) и прикатывание (ЗККШ-6А). Удобрения вносились до посева из расчета  $N_{45}P_{45}K_{45}$  (нитрофоска). Посев поукосных культур проводили в первых числах июня. Способ посева обычный рядовой. Уборку поукосных культур проводили в фазе цветения-образования стручков (капустные) и в фазе цветения (бобовые).

Нюансы роста и развития изучаемых промежуточных культур приведены в таблице 1. С помощью фенологических наблюдений было определено, что из пяти промежуточных культур, используемых в опыте, три наиболее быстро достигали фазы цветения. Остальные культуры несколько отставали.

Таблица 1- Продолжительность межфазных периодов у изучаемых промежуточных культур, дней

Культура	Посев-всходы	Посев-бутонизация	Посев-цветение
Горчица белая	9	24	39
Редька масличная	8	26	43
Рапс яровой	9	29	47
Люпин узколистный	11	49	55
Горох	11	47	57

Наиболее быстро развивались редька масличная, горчица белая, рапс яровой.

Замечена большая продолжительность периода посев-всходы у люпина узколистный и гороха 11 дней, по сравнению с капустными – 8-9 дней.

Обретенные данные позволяют сделать вывод, что наиболее интенсивно развиваются в условиях данной зоны следующие промежуточные культуры, по мере возрастания интенсивности развития: горчица белая, редька масличная, рапс яровой.

Одним из важнейших показателей, указывающих на целесообразность возделывания той или иной культуры, является урожайность, которая представлена урожаем сельскохозяйственной продукции с 1 га.

Таблица 2 - Урожайность поукосных культур

Культура	Зеленая масса, т/га	Сухое вещество, т/га
Горчица белая	18,22	3,19
Редька масличная	25,25	2,77
Рапс яровой	22,00	2,93
Люпин узколистный	14,68	2,44
Горох	13,58	2,26

Исследуемые промежуточные культуры значительны по урожайности. Полученные данные об урожайности приведены в таблице 2. Самая высокая урожайность зеленой массы была получена по варианту с редькой масличной и составила 25,25 т/га. Горчица белая и рапс яровой уступили по продуктивности редьке масличной. Урожайность их составила соответственно 18,22-22,00 т/га. Урожайность других промежуточных культур была 14,68 т/га у люпина узколистного и 13,58 т/га – у гороха.

Рассмотрение приведенных урожайных данных позволяет сделать вывод о том, что наиболее продуктивными культурами в поукосных посевах являются быстрорастущие культуры семейства капустных.

Максимальное угнетающее действие на сорную растительность из промежуточных культур оказала редька масличная, засоренность под ней была ниже, чем под другими культурами. Хорошо угнетались малолетние сорняки под пологом горчицы белой и рапса ярового. По конкурентной способности изучаемые промежуточные культуры можно расположить по мере уменьшения ее в следующем порядке: редька масличная, горчица белая, рапс яровой, горох, люпин узколистный.

Наравне с продуктивностью возделываемой культуры важным показателем является качество получаемой продукции. Химический состав зеленой массы промежуточных культур приведен в таблице 3.

Изучаемые промежуточные растения различались по химическому составу зеленой массы. Максимальное количество переваримого протеина содержалось в зеленой массе гороха – 23,47%; из капустных у горчицы белой – 21,46%. Максимальное количество жира выявлено у рапса ярового – 3,39%, что является характерным показателем для этой культуры. Иные капустные растения заметно различались от бобовых сравнительно высоким содержанием элементов в изучаемых культурах. Количество золы и зольных элементов в исследуемых растениях было также разным.

Таблица 3 - Химический состав зеленой массы промежуточных культур (% на абсолютно сухое вещество)

Вариант опыта	Протеин	Клетчатка	Жир	БЭВ	Зола	В том числе	
						фосфор	калий
Горчица белая	21,46	19,74	3,11	38,96	16,73	0,73	3,82
Редька масличная	21,18	20,90	2,07	38,12	16,21	0,76	4,31
Рапс яровой	18,14	18,83	3,39	44,00	15,64	0,57	2,85
Люпин узколистный	22,0	22,47	2,85	45,71	13,18	0,48	2,27
Горох	23,47	24,44	1,23	34,84	14,02	0,49	3,68

Безусловно, фермеров, специалистов и руководителей сельхозпредприятий интересует не теоретические основы выращивания тех или иных сельскохозяйственных растений, а конкретные выводы и рекомендации полученных результатов научно-исследовательских работ. Для

абсолютного ответа на эти вопросы нужно провести сравнительную оценку продуктивности пашни.

Таблица 4 - Продуктивность пашни при возделывании поукосных посевов

Варианты опыта	Сбор с 1 га	
	зеленой массы, т	тысяч к.ед.
Озимая рожь на зеленый корм (контроль)	23,40	4,49
Озимая рожь на зеленый корм + горчица белая	41,62	6,60
Озимая рожь на зеленый корм + редька масличная	48,65	7,41
Озимая рожь на зеленый корм + рапс яровой	45,40	7,56
Озимая рожь на зеленый корм + люпин узколистный	38,00	6,25
Озимая рожь на зеленый корм + горох	36,98	6,60

Использование поукосных культур дает возможность получить дополнительную прибавку урожая до 25,25 т/га зеленой массы. Пересчет урожаев поукосных культур и озимой ржи в кормовые единицы представил, что максимальные сборы кормовых единиц обеспечивали сочетание озимой ржи с рапсом яровым и редькой масличной, соответственно 7,56-7,44 тыс.к.ед. на 1 га.

#### ***Библиографический список***

1. 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 [Текст] / А.С. Ступин. – Рязань, 1999. – 25 с.

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

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

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

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

## ПРОБЛЕМЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ (НА ПРИМЕРЕ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ)

Современный мир движется по пути реализации концепции устойчивого развития, которая нацелена на разрешение, казалось бы, неразрешимых противоречий – необходимости сохранения экологической обстановки и обеспечения природными ресурсами всех отраслей для развития экономики. Экономический рост и экологическая безопасность тесно связаны между собой. Гармоничное сочетание этих двух явлений в силах обеспечить разумный баланс между природой и деятельностью человека. Однако достижение такого баланса представляется проблематичным, так как процесс управления природопользованием на региональном уровне не является достаточно эффективным.

По структуре хозяйственной деятельности Воронежская область является индустриально-аграрной. Основными источниками образования отходов производства в Воронежской области являются предприятия машиностроения, электроэнергетики, химической индустрии, животноводства и отрасли по переработке сельскохозяйственного сырья. На них приходится 4/5 общего объема выпускаемой промышленной продукции. Наибольший вклад в образование отходов приходится на объекты животноводческого комплекса, предприятия сахарной промышленности, предприятия по переработке растительной продукции.

Согласно данным кадастра отходов производства и потребления Воронежской области, в 2018 году на территории области эксплуатировалось 387 нелицензированных объектов размещения отходов (в том числе 365 санкционированных, 22 несанкционированных свалки) и 17 лицензированных полигонов твердых коммунальных отходов (рисунок 1).

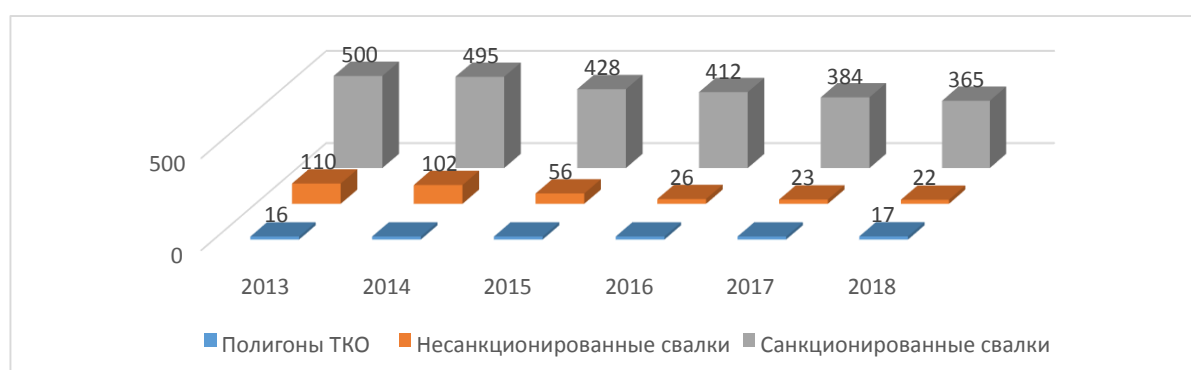


Рисунок 1 – Динамика количества эксплуатируемых на территории Воронежской области объектов размещения отходов за 2013-2018 гг.

Другим негативным фактором влияния на окружающую среду и источником парниковых газов является автотранспорт. Более 60-70% всех загрязнений атмосферного воздуха в Воронежской области приходится на его долю.

Негативные последствия воздействия автотранспорта наиболее остро проявляются в крупных городах, где количество автотранспортных средств на 1000 жителей превышает отметку 240-280 единиц. По состоянию на 01.01.2018 в Воронежской области зарегистрировано 10312 тысяч автотранспортных средств, из них автомобилей – 90 тысяч единиц, в том числе легковых – 80 тысяч единиц (рисунок 2).

По данным Минприроды России выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух в Воронежской области от автотранспорта увеличился на 1,5 тысяч тонн по сравнению с 2016 годом и составил в 2017 году 258 тысяч тонн.

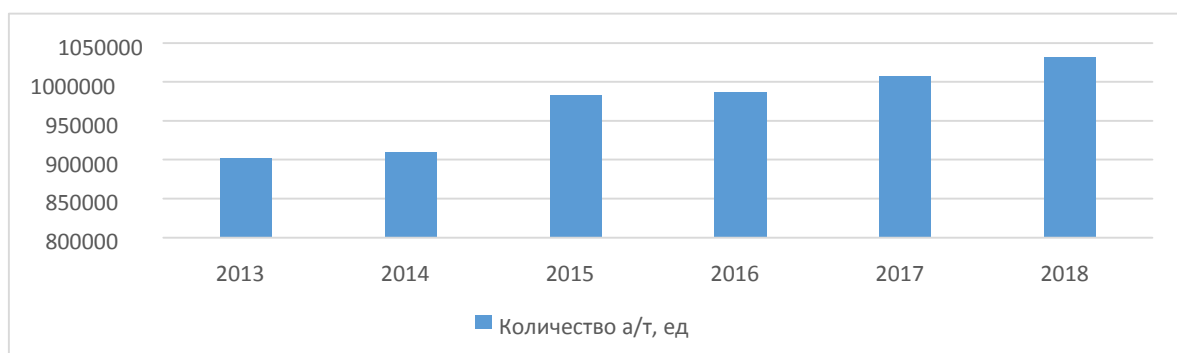


Рисунок 2 – Общее количество автотранспорта, зарегистрированного на территории Воронежской области, ед.

Несмотря на существенное отставание экологических показателей автотранспортных средств и используемых видов моторного топлива от аналогичных показателей развитых стран мира, доля автотранспорта с более высоким экологическим классом в Воронежской области ежегодно увеличивается, что доказывают данные таблицы 1.

Таблица 1 – Структура автопарка Воронежской области по экологическим классам по состоянию на 01.01.2019 г., %

Экологический класс	Легковой автотранспорт			Грузовой автотранспорт			Автобусы		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018
Не установлен	37,7	37,4	37,3	53,9	53,6	54,3	50,1	48,6	47,9
0	15,9	13,8	12,7	15,1	13,3	11,8	11,4	9,5	8,0
1	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,5	0,4	0,4
2	4,2	4,2	4,2	4,3	4,4	4,5	5,5	5,3	5,2
3	9,3	9,3	9,2	11,4	12,0	11,6	14,1	14,0	13,9
4	24,5	24,9	24,5	8,1	9,7	10,5	13,3	17,2	19,4
+5	7,9	9,9	11,6	6,8	6,6	7,0	5,1	5,0	5,2



Другим важным аспектом природопользования является использование водных ресурсов. Вода Воронежского водохранилища меняется в рамках 3 и 4 класса качества: 3 (загрязненная), 4 разряд «а» (грязная). Класс качества воды сформировался в результате превышения фоновых концентраций меди, цинка, марганца, нефтепродуктов.

Недостаточно развитая система городской ливневой канализации позволяет попадать в водохранилище значительному количеству загрязняющих веществ с территорий населенного пункта. Так, повышение содержания нефтепродуктов в 5,66 раз выявлено в 500 м ниже железнодорожного моста в сравнении с фоновым содержанием, в 500 м ниже Северного моста – в 8,13 раз.

Воронежская область является малолесным регионом. Общая площадь лесов Воронежской области составляет 502,7 тыс. га. Учитывая особую природоохранную, экологическую и социальную значимость лесов Воронежской области, вопросам их использования, охраны, защиты и воспроизводства следует уделять самое пристальное внимание. Одной из первоочередных задач регионального лесного хозяйства является обеспечение сохранности лесов от пожаров, вредителей и болезней.

На протяжении последних пяти лет лесовосстановлению в области уделяется особое внимание. Ежегодный объем лесовосстановления увеличился более чем в 2 раза по сравнению с периодом 2009-2010 гг. На площадях расчищенных гарей проведены лесовосстановительные мероприятия на площади 13,2 тыс. га. На площади 1,9 тыс. га произошло естественное зарастание.

За 2017 год государственными лесными инспекторами выявлено 483 факта нарушений лесного законодательства. Общий размер ущерба, причиненного нарушениями норм действующего лесного законодательства, составил 6623,0 тыс. руб. В настоящий момент исполнено 389 административных наказаний в виде штрафов на общую сумму 1473,8 тыс. руб.

Кроме того, обследовано 70 муниципальных образований с целью выявления и пресечения фактов несанкционированного размещения отходов и нарушений природоохранного законодательства в сфере охраны атмосферного воздуха. По результатам надзорных мероприятий выявлено 188 мест несанкционированного размещения отходов на общей площади 48 га.

Для создания экономической заинтересованности субъектов хозяйственной и иной деятельности в минимизации негативного воздействия на окружающую среду, а также рациональном и комплексном использовании природных ресурсов на территории области используются механизмы экономического регулирования в области охраны окружающей среды и природопользования, предусмотренные действующим законодательством Российской Федерации.

Так, в 2018 году доходная часть бюджета из поступления природных ресурсных платежей составила 230,29 млн руб. (рис. 3):

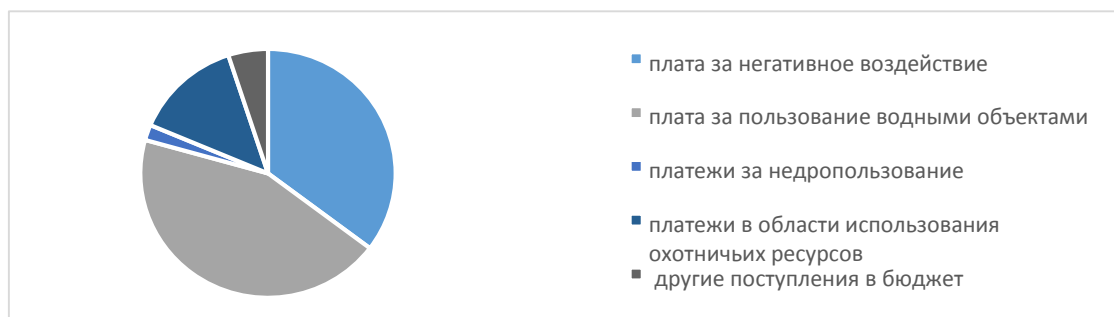


Рисунок 3 – Доходная часть бюджета из поступления природных ресурсных платежей

В 2018 году государственной программой Воронежской области «Охрана окружающей среды и природные ресурсы» было предусмотрено финансирование на природоохранные мероприятия и мероприятия по рациональному использованию природных ресурсов в объеме 380,68 млн. руб. Расходы на мероприятия в области охраны окружающей среды и рационального природопользования из федерального бюджета составили 96,22 млн. руб., из областного бюджета – 284,46 млн. руб. На наш взгляд, это является недостаточным, поскольку мировая практика показывает, что для поддержания окружающей среды при активном экономическом развитии региона следует выделять не менее 2% бюджетных затрат.

Исходя из выше изложенного, на наш взгляд, конкретными направлениями эколого-экономической политики Воронежской области должны стать:

1) переход от захоронения твердых бытовых отходов к их переработке (расширение масштабов отдельного сбора твердых бытовых отходов, безотлагательная ликвидация нелегальных свалок);

2) уменьшение загрязнения атмосферного воздуха (развитие велотранспорта, общественного (преимущественно электро-) транспорта, совершенствование транспортной схемы области и города);

3) улучшение качества и расширение масштабов очистки сбрасываемых вод (очистка всех сточных вод до нормативных значений, освобождение водоохраных зон от незаконных построек и источников загрязнения, переход от поверхностных к подземным источникам водоснабжения, модернизация городской ливневой канализации);

4) расширение зеленых территорий общего пользования (увеличение площадей зеленых насаждений общего пользования в городских и сельских поселениях, повышение экологической грамотности населения);

5) увеличение объемов финансирования государственных экологических программ.

Реализация указанных предложений будет способствовать рационализации использования природных ресурсов и позволит создать благоприятную экологическую среду на территории региона.

### ***Библиографический список***

1. Обзор нормативных правовых актов, принятых Президентом и Правительством Российской Федерации по предметам совместного ведения Российской Федерации и субъектов Российской Федерации за период с 30.04.2018 по 13.05.2018 [Электронный ресурс] – URL: <https://www.govvrn.ru/novost/>.

2. Доклад руководителя управления экологии Воронежской области Н. Ветер «О проведении озеленения на территории городского округа в 2018 году и планах на 2019 год» [Электронный ресурс] – URL: [http://eco.voronezh-city.ru/pressroom/department-news/rukovoditel\\_upravleniya\\_ekologii\\_natalya\\_veter\\_vystupila\\_s\\_dokladom\\_o\\_provedenii\\_ozeleneniya\\_na\\_territorii\\_gorodskogo\\_okruga\\_v\\_2018\\_godu\\_i\\_planah\\_na\\_2019\\_god](http://eco.voronezh-city.ru/pressroom/department-news/rukovoditel_upravleniya_ekologii_natalya_veter_vystupila_s_dokladom_o_provedenii_ozeleneniya_na_territorii_gorodskogo_okruga_v_2018_godu_i_planah_na_2019_god).

3. Об утверждении муниципальной программы городского округа город Воронеж «Охрана окружающей среды» (с изменениями на 12 ноября 2018 года) [Электронный ресурс] – URL: <http://docs.cntd.ru/>.

4. Национальный экологический рейтинг [Электронный ресурс] – URL: <http://greenpatrol.ru/>.

5. Костяная, А.А. Международное сотрудничество в области экономики природопользования и охраны окружающей среды [Текст] / И.С. Зиновьева, А.А. Костяная// *Успехи современного естествознания*–2012. – № 4.–С.189-190.

**УДК 631.531: 633.2:31/37**

*В.Н. Золотарев, к. с.-х. н.  
«ФНЦ ВИК им. В.Р. Вильямса»,  
г. Лобня, Московская обл., РФ*

### **ТРАВΟΣЕЯНИЕ И СЕМЕНОВОДСТВО МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОРМОПРОИЗВОДСТВА**

Рязанская область находится в центральной части Русской равнины. Река Ока делит территорию области на две части: северную - лесную и южную, включающую зоны широколиственных лесов и лесостепи. Рязанская область исключительно богата естественными кормовыми угодьями. Они занимают около трети от площади всех земель, находящихся в сельскохозяйственном пользовании и половина из них располагается на пойменных землях. Естественные кормовые угодья, в том числе пойменные, расположены по берегам реки Оки и ее основных притоков – Мокши, Цны, Прони, занимают в основном Северную и часть Центральной почвенно-климатической зоны области и наиболее пригодны для получения дешевых кормов. В Южной зоне таких угодий значительно меньше, поэтому в основе кормопроизводства этих районов области лежит полевое кормопроизводство [1, с. 5].

Климат области умеренно континентальный. Природная обеспеченность региона гидротермическими ресурсами позволяет возделывать озимые, яровые зерновые, технические и кормовые культуры. По состоянию на 1.01.2018 г. общая земельная площадь области составляет 3,960 млн. га, из них:

сельскохозяйственные угодья всего (тыс. га) – 2530 га, в том числе пашня – 1535,2; залежь – 26,1; сенокосы – 202,6; пастбища – 722,4 га [2]. Приоритет в растениеводческой отрасли Рязанской области принадлежит зерновым культурам. В структуре посевных площадей Рязанской области в 2018 году из 904,7 тыс. га посевных площадей на яровые и озимые зерновые пришлось 58,1 % от общего объема [3]. Под кормовыми культурами было занято 160,7 тыс. га, или 10,5 % пашни. С 2011 г. баланс введения пашни составил +110,1 %.

В соответствии с региональной государственной программой «Развитие агропромышленного комплекса на 2014-2020 годы» в АПК Рязанской области предполагается существенное повышение эффективности молочного скотоводства, которое отнесено к первому уровню приоритетов государственной аграрной политики, а также развитие мясного направления, в том числе крупного рогатого скота. Вместе с тем анализ динамики общего поголовья крупного рогатого скота в сельскохозяйственных предприятиях Рязанской области за последние 30 лет показал, что в результате концептуальных просчетов либеральной рыночной экономики 90-х годов прошлого столетия в её «шоковом» исполнении было отмечено стремительное сокращение поголовья крупного рогатого скота в это время, особенно коров, а также снижение эффективности и объемов производства молока и мяса [4, с. 5]. Согласно статистическим данным, в последние 12 лет, начиная с 2007 г., общее поголовье КРС в сельскохозяйственных предприятиях продолжало последовательно снижаться со 184,9 тыс. до 143,4 тыс. в 2015 г. и после этого, благодаря мерам по реализации Программы, стабилизировалось на этом уровне (около 140 тыс.) [3]. Аналогичная тенденция отмечена и по молочному поголовью коров: продолжающееся снижение с 2007 г. с 79,6 тыс. до 57,8 тыс. в 2014 г. и с 2015 г. стабилизация на уровне 57,1-55,9 тыс. [3].

Основным направлением инновационного развития агропромышленного комплекса Рязанской области в ближайшей перспективе станет увеличение численности поголовья скота и создание предприятий по мясо переработке полного цикла [5, с. 73]. Первый, наиболее важный аспект, определяющий повышение эффективности животноводства связан с системой финансово-экономических инструментов государственного регулирования, включающих финансовые, кредитные, налоговые, ценовые меры, которые реализуются с помощью средств бюджетов всех уровней с помощью таких форм как субсидии (дотации), компенсации, льготное кредитование, поддержка страхования, лизинг, различные схемы реструктуризации долгов, государственные закупки сельскохозяйственной продукции, производственные квоты, перераспределение средств [6, с. 390]. Вторым не менее важным фактором, определяющим рост продуктивности и снижение себестоимости животноводческой продукции, наряду с генетическим потенциалом животных, является организация кормопроизводства и повышение качества кормов, в том числе и устранение дефицита высокобелковых кормов. Связано это с тем, что в структуре затрат на

производство животноводческой продукции до 50-60 % и более составляют затраты на корма [7, С. 27].

На протяжении многих лет в Рязанской области объемистые корма (сено, сенаж, силос) заготавливаются с низким содержанием обменной энергии и протеина (менее 80 % от нормы в одной кормовой единице) [4, с. 5], что приводит к перерасходу кормов, в первую очередь – концентрированных, и снижению рентабельности производства животноводческой продукции. В настоящее время производимые в области объемистые корма относятся к низкопротеиновым: содержание белка в сене не превышает 10 %, силосе – 8 %, сенаже – 10-12 %. Обеспеченность 1 к.ед. белком не превышает 80-90 г, вместо 105-110 г по нормативам кормления животных [8, С. 28].

Основной причиной низкого качества и питательности рационов является распространенная в хозяйствах региона несбалансированная с потребностями животноводства структура полевого кормопроизводства, где неоправданно высокий удельный вес занимают одновидовые посевы мятликовых культур. С учетом того, что в настоящее время в хозяйствах на кормовых посевах минеральный азот вносится в минимальных дозах, продуктивность таких посевов не высокая с недостаточной обеспеченностью получаемого сырья протеином. Вследствие низкой урожайности и незначительного удельного веса доли бобовых культур в общей структуре посевных площадей проблема производства кормового белка остается по-прежнему нерешенной.

В решении проблемы производства энергонасыщенных высокобелковых объемистых кормов, биологизации земледелия важная роль принадлежит многолетним травам. По экономической эффективности производства объемистых кормов по сравнению с другими культурами многолетние травы являются наиболее низкзатратными, по технологичности и многовариантности использования даже без учета их средообразующих функций, повышению плодородия почвы и положительного последствия на урожайность последующих культур в севообороте они также превосходят другие виды. Добиться максимального выхода переваримого протеина и обменной энергии при оптимальном содержании клетчатки можно только в системе кормосырьевого конвейера из многолетних и однолетних культур [9, с. 69].

Современная концепция полевого кормопроизводства, ориентированная на биологизацию растениеводства, предусматривает более широкое использование в системе кормопроизводства многолетних бобовых трав и их смесей со злаковым компонентом [1, с. 5]. Для получения высокобелковых кормов и повышения средообразующих функций участие многолетних бобовых трав и бобово-мятликовых травосмесей в структуре их укосных площадей необходимо довести до 75-85 %, и до 65-70 % их доли в общей структуре кормовых севооборотов, или оптимальное соотношение для заготовки качественных грубых, сочных, зеленых и объемистых консервированных кормов. Увеличение в структуре посевов доли бобовых и злаковых трав и их смесей при ограниченном применении удобрений позволяет повысить продуктивность сеяных трав на 10-15 % [7, с. 26]. Наряду с повышением

урожайности такая мера позволяет в 1,5-2 раза увеличить содержание растительного белка в получаемом сырье по сравнению с одновидовыми посевами злаков. Для получения значимой отдачи в производстве кормов и повышении плодородия почвы удельный вес многолетних трав в системе земледелия области в целом должен достичь уровня не менее 25-30 %.

Анализ структуры посевов кормовых культур в Рязанской области в динамике показывает, что в конце 80-х годов было наиболее сбалансированное соотношение посевов зерновых культур и многолетних трав, которые занимали 312 тыс. га, то есть около трети от общей площади посевов. С начала 90-х годов при постепенном тренде снижения площади под многолетними травами до 2005 г. их доля в общей структуре посевов уменьшилась до 24 % (в 2000 г. – 27 %). Динамика в абсолютных показателях выглядит следующим образом: 278,1 тыс. га в 1995 г., 265,4 – в 2000 г., 194,1 – в 2005 г. и уже 117,1 тыс. га – в 2010 г. (15 %) [3]. В последующие годы сокращение площадей посевов многолетних трав продолжилось и в 2018 г. достигло 78,2 тыс. га (менее 9 %). Сокращение посевов многолетних трав было обусловлено уменьшением поголовья КРС.

Переход к интенсификации кормопроизводства на биологической основе предполагает наличие в структуре полевого растениеводства не менее 25-30 % укосных площадей многолетних трав и регулярного 30 % их обновления. Для этого желательно ежегодно закладывать до 100-125 тыс. га новых посевов многолетних трав. В то же время, согласно планам сева многолетних трав в области ежегодно планируется засеять ими всего около 30-35 тыс. га. Важным условием повышения продуктивности кормовых культур является использование адаптированных к природно-климатическим условиям возделывания селекционных сортов. Практика показывает, что только за счет внедрения в производство сортовых посевов можно дополнительно повысить урожай кормовой массы и семян на 25–30 % и больше. В последние годы создан ряд сортов многолетних бобовых трав интенсивного типа, полностью адаптированных к условиям Рязанской области, сочетающих высокую продуктивность и качество сырья со средостабилизирующими функциями растений. Использование новых сортов клевера, люцерны в составе поливидовых травосмесей с многолетними злаковыми травами обеспечивает повышение содержания сырого протеина в зеленой массе до 20,9 %, обменной энергии в 1 кг сухого вещества до 11-12 МДж [1, с. 5; 10, с. 24].

Следует отметить, что в последние годы общее состояние естественных кормовых угодий, в том числе и пойменных, значительно ухудшилось. Для улучшения состояния естественных кормовых угодий, повышения их продуктивности требуется проведение комплекса мероприятий, включающих оценку состояния земель, использование технологий поверхностного и коренного улучшения [1, с. 5]. На эти цели ежегодно для подсева на площади около 80 тыс. га лугов и пастбищ также потребуются семена многолетних трав.

Сложившаяся ситуация в растениеводческой отрасли области с недостаточным использованием многолетних трав для производства кормов определяют насущную необходимость организации семеноводства этих

культур в достаточных объемах. По экспертным расчетам, исходя из научно обоснованной структуры севооборотов и возрастающих необходимых объемов улучшения естественных кормовых угодий, ежегодная потребность в семенах многолетних трав, приоритетом среди которых являются бобовые виды, в настоящее время составляет около 425 т, а к 2025 г. – должна увеличиться до 860 т (с учетом страховых фондов) (табл. 1).

Таблица 1– Потребность Рязанской области в семенах многолетних трав

Виды трав	2019 г.	2020 г.	2025 г.
люцерна	205	220	350
клевер (луговой, гибридный, ползучий)	105	150	200
эспарцет песчаный (для лесостепных районов)	15	25	50
донник, лядвенец рогатый, козлятник	5	10	20
кострец безостый	45	70	80
тимофеевка луговая	20	50	50
овсяница луговая	15	40	70
ежа сборная	10	30	30
овсяница тростниковая (для сенокосов на мелиоративных землях)	5	5	10
Итого	425	600	860

По данным филиала ФГБУ «Россельхозцентр» по Рязанской области по итогам апробации сортовых посевов сельскохозяйственных культур в 2018 году, из общей апробируемой площади около 45 тыс. га, многолетние травы составили только 0,6 тыс. га, однолетние кормовых и медоносные травы – 0,3 тыс. га. Сбор семян трав с этих посевов покрывают потребность области в посевном материале не более чем на 25-30% и ассортимент ограничен в видовом и сортовом разрезе. Развитие кормопроизводства и растениеводства в области требует существенного улучшения сортового семеноводства кормовых трав и, прежде всего, бобовых видов, с целью не менее чем 90% обеспечения потребителей качественным посевным материалом российских сортов.

Таким образом, наиболее полное обеспечение животноводства полноценными кормами в Рязанской области требует существенного улучшения травосеяния, что невозможно без организации семеноводства многолетних трав необходимого видового и сортового набора.

#### ***Библиографический список***

1. Маркова, В.Е. Перспективы развития системы кормопроизводства Рязанской области [Текст] / В.Е. Маркова, Е.Ю. Ушакова // Вестник РГАТУ. – 2009. – № 3. – С. 4-6.
2. URL: <https://rosreestr.ru/>
3. URL: [http://ryazan.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_ts/ryazan/ru/](http://ryazan.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/ryazan/ru/)
4. Захаров, В.А. Тенденции развития скотоводства Рязанской области в современных внешнеэкономических условиях: вызовы, проблемы, перспективы [Текст] / В.А. Захаров, С.Я. Полянский, Е.В. Слотина, Г.С. Огрызкова // Вестник АПК Верхневолжья. – 2015. – № 3 (31). – С. 3-8.

5. Головин, П.А. Стратегия инновационного развития АПК Рязанской области [Текст] / П.А. Головин // Инновации и инвестиции. – 2013. – № 2. – С. 71-73.

6. Пономарева, Е.В. Основные направления государственной поддержки регионального АПК (на примере Рязанской области) [Текст] / Е.В. Пономарева // Сб.: Актуальные вопросы экономики, права и образования в XXI веке. – М.: Московский университет им. С.Ю. Витте, 2017. – С. 385-391.

7. Положенцев, В.П. Экоадаптивные агротехнологии как фактор интенсификации растениеводства [Текст] / В.П. Положенцев, О.В. Черкасов, А.С. Ступин // Вестник РГАТУ. – 2015. – № 4 (28). – С. 24-30.

8. Крючков, М.М., Основные элементы адаптивной системы земледелия Рязанской области [Текст] / М.М. Крючков, Л.В. Потапова, А.С. Ступин, Н.Н. Новиков // Вестник РГАТУ. – 2013. – № 2 (18). – С. 27-29.

9. Тормозин, М.А. // Продуктивность многолетних трав при возделывании их в условиях Свердловской области [Текст] / М.А. Тормозин, А.А. Зырянцева // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2015. – № 3 (15). – С. 68-71.

10. Гладышева, О.В. Сорт – важнейший фактор устойчивой продуктивности клевера лугового и люцерны изменчивой в севооборотах адаптивно-ландшафтного земледелия Нечерноземной зоны РФ [Текст] / О.В. Гладышева, Е.Ю. Ушакова, В.Е. Михалёв, С.Я. Полянский // Владимирский земледелец. – 2017. – № 1 (79). – С. 24-26.

**УДК 581.135**

*Илларионова Н.Ф., к.э.н.  
ФГБОУ ВО ДонГАУ, п. Персиановский, РФ*

## **АНТРОПОГЕННЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЛЕСНЫЕ РЕСУРСЫ В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

В результате позитивного антропогенного воздействия человека на природу, Ростовская область считается родиной степного лесоразведения в России. Поэтому особенностью лесов донского края является доминирование искусственных лесов (занимающих 70 % от их основной площади) над природными лесами. Земли, представленные для ведения лесного хозяйства, занимают лишь 2,4 % общей площади территории края. Все леса области, по основному их назначению, отнесены к защитным лесам [1, 4] (табл. 1).

Результаты воздействия человека на природу Ростовской области носят как позитивный, так и негативный характер, последнее вызывает необходимость в применении специальных природоохранных мер.



Таблица 1 – Характеристика лесов Ростовской области по целевому назначению (на 01.01.2018 г.), тыс. га

Виды лесов по целевому назначению	Общая площадь лесов	Занятых лесными насаждениями (покрытые лесной растительностью)	
		всего	в т.ч. лесные культуры
Леса, в отношении которых проводилось лесоустройство	334,4	212,8	126,7
1. Защитные леса, всего, в т. ч. по категориям:	334,4	212,8	126,7
б) леса, расположенные в водоохранных зонах	24,3	17,3	3,5
в) леса, выполняющие функции защиты природных и иных объектов, всего, в том числе:	14,1	9,2	6,3
- леса, расположенные в 1-м и 2-м поясах зон санитарной охраны источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	1,6	1,1	0,1
- защитные полосы лесов, расположенных вдоль жел.-дор. путей общего пользования, федеральных автомобильных дорог общего пользования, автодорог общего пользования, находящихся в собственности субъектов РФ	6,6	4,7	3,8
- лесопарковые зоны	5,9	3,4	2,4
г) ценные леса, всего, в том числе:	296,0	186,3	116,9
- государственные защитные лесные полосы	8,6	7,8	7,4
- противоэрозионные леса	65,7	28,6	19,5
- леса, расположенные в пустынях, полупустынях, степных лесостепных, лесотундровых зонах, горах	187,7	126,5	84,3
- леса, имеющие научное или историческое значение	5,9	3,3	1,0
- нерестоохраняемые полосы лесов	26,2	24,6	0,0
Леса, в отношении которых лесоустройство не проводилось	26,2	24,6	0,0
Общая площадь лесного фонда	360,6	237,4	0,0

Леса Ростовской области характеризуются высоким классом пожарной опасности (2,2), что обусловлено большим удельным весом хвойных пород, представленными наиболее подверженными возгоранию молодняками [1]. Гибнут ценные рукотворные леса, в основном сосняки. На землях лесного фонда Ростовской области в 2017 году произошло 12 лесных пожаров [3, 4] (табл. 2).

Цель исследования – охарактеризовать степень влияния источников антропогенного воздействия на лесные ресурсы Донского региона.

Площадь, пройденная пожарами, составила в 2017 году 4835,5 га. В огне при верховых пожарах погибло 2444,4 га лесных насаждений. Среднее время тушения увеличилось с 3,1 часов в 2016 году до 15,6 часов в 2017 году, средняя площадь пожара в сравниваемые периоды увеличилась с 0,65 га до 403 га.

Ущерб, как экологический, так и материальный восстановить получится не скоро.

Таблица 2 - Динамика пожаров в Ростовской области за 2014-2017 гг.

Показатель	2014 год	2015 год	2016 год	2017 год	2017 г. к 2014 г., %
Количество пожаров	15	10	2	12	80,0
Площадь, пройденная пожарами, всего, га	328,9	213,3	1,3	4835,3	1470,1
- в том числе:					
- покрытая лесом	318,6	206,8	1,3	3614,1	1134,4
- верховым	49,6	51,5	0,4	2444,4	4928,2
- низовым	279,3	161,8	0,9	2391,1	856,1
- средняя площадь одного пожара	21,9	21,3	0,65	403,0	1840,2
Количество крупных пожаров, шт	4,0	1,0	0,0	1,0	25,0
Площадь крупных пожаров, га	310,9	180,1	0,0	8,3	2,7
Удельный вес крупных пожаров, %	28,6	10,0	0,0	8,3	29,0
Оперативность тушения в течение суток, %	71	90	100	92	129,6
Среднее время тушения пожаров, час.	14,0	12,7	3,1	15,6	111,4
Расходы по тушению пожаров, тыс. руб.	1640,2	1536,9	-	5028,4	306,6

Как отмечает Ю.В. Однодушнова [2, с. 238], без принятия мер по расчистке горельников и захламленных участков может произойти ухудшение патологического состояния насаждений с нарушенной устойчивостью, что в свою очередь создаст угрозу для благополучия прилегающих территорий.

В связи с малолесностью, среднегодовые потребности Донского региона в древесине удовлетворяются только на 10 % за счет собственной лесопродукции. Ростовская область вынуждена ввозить лесоматериалы из многолесных областей страны. Поэтому одним из основных направлений сохранения лесов области является противодействие незаконной заготовке и обороту древесины. Специфика незаконной заготовки древесины на территории области выражается в незаконных рубках лесных насаждений гражданами в отопительный сезон и в рубках хвойных деревьев в предновогодний период. В 2017 году в области выявлено 86 случаев незаконных рубок деревьев, в том числе 15, имеющих признаки уголовных преступлений, по которым вред составляет свыше 5000 рублей (табл. 3).

Общий вред, причиненный лесному хозяйству незаконными рубками, в 2017 году составил 1372,9 тысяч рублей. По всем случаям, имеющим признаки уголовных производств, материалы направлены в правоохранительные органы. Возмещение нарушителями вреда в добровольном порядке в 2017 году составило 470,5 тыс. руб. Взыскание оставшейся суммы вреда производится в судебном порядке.

Таблица 3 – Незаконные рубки лесных насаждений, выявленные на землях лесного фонда Ростовской области за 2013-2017 гг.

Показатель	2013 год	2014 год	2015 год	2016 год	2017 год	2017 г. к 2013 г., %
Количество выявленных случаев незаконных рубок лесных насаждений, всего, шт.	93	69	76	95	86	92,5
- в том числе: рубки, совершенные не выявленными лицами	12	13	7	9	5	41,7
Объем незаконно заготовленной древесины, м <sup>3</sup>	353,0	139,0	76,0	158,9	139,3	39,5
- в том числе: не выявленными лицами	64,0	58,0	30,8	103,4	48,9	76,4
Вред от незаконной рубки, тыс. руб.	3309,5	3689,7	984,7	4403,8	1372,9	41,5
- в том числе: вред, причиненный не выявленными лицами	1182,4	2055,2	407,9	3606,4	635,9	53,8

Мероприятия по защите донских лесов направлены на выявление вредных организмов и предупреждение их распространения, а в случае возникновения очагов вредных организмов, отнесенных к карантинным объектам – на их ликвидацию, а также - на обеспечение санитарной безопасности (табл. 4).

Таблица 4 – Динамика защитных и санитарных мероприятий в лесах на территории Ростовской области за 2015-2017 гг.

Показатель	Ед. измерения	2015 год	2016 год	2017 год	2017 г. к 2015 г., %
Лесопатологические обследования	га	30100	26550	4321,8	14,4
Выборочно-санитарные рубки	га	430,5	379,5	510,2	118,5
Сплошные санитарные рубки	га	160,4	267,0	219,2	136,7
Очистка лесных насаждений от захламленности	га	665,4	638,5	998,7	150,1
Локализация и ликвидация очагов вредителей	га	1695,4	735,0	3690,0	217,6
Затраты на мероприятия по локализации и ликвидации очагов вредных организмов	тыс. руб.	1256,8	620,6	4,45	0,4

В связи с увеличением площади очагов хвоегрызущих вредителей (рыжий сосновый пилильщик и пилильщик-ткач красноголовый), площадь очагов вредных организмов увеличилась на 2955 га к уровню 2016 года. Мерами борьбы в 2017 году ликвидировано очагов вредных организмов на площади 3690 га.

Состояние лесов зависит от многих факторов – условий произрастания, влияния массовых размножений вредителей и болезней, воздействия неблагоприятных погодных и почвенно-климатических факторов, хозяйственной деятельности человека, воздействие которых на лес имеет комплексный характер.

При осуществлении федерального государственного лесного надзора и федерального государственного пожарного надзора в лесах Ростовской области государственными лесными инспекторами выявлены нарушения лесного законодательства (табл. 5).

Таблица 5 – Анализ осуществления лесной надзорной функции в Ростовской области за 2013-2017 гг.

Показатель	2013 год	2014 год	2015 год	2016 год	2017 год	2017 г. к 2013 г., %
1. Выявлено нарушений, всего, штук	755	625	646	590	586	77,6
- из них по фактам:						
- уничтожение или повреждение специальных знаков	10	0	1	0	0	0,0
- самовольное занятие лесных участков	261	176	51	5	7	2,7
- нарушение правил использования лесов	37	17	47	11	46	124,3
- нарушение правил использования лесов для ведения сельского хозяйства	4	28	160	200	181	4525,0
- незаконные рубки, повреждения лесных насаждений	51	35	49	61	71	139,2
- нарушение правил санитарной безопасности в лесах	97	140	72	43	3	3,1
- нарушение правил пожарной безопасности в лесах	118	70	117	136	148	125,4
- неповиновение законному распоряжению должностного лица органа, осуществляющего государственный надзор	2	1	0	0	0	0,0
- невыполнение в срок законного предписания	34	17	2	8	2	5,9
- непринятие мер по устранению причин и условий, способствовавших совершению административного правонарушения	0	1	2	4	1	0,0
- не представление сведений	52	52	65	52	71	136,5
- уклонение от исполнения административного наказания	89	88	80	70	56	62,9
2. Количество лиц, привлеченных к административной ответственности, человек	716	595	605	564	539	75,3
3. Наложено штрафов на общую сумму, тыс. руб.	1221,6	1006,3	1980,8	1438,3	1789,4	146,5
4. Взыскано штрафов на общую сумму, тыс. руб.	914,2	709,4	1423,5	763,6	810,8	88,7

В анализируемом периоде изменилась структура выявленных правонарушений. Так, в 2013-2014 гг. преобладали нарушения в части самовольного занятия лесных участков, или их использование в отсутствие специального разрешения (35 % в 2013 г. и 28 % - в 2014 г.). В 2015-2017 гг. преобладали нарушения правил использования лесов для ведения сельского хозяйства (25 % в 2015 г., 34 % в 2016 г. и 31 % в 2017 г.)

В Ростовской области основное негативное воздействие на экологию и ландшафт оказывают лесные пожары и незаконные рубки лесных насаждений. Лесовосстановление в степном малолесном донском крае является основным и важнейшим направлением работы в лесном хозяйстве.

В настоящее время в Ростовской области решение экологических проблем устойчивого развития лесного хозяйства предполагает: сохранение экологического разнообразия и экологических функций лесов путем выделения лесов природоохранного назначения (защитных лесов) и обеспечения режима их сохранности; недопущение деградации и истощения почвенных и водных ресурсов при использовании лесов.

Леса Ростовской области необходимо сохранить как целостную экологическую систему с их биологическим разнообразием, водоохранными, защитными, санитарно-гигиеническими, оздоровительными и другими полезными функциями в интересах обеспечения права каждого человека на благоприятную окружающую среду.

#### ***Библиографический список***

1. Министерство природных ресурсов и экологии Ростовской области (Минприроды РО)[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://минприродыро.рф/activity/346>.

2. Однодушнова, Ю. В. Санитарное и лесопатологическое состояние насаждений Рязанской области [Текст] / Ю. В. Однодушнова // Здоровая окружающая среда – основа безопасности регионов: материалы первого международного экологического форума в Рязани (11-13 мая 2017 года, г. Рязань) / под ред. Е.С. Иванова. – Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2017. –Том 2. – С 232-238.

3. Территориальный орган федеральной службы государственной статистики по Ростовской области (Ростовстат) [Электронный ресурс] – Режим доступа: [www.rostov.gks.ru](http://www.rostov.gks.ru)

4. Экологический вестник Дона «О состоянии окружающей среды и природных ресурсов Ростовской области в 2017 году». [Электронный ресурс]– Ростов-на-Дону, 2018. – 368 с.: [https://минприродыро.рф/upload/uf/842/вестник%202017\(1\).pdf](https://минприродыро.рф/upload/uf/842/вестник%202017(1).pdf).

*Корнеев А.В.,  
Макарова Е. А., к.б.н.,  
ФГБОУ ВО МГАВМиБ - МВА  
имени К.И. Скрябина, г. Москва, РФ*

## **ВЛИЯНИЕ СВЕТОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА СОЛОВЬЯ ОБЫКНОВЕННОГО В ЗАКАЗНИКЕ «ВОРОБЬЕВЫ ГОРЫ» ГОРОДА МОСКВЫ**

Крупные города расширяют свои границы, и вместе с этим растет их влияние на флору и фауну. Во многих парках и лесопарках городов при облагораживании устанавливают большое количество фонарей и декоративной подсветки. Все это может сказываться на биоритмах обитающих в парках животных и растений. С изменением биоритмов, у них может смещаться гормональный фон и выработка мелатонина. Это оказывает влияние не только на здоровье, но и на поведение животных, в том числе в период размножения. [4]

Цель работы — измерить уровень освещенности парков г. Москвы на примере заказника «Воробьевы горы» и изучить ее влияние на Соловья обыкновенного *Luscinia luscinia*.

Задачи: измерить уровень освещенности на участках территории заказника «Воробьевы горы» в ночное время. Сравнить полученные величины с показателями естественной освещенности. Проследить влияние светового загрязнения на изменение численности соловья обыкновенного в Москве за последние годы.

Объектом исследования был выбран заказник «Воробьевы горы», так как он является крупным парком на территории Москвы, и в разные годы в нем отмечалось значительное обилие орнитофауны. Заказник был облагорожен, в нем установили большое количество фонарей и декоративной подсветки. Соловей обыкновенный *Luscinia luscinia* является хорошим биоиндикатором поскольку способен реагировать на изменения среды обитания.

В работе использовались данные о численности соловьев с мероприятия «Соловьиные вечера в Москве» с 2010 по 2013 год [2] и с сайта «Союза охраны птиц России» с 2014 по 2018 год. [3]

Для определения освещенности использовался портативный люксметр DT-1301. Графики строились в программе iWork Numbers.

Исследование проводилось в заказнике «Воробьевы горы» в мае 2018 года, в ночное время (22:00-24:00 часа), была измерена освещенность в случайно выбранных местах заказника и в местах облагороженных территорий. Измерения проводились в западной части заказника, так как там расположена большая часть лесного массива парка.

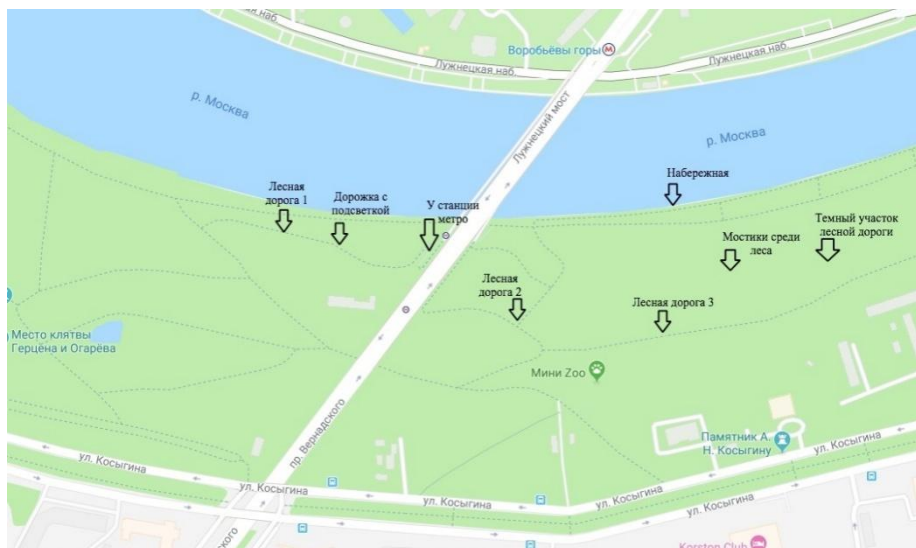


Рисунок 1 – Карта заказника «Воробьевы горы» и точки измерений.

Были выбраны три дороги расположенные в разных частях парка. Они отмечены на карте, как Лесная дорога №1, №2, №3. Отдельно было проведено измерение освещенности на дороге в парке с дополнительной декоративной подсветкой деревьев.

После реновации среди деревьев проложили деревянные мостики с ярким освещением, на которых также были проведены измерения освещенности. В заказнике был найден темный участок дороги, вдоль которого не было фонарей и измерена освещенность там, также измерялась освещенность на набережной.

Полученные данные по освещенности выбранных мест, были внесены в таблицу 1.

Таблица 1 – Освещенность в люксах (лк) на выбранных участках заказника «Воробьевы горы»

Места измерений	1	2	3	4	5	6
ЛК						
У станции метро	6	5	6	5	5	6
Лесная дорога 1	7	11	11	10	8	8
Дорожка с подсветкой	12	16	16	18	21	22
Лесная дорога 2	44	58	62	66	77	58
Мостики среди леса	32	44	44	77	98	98
Лесная дорога 3	44	44	58	58	62	77
Набережная	98	99	99	99	100	102
Темный участок дороги	~0	~0	~0	2	3	3

Из таблицы 1 видно, что наименьшая освещенность на дороге без искусственного освещения – темный участок дороги. А наибольшая освещенность – на набережной заказника, где расположены фонари и декоративная подсветка. Кроме того оказывает свое влияние общая городская засветка от расположенных на соседнем берегу зданий.

На расположенных в заказнике деревянных мостах среди деревьев, в ночное время, наблюдается разная степень освещенности, от 32 до 98 люкс, что приближается к уровню освещенности на набережной. На лесных дорогах в тоже время наблюдается различная степень засветки, от 7 до 77 люкс.

Тогда как в естественных условиях, когда днем небо затянуто тучами, а солнца не видно, уровень освещенности равен примерно 100 люкс. В пасмурный день естественная освещенность выше и примерна равна 1000 люкс, а во время сумерек уровень освещенности равен 10 люкс. Естественные показатели освещенности в ночное время составляют: ночь в полнолуние 0,2 люкса, в безлунную ночь 0,001-0,002 люкса и в безлунную ночь при сплошной облачности до 0,0002 люкс. [5]

Из полученных данных видно, что в заказнике «Воробьевы горы» в ночное время, в местах измерений уровень освещенности превышает естественные показатели в несколько раз. Так в сумеречное и ночное время естественные показатели колеблются 0,0002 – 10 люкс, а в результате измерений, освещенность варьируется в зависимости от выбранного участка от 7 до 102 люкс. Это больше соответствует освещенности в пасмурную погоду в дневное время. Такие показатели освещенности могут оказывать влияние на циркадные ритмы обитателей заказника. [4]

Пение соловьев – это важная особенность их жизнедеятельности и частью полового поведения. Самцы соловьев, закрепив за собой территорию, исполняют на ней песню. В вечернее и ночное время, пение соловья становится интенсивнее, оповещая всех, что эта территория его, и он может предоставить ее своей самке. Самки, заинтересованные в поиске подходящего самца, по ночам совершают активные полеты по окрестностям, прислушиваясь к песням и выбирая себе понравившегося исполнителя. Этот процесс продолжается до тех пор, пока самка не сделает свой выбор. Самец, который находит партнера, прекращает ночное пение, но по-прежнему продолжает петь по утрам, предупреждая соседей, что участок уже занят им. [6]

Самцы, имеющие пару и удерживающие свою территорию, интенсивнее поют на закате и на рассвете, но по ночам замолкают. Холостые самцы активнее поют в ночное время, пока не найдут себе пару. Утреннее и вечернее пение самцов соловьев важно для поддержания границ своего участка, а ночное служит для привлечения самок. [6]

Освещенность может влиять на насекомых, которые являются частью кормовой базы соловьев. У насекомых могут сбиваться биологические ритмы и смещаться периоды размножения, что может уменьшить их численность. Вместе со снижением численности насекомых, сокращается и кормовая база соловьев и как следствие, их численность на выбранных участках.



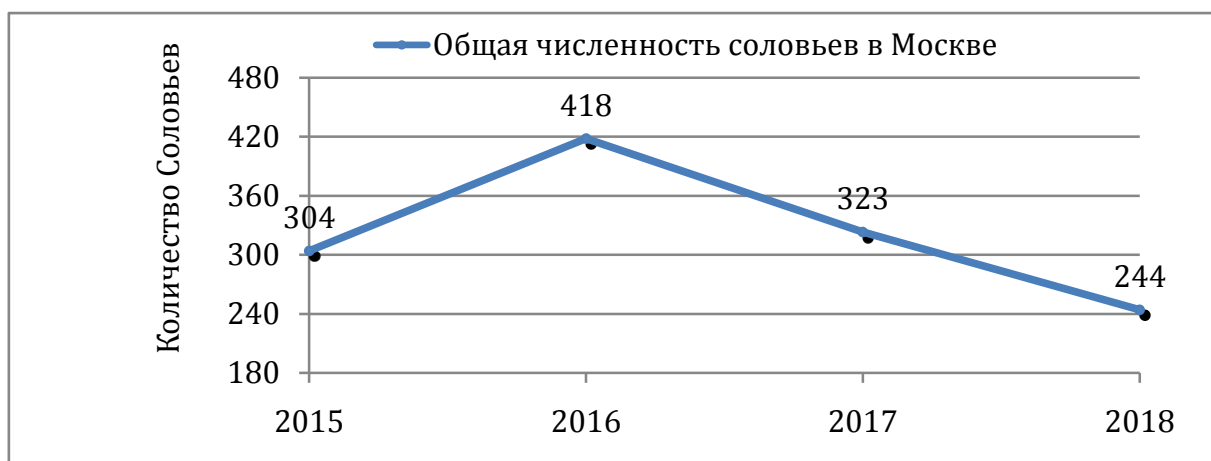


Рисунок 2 – График общей численности соловьев в Москве с 2015 – 2018.

Соловьи предпочитают зазывать к себе самок в ночное время суток. Если соловей выберет себе в качестве территории место с освещенностью, не соответствующей параметрам ночи, у него может сбиться циркадный ритм и, велика вероятность, что соловей замолчит и не сможет завлекать самку ночным пением.

В Москве живет достаточно много соловьев, но в последние годы отмечено снижение их численности. С 2010 года в парках и лесопарках столицы проводятся масштабные работы по благоустройству. По данным с мероприятия «Соловьиные вечера в Москве» с 2010 по 2013, год и данных «Союза охраны птиц России» с 2014 по 2018 год были построены графики общей численности соловьев в Москве. Из графика на рисунке №2 видно, что численность птиц в Москве уменьшается. [2] [3]

По данным из тех же источников построен график численности соловьев в ЗАО – Рисунок 3.



Рисунок 3 – График общей численности соловьев в ЗАО Москвы с 2010 – 2018 год.

Из графика на рисунке 3 видно, что общая численность соловьев в западном округе уменьшается. Данные за 2013 и 2016 год выбиваются из общей кривой. Это, вероятно, связано с тем, что в эти года в акции «Соловьиные вечера в Москве» приняло участие очень мало людей, которые физически не смогли охватить всю территорию и провести должный подсчет соловьев.

Данные, собранные в ходе акции «Соловьиные вечера», а так же исследования московских орнитологов выявили тенденцию к снижению численности соловьев в последние годы более чем на 30% из-за изменений устройства в городских парках и проведенных благоустройств. [2] [1]

После реконструкции в заказнике «Воробьевы горы» уменьшилось количество кустарников. Городские службы массово скашивают траву и убирают опавшие листья. Кустарники и зоны с высокой травой являются естественными местом обитания для соловьев, где они строят свои гнезда, а так же местом обитания для насекомых, которые являются кормовой базой соловьев.

Соловьи предпочитают селиться поблизости от воды, не более чем в 200 метрах. В заказнике «Воробьевы горы» почти все участки рядом с водой были благоустроены и ярко освещены искусственными источниками света, уничтожены кустарники и высокая трава.

Из полученных данных по уровню освещенности в ночное время и литературных источников можно заключить, что реконструкция заказника «Воробьевы горы», в частности световое загрязнение окружающей среды, массовый скос травы, обеднение растительности может нести вред его обитателям, так как, данные факторы проявляются комплексно. Это приводит к снижению численности соловьев, для которых «Воробьевы горы» являются основным местом обитания на территории западного округа города Москвы.

### ***Библиографический список***

1. Распределение и тренды численности восточного соловья (*Luscinialuscinia*) в урбанизированной популяции г. Москвы. [Текст] / Н. П. Кияткина, А. В. Самохвалова, К. В. Авилова, В. А. Антипов и др. // Динамика численности птиц в наземных ландшафтах: Материалы Всероссийской конференции – Москва: МГУ, 2017. – С. 302–309.

2. Динамика численности соловьем по итогам мероприятия: «Соловьиные вечера в Москве» [Электронный ресурс] — URL: <http://biodat.ru/db/birds/solo.htm>.

3. Динамика численности соловья обыкновенного по итогам мероприятий: «Союза охраны птиц России» [Электронный ресурс] — URL: <http://www.rbcu.ru>

4. Jamieson, B. Reproductive Biology and Phylogeny of Birds: Phylogeny, Morphology, Hormones, Fertilization / B. Jamieson // Integrative and Comparative Biology — Charlottesville VA : University of Virginia, 2007. – P. 181–243.

5. Kyba C. How bright is moonlight? / C. Kyba, A. Mohar, T. Posch // *Astronomy & Geophysics* – London: Royal Astronomical Society, 2017, – Vol. 58, № 1, – P. 1.31–1.32.

6. Sex-specific timing of mate searching and territory prospecting in the nightingale: Nocturnal life of females. / T. Roth, P. Sprau, R. Schmidt, M. Naguib et al. // *The Royal Society*. – 2009. – № 276. – P. 2045–2050.

7. Новак, А.И. Причины сокращения численности отдельных видов животных в Рязанской области и пути решения проблем [Текст] / А.И. Новак // Сб.: Сборник научных работ студентов Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева: Материалы научно-практической конференции «Инновационные направления и методы реализации научных исследований в АПК». – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2012. – С. 301-306.

**УДК 631.01**

*Костиков К.В.,  
Гнеушева И.А., к.т.н.  
ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, г. Орел, РФ*

## **БИОКОНВЕРСИЯ СОЛОМЫ ГРЕЧИХИ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ФЕРМЕНТНОГО КОМПЛЕКСА ГРИБОВ РОДА *TRICHODERMA***

Грибы рода *Trichoderma* известны как активные биодеструкторы лигноцеллюлозных комплексов, способные продуцировать целлюлолитические ферменты, эффективно гидролизовать труднорасщепляемые растительные полисахариды. Грибы технологичны, нетребовательны к субстрату, устойчивы к экологическому стрессу [5].

Использовать природный потенциал микроскопических грибов возможно для получения различных биотехнологических продуктов из лигноцеллюлозного сырья [1]. Самыми востребованными в настоящее время являются белково-углеводные кормовые продукты [3].

Многими исследованиями показано высокая экономическая эффективность биотехнологических продуктов, полученных из возобновляемого растительного сырья, а также из отходов сельскохозяйственного производства [2, 6].

Развитие инновационных процессов в сфере переработки целлюлозных отходов – является приоритетом в настоящее время [4].

Целью данного исследования являлось обоснование возможности биоконверсии трудногидролизуемого отхода сельскохозяйственного производства (соломы гречихи) при использовании грибов рода *Trichoderma*.

Поскольку при культивировании микромицетов на целлюлозосодержащих субстратах целлюлолитические ферменты секретируются непосредственно в культуральную жидкость (КЖ), была

исследована возможность использования нативной КЖ грибов рода *Trichoderma* в качестве препарата для ферментативного гидролиза соломы гречихи.

Культуральную среду получали при глубинном культивировании *Trichoderma* на природной питательной среде, основой которой являлась среда Чапека.

Для ферментативной обработки соломы, полученную культуральную жидкость стандартизовали, предварительно разбавляя ее таким образом, чтобы на 1 грамм субстрата приходилось 10 единиц целлюлолитической активности.

Ферментативный гидролиз проводили в жидкофазной среде, в ферментере при pH 5,0-5,4 и t-50°C.

Эффективность деструкции оценивали по накоплению редуцирующих веществ (РВ) в ферментализате.

Динамика накопления редуцирующих веществ при ферментализе нативной соломы гречихи культуральной жидкостью *Trichoderma* представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Динамика накопления редуцирующих веществ при ферментализе соломы гречихи КЖ *Trichoderma*

Показатель	Время ферментализа, мин				
	60	120	180	240	300
РВ, мг/мл	9,46	9,68	9,56	9,42	9,44

Результаты исследований показали, что концентрация РВ в течение 120 минут инкубирования была максимальной и составила 9,68 мг/мл.

Дальнейшее повышение степени биоконверсии соломы гречихи проводили методом твердофазной ферментации с использованием спорово-мицелиальной суспензии исследуемого микромицета на стерильном экспериментальном субстрате с влажностью 60% и высоте слоя в 50 мм. Каждые 6 часов субстрат увлажняли стерильным раствором минеральных солей. Культивирование проводили до начала споруляции культуры (до образования воздушного мицелия над поверхностью субстрата).

Результаты биоконверсии соломы гречихи представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Результаты биоконверсии нативной соломы гречихи твердофазным методом ферментации суспензией грибов рода *Trichoderma*

Показатели биоферментации	Время биоферментации, час				
	24	48	72	96	120
РВ, мг/мл	11,96	13,12	13,94	14,24	14,21
«сырая» клетчатка, % а.с.с.	42	38	37	32	32

Через 96 часов ферментации отмечается максимальное количество редуцирующих веществ в гидролизате соломы гречихи (14,24 мг/мл). При этом содержание «сырой» клетчатки уменьшилось в 1,8 раз.

Таким образом, полученные в результате исследования биоконверсии соломы гречихи ферментным комплексом грибов рода *Trichoderma* данные показывают, что при твердофазном культивировании спорово-мицелиальной суспензией гриба рода *Trichoderma* нативной соломы гречихи содержание «сырой» клетчатки уменьшилось в 1,8 раз.

### **Библиографический список**

1. Бородин, Д.Б. Микробиологическая переработка целлюлозо-содержащего сырья биопрепаратом Байкал ЭМ-1 [Текст] / Д.Б. Бородин, И.А. Гнеушева, В.Н. Дедков // Сб: Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования: материалы международной научно-практической Интернет-конференции, посвященной 25-летию ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия». – с. Солёной Займище, 2016. – С.3404-3407.

2. Бородин, Д.Б. Экономическое обоснование получения кормовой глюкозы из зернового сырья [Текст] / Д.Б. Бородин, И.А. Гнеушева // Сб: Развитие инновационного потенциала агропромышленного производства: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – 2010. – С.21-23.

3. Гнеушева, И.А. Биотехнологическая переработка отходов производства гречихи и получение ценных продуктов / Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук [Текст] / Воронежский государственный университет инженерных технологий. Воронеж, 2014. с.24.

4. Доронкин, Ю.В. Развитие инновационных процессов в сфере хранения и переработки агропродукции [Текст] / Ю.В. Доронкин, В.Н. Минат // Сб: Биотехнологии и инновации в агробизнесе: Материалы международной научно-практической конференции. – Рязань, 2018. – С.168-173.

5. Павловская, Н.Е. Переработка отходов сельскохозяйственного производства путем вермикюльтивирования [Текст] / Н.Е. Павловская, Д.Б. Бородин, И.А. Гнеушева, Е.О. Костяшкина // Сб: Охрана труда 2011. Актуальные проблемы и пути их решения: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Орел, 2011. – С.33-40.

6. Павловская, Н.Е. Экономические расчеты получения рутин из гречихи [Текст] / Н.Е. Павловская, И.А. Гнеушева, И.В. Горькова, Л.В. Зомитева и др./ Сб: Биотехнология: состояние и перспективы развития: материалы Московского международного Конгресса. - ЗАО «Экспо-биохим-технологии», РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. – С.325-326.

*Кочетова Ж.Ю., к.х.н.,  
Внукова С.В., к.ф.-м.н.,  
Андреевский И.А.,  
Калинин Н.С.*

*ВУНЦ ВВС «Военно-воздушная академия им.  
проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», г. Воронеж, РФ  
Маслова Н.В., к.х.н.,  
ФГБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии № 97  
Федерального медико-биологического агентства России»,  
г. Воронеж, РФ*

## **ВЛИЯНИЕ АВИАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПОКАЗАТЕЛЬ КИСЛОТНОСТИ ДЕПОНИРУЮЩИХ СРЕД ПРИАЭРОДРОМНОЙ ТЕРРИТОРИИ**

Расширение инфраструктуры объектов военной деятельности, естественный интенсивный рост населенных пунктов, граничащих с ними, приводит к слиянию территорий аэродромов с селитебными, аграрно-хозяйственными, рекреационными зонами [1]. Основными загрязнителями почвогрунтов приаэродромных территорий являются продукты полного и неполного сгорания авиационного топлива, а также продукты их трансформации. Почвогрунты аэродромов пропитаны авиационным керосином, содержат повышенные концентрации продуктов его сгорания, образующихся при взлете и посадке военных самолетов в форсажном режиме (нитраты, формальдегид); на территории аэродромов, особенно вблизи взлетно-посадочных полос (ВПП), фиксируется повышенное содержание тяжелых металлов. Перечисленные компоненты не могут не оказывать влияния на показатель кислотности почвогрунтов (рН) на обширных территориях, прилегающих к военным аэродромам. Подкисление приводит к снижению биологической активности почв, нарушению их питательного и гумусного режимов, изменению подвижности тяжелых металлов [2, 3].

В литературе широко представлены результаты исследования изменения показателя кислотности почвогрунтов урбанизированных территорий, есть предпосылки использования рН почв как индикатора экологического состояния техногенно-нагруженных почвогрунтов. Однако в исследовательских работах есть расхождения в выводах о влиянии отдельных компонентов и их соотношения на изменение показателя кислотности почв [4, 5]. Это обусловлено тем, что рН зависит от многих факторов, в том числе от климатических условий, преобладающих типов почв и степени их урбанизированности, источников выбросов и др. Поэтому исследование показателя кислотности почвогрунтов, подверженных антропогенному загрязнению, остается одной из важных задач экологического мониторинга локальных территорий.

Цель работы – на основании результатов двенадцатилетнего геомониторинга установить влияние интенсификации авиационной деятельности на изменение показателя кислотности почвогрунтов приаэродромной территории.

Объект исследования – территория садовых участков Советского района г. Воронежа, граничащая с военным аэродромом «Балтимор».

Предмет исследования – изменение показателя кислотности чернозема и установление корреляционных связей между рН и содержанием основных загрязнителей аэродромов.

В работе исследовали показатель кислотности солевой вытяжки, так как его величина чувствительна одновременно к природным и антропогенным факторам. Принятая классификация почвогрунтов в зависимости от рН различает сильнокислые (рН=3–4 ед.); кислые (4–5,5); слабокислые (5,5–6,5); нейтральные (6,5–7); слабощелочные (7,0–7,5); щелочные (7,5–8,5); сильнощелочные (> 8,5) типы грунтов [6].

Преобладающим типом почв на исследуемой территории является чернозем типичный. Он характеризуется нейтральной или слабощелочной реакцией среды. В течение двенадцатилетнего периода определяли рН солевой вытяжки проб поверхностного слоя чернозема (до 0,2 м), отобранных на расстоянии 400, 900 и 1400 м от ВПП военного аэродрома «Балтимор» (г. Воронеж). Динамика изменения среднего показателя кислотности на территории садовых участков показана на рисунке.

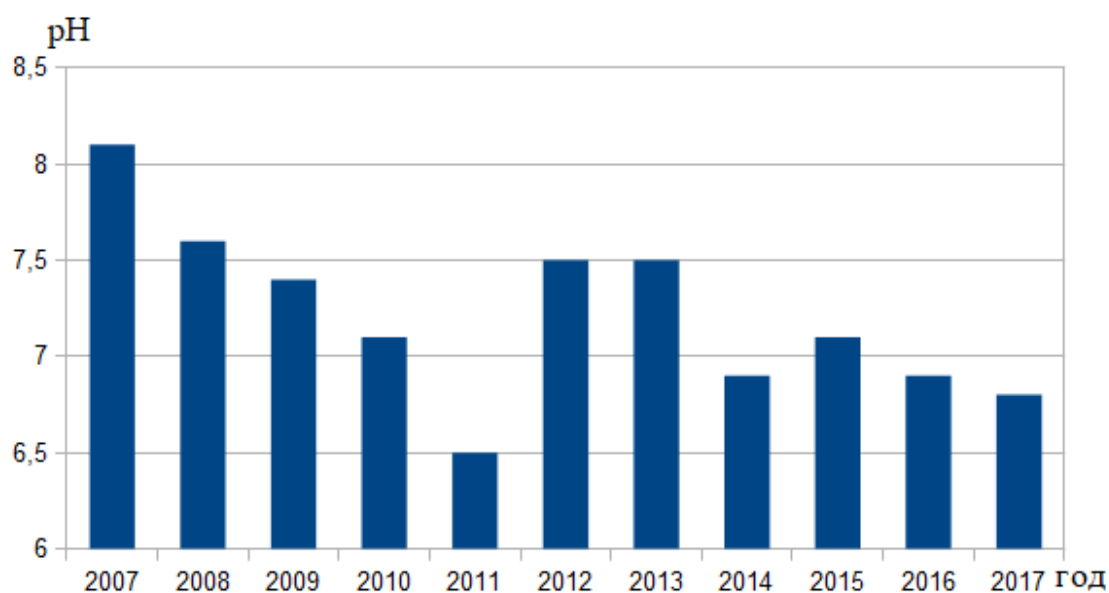


Рисунок – Изменение показателя кислотности исследуемых проб на прилегающей к аэродрому территории

С 2008 по 2011 г. в период интенсивной деятельности аэродрома показатель кислотности почвогрунтов снижается на 1,6 ед. до слабокислого ранга рН. С 2012 г. на аэродроме проводились реконструкционные работы: восстановлена ВПП; заменены цистерны хранения топлива. Масштабные

строительные работы были связаны с перемещением тонн почвогрунтов и завозом новых. Основные загрязнители, накапливаемые в почвогрунтах аэродрома десятилетиями, а также частицы строительных материалов, распространялись с пылевыми частицами атмосферным воздухом на большие расстояния, что отразилось на резком повышении рН почвогрунтов приаэродромной территории в радиусе до 2,5 км. После завершения строительных работ на территории аэродрома наблюдается равномерное снижение рН чернозема до 6,8 ед.

Исследуемая в работе кислотность снегового покрова позволяет судить о локальном загрязнении урбанизированной территории, так как показывает отклонение от показателя незагрязненных атмосферных осадков с величиной рН=5,6 (ПНД Ф 14.1:2:3:4.121.97). Ее определяли при проведении снегомерных съемок на протяжении изученного периода времени в тех же точках, что и почвогрунты. На исследуемой территории в отобранных пробах рН варьирует от 5,3 до 7,2. Число проб с отклонением от нормативного показателя составляет ~ 80 %.

Таким образом, на значение рН почвогрунтов на прилегающих к военным аэродромам территориях основное влияние оказывают приоритетные загрязнители и их интенсивность. За двенадцатилетний период геоэкологического мониторинга приаэродромной территории рН чернозема уменьшился в среднем на  $1,3 \pm 0,2$  ед. Главным загрязнителем почв садовых участков, прилегающих к аэродрому, является авиационный керосин. При замене цистерн для хранения керосина его концентрация в черноземе на расстоянии 1200 м от склада горюче-смазочных материалов превышала предельно допустимую в 9–12 раз [7].

Влияние аккумуляции в почвогрунтах основных загрязнителей аэродромов на изменение рН определяли, используя матрицы коэффициентов корреляции. Так как распределения концентраций основных загрязнителей в почвогрунтах аэродрома и приаэродромной территории отличаются от нормального, то рассчитывали коэффициент ранговой корреляции Спирмена  $R_s$ . Метод ранговой корреляции Спирмена позволяет определить тесноту (силу) и направление корреляционной связи между двумя признаками, при этом выполняются следующие действия: 1) каждому признаку по возрастанию (или снижению) присваивается ранг; 2) определяется разность рангов каждой пары сопоставляемых значений (d); 3) каждая разность возводится в квадрат, а полученные результаты затем суммируются; 4) рассчитывается коэффициент корреляции по формуле:

$$R_s = 1 - (6 \cdot \sum d^2 / n(n^2 - 1))$$

Статическая значимость коэффициента определяется при помощи t-критерия Стьюдента. Для уровня значимости  $p=0,01$  и числа измерений  $n=44$  критическое значение коэффициента составляет 0,39. При использовании коэффициента ранговой корреляции условно оценивается сила связи между



признаками, считая значения  $R_s \leq 0,39$  показателями слабой тесноты связи;  $0,50 < R_s < 0,80$  – средней;  $R_s \geq 0,80$  – высокой. Рассчитаны коэффициенты корреляции содержания керосина, тяжелых металлов, нитратного азота, формальдегида, а также рН поверхностного слоя почвогрунтов для исследуемых точек различных функциональных зон. По полученным данным установлена средняя теснота связи между содержанием керосина и закислением чернозема, причем теснота связи тем сильнее, чем выше содержание керосина в почве (при концентрации керосина  $C = 900-1200$  мг/кг:  $R_s = -0,76$ ; при  $C = 100-200$  мг/кг:  $R_s = -0,34$ ).

Корреляционная связь концентрации тяжелых металлов и нитрат-ионов с рН почвогрунтов характеризуется высоким разбросом значений  $R_s$  и может проявлять разные направления независимо от уровня загрязнения и типа почвогрунтов [8]. Установлена связь между содержанием формальдегида и значением рН грунтов. Так как формальдегид в течение длительного времени преобразуется в слабую карбоновую кислоту (катализаторами процесса выступают металлы, находящиеся в почвогрунтах), то такая закономерность объяснима с точки зрения кислотно-основной теории.

Таким образом, повышенное содержание специфических загрязнителей почвогрунтов (керосин, формальдегид) приводит к уменьшению показателя кислотности. Двенадцатилетние наблюдения дают основание использовать рН в качестве индикатора загрязнения почвогрунтов приаэродромных территорий, а так же прогнозировать дальнейшее их закисление в условиях активной деятельности военных аэродромов.

### ***Библиографический список***

1. Кочетова, Ж.Ю. Экомониторинг нефти и нефтепродуктов в объектах окружающей среды: Монография [Текст] / Ж.Ю. Кочетова. – Воронеж: ВУНЦ ВВС ВВА, 2016. – 204 с.
2. Забелина, О.Н. Сравнительный анализ экологического состояния почвы урбанизированных территорий [Текст] / О.Н. Забелина, И.Д. Феоктистова // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 9–11. – С. 2456–2459.
3. Коломыц, Э.Г. Природный комплекс большого города: ландшафтно-экологический анализ [Текст] / Э.Г. Коломыц, Г.С. Розенберг, О.В. Глебова и др. – М.: Наука, 2000. – 286 с.
4. Коган, Р.М. Кислотность почв как показатель экологического состояния городской территории (на примере г. Биробиджана) [Текст] / Р.М. Коган, В.Б. Калманова // Региональные проблемы. – 2008. – № 10. – С. 83–86.
5. Федорова, А.И. Кислотность почв под зелеными насаждениями г. Воронежа как индикаторный признак состояния городской экосистемы [Текст] / А.И. Федорова, Е.В. Шунелько // Вестник Воронежского университета. География и геоэкология. – 2000. – № 4. – С. 127–147.
6. Добровольский, В.В. География почв с основами почвоведения: Монография [Текст] / В.В. Добровольский. – М.: Наука, 1989. – 125 с.

7. Кочетова, Ж.Ю. Мониторинг содержания нефтепродуктов и азота в грунтах экологически опасного объекта и прилегающих к нему территорий [Текст] / Ж.Ю. Кочетова, О.В. Базарский, Н.В. Маслова // Успехи современного естествознания. – 2017. – № 10. – С. 83–89.

8. Кочетова, Ж.Ю. Сравнительный анализ интегральных показателей загрязнения почвогрунтов урбанизированных территорий приоритетными контаминантами [Текст] / Ж.Ю. Кочетова, О.В. Базарский, Н.В. Маслова // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2018. – № 1 (125). – С. 28–37.

9. Хабарова, Т.В. Практикум. Методы экологических исследований Учебное пособие. [Текст] / Т.В. Хабарова, Д.В. Виноградов, А.В. Щур. – Рязань, 2017. – 128 с.

**УДК 581.143:577.175.1**

*Красавина Д.С.,  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

## **РЕГУЛЯТОРЫ РОСТА И РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ**

Большое количество не имеющих природных аналогов синтетических регуляторов роста растений и новые биопрепараты на основе живых микроорганизмов владеют ростстимулирующими свойствами, обладают антистрессовой и иммуностимулирующей активностью, в том числе контролируют устойчивость растений к фитопатогенной инфекции. При содействии регуляторов роста, возможно, уменьшить риск полегания, влияя на длину стебля, сократив и укрепив его. Угроза полегания зерновых культур появляется в том случае, если в силу сортовых особенностей или сложившихся погодных условий у растений нет или слабо развитыми оказываются придаточные корни; проистекает утончение стебля и рост высоты растений. Этому содействуют: себранный, посевазагущенные, нехарактерные для конкретной почвенно-климатической территории погодные условия с увеличенными температурами воздуха в фазу кущения; повышенный уровень минерального, прежде всего азотного питания, сильная засоренность посевов.

Обоснованием теоретическим использования биологически активных веществ в растениеводстве является их свойство оказывать влияние на регуляторные механизмы клетки на генетическом и метаболическом уровнях для обеспечения более полной реализации потенциальных возможностей сельскохозяйственных культур получать большой урожай. Механизм воздействия биологически активных соединений на растения очень сложен и до конца еще не выяснен. В наличии имеется информация об их воздействии на один из самых фундаментальных процессов в организме - белок - синтезирующую систему, биосинтез нуклеиновых кислот. Это прямо задевает биосинтез белков-ферментов, и, как следствие, видоизменение их активности [1].

Под воздействием биологически активных веществ гормонального и негормонального воздействия модифицируются процессы биосинтеза белков-ферментов и их активность. Влияние биологически активных веществ не редко ведет к индуцированному синтезу не одного, а нескольких ферментов, которые катализируют многоступенчатый процесс того или иного метаболического цикла. Это позволяет приметно смещать метаболизм на определенной фазе митотического цикла клетки, при дальнейшем ее росте, дифференциации и функционировании. В результате этого смещения в функционировании растительной клетки, происходящего при влиянии на регуляторные механизмы биологически активным веществом гормонального воздействия, видится реальным решение конкретных вопросов, связанных с ростом и развитием растений, формированием их продуктивности или получением урожая с высокими потребительскими качествами [2].

Биологически активные вещества объединяют комплекс физиологически функционально связанных процессов метаболизма и этим устанавливают формообразование, морфогенез, развитие и продуктивность растений. Помимо того, полифункциональность каждого из регуляторов роста, их высокая специфичность и одновременно зависимость развития эффекта как от характеристик самого регулятора, в том числе от его концентрации и конечной дозы, так и биологического объекта (сельскохозяйственной культуры), и, наконец, условий, в которых находится растение (связанных, в первую очередь, с факторами питания), значительно усложняет понимание развития эффектов их воздействия на растительный организм.

Регуляторы роста, какие используют на посевах зерновых культур, подключаются в систему воздействия гормона роста - гиббереллина.

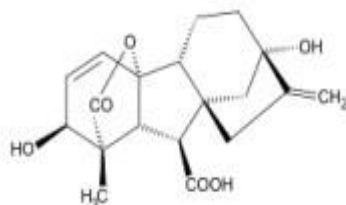


Рисунок 1 –Структурная формула гиббереллина.

Значительную роль выполняют эти фитогормоны во время перехода растений к фазе цветения. Их использование не действенно только в том случае, если культура представлена короткодневной или длиннодневной, но с облиственными стеблями. В основе этих препаратов данной группы является гибберелловая кислота. Данное кристаллическое белое вещество, которое довольно хорошо растворяется в спиртах. Все гиббереллины помечают шифром ГА. В организме любого растения ГА образуются в следствии попадания солнечного света. Таким образом, ночью концентрация снижается, а днем повышается. Дисбаланс в этом процессе, который происходит из-за плохого освещения, может повергнуть к потере части урожая.

Весьма полезно применить ГА для возделывания картофеля. Перед началом посадки обрабатывают клубни раствором тиомочевины (20мг) и ГА (2 мг) на один литр воды. В особенности результативно использование гиббереллинов при вторичной посадке картофеля. Для этого необходимо свежесобранные клубни поместить в раствор определенной концентрации (в зависимости от количества посадочного материала) на 50-60 минут. Потом высаживают в почву.

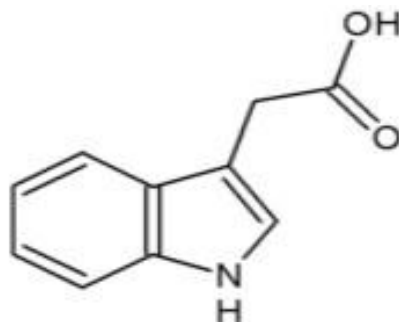


Рисунок 2 –Структурная формула ауксина.

Ауксины (индол-3-уксусная кислота).

Это один из самых значимых гормонов роста растений. Наименование группы предоставленных фитогормонов происходит от греческого слова, что в переводе обозначает “расти”. Их открытие, стало быть, возможным, благодаря быстрому росту технологий. Стали возникать средства и приборы, которые позволили развернуть обширную работу по исследованию ауксинов. Вследствие этого, среди свойств этих веществ отметили не только стимуляцию роста, но и ряд остальных полезных действий:

- Содействуют улучшенному делению клеток.
- Обеспечивают качественный рост и увеличение клеточной массы.
- Реализовывают дифференциацию клеток, что особо влияет на образования крепкой корневой системы.
- Усиливают функциональную и двигательную активность клеток обрабатываемых растений.

В период исследований была также выявлена и другая сторона влияния ауксинов. Замечательным является тот факт, что предоставленные фитогормоны имеют вероятность обеспечивать и тормозящий эффект на процесс старения клеток. После обработки препаратами из группы ауксинов, растения, у которых подмечена ослабленная тенденция вегетации, приобретают дополнительный запас сил для восстановления. Это совершается благодаря перераспределению жизненных сил на текущую потребность. К примеру, если растение начинает терять жизненную силу, данные гормоны задерживают развитие плодов, перенаправляя ресурсы на восстановление жизнедеятельности. Предупреждается безвременное опадание или увядание плодов. Ауксины – прекрасные стимуляторы роста и плодоношения растений.

Абсцизины. Эти фитогормоны направлены не только на стимуляцию роста рассады, но и способствуют более длительному хранению плодов. При

обработке картофеля, например, данный препарат помогает дольше сохранять их покой, не позволяя заранее им прорасти. Под влиянием данных фитогормонов семена меньше теряют влаги при проращивании. Как отмечают дачники, достаточно всего один раз применить эти вещества, и эффект от их влияния длится достаточно долго.

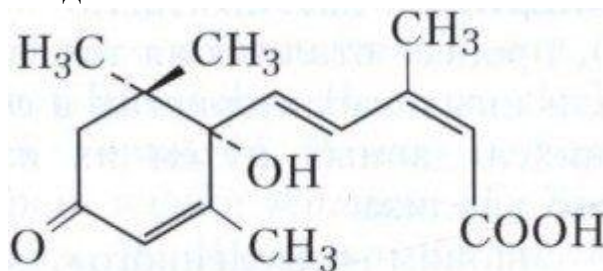


Рисунок 3 – Структурная формула абсцизовой кислоты.

Основой абсцизинов является абсцизовая кислота. Она вырабатывается, как правило, из мхов, водорослей, сухих коробочек хлопка, хотя содержится, практически, во всех растениях. Под воздействием абсцизинов у сельскохозяйственных культур вырабатывается сильный иммунитет, устойчивость к неблагоприятным климатическим условиям, устремление к скорому и свободному росту. Абсцизовая кислота задерживает созревание плодов, что содействует их наполнению и увеличению массы. Это вещество употребляется не только как стимулятор роста растений. Кислота применяется и для борьбы с сорняками.

Влияние химических препаратов основано на их способности тормозить образование (группа химических соединений на основе хлормеквата, тринаксапак-этил и азолов) или активность (препараты на основе этефона - этрел, кампозана) гиббереллинов.

В процессе роста имеются сложные взаимосвязи в активности целых ростовых гормонов, и если гиббереллины (способствуют росту в длину) и цитокинины (стимулируют кущение) влияют друг на друга, то некорректное использование регуляторов роста может привести к негативным последствиям.

Для увеличения устойчивости сельскохозяйственных культур к воздействию отрицательных факторов внешней среды, подавления развития болезней и оптимизации мероприятий по защите посевов рационально применение метода предпосевной обработки (протравливание) комплексными соединениями с биологической активностью. Это особенно значимо для зоны с неустойчивым характером агрометеороусловий на протяжении всего вегетационного периода. Предпосевная обработка семян зерновых колосовых культур современными протравителями (фунгицидами) является действенным, экономически рентабельным и экологически малоопасным технологическим приемом, способным защитить сельскохозяйственные культуры от болезней и вредителей и оптимизировать фитосанитарную обстановку на полях. В то же время, совместная обработка семян фунгицидами и регуляторами роста растений (PPP) позволяет не только затормозить развитие болезней, но и

активизировать физиолого-биохимические процессы в растительном организме на ранних этапах онтогенеза и поднять его устойчивость к действию отрицательных факторов [3].

Для повышения всхожести семян при применении протравителей необходимо вводить в баковую смесь регуляторы роста, например: Биосил - 20-30 мл/т, Эпин Экстра -100-200 мл/т, Крезацин -0,2-0,3 г/т и др. Это увеличивает энергию прорастания на 10-15%, полевую всхожесть на 15-25 и массу проростков на 7-10%. В составе баковых смесей необходимо использовать пленкообразующие составы на основе водных растворов полимеров: натриевой соли карбометилцеллюлозы (NaКМЦ) и поливинилового спирта (ПВС).

Проведение исследования на яровой пшенице сортов Приокская и Лада, подтверждают потенциал применения регуляторов роста растений для роста продуктивности.

В качестве примера стимуляторов роста с косвенными фунгицидными свойствами для протравливания семян пшеницы применяют биопрепараты Альбит (0,03 л/т), Бактофит (3 л/т), Агат 25К (0,03-0,04 л/т), Планриз (0,5 л/т), гумат калия/натрия (0,2 л/т) и другие.

Бисолбисан – это протравитель семян озимой и яровой пшеницы, представляет чистую бактериальную культуру (штамм *Bacillus subtilis* Ч-13) в виде жидкой суспензии с содержанием биоагента не менее 100 млн КОЕ (колоний образующих единиц) в 1 мл препарата. В основе действующего вещества препарата Бисолбисан лежат бактерии, встречающиеся в природе на корнях здоровых растений. Они могут в процессе своего роста вырабатывать вещества, угнетающие развитие фитопатогенных грибов и бактерий, которые являются возбудителями заболеваний растений.

Наряду с этим, бактерии - продуценты Бисолбисана, образуют вещества, стимулирующие рост растений. Поселяясь на корнях растений, они повышают их иммунитет и устойчивость к стрессам, подобным как заморозки и засуха. За счет энергичной колонизации корней растений полезные бактерии совершенствуют развитие корневых волосков и их поглотительную способность. Подобным образом, питательные вещества - азот, фосфор и калий, результативнее усваиваются растениями из почвы и удобрений, что дает возможность на 25-30% уменьшать дозу удобрений при сохранении или даже повышении урожайности культуры. Протравливание семян и растений пшеницы препаратом из расчета 1 л/т зерна и опрыскивание произрастающих растений в фазу кущения 1%-ным раствором (расход 400 л/га) показывает позитивное воздействие на рост растений и увеличение урожайности (до 20% и больше).

Не рационально использовать регуляторы роста: выращивании зерновых в очень сухих зонах, то есть на критическом для произрастания фоне; при сильной засухе; на почвах с высокой кислотностью, неблагоприятной для выращивания зерновых; на недостаточно обеспеченных питательными веществами посевах; после применения кальция и кальцево-азотных удобрений; на изреженном хлебостое; при сильном застойном переувлажнении почвы.

В целом позитивное воздействие регуляторов роста возможно гарантировать только в том случае, когда они используются в соответствующие стадии развития растений с учётом почвенно-климатических условий и специфических особенностей современных сортов.

### ***Библиографический список***

1. Ступин, А.С. Влияние Циркона и Эпина-Экстра на продуктивность озимой и яровой пшеницы [Текст] / А.С. Ступин. – Материалы Всероссийской заочной науч.-практ. конф. – Пермь, 2011. – С. 45-47.

2. Ступин, А.С. Применение многоцелевых регуляторов роста для повышения продуктивности озимой и яровой пшеницы [Текст] / 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. 271-275.

3. Ступин, А.С. Использование регуляторов роста растений [Текст] / 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.

**УДК 338.001.36**

*Курочкина Е.Н., к.э.н.,  
Калинина Г.В., к.э.н.  
Академия ФСИН России, г. Рязань, РФ*

## **ОЦЕНКА ДИНАМИКИ СОСТОЯНИЯ МАТЕРИАЛЬНО– ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

В состав материально-технической базы предприятия включаются средства и предметы труда необходимые для деятельности организации. Структура материально-технической базы зависит от отраслевой принадлежности предприятия, его размеров и других факторов.

Фундаментом материально-технической базы сельскохозяйственного предприятия являются основные средства. За годы реформ существенно сократились инвестиции в АПК, что отразилось на его материально-технической базе (Таблица 1).

Парк основных видов техники в сельскохозяйственных организациях по Российской Федерации в 2017 году по сравнению с 1990 годом сократился практически на 80-90 %. При этом в последние пять лет наблюдается замедление темпов сокращения техники. Максимальное снижение на 40% наблюдается по льноуборочным комбайнам. Следует отметить увеличение следующих видов техники в сельскохозяйственных организациях: дождевальные и поливные машины и установки на 16,98 %, машины для

внесения в почву жидких органических удобрений на 2,78 %, опрыскиватели и опыливатели тракторные на 1,76 %. Количество тракторов в сельскохозяйственных организациях уменьшилось с 1365,6 тыс. шт. на конец 1990 г. до 216,8 тыс. шт. на конец 2017 г., зерноуборочных комбайнов соответственно с 407,8 тыс. шт. до 57,6 тыс. шт., то есть количество тракторов и зерноуборочных комбайнов, используемых в сельскохозяйственных организациях, сократилось в 6,3 и 7,1 раз соответственно.

Таблица 1 – Парк основных видов техники в сельскохозяйственных организациях по Российской Федерации, тыс. шт. [3,5]

Виды техники	Годы						2017г. к 1990г., %	2017г. к 2013г., %
	1990	2013	2014	2015	2016	2017		
Тракторы	1365,6	259,7	247,3	233,6	223,4	216,8	15,88	83,48
Плуги	538,3	71,4	67,8	64,1	61,6	59,7	11,09	83,61
Культиваторы	602,7	102,2	97,8	93,2	90,3	87,6	14,53	85,71
Сеялки	673,9	107,5	100,7	93,6	87,8	82,8	12,29	77,02
Комбайны:								
зерноуборочные	407,8	67,9	64,6	61,4	59,3	57,6	14,12	84,83
кукурузоуборочные	9,7	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7	7,22	100,00
льноуборочные	9,1	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	3,30	60,00
картофелеуборочные	32,3	2,6	2,4	2,3	2,2	2,1	6,50	80,77
кормоуборочные	120,9	16,1	15,2	14	13,3	12,7	10,50	78,88
Свеклоуборочные машины (без ботвоуборочных)	25,3	2,5	2,4	2,2	2,2	2,2	8,70	88,00
Косилки	275,1	35,6	33,9	32,2	31	30,5	11,09	85,67
Пресс-подборщики	80,4	22,7	21,9	20,9	20,4	19,9	24,75	87,67
Жатки валковые	247	22,3	21,2	19,7	19	19,1	7,73	85,65
Дождевальные и поливные машины и установки	79,4	5,3	5,7	5,9	6	6,2	7,81	116,98
Разбрасыватели твердых минеральных удобрений	110,7	15,8	15,8	15,5	15,7	15,5	14,00	98,10
Машины для внесения в почву: твердых органических удобрений	92,6	5,2	5,1	4,8	4,7	4,7	5,08	90,38
жидких органических удобрений	41,9	3,6	3,7	3,6	3,6	3,7	8,83	102,78
Опрыскиватели и опыливатели тракторные	103,2	22,7	23,1	22,4	22,8	23,1	22,38	101,76
Доильные установки и агрегаты	242,2	27,3	26,3	25,1	24,1	22,9	9,45	83,88

Таким образом, наблюдается техническая деградация производства. Состояние машинно-тракторного парка сельскохозяйственных предприятий на сегодняшний день крайне неудовлетворительно, темпы его пополнения



значительно уступают темпам списания устаревшей сельскохозяйственной техники.

Таблица 2 – Средний возраст имеющихся на конец года машин и оборудования и транспортных средств в сельском хозяйстве Российской Федерации, лет [3,5]

Виды техники	2013г.	2014г.	2015г.	2016г.	2017г.	Отклонение 2017г. к 2013г.
Машины и оборудование	9,3	9,4	9,4	9,3	9,3	100,00
Транспортные средства	8,5	8,5	8,6	8,7	10,8	127,06

Взвешенный средний возраст основных фондов показывает и позволяет состояние материально-технической базы сельского хозяйства. При этом средний возраст машин и оборудования остается примерно неизменным на уровне 9,3-9,4 лет. Средний возраст транспортных средств в сельскохозяйственном производстве в 2017 году составил 10,8 лет, что выше уровня 2013 г. и 2016 г. на 27,06% и 24,13 % соответственно. Недостаточное обеспечение АПК техникой приводит к деструктивным процессам в аграрной сфере.

Для осуществления эффективной деятельности предприятие должно быть обеспечено основными средствами. Основные средства, используемые в деятельности предприятия, периодически обновляются, в свою очередь отслужившая свое техника списывается. В таблице 2 приведены коэффициенты обновления и выбытия основных фондов в Российской Федерации.

Таблица 3 – Коэффициенты обновления и выбытия основных фондов сельского хозяйства в Российской Федерации [3,5]

Показатели	2013г.	2014г.	2015г.	2016г.	2017г.	Отклонение 2017г. к 2013г.
Коэффициент обновления, %	4,3	4	3,9	5	6,9	2,6
Коэффициент выбытия, %	2,1	1,8	2,1	1,7	2,2	0,1

С 2015 года наблюдается рост коэффициента обновления, что характеризует положительную динамику. В 2017 году коэффициент обновления составил 6,9 %, коэффициент выбытия – 2,2 %. Коэффициент выбытия в исследуемый период колеблется от 1,7 % до 2,2 % и отражает утрату предприятием основных средств вследствие их износа. Превышение коэффициента обновления над коэффициентом выбытия характеризует прирост, т.е. увеличение основных средств предприятия. В рамках обеспечения продовольственной безопасности страны в условиях импортозамещения данная тенденция направлена на развитие сельскохозяйственного производства. Однако низкий уровень показателей характеризует только замену изношенной техники, а не расширение ее парка.

Сокращение парка техники сопровождается и сокращением обрабатываемых площадей в сельскохозяйственном производстве.

Таблица 4. – Посевные площади сельскохозяйственных культур по Российской Федерации, га [3,5]

Культуры	Годы						2017 к 1990, %	2017 к 2013, %
	1990	2013	2014	2015	2016	2017		
Вся посевная площадь	117705	77562	77854	78635	79312	80048	68,01	103,21
Зерновые и зернобобовые культуры	63068	45848	46157	46609	47100	47705	75,64	104,05
Технические культуры	6111	12057	12238	12722	13618	13959	228,44	115,78
Картофель	3124	1684	1599	1562	1441	1350	43,20	80,14
Овощи открытого грунта	618	571	563	563	551	535	86,53	93,60
Кормовые культуры	44560	17232	17135	16993	16425	16342	36,67	94,83

Посевные площади с 1990 года сократились на 32 % и в 2017 году составили 80048 га, что выше 2016 г. на 3,21 %. Сокращение посевных площадей наблюдается по всем категориям культур за исключением технических культур, увеличение которых осуществляется за счет масличных культур.

При оценке материально-технической базы необходима оценка не только технического оснащения производства, но и материальных ресурсов. Развал отечественной селекции семеноводства и племенного дела привел к неудовлетворению потребности сельского хозяйства в семенах и племенном молодняке эффективных сортов и пород. В условиях импортозамещения восстановления отечественного семеноводства и племенного дела выходит на первый план и требует значительной поддержки со стороны государства, так как без этого направления сельскохозяйственного производства обеспечение продовольственной безопасности страны проблематично. [1,2]

На материально-техническую базу сельскохозяйственных предприятий оказывают влияние природные факторы, сезонность характера производства. Значительную роль играет рациональное использование удобрений. Применение минеральных и органических удобрений не только окупаемо, но и высокоэффективно. Однако в России данные постулаты не работают, и объясняется тем, что продажу удобрений в нашей стране осуществляют не заводы-производители, а компании образованные при них.

Продажа значительных объемов производимых минеральных удобрений на экспорт оказало негативное влияние на внутреннее потребление. Для обеспечения продовольственной безопасности страны необходимо изменить ситуацию с реализацией минеральных удобрений. Дозы внесения минеральных и органических удобрений на 1 га посевной площади снизились на 37,5 % и 57,14 % соответственно в 2017 г. по сравнению с 1990 г. При этом в последние

годы наблюдается рост данного показателя, увеличиваются и площади внесения удобрений.

Таблица 5– Внесение удобрений под посевы в сельскохозяйственных организациях по Российской Федерации [3,5]

Показатели	Годы						2017 к 1990, %	2017 к 2013, %
	1990	2013	2014	2015	2016	2017		
Внесено минеральных удобрений:								
всего, млн. т	9,9	1,8	1,9	2,0	2,3	2,5	25,25	138,89
на один гектар посевной площади, кг	88	38	40	42	49	55	62,50	144,74
Удельный вес площади удобренной минеральными удобрениями, %	66	46	47	48	53	58	-	-
Внесено органических удобрений:								
всего, млн. т	389,5	55,7	61,6	64,2	65,2	66,6	17,10	119,57
на один гектар посевной площади, т	3,5	1,1	1,3	1,3	1,4	1,5	42,86	136,36
Удельный вес площади удобренной органическими удобрениями, %	7,4	7,5	8,2	8,4	9,3	9,2	-	-

Во многом определило данную ситуацию политика государства в сторону импортозамещения. Предприятия получили дополнительное стимулирование к производству и переработке продукции сельского хозяйства. Однако данные процессы затруднены состоянием материально-технической базы сельхозпроизводителей. Немногие предприятия имеют возможность обновления основных средств, использования сортовых семян, внесения удобрений и т.п. [1,2,4]

Повышение конкурентоспособности АПК требует формирования конкурентоспособной материально-технической базы с учетом условий деятельности предприятий, оценки сегмента рынка. Особое место в современных условиях играет научно-технический прогресс, который способствует созданию новых, высокопроизводительных основных и оборотных фондов.

АПК в системе народного хозяйства является структурообразующим фактором в продовольственной безопасности страны. Формирование высокоэффективной материально-технической базы сельскохозяйственных предприятий в первую очередь позволит повысить объемы производства продукции и будет способствовать повышению обеспеченности населения продовольствием по доступным ценам.

### **Библиографический список**

1. Калинина Г.В. Политика обеспечения продовольственной безопасности в современной России / Г.В. Калинина // Тенденции и перспективы реализации финансовой политики государства на современном этапе: Сборник материалов Международной научно-практической конференции (Рязань, 29 сентября 2017 г.), 2018. – С. 23-27.

2. Конкина, В.С., Проблемы импортозамещения в отрасли молочного скотоводства [Текст] / В.С. Конкина, А.Б. Мартынушкин // Инновационное научно-образовательное обеспечение агропромышленного комплекса : сборник материалов 69-ой Международной научно-практической конференции. 2018. – С. 337-340.

3. Росстат [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: // [http:// www.ximstar.ru/ index. php? option=com\\_ content&view= article&id](http://www.ximstar.ru/index.php?option=com_content&view=article&id), свободный.

4. Санкции РФ должны поддержать своих производителей [Электронный ресурс] / В.В. Путин. – Режим доступа: // <http://oxboy.ru/08/14/2014/1276-putin-sankcii-rf-dolznyi-podderzhat-svoih/>.

5. Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/economy/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/economy/), свободный.

**УДК 582.282**

*Куткова А.Н.,  
Гнеушева И.А., к.т.н.  
ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, г. Орел, РФ*

### **СТИМУЛИРОВАНИЕ РОСТА ДРОЖЖЕЙ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ КОРМОВОГО БЕЛКА**

Разработка способов переработки сельскохозяйственных отходов, основанных на безопасном способе утилизации, является перспективным направлением современной науки. Комплексное использование возобновляемого растительного сырья – основа новых технологий, позволяющих получать востребованные на рынке продукты [6, 5].

Например, кормовой белок, мировой недостаток которого, по данным ФАО ООН, оценивается более чем в 30 млн. т в год. Изменить эту ситуацию возможно биотехнологической переработкой всевозможных целлюлозосодержащих отходов сельскохозяйственного производства [3, 4].

Объектом данного исследования являлась солома гречихи, органический состав которой представлен основным сырьем для биотехнологической трансформации в сахара, что дает возможность получения из нее различных кормовых продуктов [1].

Предобработку целлюлозосодержащего сырья проводили кислотным гидролизом (под давлением и высокой температурой) с последующим воздействием ферментным препаратом ЦеллоЛюкс (t - 50°C).

На полученном ферментолизате культивировали дрожжи *Saccharomyces cerevisiae* в глубинных условиях в ферментере BiostatAplus (V<sub>3л</sub>) при t-34°C в присутствии источников азота (фосфорнокислых солей аммония), фосфора (минеральных солей калия, магния) и микроэлементов (соли железа, цинка, марганца и др.) в течение 12-16 часов.

Процесс роста дрожжей стимулировали путем внесения в ферментационную жидкость, а также в питательную среду при подготовке посевного материала биологически активного соединения растительного происхождения - кверцетина.

Использование кверцетина в качестве активного катализатора окислительно-восстановительных реакций фенольных соединений не случайно. Его использование с одной стороны, защищает дрожжевую клетку от фенолов сырья, стимулируя тем самым их рост и развитие, и с другой – обогащает микробную биомассу биологически активными соединениями, что дает возможность получения кормовых биологически активных кормовых добавок [2].

На первом этапе исследования, стимулятор роста добавляли непосредственным введением в ферментационную среду культивирования дрожжей в разных количествах. В контрольном варианте стимулятор не использовали. Результаты накопления биомассы дрожжами под воздействием кверцетина представлены на рисунке 1.

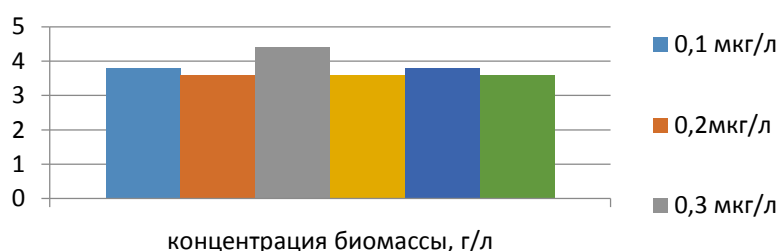


Рисунок 1 – Концентрация биомассы дрожжей в зависимости от количества стимулятора в ферментационной среде

Показана целесообразность использования стимулятора роста дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* – кверцетина при непосредственном введении в ферментационную среду культивирования продуцента микробного белка в количестве 0,3 мкг/л. Наблюдается увеличение концентрации биомассы микроорганизма на 18%.

В дальнейшем, стимулятор роста добавляли непосредственно при подготовке посевного материала дрожжей, также в разных количествах. В контрольном варианте стимулятор тоже не использовали. Во время роста дрожжей в условиях глубинного культивирования в ферментере стимулятор не вносили. Результаты дальнейшего накопления биомассы дрожжами представлены на рисунке 2.

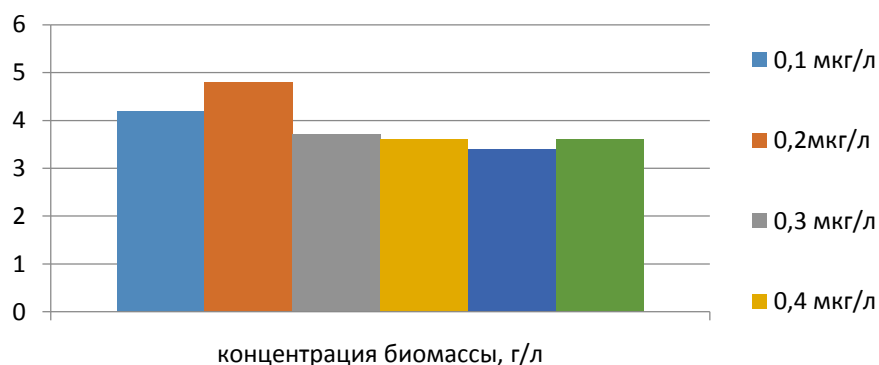


Рисунок 2 – Концентрация биомассы дрожжей в зависимости от количества стимулятора, внесенного на стадии подготовки посевного материала дрожжей

Показана целесообразность использования стимулятора роста дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* – кварцетина на стадии подготовки посевного материала в количестве 0,2 мкг/л. Наблюдается увеличение концентрации биомассы микроорганизма на 25%.

Таким образом, экспериментально обоснована необходимость стимулирования роста дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* при культивировании на ферментолізатах целлюлозосодержащего отхода сельскохозяйственного производства – соломы гречихи, позволяющая повышать накопление биомассы дрожжами в технологиях получения кормового белка.

### **Библиографический список**

1. Гнеушева, И.А. Биотехнологическая переработка отходов производства гречихи и получение ценных продуктов /Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук [Текст] / Воронежский государственный университет инженерных технологий. Воронеж, 2014.– с.24.
2. Гнеушева, И.А. Кормовые биологически активные добавки для промышленного животноводства [Текст] / И.А. Гнеушева, И.Ю. Солохина, Н.Н. Полехина, Н.Е. Павловская // Хранение и переработка сельхозсырья.– 2012.– №3. –С.30-32.
3. Дедков, В.Н. Биоконверсия соломы злаковых культур грибами рода *Trichoderma* в кормовые продукты для животноводства [Текст] / В.Н. Дедков, И.А. Гнеушева, Н.Е. Павловская // Вестник Орловского государственного аграрного университета.– 2012. –№4 (37).– С.102-104.
4. Дедков, В.Н. Использование биопрепарата «Байкал ЭМ-1» для биоконверсии соломы яровой мягкой пшеницы [Текст] / В.Н. Дедков, И.А. Гнеушева, Н.Е. Павловская // Вестник биотехнологии и физико-химической биологии им. Ю.А. Овчинникова.– 2013. –Т.9.– №4. –С.33-37.
5. Доронкин Ю.В. Развитие инновационных процессов в сфере хранения и переработки агропродукции [Текст] / Ю.В. Доронкин, В.Н. Минат // Сб: Биотехнологии и инновации в агробизнесе: Материалы международной научно-практической конференции. – Рязань, 2018. – С.168-173.

6. Павловская Н.Е. Биоконверсия отходов сельскохозяйственного производства в коммерчески значимые продукты [Текст] / Н.Е. Павловская, Р.Н. Ляшук, И.А. Гнеушева // АПК: Экономика, управление. –2016. –№9. – С.76-81.

**УДК 613.291**

*А.Г. Кухарь,  
А.А. Варивода, к.т.н.,  
ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ, г. Краснодар, РФ*

## **НАПИТКИ НА ОСНОВЕ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ С ПОВЫШЕННОЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ЦЕННОСТЬЮ**

Разработанная концепция производства продуктов питания предусматривает создание прочной базы, обеспечивающей производство полноценных безопасных пищевых продуктов в достаточных объемах, доступных для всех слоев населения. В качестве неотложных мер предполагается улучшить структуру питания за счет увеличения доли продуктов массового потребления с высокой пищевой ценностью, включая жизненно важные витамины, минеральные вещества, расширение выпуска биологически активных добавок (БАД).

Предусматривается создание основ для совершенствования технологических процессов производства продуктов питания как длительного, так и краткосрочного хранения сырья (нетрадиционного), создание пищевых продуктов с модифицированным химическим составом с учетом потребности человеческого организма различных возрастных групп населения, в том числе героконтингента.

Создание продуктов лечебно-профилактического назначения направлено на укрепление защитных функций организма, предупреждение различных заболеваний, снижения риска воздействия вредных веществ.

Повышение пищевой и биологической ценности продуктов питания, в том числе лечебно-профилактического действия, является наиболее актуальной проблемой в связи с резким ухудшением экологии.

Одним из направлений решения этой проблемы является комплексное использование сырья, в том числе вторичного, и его глубокая переработка с применением биотехнологических процессов [1,2].

В соответствии с поставленной задачей проведены сравнительные исследования химического состава сырья и вторичных пищевых отходов (яблок, черноплодной рябины, моркови, тыквы, свеклы, перца болгарского сладкого). Результаты исследований показали, что выжимки, образующиеся после отжима сока на фильтрующих центрифугах, имеют определенную пищевую ценность как по содержанию основных показателей, характеризующих качество соков (растворимые сухие вещества, кислотность, пектины), так и по содержанию отдельных биологически активных веществ (витамина С, каротина, биофлавоноидов, макро- и микроэлементов).

В то же время было отмечено повышенное, в сравнении с сырьем, содержание в выжимках так называемых балластных веществ – клетчатки и пектинов. Несмотря на то, что указанные полисахариды не перевариваются в желудочно-кишечном тракте и не могут, следовательно, служить источником энергии и пластического материала, их роль в питании человека весьма существенна. В последние годы установлено, что пищевые волокна (клетчатка) регулируют биохимические процессы в органах пищеварения, выводят загрязняющие организм вещества, положительно влияют на среду обитания микроорганизмов в кишечнике и являются для них существенным источником питания. Не менее важная роль принадлежит и пектину, обладающему радиопротекторной, противовоспалительной, антидотовой, противосклеротической активностью.

В связи с вышеизложенным были проведены комплексные исследования по созданию продуктов повышенной биологической ценности профилактического назначения на основе молочной, подсырной и творожной сыворотки и овоще-фруктовых выжимок.

Использование вторичных пищевых отходов для получения дополнительных продуктов питания или биологически активных добавок предполагает их некоторое хранение в зависимости от дальнейшей технологической переработки. В связи с этим исследовано изменение химического состава и микробиологических показателей вторичного сырья при краткосрочном хранении. Из полученных данных следует, что краткосрочное (30-120 мин) хранение не оказывает существенного влияния на изменение химического состава, что, очевидно, объясняется особенностями технологии получения натуральных соков с мякотью, а именно кратковременным (30-50 с) прогревом паром до 90-95° С измельченных на кусочки (1-3 мм) плодов с одновременной обработкой при дроблении аскорбиновой кислотой из расчета 50 мг%.

Антиоксидантное влияние аскорбиновой кислоты с одновременной инактивацией окислительных ферментов стабилизирует биологически активные вещества и цвет выжимок и позволяет рекомендовать их для использования в качестве наполнителей для различных напитков. Особенно следует отметить высокую стабильность биофлавоноидов (катехинов, лейкоантоцианов, флавонолов и антоцианов), а также бетацианина и каротина. По микробиологическим показателям (мезофильные и термофильные аэробные бактерии, плесени и дрожжи) также не отмечено достоверного увеличения микробиальной обсемененности овоще-фруктовых выжимок и пюре при хранении. Таким образом, вторичное пищевое сырье, получаемое при производстве натуральных соков с мякотью центрифужным способом, является доброкачественным и может быть использовано для получения дополнительных продуктов питания.

С целью повышения пищевой и биологической ценности пюре были проведены исследования по исключению технологических процессов протирания и гомогенизации путем биоконверсии вторичного пищевого сырья



отечественными ферментными препаратами – Пектофоедин П10х, Амилоризин П10х, Целлобиаза П10х, Целлоглюканофоедин П10х и Целлюлаза П10х и мультиэнзимными композициями (МЭК) на их основе. О влиянии биотехнологической обработки судили по изменению стандартных показателей и биологически активных веществ.

Установлено достоверное увеличение содержания растворимых сухих веществ на 5-15 %, пектина на 10-45 % и биофлавоноидов (антоцианов) на 5-18 %. В результате биоконверсии были получены гомогенаты (за исключением свекольных выжимок), которые были непосредственно использованы для получения диетических лечебно-профилактических напитков на основе молочной сыворотки, содержащей все ценные компоненты молока за исключением казеина. При использовании творожной и подсырной сывороток в рецептуру вводили сахар. Все напитки имели приятный вкус и цвет, нежную льющуюся консистенцию.

На основании проведенных исследований разработаны новые виды лечебно-профилактических молочно-овоще-фруктовых напитков, имеющих не только повышенное содержание биологически активных веществ с антиоксидантной, радиопротекторной, противоязвенной и антисклеротической активностью, но и позволяющих частично решить проблему использования молочной сыворотки.

Таким образом, помимо сбалансированного состава, новые виды лечебно-профилактических молочно-овоще-фруктовых напитков с освежающим легким вкусом рассчитаны на широкий круг потребителей:

- не такой сладкий вкус делает их более привлекательными для взрослых;
- дополнительное содержание углеводов только в случае необходимости восполнит их дефицит;

- пониженная калорийность, также пользуется большой популярностью у населения.

### ***Библиографический список***

1. Патаркалшвили, Т.Г. Функциональные напитки [Текст]/Патаркалшвили Т.Г., Варивода А.А.// Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2015. –Т1.№8. –С. 254-256.

2. Кузуб, В.В. Специализированные напитки функционального назначения[Текст]/Кузуб В.В., Варивода А.А.// Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Устойчивое развитие, экологически безопасные технологии и оборудование для переработки пищевого сельскохозяйственного сырья; импортопереживание». – 2016. –С. 242-244.

3. Евсенина, М.В. Использование нетрадиционных видов сырья в технологии производства хлебного кваса [Текст] / М.В. Евсенина, С.В. Никитов, Т.А. Ромашова/ Сборник материалов Национальной научно-практической конференции «Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России». – 2016. –С. 55-58.

**МИНИМАЛЬНАЯ ОБРАБОТКА ПОЧВЫ ПОД ОЗИМУЮ ПШЕНИЦУ**

Одним из важнейших направлений в области земледелия является дальнейшее совершенствование технологии обработки почвы, прогрессивное нарастание элементов плодородия почвы, рост урожайности всех сельскохозяйственных культур при наименьших затратах труда и средств. Важнейшим условием возделывания озимых культур является качественная обработка почвы, при этом способ ее зависит от предшественников, влажности и степени засоренности [1,2].

Исследования проводились для решения следующих задач. Выявить влияние различных по интенсивности систем обработки почвы на: а) засоренность посевов; б) содержание элементов питания в почве; в) урожайность озимой пшеницы; г) качественные показатели зерна озимой пшеницы.

Полевой опыт проводился на опытном поле агротехнологической опытной станции. Опыт заложен методом расщепленных делянок, в четырехкратной повторности, площадь каждой делянки 300 квадратных метров.

По всем вариантам опыта проводили послепосевное прикатывание кольчато-шпоровым катком ЗККШ-6. Вспашку проводили плугом ПЛН-4-35 на глубину 20-22 см; дискование тяжелой дисковой бороной БДТ-3,0 на глубину 10-12 см. (после уборки предшественника)

Предпосевную обработку проводили культиватором КПС-4 на глубину 6-8 см. и тяжелой дисковой бороной БДТ-3,0 на глубину 6-8 см.

Посев проводили зерновой сеялкой СЗУ- 3,6. Норма посева озимой пшеницы 6,0 (млн. всхожих семян/га). Сорт озимой пшеницы – Московская 39.

Внесение удобрений:  $N_{45}P_{40}K_{50}$ .

Фосфорные и калийные удобрения вносили под предшественник, под основную обработку почвы. Азотные удобрения вносили в подкормку ранней весной туковой сеялкой СТН-2,8.

Азотное удобрение – аммиачная селитра,  $NH_4NO_3$  – 1,3 ц/га.

Фосфорное удобрение – простой суперфосфат,  $Ca(H_2PO_4)_2 * H_2O + CaSO_4$  – 2 ц/га.

Калийное удобрение – хлористый калий,  $KCl$  – 0,9 ц/га.

Уборку урожая проводили комбайном “Сампо-500”

Обработка почвы является агротехническим методом борьбы с сорняками в посевах различных сельскохозяйственных культур.

Высказываемые опасения о возможности засорения почвы и посевов при минимализации обработки являются одной из причин, препятствующих её широкому распространению.

Таблица 1 - Засоренность посевов озимой пшеницы, (шт/м<sup>2</sup>)

№	Системы обработки почвы	Сроки определения.				В среднем за вегетацию	
		Всходы		Перед уборкой			
		Многолет.	Малолет.	Многолет.	Малолет.	Мног.	Мал.
1	Плужная (контроль)	3	27	2	19	2,5	23
2	Плужно-дисковая	6	22	4	13	5	17,5
3	Дисковая	12	48	8	29	10	38,5

Данные таблицы 1 показывают, что имеется закономерность – уменьшение засоренности посевов озимой пшеницы к концу вегетации, как следствие угнетения сорняков вегетативной массой культурных растений.

Результаты опыта показывают, что дискование вело к увеличению засоренности посевов и, особенно, многолетними сорняками. По плужно-дисковой обработке почвы малолетних сорняков было наименьшее количество. По контролю число многолетних сорняков в 2 раза было меньше чем по плужно-дисковой обработке и в 4 раза меньше чем по дискованию.

Обобщая результаты наблюдений по засоренности посевов озимой пшеницы, следует сделать вывод, что в результате замены отвальных обработок на безотвальные, в период длительного времени, возрастает общая численность сорняков, а также доля многолетних сорняков.

Одним из основных показателей почвенного плодородия и окультуренности почв является гумус. Он способствует накоплению азота, микроэлементов и превращению фосфора в доступную для растений форму [3,4].

Таблица 2 - Содержание элементов питания и гумуса в посевах озимой пшеницы

№	Варианты обработки почвы	Слой почвы, см.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> мг/100г почвы	K <sub>2</sub> O <sub>5</sub> мг/100г почвы	Гумус, %
1	Плужная (контроль)	0-10	33,7	16,1	2,80
		10-20	34,0	15,0	3,25
		0-20	33,9	15,6	3,03
		20-30	35,7	17,7	3,25
2	Плужно-дисковая	0-10	29,0	20,1	3,25
		10-20	34,5	18,9	3,25
		0-20	31,8	19,5	3,25
		20-30	36,0	18,5	3,25
3	Дисковая	0-10	36,5	25,8	4,38
		10-20	38,0	22,3	4,10
		0-20	37,3	24,1	4,24
		20-30	36,0	18,1	3,50

Анализируя данные таблицы 2, можно сделать вывод, что распределение фосфора по плужной (контроль) обработке почвы во всех слоях идет

равномерно. По плужно-дисковой обработке заметно увеличение фосфора в нижних слоях. Если рассматривать дисковую обработку почвы то видно, что большая часть фосфора сосредоточена в слое 0-10 см. и в слое 10-20 см.

Распределение калия идет равномерно во всех трех слоях почвы по плужной обработке и по плужно-дисковой обработке почвы. По дискованию содержание калия в слое 0-10 см. превосходит на 7,7 мг/100г. почвы содержание калия в слое 20-30 см. Это все связано с разной глубиной обработки почвы по вариантам.

Содержание гумуса идет равномерно во всех слоях почвы по плужно-дисковой обработке почвы и по плужной обработке, за исключением слоя 0-10 см., где наблюдается понижение содержания гумуса. По дискованию содержание гумуса с глубиной понижается. Наибольшее содержание гумуса в слое 0-10 см. Это также связано с разной глубиной обработки почвы по вариантам.

Системы обработки почвы не показали значительного влияния на такие агрохимические показатели, как рН солевой вытяжки, гидротехническую кислотность, сумму поглощенных оснований.

Также системы обработки почвы не оказали значительного влияния на содержание нитратов в почве.

Проведенные исследования свидетельствуют о том, что продуктивность озимой пшеницы в заключительной степени зависит от качества обработки почвы, плотности сложения почвы, засоренности посевов, метеорологических условий и сногих других факторов.

Рассмотрим теперь влияние различных систем обработки почвы на урожайность озимой пшеницы

Таблица 3 - Урожайность озимой пшеницы, (т/га)

№	Варианты обработки почвы.	Урожайность, т/га	Отклонение от контроля, $\pm$ т/га
1	Плужная (контроль)	1,60	-
2	Плужно-дисковая	2,32	+ 0,72
3	Дисковая	2,15	+ 0,55

$$НСР_{05} = 0,17 \text{ т/га}$$

Анализируя таблицу 3, можно сделать вывод, что наибольшая урожайность озимой пшеницы была получена по плужно-дисковой обработке почвы, прибавка урожая составила 0,72 т/га по отношению к контролю. Чуть меньше урожайность была по дисковой обработке, что также выше контроля, но на 0,55 т/га.

Из таблицы 4 видно, что наибольшее число продуктивных стеблей было по плужно-дисковой обработке почвы, а наименьшее по плужной. Масса 1000 зёрен по плужно-дисковой обработке почвы была на 4 г. меньше чем по плужной обработке и по дисковой обработке почвы. По числу зёрен в колосе плужная обработка превышала плужно-дисковую на 2 зерна, а дисковую обработку почвы на 1 зерно.

Вес зёрен в колосе по плужно-дисковой обработке был чуть меньше чем по контролю и по дискованию. Длина колоса по плужно-дисковой обработке и по дискованию была на 0,7 см. меньше чем по контролю. Длина растений была одинаковой по всем вариантам обработки почвы.

Таблица 4 - Структура урожая озимой пшеницы

№	Варианты обработки почвы	Число продуктивных стеблей, шт/м <sup>2</sup>	Вес зёрен в колосе, г.	Число зёрен в колосе, шт.	Длина колоса с 10 растений средняя, см	Длина растений, см	Масса 1000 зёрен, г.
1	Плужная (контроль)	300	0,8	33	8,8	67,4	37,9
2	Плужно-дисковая	408	0,76	31	8,1	67,3	33,6
3	Дисковая	360	0,79	32	8,1	67,4	37,9

В этом разделе рассматриваются следующие показатели качества зерна: стекловидность, содержание сырой клейковины, белка, а также общая хлебопекарная оценка в зависимости от различных систем обработки почвы. Стекловидность зерна (консистенция эндосперма) – один из важных показателей качества зерна озимой пшеницы [5,6]

Отмытая и высушенная клейковина состоит из белка на 80-90%. Высококлейковинными пшеницами считают такие, в которых сырой клейковины более 28%. Содержание белка в зерне является одним из важных показателей при оценке качества зерна. Чем больше белка в зерне, тем выше его пищевая ценность. Молекулы белков состоят из аминокислот и имеют сложную химическую структуру. Насчитывают таких аминокислот около 20, из которых 8 считаются незаменимыми [7,8]

Для выпечки дрожжевого хлеба обычно предпочитается мука с содержанием белка не менее 11%, и чтобы мука получилась с таким количеством белка, содержание его в зерне должно быть не менее 12%.

Таблица 5 - Качественные показатели зерна озимой пшеницы и общая хлебопекарная оценка

№	Варианты обработки почвы	Общая стекловидность, %.	Содержание сырой клейковины, %	Белок, %	Общая хлебопекарная оценка, балл
1	Плужная (контроль)	57	36,7	16,3	4,4
2	Плужно-дисковая	60	35,4	16,2	4,6
3	Дисковая	50	34,3	15,2	4,6

Анализируя таблицу 5, можно сделать вывод, что общая стекловидность зерна была самой высокой по плужно-дисковой обработке почвы и составила 60%, что на 10% больше чем по дискованию и на 3% больше чем по контролю.

### ***Библиографический список***

1. Перегудов, В.И. Технология производства продукции растениеводства Центрального региона Нечерноземной зоны России [Текст] / В. И. Перегудов, А. С. Ступин, П. Н. Ванюшин. – Рязань, 2005. – 660 с.
2. Перегудов, В.И. Агротехнологии Центрального региона России [Текст] / В. И. Перегудов, А. С. Ступин. – Рязань, 2009. – 463 с.
3. Перегудов, В.И. Качество продовольственного зерна пшеницы [Текст] / В.И. Перегудов, А.С. Ступин // Материалы научно-практической конференции посвященный 75-летию со дня рождения профессора Перегудова В.И. - Рязань, 2013. – С.29-32.
4. Перегудов, В.И. Урожайность зерновых культур в Рязанской области [Текст] / В.И. Перегудов, А.С. Ступин // Материалы научно-практической конференции посвященный 75-летию со дня рождения профессора Перегудова В.И. - Рязань, 2013. – С.32-35.
5. Ступин, А.С. Совершенствование химического метода защиты растений с учетом экологических требований [Текст] / 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. Теоретический анализ состояния и динамики популяций вредных организмов [Текст] / А.С. Ступин // Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе: Сб. науч. тр. – Рязань, 2002. – С.77-79.
7. Ступин, А.С. Виды фитосанитарных прогнозов: их назначение и разработка [Текст] / А.С. Ступин // Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе: сб. науч. тр. – Рязань, 2002. – С.75-77.
8. Ступин, А.С. Специфика современных агроэкосистем в сравнении с биогеоценозами [Текст] / А.С. Ступин // Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе: Сб. науч. тр. – Рязань, 2002. – С.68-70.

**УДК 631.11 «324»631.51**

*Лазарев Е.А.,  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

### **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ПОД ОЗИМУЮ ПШЕНИЦУ**

Обработка почвы перед посевом озимой пшеницы должна: обеспечивать оптимальную плотность, структуру и аэрацию почвы; обеспечивать сохранение влаги; максимально уничтожать сорняки, качественно заделывать растительные остатки и удобрения; образовать ровное семенное ложе для дальнейшего размещения семян на необходимую глубину [1,2,3].

Перед началом обработки необходимо учитывать присутствие потребногосашино-тракторного оборудования, климатические условия, состояние почвы.

Исследования проводились для решения следующих задач:

Выявить влияние различных по интенсивности систем обработки почвы на: а) качество обработки почвы; б) плотность сложения почвы; в) водные свойства почвы;

Полевой опыт проводился на опытном поле агротехнологической опытной станции. Опыт заложен методом расщепленных делянок, в четырехкратной повторности, площадь каждой делянки 300 квадратных метров.

Агротехника в опыте. Предшественники озимой пшеницы – горох + овес.

По всем вариантам опыта проводили послепосевное прикатывание кольчато-шпоровым катком ЗКШ-6. Вспашку проводили плугом ПЛН-4-35 на глубину 20-22 см; дискование тяжелой дисковой бороной БДТ-3,0 на глубину 10-12 см. (после уборки предшественника)

Предпосевную обработку проводили культиватором КПС-4 на глубину 6-8 см. и тяжелой дисковой бороной БДТ-3,0 на глубину 6-8 см.

Посев проводили зерновой сеялкой СЗУ-3,6. Норма посева озимой пшеницы 6,0 (млн. всхожих семян/га). Сорт озимой пшеницы:Московская 39.

Внесение удобрений:  $N_{45}P_{40}K_{50}$ .

Таблица 1 - Обработка почвы под озимую пшеницу

№	Варианты обработки почвы	Обработка почвы после уборки предшественника	Предпосевная обработка почвы
1	Плужная (контроль)	Вспашка	Культивация
2	Плужно-дисковая	Дискование	Дискование
3	Дисковая	Дискование	Дискование

Фосфорные и калийные удобрения вносили под предшественник, под основную обработку почвы. Азотные удобрения вносили в подкормку ранней весной туковой сеялкой СТН-2,8.

Азотное удобрение – аммиачная селитра,  $NH_4NO_3$  – 1,3 ц/га.

Фосфорное удобрение – простой суперфосфат,  $Ca(H_2PO_4)_2 \cdot H_2O + CaSO_4$  – 2 ц/га.

Калийное удобрение – хлористый калий,  $KCl$  – 0,9 ц/га.

Уборку урожая проводили комбайном “Сампо-500”.

Качество обработки почвы является одним из важнейших факторов, влияющих на урожайность полевых культур, и особенно его значение возрастает в условиях интенсификации земледелия. Важнейшим показателем качества обработки почвы является глыбистость. Глыбистая пашня ведет к нарушению дружности и полноты всходов, а также усиливает потери влаги из почвы [4,5]. Исследования показали, что глыбистость зависит от уровня физической спелости почвы, вида почвообрабатывающих орудий и глубины обработки

Другим показателем качества обработки почвы является гребнистость.

Гребнистость определяется с помощью шнура и рассчитывается по формуле:

$$x = \frac{100 \times \Delta e}{e_0}, \%, \text{ где}$$

$\Delta e$  – разность между длиной профильной линии и длиной натянутого шнура;

$e_0$  – длина натянутого шнура.

Из таблицы 2 видно, что плужно-дисковая и плужная обработки имели более высокий процент глыбистости, чем дисковая обработка. Если сравнивать процентное отношение по гребнистости, то видно, что после обработки почвы после уборки предшественника самый высокий процент гребнистости имела плужная обработка, а плужно-дисковая обработка и дисковая имели несущественные различия. После предпосевной обработки почвы показатели по гребнистости дисковой и плужно-дисковой обработок были одинаковы, а показатель по гребнистости плужной обработки (контроль) были немного выше.

Таблица 2 - Влияние различных систем обработки почвы под озимую пшеницу

Показатели		Системы обработки почвы		
		Плужная	Плужно-дисковая	Дисковая
Глыбистость,%	После обработки почвы после уборки предшественника	42,0	35,6	13,8
	После предпосевной обработки почвы	12,6	7,7	6,3
Гребнистость,%	После обработки почвы после уборки предшественника	12,5	8,0	7,6
	После предпосевной обработки почвы	5,3	4,8	4,8

Наблюдения показали, что замена вспашки в системе обработки почвы после уборки предшественника, а также в системе предпосевной обработки почвы дискованием способствует созданию более выравненной поверхности почвы. Анализ результатов изучения наиболее важных показателей качества обработки почвы позволяет сделать вывод о преимуществе дисковой системы обработки почвы под озимую пшеницу.

Плотность сложения почвы является одним из важнейших информационных показателей в земледелии, определяя возможности минимальной обработки почвы[6,7].

От величины плотности сложения почвы зависит поступление влаги в корнеобитаемый слой почвы, испарение в атмосферу, доступность ее растениям, проникновение в почву корневых систем растений и их развитие.



Важна роль плотности сложения почвы и при прорастании семян культурных растений.

Таблица 3 - Динамика плотности сложения почвы в посевах озимой пшеницы, (г/см<sup>3</sup>)

№	Варианты обработки почвы	Слой почвы, см.	Сроки определения.			В среднем за вегетацию
			Всходы.	Выход в трубку	Уборка	
1	Плужная (контроль)	0-10	1,17	1,24	1,26	1,22
		10-20	1,25	1,30	1,32	1,29
		0-20	1,21	1,27	1,29	1,26
		20-30	1,28	1,32	1,34	1,31
2	Плужно-дисковая	0-10	1,20	1,27	1,28	1,25
		10-20	1,32	1,37	1,38	1,36
		0-20	1,26	1,32	1,33	1,30
		20-30	1,35	1,38	1,39	1,37
3	Дисковая	0-10	1,22	1,28	1,30	1,27
		10-20	1,32	1,40	1,42	1,38
		0-20	1,27	1,34	1,36	1,32
		20-30	1,35	1,42	1,43	1,40

Из таблицы 3 следует, что наименьшая плотность сложения почвы получена при плужной (контроль) обработке почвы. Это связано с большей глубиной обработки почвы в данном варианте.

Самая высокая плотность сложения почвы по всем слоям и во все сроки определения получена по постоянному дискованию. Это связано с тем, что ежегодное применение поверхностных обработок приводит к значительному уплотнению пахотного слоя, что отрицательно сказывается на возделывании сельскохозяйственных культур и приводит к снижению урожайности. Следует отметить, что плужно-дисковая обработка почвы приводит к некоторому нарастанию плотности почвы по сравнению с плужной.

Рациональная обработка является эффективным средством направленного воздействия на почву с целью сохранения, накопления, использования влаги для получения максимального урожая. С содержанием воды в почве связана интенсивность проявления биологических, химических и физиологических процессов, а также большинство явлений передвижения питательных веществ.

Из таблицы 4 видно, что в течение всей вегетации резкой разницы в накоплении продуктивной влаги в пахотном и полуметровом слое почвы между плужно-дисковой обработкой и контролем не отмечено. По дисковой обработке проявляется заметная тенденция к понижению продуктивной влаги в полуметровом слое почвы, что связано с более худшей водопроницаемостью почвы.

Наибольшая урожайность озимой пшеницы была получена по плужно-дисковой обработке почвы, прибавка урожая составила 0,72 т/га по отношению к контролю. Чуть меньше урожайность была по дисковой обработке, что также выше контроля, но на 0,55 т/га.

Таблица 4 - Динамика продуктивной влаги в почве в посевах озимой пшеницы, (мм)

№	Варианты обработки почвы	Слой почвы, см	Сроки определения.			В среднем за вегетацию
			Всходы	Выход в трубку	Уборка	
1	Плужная (контроль)	0-10	17,3	15,6	14,6	15,8
		0-20	37,3	32,2	20,0	32,8
		0-50	93,4	82,3	78,9	84,9
2	Плужно-дисковая	0-10	17,2	15,4	15,4	16,0
		0-20	36,1	31,8	30,8	32,9
		0-50	90,1	80,4	78,6	83,0
3	Дисковая	0-10	17,5	14,7	15,5	15,9
		0-20	34,5	29,1	30,2	31,3
		0-50	88,0	77,4	76,3	80,6

Наибольшее содержание белка и сырой клейковины было по плужной (контроль) обработке почвы, а наименьшее – по дискованию.

Общая хлебопекарная оценка была выше по плужно-дисковой обработке почвы и по дисковой обработке (4,6 балла), а по контролю имела чуть меньший балл (4,4).

#### ***Библиографический список***

1. Перегудов, В.И., Качество продовольственного зерна пшеницы [Текст] / В.И. Перегудов, А.С. Ступин // Материалы научно-практической конференции посвященный 75-летию со дня рождения профессора Перегудова В.И. - Рязань, 2013. – С.29-32.

2. Перегудов, В.И., Урожайность зерновых культур в Рязанской области [Текст] / В.И. Перегудов, А.С. Ступин // Материалы научно-практической конференции посвященный 75-летию со дня рождения профессора Перегудова В.И. - Рязань, 2013. – С.32-35.

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

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

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

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

7. Ступин, А.С Роль ресурсосберегающих агротехнических приемов в условиях снижения уровня применения техногенных факторов [Текст] / 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. 42-45.

8. Фитопрепарат для инактивации микотоксинов, возникающих в зерновой массе [Текст] / И.А. Кондакова, В.И. Левин, И.П. Льгова, Ю.В. Ломова // Вестник рязанского агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – Рязань, 2018. – № 4 (40). – С. 18-23.

**УДК 633.361 (470.45) : 579**

*Егорова Г. С., д. с.-х.н.,  
Лебедева Л. В., к.с.-х.н.,  
Максимова Н. С., к.с.-х.н.,  
Меженская И.С.,  
ФГБОУ ВО ВолГАУ, г. Волгоград, РФ*

## **МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПОЧВЫ В ПОСЕВАХ ЭСПАРЦЕТА**

В современных условиях большое значение имеет биологизация земледелия и рациональное природопользование. Различные культуры неодинаково влияют на плодородие почвы, кроме того, каждая культура по-своему влияет на динамику питательных веществ, вводит – физические свойства, засоренность, создавая особый микробиологический режим в почве.

Почва является биологической системой, и все процессы превращения в ней определяются жизнедеятельностью микроорганизмов. Микроорганизмы очень чувствительные индикаторы, отражающие изменения, происходящие в почве. Они неравномерно распределены в пределах одного горизонта, расселяются гнездами и тяготеют к органическому веществу. У поверхности молодых корней повышается активность микроорганизмов, в результате чего усиливается поглощение нитратов, что, в свою очередь, приводит к накоплению азота и повышению плодородия почвы.

Питание растений тесно зависит от активности микробиологической трансформации в растворимое состояние питательных веществ из удобрений, от активности процессов синтеза и минерализации гумусовых веществ, фиксации молекулярного азота. Благодаря работе микрофлоры происходит минерализация органических остатков и непрерывное поступление в атмосферу  $\text{CO}_2$ , который расходуется в процессе фотосинтеза в зеленых растениях. В пахотном горизонте живая масса бактерий составляет в среднем 3 – 8 т/га [4, с. 120-122].

Научно – практический интерес представляет изучение микробиологической активности почвы в ризосфере эспарцета в зависимости

от способов посева и года жизни. Эспарцет оставляет после себя большое количество корневых остатков. Как известно, основной компонент растительной ткани – целлюлоза, огромные массы которой ежегодно попадают в почву. По химическому составу она представляет собой полисахарид, состоящий из молекул глюкозного ангидрида. Под воздействием ферментов целлюлоз, выделяемых целлюлозоразлагающими бактериями клетчатки гидролизуется с образованием растворимых сахаров, которыми могут питаться другие микроорганизмы. Кроме того, микроорганизмы в процессе своей деятельности выделяют в субстрат различные продукты метаболизма, что в конечном итоге придает почве свойства плодородия.

В исследованиях для изучения биологической активности микроорганизмов использовали аппликационный метод определения интенсивности разложения целлюлозы Е.Н. Мишустинной и А.Н. Петровой [3, 479-483].

В почву закладывали полосы льняной ткани (0 – 30 см). Разрушение клетчатки определяется присутствием в почве доступного азота, фосфора и других элементов, то это свидетельствует не только об активности целлюлозных микроорганизмов, но и характеризует ход микробиологических процессов.

Исследования проводились на опытном поле КФХ Ракович И.Н. Чернышковского района Волгоградской области в 2015 – 2018 гг.

Цель исследований – изучение микробиологической активности почвы в зависимости от способа посева и продолжительности жизни эспарцета песчаного (*Onobrychis arenaria*).

Почвы участка каштановые. Предшественник чистый пар. В III декаде сентября проводили вспашку с предплужником ПН – 9 – 35 на глубину 22 – 25 см. Весенняя обработка почвы состояла в проведение ранневесенней культивации и прикатывания. Высевали эспарцет в II-III декаде апреля зерновой сеялкой СЗ – 3,6 глубина заделки семян 5 – 6 см, после посева провели прикатывание почвы. Сеяли эспарцет рядовым и широкорядным способ посева.

Для посева использовали районированный сорт: эспарцет Песчаный 1251. Норма высева семян эспарцета составила при широкорядном способе 3,4, при рядовом посева 4,6 млн. всхожих семян/га. Уборку эспарцета проводили на зеленую массу и семена.

В посевах эспарцета микробиологическая активность наиболее высокая в период благоприятного сочетания в влажности и температуры почвы. В это время максимум активности отмечается в верхнем десятиметровом слое, в дальнейшем в связи с иссушением почвы он перемещается в слой 10 – 20 см.

Интенсивность разрушения клетчатки за вегетационный период в посевах эспарцета первого года жизни представлена на рисунке 1.

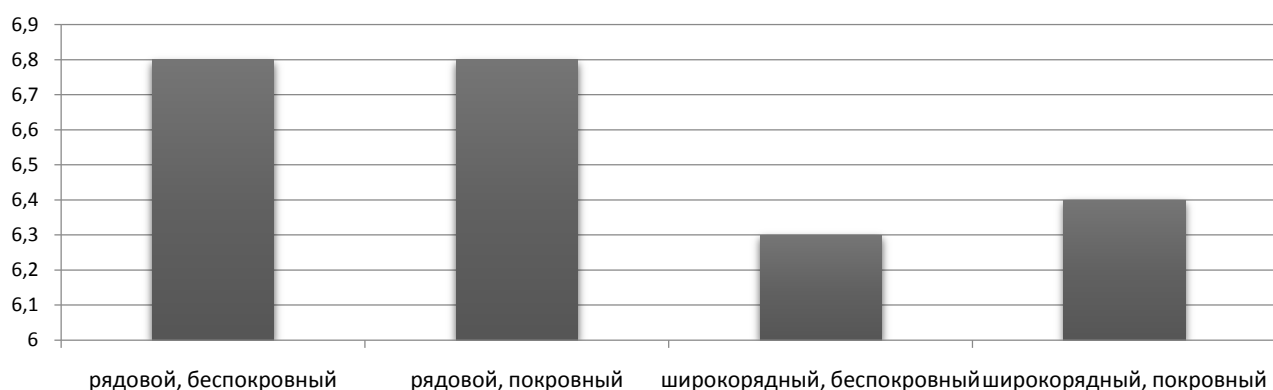


Рисунок 1 – Микробиологическая активность почвы в посевах эспарцета первого года жизни (средняя за 2015, 2016, 2017, 2018 гг.), %

Проведенные исследования выявили зависимость размеров микробиологической активности почвы от влагообеспеченности посевов эспарцета в течение вегетационного периода. Так, в посевах первого года жизни микробиологическая активность была низкой, в результате чего интенсивность разложения клетчатки по общепринятой шкале находилось в диапазоне очень слабой (6,3 – 6,8 %) не зависимо от способов посева. По всей видимости, это связано, с тем, что корневая система эспарцета в первый год развивается медленно.

Таблица 1 - Микробиологическая активность почвы в посевах эспарцета по годам жизни, %

Год жизни	Вариант	Процент убыли клетчатки	Шкала интенсивности разрушения клетчатки
Второй год жизни (средняя за 2016, 2017, 2018 гг.)	рядовой, беспокровный	9,2	Очень слабая
	рядовой, покровный	9,5	Очень слабая
	широкорядный, беспокровный	10,2	Очень слабая
	широкорядный, покровный	9,2	Слабая
Третий год жизни (средняя за 2017, 2018 гг.)	рядовой, беспокровный	10,2	Слабая
	рядовой, покровный	10,6	Слабая
	широкорядный, беспокровный	13,54	Слабая
	широкорядный, покровный	13,82	Слабая
Четвертый год жизни (2018 г.)	рядовой, беспокровный	10,38	Слабая
	широкорядный, беспокровный	10,10	Слабая

В посевах второго года жизни процент убыли клетчатки в течение вегетационного периода, равен очень слабой и составил 9,2 – 9,5 %. Только, при широкорядном безпокровном посеве благодаря большому накоплению влаги в почве, она составила 10,2 % (слабая). Исследованиям установлено, что в посевах эспарцета третьего года жизни биологическая активность почвы находилась в слабом диапазоне от 10,2 % (рядовой, беспокровный) до 13,82 % (широкорядный, покровный). Низкая микробиологическая активность в посевах эспарцета второго и третьего года жизни связана с малым количеством осадков в весенний период.

Наибольшая микробиологическая активность была в более благоприятном по увлажнению 2018 г. на эспарцете четвертого года жизни, процент убыли клетчатки находился диапазоне от 10,10 % (рядовой, беспокровный) до 10,38 % (широкорядный, беспокровный), что соответствует слабому разрушению.

Это позволяет сделать заключение, что протекание микробиологических процессов в богарных условиях, прежде всего, связано с влагообеспеченностью посевов и погодных условий вегетации.

#### ***Библиографический список***

1. Егорова, С. Г. Семенные посевы эспарцета песчаного в сухостепной зоне Волгоградской области [Текст] / Егорова С. Г., Шульга Д. В., Лебедева Л. В. // ВГСХА. Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. № 3(3): наука и высшее проф. образование / ВГСХА. – Волгоград, 2006. – С. 10-13.

2. Лебедева, Л. В. Воспроизводство плодородия и улучшения агрофизических свойств почвы в посевах эспарцета на светло-каштановых почвах Волгоградской области [Электронный ресурс] / Л. В. Лебедева // Приоритетные векторы развития промышленности и сельского хозяйства: материалы I Международной научно-практической конференции (26 апреля 2018 г.). – Т. II. – Макеевка: ГОУ ВПО Донбасская аграрная академия, 2018. – С. 33-36.

3. Мишустин, Е. Н. Определение биологической активности почвы [Текст] / Е. Н. Мишустин, А. Н. Петрова // Микробиол. – 1963 – Т. 31, № 3 – С. 479-483.

4. Третьяков, Н. Н. Агрономия [Текст] / Н. Н. Третьяков, Б. А. Ягодин, А. М. Туликов и др.; Под ред. Н. Н. Третьякова. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 480с.

5. Крючков, М.М. Воспроизводство плодородия почвы – основа научных разработок кафедры земледелия [Текст] / М.М. Крючков, Л.В. Ильина, Л.В. Потапова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – № 3. – 2009. – С. 54-55.

*Левин В.И., д.с.-х.н.,  
Антипкина Л.А., к.с.-х.н.,  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

## **ФОТОАКТИВАЦИЯ СЕМЯН ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР ЛАЗЕРНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ**

При внедрении в производство интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур ведущее место отводится освоению и рациональному использованию в агрофитоценозах экологически чистых и экономически выгодных материальных и энергетических ресурсов, активно воздействующих на репродуктивные функции растений [3, С. 55-56]. Растительному организму, как открытой саморегулирующей биологической системе, присущ постоянный обмен веществ и энергии с окружающей средой [2, С. 74-80].

Открытия в области физики, связанные с созданием оптических квантовых генераторов – лазеров, создали предпосылки по использованию факторов электромагнитной природы в различных отраслях сельскохозяйственного производства, в частности для предпосевной обработки семян лазерными излучениями [1, С.103; 5, С. 45-50; 7, С. 8-9;]. Особое место лазеры заняли в биологии, в частности агрономии. Это связано с тем, что лазерные излучения (ЛИ), представляющие собой излучения высокой степени когерентности и энергетической плотности в зависимости от спектральных и энергетических характеристик, вызывают широкий спектр биологических эффектов у растений от активации роста до их гибели [2, С. 74-80; 5, С. 45-50].

Стабильность эффекта стимуляции прорастания семян отличается крайней неустойчивостью, что многие авторы объясняют модифицирующим воздействием целого комплекса факторов – дозами облучения и скоростью перемещения биообъектов [5, С. 45-50], периодом хранения семян от облучения до посева [6, С. 107-109], кратностью обработки семян лазерным излучением [4, С. 151-154].

В этой связи целью исследований явилось изучение различных режимов предпосевной обработки семян зерновых культур лазерными излучениями, характеризующимися различными физическими параметрами. Эффективность лазерного излучения оценивали по интенсивности начальных ростовых процессов и посевным качествам прорастающих семян (ГОСТ 12038-84). Облучение воздушно-сухих семян осуществляли лазером ЛГ-75, генерирующим когерентный монохроматический красный свет с длиной волны 632,8 нм. Семена после облучения высевали через различные промежутки времени от 1 до 60 суток.

В результате проведенных нами исследований установлено, что интенсивность начальных ростовых процессов при обработке семян пшеницы

лазерным излучением (ЛИ) в зависимости от сроков хранения, носила волнообразный характер. Наиболее интенсивным прорастанием отличались семена, фотоактивированные за 1-7 суток до проращивания.

Максимальная интенсивность роста проростков, превышающая контроль, отмечалась при облучении семян за 7 суток до проращивания. Эффект стимуляции не обнаруживался при облучении семян за 1 и 30 суток до проращивания. Длина ростков, зародышевых корешков у облученных семян не отличалась от контрольных.

Следовательно, обработка семян ЛИ характеризуется прохождением 3 фаз интенсивности прорастания в зависимости от продолжительности периода от облучения до посева. Это, вероятно, связано с тем, что в семенах происходит нарушение энергетического баланса после непосредственного облучения семян. В дальнейшем (к 7-м суткам) происходит возбуждение, а затем его спад, достигающий исходного уровня примерно через месяц.

Кратность обработки семян ЛИ оказала существенное влияние на морфометрические параметры проростков семян пшеницы сорта Воронежская 6, где длина ростка, число зародышевых корешков и длина наибольшего зародышевого корешка превышали контроль, соответственно на 12,5%, 2,3% и на 9,8% при 3-кратной обработке семян. Тогда как увеличение кратности обработок до 10-20 сопровождалось последовательным снижением морфометрических параметров проростков до уровня контроля.

Следовательно, фотоактивация начальных ростовых процессов зависит от соотношения кратности облучений семян и продолжительности периода от облучения до проращивания.

Обработка семян ЛИ, активизируя начальные ростовые процессы, способствовала изменению скорости прорастания семян и их посевных качеств. В опытах на яровой пшенице сорта Жигулевская изучалось влияние различных режимов ЛИ на скорость прорастания и посевные качества семян (таблица 1).

Таблица 1 - Действие ЛИ разной плотности потока мощности (ППМ) на скорость прорастания семян (%) яровой пшеницы сорта Жигулевская

ППМ	Экс- позиция, сек	От посева до подсчета проростков, сут.				
		3 M±m	4 M±m	5 M±m	6 M±m	7 M±m
Контроль	—	45±2,3	85±1,2	90±1,7	91 ±1,8	91 ±1,8
5 мВт/см <sup>2</sup>	1	70±1,1*	93±0,9*	95±0,5*	95±0,5*	95±0,5*
50 мВт/см <sup>2</sup>	1	68±1,4*	92±1,2*	93±0,9	95±1,1	95±1,1
500 мВт/см <sup>2</sup>	1	58±0,8*	92±1,0*	93±0,6	94±0,7	94±0,7
500 мВт/см <sup>2</sup>	60	57±1,7*	89±1,5	90±1,5	92±1,4	93±1,3

\* различия достоверны для P ≥ 0,95



При облучении семян за 2-е суток до проращивания отмечалась фотоактивация прорастания. Максимальная скорость прорастания на 3-и сутки наблюдалась при облучении семян плотностью потока мощностью (ППМ) 5 мВт/см<sup>2</sup> и экспозиции 1 с, превышение к контролю составило 25%. В последующие сутки различия с контролем в скорости прорастания значительно уменьшились и были на уровне 4-8% включительно по 7-е сутки. При увеличении ППМ до 50 мВт/см<sup>2</sup> с экспозицией 1 с изменения скорости прорастания практически не происходило. С повышением ППМ до 500 мВт/см<sup>2</sup> при экспозиции 1 с наметилось некоторое снижение скорости прорастания по отношению к ППМ 5 и 50 мВт/см<sup>2</sup>. Увеличение экспозиции с 1 с до 60 с при ППМ 500 мВт/см<sup>2</sup> вызывала слабое снижение скорости прорастания.

Однако при всех экспозициях обработка семян ЛИ, ППМ 500 мВт/см<sup>2</sup> способствовала достоверному увеличению скорости прорастания на 3-и сутки с некоторым сохранением различия до 7-х суток.

Итак, ППМ в диапазоне 5-50 мВт/см<sup>2</sup> при экспозиции 1 с обеспечивала наибольший эффект фотоактивации. На семенах ячменя было изучено влияние кратности обработки ЛИ и сроков хранения на посевные качества.

Результаты опытов показали, что только при десятикратной обработке семян ЛИ наблюдается увеличение лабораторной всхожести по сравнению с контролем, причем достоверными различия были при облучении семян за 7 суток до проращивания. Следует отметить тенденцию к повышению лабораторной всхожести по отношению к контролю в вариантах с однократной обработкой семян за 7 суток и двадцатикратной за 15 суток до проращивания. К 30-м суткам хранения отличия между опытными вариантами и контролем отсутствовали.

Таким образом, различные сорта и виды зерновых культур по разному реагируют на фотоактивацию когерентным красным светом, что связано с видовой и сортоспецифической реакцией семян. В арсенале экологически безопасных приёмов предпосевной подготовки семян зерновых культур фотоактивация семян может получить практическое применение, если будет выполняться предварительная оценка сортов зерновых культур на воздействие различных режимов лазерного излучения.

### ***Библиографический список***

1. Бондаренко, А.П. Влияние некоторых факторов модифицирующих лазерное воздействие на семена [Текст] / А.П. Бондаренко // Тез. Всес. науч. конф.: Применение низкоэнергетических физических факторов в биологии и сельском хозяйстве. – Киров, 1989. – С. 103.

2. Инюшин, В.М. Поляризация и когерентность как факторы нефотосинтетического и фотосинтетического действия световой энергии в растениях [Текст] / В.М. Инюшин // Проблемы фотоэнергетики растений. – Кишинев. – 1974. – С. 74-80.

3. Левин, В.И. Влияние светолазерного облучения семян на рост и продуктивность яровой пшеницы [Текст] / В.И. Левин // Сб.: Экология и охрана

окружающей среды: IV Международная VII Всероссийская науч.-практ. конф. – Рязань, 1998. – С. 55-56.

4. Лахин, А.Е. Действие лазерного света на рост, развитие и продуктивность чеснока [Текст] / А.Е. Лахин // Тез. докл. III Всес. конф. по фотоэнергетике растений. – Алма-Ата, 1974. – С. 151-154.

5. Шахов, А.А. Фотостимулирующее и фотомутантное действие лазерного света [Текст] / А.А. Шахов, В.М. Аношин // М. : Колос. – 1972. – С. 45-50.

6. Шендриков, О.А. К вопросу о действии лазерного света на белковые системы [Текст] / О.А. Шендриков, М.С. Христин // Проблемы фотоэнергетики растений. – Кишинев. – 1975. – Вып. 3. – С. 107-109.

7. Якобенчук, В.Ф. Светолазерная обработка семян [Текст] / В.Ф. Якобенчук // Зерновое хозяйство. – 1985. – № 9. – С. 8-9.

8. Фитопрепарат для инактивации микотоксинов, возникающих в зерновой массе [Текст] / И.А. Кондакова, В.И. Левин, И.П. Льгова, Ю.В. Ломова // Вестник рязанского агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – Рязань, 2018. – № 4 (40). – С. 18-23.

**УДК 630\*181.1**

*Лепёхина Е.А.  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

## **ВОЗМОЖНОСТИ ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО В УСЛОВИЯХ ГКУ РО «ШАЦКОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО»**

Дуб черешчатый является одной из ценнейших мировых пород [2, с. 458]. Трудно найти человека, который не знал бы этого дерева. На протяжении многих столетий дуб ценят за его твёрдую древесину, которая используется не только в мебельной отрасли и в строительстве, но и во многих других сферах жизни. Древесина дуба по крепости и прочности превосходит древесину всех других пород. Она тяжёлая и твёрдая, с высокой ударостойкостью.

Принимая во внимание ценность породы, усилия многих лесоводов на протяжении десятков лет направлены на выращивание дубовых насаждений [5, с. 218]. Основным способом является закладка лесных культур дуба черешчатого, так как вырастить дерево естественным восстановлением довольно трудно. Так, по мнению одного из основоположников фитоценологии Сергея Ивановича Коржинского, поскольку дуб является светочувствительной породой, в сомкнутых насаждениях подрост дуба отсутствует. Коржинский не вдавался в подробности восстановления дубрав и констатировал отсутствие дубового подроста, объясняя это недостатком солнечного света под пологом леса. Он считал, что если под полог залетят семена более теневыносливых пород, например, ели, то этого будет достаточно, чтобы дубрава сменилась ельником.

Действительно, естественное семенное возобновление дуба под пологом дубовых насаждений в большинстве случаев идет плохо из-за редкой повторяемости семенных лет. Его эффективность часто зависит от типа лесорастительных условий и полноты древостоя. Дуб является неприхотливой породой к почвенным условиям, но не может расти на солончаках и кислых почвах. Для хорошего роста дубу необходимо наличие плодородной и богатой почвы, а так же наличия в ней большого количества органических веществ. Как и большинство деревьев, дубовые насаждения не растут на мокрых почвах. Исключения составляют пески, насыщенные влагой. Влажность почвы является одним из важнейших факторов в развитии самосева. Она зависит от сомкнутости насаждений и его структуры. В сомкнутых насаждениях наблюдается более стабильный баланс между испарением и осадками, чем в низкополотных насаждениях. Если в таких насаждениях уменьшится влажность лесной подстилки, то это отрицательно скажется на появлении всходов дуба. Оптимальными условиями по увлажнению для естественного восстановления дуба являются зоны, в которых испаряемость и осадки выровнены. В зоны распространения дуба включают: южную зону, лесостепную, центральную и западную. В выше перечисленных зонах, дубу достаточно как влаги, так и света [4, с. 38].

Значительная часть дубового подроста находится в фазе всходов, самосева и подроста высотой до 0,5м. Большой высоты подрост не достигает из-за низкой освещенности.

Итак, возобновления главной породы нет, а дубравы существуют сотни лет. В этом заключается один из парадоксов биологии. Примером является ГКУ РО «Шацкое лесничество». Шацкое лесничество расположено в юго-восточной части Рязанской области. На 01.01.2010 г. общая площадь лесничества составляет 68 319 га. Насаждения лесничества представлены различными породами: берёзой, ольхой чёрной, осинкой, липой, дубом высокоствольным и низкоствольным, елью и сосной.

Из объектов лесного семеноводства на территории Подгорновского участкового лесничества имеются плюсовые насаждения сосны обыкновенной и дуба черешчатого, а также плюсовые деревья в количестве 126 штук, которые располагаются в плюсовых насаждениях Подгорновского лесничества и в Ямбирнском участковом лесничестве.

Кроме того, в лесничестве имеется лесной генетический резерват дуба черешчатого, расположенный в Ямбирнском участковом лесничестве (кварталы 105 и 106 полностью) на площади 112,0 га. Каждый лесной генетический резерват выделяется согласно определенным правилам. Его площадь должна быть не менее 100 га. Резерваты создаются для сохранения генетического фонда популяций, так как хозяйственная деятельность человека приводит к постепенной их утрате.

В целом вопрос о преимуществах естественного или искусственного восстановления дубрав до сих пор остается не решенным [3, с. 80]. При естественном возобновлении дуба черешчатого применяют такие меры, как:

минерализация почвы, сохранение подроста при проведении рубок в насаждениях, огораживания и прочее. Одним из наиболее эффективных приемов повышения эффективности естественного возобновления дуба являются узколесосечные чересполосные рубки.

Необходимо отметить, что при всех способах рубок можно добиться естественного возобновления. Следует учесть, чтобы к моменту рубки имелось достаточное количество самосева, или рубка была проведена в семенной год (таблица 1). Кроме того, необходимо, чтобы за появившимся самосевом осуществлялся постоянный уход.

Таким образом, из данных таблицы 1 видно, что несоблюдение хотя бы одного из технологических элементов полностью сводит на нет все усилия по содействию возобновлению. Основываясь на результатах ранее проведенных исследований можно рекомендовать использование в Шацком лесничестве узколесосечных постепенных рубок.

Таблица 1 – Характеристика семенных деревьев дуба черешчатого

Исследуемый вариант содействия возобновлению	Возраст главной породы, лет	Высота, м	Диаметр, см	Количество возобновления, шт/га (сохранность, %)	Примечания
Лесные культуры	6	1,85	1,82	76%	-
Содействие возобновлению (минерализация почвы)	7	2,28	2,49	4190	-
Содействие возобновлению (минерализация почвы) + последующее изреживание подлеска	18	6,51	5,32	2480	-
Содействие возобновлению (минерализация почвы) - рубка не приурочена к семенному году	Ясень– 18	Ясень– 5,37	Ясень – 5,26	Ясень - 6080	Подрост дуба отсутствует

Во время проведения различных видов рубок, одновременно осуществляются меры по сохранению подрастающего насаждения. Обычно, рубки проводятся в зимнее время. Снежный покров позволяет сохранить большое количество молодняка и подроста. При проведении рубок древесных пород в каком-либо насаждении, необходимо сохранять жизнеспособность древостоя, который участвует в формировании главных лесных древесных пород, то есть хорошо укоренившихся молодняков.

Следующим этапом, после проведения рубок, в лесничестве должен быть организован уход за молодняком и подростом, который удалось сохранить. Уход включает в себя вырубку повреждённого и сломанного древостоя, освобождение от завалов порубочными остатками. Далее, при формировании ценных высококачественных насаждений дуб выращивают в присутствии его естественных спутников – клена, ясеня, липы. А вот березу, осину и иву, как угнетающие дуб породы, вырубает при каждом приеме ухода.

В большинстве случаев, смена пород может быть подчинена деятельности человека. Без его вмешательства не было бы чистых насаждений. Задача лесоведа заключается в том, чтобы, не нарушая хода изменений в биоценозах, природные процессы обратить на пользу человека. Например, сосновое насаждение сменяется дубом. Сосна является светолюбивой породой и под пологом дуба она вынуждена уступить своё место, не выдерживая конкуренции.

Г.Ф. Морозов описывал процесс смены сосново-дубового древостоя чистыми дубняками: «Вот это-то явление столь ясное, столь понятное, было, однако, некоторыми ботаниками понято иначе: по их мнению, здесь происходила естественная смена сосны дубом».

Для каждого района характерны свои условия для естественного восстановления дубовых насаждений. На примере Шацкого лесничества можно предполагать, что естественное возобновление дубрав будет возможно только в случае глубокого изучения данного процесса и применения соответствующих мероприятий по содействию естественному возобновлению.

### ***Библиографический список***

1. Ащеулов, Д.И. Естественное возобновление древостоев в дубравах лесостепи [Текст] / Д. И. Ащеулов // Лесотехнический журнал. – 2012. – № 4. – С.33-41.

2. Однодушнова, Ю.В. Воспроизводство и повышение качественных характеристик дубрав Рязанской области [Текст] / Ю.В. Однодушнова // Сб. науч. тр. РГАТУ.: Материалы 68-ой Международной научно-практической конференции, посвященной Году экологии в России. – РГАТУ им. П. А. Костычева, 2017– С. 457-460.

3. Однодушнова, Ю.В. Использование потенциала естественного возобновления хозяйственно ценных пород в условиях Рязанской области [Текст] / 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. Терехов, В.И., Сергеев, Р.В. Опыт содействия естественному семенному возобновлению в байрачных дубравах Курской области [Текст] / В. И. Терехов, Р.В. Сергеев // Вестник ПГТУ. – № 1 – 2012. – С.37-43

5. Хабарова, Т.В., Космачёва, А.Г. Анализ состояния лесных культур дуба черешчатого в государственном казенном учреждении Рязанской области «Рязанское лесничество» [Текст] / Т.В. Хабарова, А.Г. Космачёва // Сб. науч. тр. РГАТ: мат. национ. научно-практ. конф. – Рязань, 2016. – С. 217-219.

## ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ПОРАЖЕННОСТЬ КОРНЕВЫМИ ГНИЛЯМИ, УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Корневые гнили являются весьма опасными болезнями зерновых колосовых культур, они могут одновременно поражать растения многими видами патогенов разом. Все это может привести к существенному понижению продуктивности озимой и яровой пшеницы, ярового и озимого ячменя, озимой ржи, овса и злаковых растений. Недобор урожая от корневых гнилей может достигать до 40 % от потенциального урожая [1,2,3].

Проблемный вопрос корневых гнилей на яровой пшенице является весьма актуальной и в настоящее время. На яровой пшенице корневые гнили поражаются большим комплексом вирулентных грибов в разнообразных их соотношениях и имеют похожие признаки. Тем не менее формированию конкретных видов возбудителей содействуют разнообразные условия внешней среды, вследствие этого в зависимости от почвенно-климатических условий довольно плотно встречаются определенные типы этого заболевания:

Корневая гниль фузариозная — *Fusarium* spp. Болезнь возбуждается грибами *Fusarium culmorum*, *F. avenaceum*, *F. oxysporum* и др. (рис.1).

Заболевание наблюдается на яровой пшенице, ячмене, овсе. В течение всего вегетационного периода инфицирование происходит конидиями, исходящими воздушно-капельным путем. Сберегается возбудитель в форме хламидоспор, мицелия, склероциев на пожнивных остатках растений и в почве, снаружи и внутри семян зерновых культур.



Рисунок 1 - Фузариозная корневая гниль — *Fusarium* spp.

Возбудитель повреждает основание стеблей, корни и узлы кушения. Пораженные части растений яровой пшеницы сначала буреют, разрушаются, порой с основанием сухой гнили. Во влажные годы на них появляется мицелий и спороношение гриба в обличье налета всевозможных оттенков от белой до розовой окраски. Листья растений начинают желтеть и отмирают. Болезнь может являться основной причиной изреживания посевов, снижения общей и продуктивной кустистости, белоколосости, формирования недоразвитого колоса пшеницы со щуплым зерном.

Корневая гниль гельминтоспориозная (обыкновенная) — *Bipolaris sorokiniana* (*Helminthosporium sativum*) (рис.2).

Вызывается грибами *Bipolaris sorokiniana* и вначале инфицирует проростки, приводя их постепенно к гибели.

Заболевание наблюдается на яровой пшенице, ржи, ячмене, овсе, а также многолетних злаковых культурах (*Bromus inermis*, *Phleum pratense*) и сорных растениях (*Setaria*, *Cirsium arvense*, *Cirsium vulgare*). Возбудитель может находиться как в почве на зараженных растительных остатках, так и на поверхности и внутри семян. На протяжении всего вегетационного периода инфекция разлетается с помощью конидий путем воздушно-капельным.

Болезнь обнаруживается на проростках и всходах в виде побурения coleoptilya, пожелтения и деформации листьев, всеобщего угнетения растений; у взрослых растений – загнивания, побурения и почернения первичных и вторичных корней, узла кушения и приземной части стебля. На листьях появляются светло-бурые пятна, продолговатые вдоль пластинки, не редко опоясанные хлорозом. Растения замедляют рост и развитие, отмечается белоколосость и гибель продуктивных стеблей. Порой зерна в колосе буреют, сморщиваются. Возбудитель может являться одной из причин черного зародыша.



Рисунок 2- Гельминтоспориозная (обыкновенная) корневая гниль — *Bipolaris sorokiniana*

Факторы, содействующие развитию болезни: продолжительная засуха; температура воздуха около 22–26°C (наилучшая для развития возбудителя); слишком глубокая заделка семян; загущенные посевы яровой пшеницы; высокие дозы азотных удобрений, в особенности нитратных форм; большая засоренность полей злаковыми сорняками – источником инфекции.

Цель исследований заключалась в изучение влияния различных рострегулирующих препаратов на пораженность корневыми гнилями и формирование продуктивности яровой пшеницы.

В задачи исследований входило: установить влияние регуляторов роста на такие показатели, как полевая всхожесть, рост, развитие и продуктивность растений яровой пшеницы; выявить результативность регуляторов роста растений (РРР) на распространенность и развитие корневых гнилей яровой пшеницы; рассчитать экономическую эффективность изучаемых регуляторов роста.

Полевые опыты закладывались на опытном поле в ООО «Малинищи» Пронского района Рязанской области в 2017 году.

Схема опыта:

А) .Без обработки (контроль);

Б). Иммуноцитифит, КЭ (2 мл/т);

В). Циркон, Р (1 мл/т);

Г). Эпин-экстра, Р (200 мл/т).

Учет пораженности корневыми гнилями проводили два раза за вегетационный период. Первый учет осуществляли в фазу кущения, второй в фазу молочно-восковой спелости яровой пшеницы.

В каждом варианте отбирали 3 пробы по 10 растений яровой пшеницы с установлением интенсивности поражения по шкале:

0 – здоровые растения яровой пшеницы,

1 – слабое побурение основания стебля или подземного междоузлия яровой пшеницы,

2 – сильное побурение основания стебля и подземного междоузлия яровой пшеницы,

3 – сильное побурение и белостебельность яровой пшеницы,

5 – погибшие (невыколовшиеся) или пустоколосые растения яровой пшеницы.

Степень развития болезней подсчитываем по формуле:

$$R = \frac{\sum(a \cdot b) \cdot 100}{N \cdot K}, \quad (1)$$

где:

R – развитие болезни (%);

$\sum(a \cdot b)$  - сумма произведений числа больных растений (a) на соответствующий им балл поражения (b);

N – общее число учтенных растений (здоровых и больных);

K – число баллов в шкале учета.



Распространенность, или частота встречаемости болезни – это количество больных растений, выражается в процентах, и подсчитываем по формуле:

$$P = \frac{n \cdot 100}{N}, \quad (2)$$

где

P – распространенность болезни (%);

N – общее число растений яровой пшеницы в пробах;

n – количество больных растений яровой пшеницы в пробах.

Проведенные исследования свидетельствуют о том, что наиболее высокая полевая всхожесть яровой пшеницы 72,2 и 73,0% наблюдалась в вариантах, где использовали регуляторы роста Эпин-экстра, P и Циркон, P.

Учет сохранности растений яровой пшеницы обнаружил, что в вариантах с использованием регуляторов роста растений сохранность растений была на 3,4-4,9% выше по сравнению с контрольным вариантом.

Развитие и рост растений яровой пшеницы далеко не всегда проходят одновременно.

Под воздействием меняющихся на протяжении всей жизни растительного организма условий окружающей среды, преобразовывается и сам характер его питания, тип обмена веществ. В результате этого само растение, создаваемое при разных условиях, будет количественно и качественно неодинаковым.

Измерение линейного роста растений по фазам развития показало, что растения в вариантах, где семена были обработаны регуляторами роста растений имели более значительные показатели линейного роста.

Регуляторы роста содействовали подавлению распространения и развития корневых гнилей на растениях яровой пшеницы (табл.1).

Таблица 1 - Влияние регуляторов роста на пораженность растений яровой пшеницы корневыми гнилями

Вариант опыта	Фаза развития			
	Кущение		Молочно-восковая	
	Распространение болезней, %	Степень развития болезней, %	Распространение болезней, %	Степень развития болезней, %
Без обработки (контроль)	38,8	17,5	53,3	26,5
Иммуноцитифит, КЭ	14,5	6,1	19,2	9,9
Циркон, P	11,9	5,5	16,8	8,2
Эпин-экстра, P	12,3	5,8	17,4	9,2

Максимальное уменьшение распространения и развития, корневых гнилей обеспечила обработка семян яровой пшеницы препаратом Цирконом, P.

Структурный анализ показал, что регуляторы роста проявили позитивное воздействие на отдельные элементы структуры урожая. Произошло повышение количества сохранившихся растений к уборке урожая, возросло

количество продуктивных стеблей, наблюдалась закономерность к повышению количества зерен в колосе и массы 1000 зерен.

Протравливание семян регуляторами роста растений позволяет обеспечить достоверную прибавку зерна яровой пшеницы от 0,31 до 0,42 т/га.

Протравливание семян яровой пшеницы регуляторами роста, содействовала увеличению и кое-какому улучшению качества урожая: содержания белка повысилось на 0,2-0,4%; клейковины на 0,4-0,6%.

Выполненные расчеты экономической эффективности доказывают, что использование регуляторов роста является экономически результативным способом увеличения урожайности зерна яровой пшеницы.

Проведенные нами расчеты показали, что величина рентабельности в вариантах где применяли обработку семян регуляторами роста была на уровне 64,2 – 69,4%, что на 11,7 – 16,9% превосходило контрольный вариант.

Самый значительный уровень рентабельности (69,4%) был в варианте, где использовали для протравливания семян регулятор роста – Циркон, Р.

### ***Библиографический список***

1. Перегудов, В.И. Агротехнологии Центрального региона России [Текст] / В. И. Перегудов, А. С. Ступин. – Рязань, 2009. – 463 с.

2. Перегудов, В.И. Урожайность зерновых культур в Рязанской области [Текст] / В.И. Перегудов, А.С. Ступин // 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. 104-107.

3. Ступин, А.С. Применение препарата Циркон в сельскохозяйственном производстве [Текст] / А.С. Ступин // 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. 50-53.

4. Фитопрепарат для инактивации микотоксинов, возникающих в зерновой массе [Текст] / И.А. Кондакова, В.И. Левин, И.П. Льгова, Ю.В. Ломова // Вестник рязанского агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – Рязань, 2018. – № 4 (40). – С. 18-23.

**УДК 631.811.98**

*Люлюкина Н.А.,  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

## **ФИТОГОРМОНЫ И РЕГУЛЯТОРЫ РОСТА В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ**

Использование регуляторов роста является одним из основных элементов современных технологий. Изменение гормонального статуса растений под воздействием экзогенных регуляторов роста обеспечивает повышение активности метаболических процессов в растении, устойчивости к

биотическим и абиотическим стрессам, повышает урожайность и качество продукции. Регуляторы роста весьма эффективны не только для полевых, но также плодовых, ягодных, овощных и декоративных культур. Применение регуляторов роста определяется этапом онтогенеза, средовыми условиями и задачами, решаемыми с помощью фиторегуляторов (корнеобразования, выведение семян из состояния покоя, регуляция развития вегетативных генеративных органов, регуляция плодообразования и созревания, регуляция устойчивости растения, качества продукции и др.) [1].

**Корнеобразование.** Образование корней у черенков плодовых и ягодных растений индуцируется экзогенными ауксинами. К числу часто употребляемых препаратов относится гетероауксин путем замачивания черенков перед посадкой в грунт в 0,005- 0,02 % растворе в течение 10-24 часов. Высокой эффективностью индукции корнеобразования обладают также (ИМК и НУК) кислоты. Способностью ускорения развития корневой системы у роз и тюльпанов обладает эпибрассинолид (эпин), стимулирует корнеобразование озимой ржи и пшеницы хитодекстрин.

**Покой и прорастание.** Состояние покоя наблюдается у семян, почек или отдельных органов растения, во время которого у них прекращается видимый рост, но происходят скрытые процессы структурообразования. Различают глубокий покой, вызванный внутренними причинами, и вынужденный, обусловленный неблагоприятными факторами внешней среды. Способность организма или его органов переходить в состояние покоя сформировалась в процессе эволюции как способ перенесения неблагоприятных средовых условий (пониженной или повышенной температуры, недостатка влаги и др.). Покой семян может быть связан с несколькими причинами: недоразвитие зародыша, его физиологическая незрелость, механическая устойчивость семян кожуры, непроницаемость семенных покровов, присутствие ингибиторов прорастания (АБК, жасминовая кислота и др.) [2].

Эндогенная стимуляция прорастания семян и покоящихся органов связана с действием гиббереллинов, цитокининов, брассиностероидов. В списке разрешенных препаратов для повышения энергии прорастания рекомендованы бетастимулин для сахарной свеклы, ивин - на моркови, капусте, томатах, перцах, баклажанах, огурцах; мальтамин - на картофеле; оксидат торфа - на озимой ржи, тритикале, ячмене и картофеле; феномелан - на картофеле; хитодекстрин - на озимой ржи и пшенице, огурцах, томатах и моркови; эмистим С- на пшенице озимой, ячмене яровом, огурцах, томатах, перцах, луке; эпин- на капусте, томатах, огурцах и перце. Ряд регуляторов оказывает комплексное действие на растение, стимулируя прорастание семян, устойчивость к болезням, повышение урожайности и качества.

Возможна и регуляция перехода растения или органа в состояние покоя, что важно перед закладкой плодов и семян на хранение.

**Регуляция роста стебля.** Рост стебля стимулируется содержанием эндогенных гиббереллинов и ингибируется этиленом и абсцизовой кислотой. Характер роста стебля, ветвление побегов связаны с балансом ауксинов,

вызывающих эффект апикального доминирования и цитокининов, снимающих этот эффект. Ряд природных и синтетических регуляторов роста оказывают стимулирующий эффект на рост стебля, однако необходимость в специальной регуляции этого процесса возникает при вероятности избыточного роста и полегания побегов [3].

При современных технологиях возделывания зерновых культур, основанных на высоких дозах удобрений, во влажные годы может наблюдаться полегание, снижающее урожай на 15-30 %. Кроме того, затрудняется уборка и снижается качество продукции. В таких условиях для получения высокого и качественного урожая обязательным приемом является применение ретартантов, повышающее урожай на 3-10 ц/га. Особенно отзывчивы на применение ретардантов пшеница и рожь.

В списке ретардантов, разрешенных к применению в республике, имеются следующие препараты: хлормекватхлорид (назв. антивылегач) для яровой и озимой пшеницы, этефон (назв. серон) для озимой пшеницы и ярового ячменя; хлормекватхлорид 460 БАСФ для озимой пшеницы, озимой ржи, тритикале и ярового ячменя; терпал для ярового ячменя.

Регуляция минерального питания и транспорта веществ. Транспорт веществ в растении определяется уровнем эндогенных ауксинов, гиббереллинов и цитокининов, фитогормоны обладают способностью к аттракции, то есть притягиванию ассимилятов и других метаболитов со стороны потребляющих тканей и органов. Кроме того, фитогормоны регулируют проницаемость мембран.

Регуляторы роста растений могут усиливать поступление элементов питания в корневую систему и при их применении могут быть снижены дозы минеральных удобрений. Установлено, что более сильное действие регуляторов роста проявляется при средних дозах удобрений. Это дает возможность без ущерба для урожая снижать дозы минеральных удобрений на 25 %, что важно при создании энергосберегающих и природоохранных технологий в растениеводстве [4].

Регуляция роста и развития генеративных органов.

Разумеется, эндогенная регуляция роста и развития генеративных органов происходит под действием brassinosteroidов, гиббереллинов и цитокининов, а в переходе семян и плодов в состояние покоя участвуют абсцизовая кислота и этилен. Для регулирования процесса опыления и оплодотворения в семеноводстве гетерозисных гибридов (пшеница и др.) могут быть использованы гаметоциды (препараты, вызывающие мужскую стерильность). Для этих целей используют этефон, гибберелловую кислоту, ТИБК. Для повышения завязываемости плодов в период цветения винограда, томата возможно использование гиббереллина и его соединений (гибберсиб). В этом случае часто образуются бессемянные плоды. У плодовых культур в отдельные годы наблюдается избыточное завязывание плодов, что приводит к уменьшению их размера, ухудшению качества, перегрузке дерева и усилению периодичности плодоношения. Для регуляции опадания плодов яблони во

время или после цветения может использоваться этефон, КАНУ (калиевая соль нафтилуксусной кислоты).

Среди разрешенных к применению препаратов способностью к регуляции развития генеративных органов обладают следующие препараты : квартазин повышает семенную продуктивность кормового люпина и стимулирует образование плодовых почек яблони; люцис повышает семенную продуктивность люцерны; эпин увеличивает количество завязей, предотвращает их опадение, ускоряет созревание плодов у томатов.

Регуляция устойчивости растения к абиотическим и биотическим стрессам.

Стабильность растения к абиотическим и биотическим стрессам определяется физиологическим состоянием организма , в т.ч. его гормональным статусом. Известно, что стрессоустойчивость растения повышается под действием brassinosteroidов, цитокининов и абсцизовой кислоты. Стрессовое воздействие вызывает неспецифическое изменение в метаболизме растений, при этом гормональный статус изменяется в сторону усиления ингибиторной и ослабления стимуляторной активности.

На клеточном и органном уровнях растение реагирует на стресс физиологическими реакциями (предотвращение потери воды путем закрывания устьиц, выработкой защитных веществ: стрессовые белки, углеводы, пролин, фитонциды, фитоалексины); на организменном уровне добавляются: а) механизмы, способствующие формированию такого количества плодоземента, которые вызревают при неблагоприятных условиях, в) перестройка гормональной системы, ведущая к торможению роста и переходу растения в состояние покоя. При стрессах резко возрастает выработка этилена и АБК и снижается содержание ауксинов, цитокининов и гиббереллинов [5].

Увеличить устойчивость растения к стрессу можно, изменив гормональный статус растения в результате воздействия экзогенными регуляторами роста. Среди разрешенных препаратов такой способностью обладает ряд соединений: гидрогумат повышает устойчивость к болезням зерновых культур, картофеля, гороха и бобов; гисинар и инкор повышают засухоустойчивость зерновых; оксигумат повышает устойчивость зерновых, картофеля, огурцов, томатов к болезням; иммуноцитифит повышает иммунитет у озимой пшеницы и ярового ячменя, хитодекстрин - у ярового ячменя. Эпин повышает устойчивость к болезням и абиотическим стрессам у картофеля, ячменя, устойчивость к болезням у декоративных растений (гладиолус, тюльпан).

Регуляция качества продукции.

Фиторегуляторы изменяют метаболизм растений, что в конечном итоге сказывается на накоплении биологически полезных веществ (углеводы, белки, жиры и др), а также поллютантов, загрязняющих агроландшафт и продукцию ( радионуклиды, тяжелые металлы, нитраты, пестициды и др.).

Повышение качества продукции обеспечивается рядом разрешенных препаратов (агростимулин, бетастимулин, квартазин, мальтамин, сейбит,

феномелан, эмистин, эпин). Среди них особый интерес представляет эпин, снижающий содержание радионуклидов и тяжелых металлов у овощных растений [6].

Следовательно, регуляция гормонального статуса в онтогенезе путем использования экзогенных регуляторов роста является эффективным средством повышения продуктивности и устойчивости сельскохозяйственных растений, а также качества продукции.

### ***Библиографический список***

1. Ступин, А.С. Использование регуляторов роста растений [Текст] / 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.

2. Ступин, А.С. Влияние Циркона и Эпина-Экстра на продуктивность озимой и яровой пшеницы [Текст] / А.С. Ступин. – Материалы Всероссийской заочной науч.-практ. конф. – Пермь, 2011. – С. 45-47.

3. Ступин, А.С. Применение многоцелевых регуляторов роста для повышения продуктивности озимой и яровой пшеницы [Текст] / 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. 271-275.

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

5. Ступин, А.С. Химические средства защиты, применяемые в растениеводстве [Текст] / А. С. Ступин, С.А. Механтьев // 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. 152-153.

6. Ступин, А.С. Роль и задачи защиты растений в современных агротехнологиях [Текст] / 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.

Макаров С.С.  
Филиал ФБУ ВНИИЛМ  
«Центрально-европейская ЛОС», г. Кострома, РФ  
Кузнецова И.Б., к.с.-х.н.,  
ФБГОУ ВО «Костромская ГСХА»,  
п. Караваяево, Костромской р-н, Костромская обл., РФ

## ОПТИМИЗАЦИЯ АДАПТАЦИИ И РАЗМНОЖЕНИЯ ЖИМОЛОСТИ СЪЕДОБНОЙ (*LONICERA EDULIS*)

В 1937 г. известный исследователь Камчатки С.Ю. Липшиц писал, что дикорастущие кусты жимолости съедобной представляют фонд исключительной ценности для селекционных работ. Растение заслуживает быстрого введения в культуру, особенно в тех районах, где по климатическим условиям ассортимент плодовых и ягодных культур ограничен. Еще в 1935 г. к этому же призывал ученый И.В. Мичурин и другие пловоеды. Жимолость привлекла внимание ученых исключительной пищевой и лекарственной ценностью [1]. В Томской области открытые цветки жимолости переносят заморозки до  $-8^{\circ}\text{C}$  [2]. Жимолость съедобная становится наиболее перспективной ягодной культурой благодаря раннему созреванию плодов, а теневыносливость и неприхотливость к условиям произрастания дают возможность лесоводам использовать жимолость в защитных и защитно-рекреационных насаждениях.

Жимолость размножается семенами, отводками, делением куста, зелеными черенками, несколько труднее – одревесневшими черенками. Самым массовым способом размножения жимолости является черенкование зелеными и одревесневшими черенками [3]. Одним из основных способов вегетативного размножения жимолости является зеленое черенкование, однако приживаемость укорененных черенков жимолости на доращивание часто бывает очень низкой. Из-за довольно медленного роста растений для получения стандартного посадочного материала требуется еще 1–2 года доращивания, что значительно увеличивает себестоимость саженцев. В связи с этим необходим поиск приемов, направленных на улучшение развития и повышение жизнеспособности укорененного материала.

Использование технологий клонального микроразмножения позволяет быстро получить необходимое количество растений нового сорта или сохранить коллекцию. Выращивание растений в условиях *in vitro* дает возможность контролировать многие факторы внешней среды: температуру, влажность, продолжительность и интенсивность светового дня. Живые клетки самых различных специализированных тканей, помещенные на питательную среду в стерильных условиях, могут реализовать свою тотипотентность и дать начало целому растению. Способность отдельных клеток восстановить целый

организм, обладающий всеми признаками исходного растения, успешно используется для клонального размножения [4].

Исследования проводились в 2017–2018 гг. в лаборатории клонального микроразмножения растений на базе Центрально-европейской лесной опытной станции ВНИИЛМ и лаборатории биотехнологии Костромской ГСХА. Эксперименты были проведены дважды с 25-кратной повторностью. Объектами исследования служили сорта жимолости (Андерма, Морена, Нимфа и Амфора), которые культивировались в условиях *invitro* на питательных средах, содержащих минеральные и витаминные составы. Все исследования проводились в условиях культивационной комнаты при температуре +23...+25°C, относительной влажности воздуха 70%, 16-часовом фотопериоде и освещении белыми люминесцентными лампами OSRAM L36/25 с интенсивностью 2500 лк.

При заготовке одревесневших и зеленых черенков в качестве первичных эксплантов использовались микрочеренки, изолированные от заранее размноженных растений жимолости различных сортов *in vitro*, которые культивировали на питательной среде, содержащей составы минеральных солей по прописи Мурасиге-Скуга (MS).

В период замедления роста побегов на маточных растениях жимолости съедобной проводилась заготовка черенков для размножения зелеными черенками. Длина черенков с двумя почками составляла 8–15 см. Перед посадкой черенков нижние листья удалялись с оставлением только верхней пары, укороченной на половину их длины. Черенки высаживались вертикально на расстоянии 5 см друг от друга, с заглублением до половины зеленого черенка. Почва вдоль рядков при этом имела достаточное уплотнение и увлажнение на глубине 15–20 см. Черенки жимолости высаживались в теплицу с туманообразующей установкой с поддержанием влажности воздуха 85...95%. После появления первых корней, через 28...35 суток после посадки черенков, частота полива уменьшалась, но с увеличением ее продолжительности. В автоматическом режиме полив производился по 5 минут в час, в ручном – 3–4 раза в сутки по 25 минут.

Для размножения жимолости съедобной одревесневшими черенками осенью перед листопадом сильные годичные приросты длиной 20–25 см нарезались на черенки и хранились в подвальном помещении до весны. В конце 3-й декады апреля – начале 1-й декады мая черенки высаживались под углом 45° на грядки с разными вариантами субстратов, со схемой размещения 20×10 см. После посадки одревесневшие черенки поливались и мульчировались слоем торфа для оставления на поверхности только верхней точки роста [5; 6].

Укоренившиеся растения жимолости были адаптированы в нестерильные условия *ex vitro*. В данной работе изучено влияние трех разных субстратов на приживаемость растений жимолости, заранее размноженных в условиях *invitro*, – грунт, косовой субстрат, и торф переходного типа.

Влияние способа размножения на укореняемость растений жимолости съедобной отражено в таблице 1.



Таблица 1 – Приживаемость растений жимолости съедобной в зависимости от способа размножения

Сорт	Приживаемость, %		
	Одревесневшие черенки	Зеленые черенки	Клональное микроразмножение
Андерма	20,0	75,2	95,0
Морена	23,2	79,0	98,6
Нимфа	21,3	80,2	96,4
Амфора	19,0	80,4	95,2

Анализ результатов проведенных исследований позволяет сделать вывод, что у сортов Морена и Нимфа, размноженных при помощи культуры клеток и тканей, укореняемость составила 98,6% и 96,4%, соответственно. У растений жимолости сортов Амфора и Нимфа, размноженных при помощи зеленых черенков, приживаемость составила 80,4% и 80,2%, соответственно. Наименьший результат укоренения показали растения сортов Амфора и Андерма, размноженные одревесневшими черенками (19% и 20%, соответственно).

Таблица 2 – Влияние состава субстрата на приживаемость, среднюю длину побегов и количество листьев у адаптируемых растений жимолости

Сорт	Состав субстрата		
	Грунт	Кокосовый субстрат	Торф переходного типа
Приживаемость, %			
Андерма	32	91	40
Морена	44	95	51
Нимфа	31	74	53
Амфора	42	65	60
Средняя длина побегов, см			
Андерма	2,9±0,02	4,3±0,01	5,5±0,04
Морена	6,1±0,03	5,9±0,02	4,3±0,07
Нимфа	4,3±0,07	5,6±0,09	5,1±0,06
Амфора	3,6±0,09	5,9±0,02	3,2±0,11
Количество листьев, шт.			
Андерма	3,0±0,06	5,0±0,08	4,3±0,12
Морена	4,0±0,01	5,5±0,02	3,8±0,05
Нимфа	4,0±0,12	5,8±0,11	5,0±0,08
Амфора	3,8±0,05	4,2±0,05	5,4±0,14

Преимуществами метода клонального микроразмножения являются: быстрое размножение единичных растений (клонов) с высоким коэффициентом (до 3 тыс. шт.); оздоровление посадочного материала, так как получают растения, свободные от патогенных организмов; минимальная вероятность повторного заражения при размножении; круглогодичность процесса размножения вне зависимости погодных условий; быстрая оценка сортов на иммунитет к патогенам и вирусам. К недостаткам метода можно отнести

довольно существенные затраты на лабораторное оборудование, энергообеспечение, компоненты питательных сред и регуляторы роста, а также потребность в высококвалифицированных кадрах [7].

Анализ результатов исследований по оптимизации укоренения и адаптации растений *in vitro* к почвенным условиям (табл. 2) показал, что адаптацию растений жимолости целесообразно проводить на кокосовом субстрате приживаемость достигает до 95%. Наибольшие биометрические показатели растений жимолости, в частности средняя длина побегов, отмечены на кокосовом субстрате. По сравнению с другими вариантами опыта, наибольшее количество листьев на растениях наблюдается в вариантах на торфе переходного типа и на кокосовом субстрате.

### **Библиографический список**

1. Ашимов, Р.Р. Особенности периода органического покоя у различных сортов жимолости и формирование элементов продуктивности в условиях средней полосы России [Текст] / Р.Р. Ашимов // Научные основы системы земледелия и их совершенствования: сб. мат-лов Междунар. науч. конф., посв. 100-летию со дня рождения проф. В.П. Нарциссова. – Н. Новгород, 2007. – С. 298–302.

2. Мак-Миллан Броуз, Ф. Размножение растений [Текст] / Ф. Мак-Миллан Броуз. – М.: Мир, 1987. – 192 с.

3. Ильин В.С. Итоги селекции жимолости [Текст] / В.С. Ильин, Н.А. Ильина // Селекция, биология и агротехника плодово-ягодных культур и картофеля: сб. науч. тр. – Челябинск, 2001. – Т. 5.– С. 62–69.

4. Концевой, М.Г. Новые культуры уральского сада [Текст] / М.Г. Концевой, Л.А. Ежов. – Пермь: Звезда, 1997. – 335 с.

5. Маточные насаждения и технология размножения синей жимолости [Текст]: метод. указания / Сост. М.Н. Плеханова. – Л.: ВИР, 1989. – 34 с.

6. Плеханова, М.Н. Актинидия, лимонник, жимолость [Текст] / М.Н. Плеханова. – Л.: Агропромиздат, 1990. – 85 с.

7. Фефелов, В.А. Жимолость съедобная и ее использование в любительском садоводстве [Текст] / В.А. Фефелов // Сады личные – выгода общая. – Горький: Волго-Вятское изд-во, 1999. – С. 71–77.

8. Кузнецов, Н.П. Лесные и лесопарковые экосистемы Рязанской области [Текст] / Н.П. Кузнецов, Д.В. Виноградов, Г.Н. Фадькин, С.В. Сальников. – Рязань, 2014. – 287с.

## **ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГРЕЧНЕВОЙ МУКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КЕКСОВ**

В торговых сетях и на предприятиях общественного питания изделия из муки представлены в широком ассортименте. Многообразие можно добиться путём использования не только новейших технологий, но и введением в рецептуры нетрадиционных ингредиентов. Кексы давно перестали быть теми мучными изделиями, которые выпекаются только для праздничных дат и торжественных случаев. Кексы привлекают потребителей приятным вкусом, большим разнообразием в ингредиентном составе и привлекательным внешним видом [1].

Спрос на данную группу изделий достаточно высок, но у изделий имеется существенный минус, из-за которого часть потребителей отказываются от покупки. Кексы являются высококалорийной пищей с невысокой пищевой ценностью, что приводит к нежелательным изменениям в состоянии здоровья не только взрослых, но и детей. Кексы представляют собой сдобные мучные изделия с большим содержанием масла, меланжа, сахара и с отделкой наружной поверхности [6,7,8].

Химический состав гречневой крупы ядрицы богат и разнообразен. В нём присутствуют:  $\beta$ -каротин, витамины группы В, А, Е, Н и РР, а также необходимые организму человека минеральные вещества: калий, магний, цинк, селен, медь, марганец, железо, йод и другие элементы [4].

Гречневая крупа ядрица содержит большое количество легкоусвояемого белка, способствует кроветворению, полезна при низком уровне гемоглобина крови. Гречневую крупу рекомендуется употреблять при заболеваниях печени и почек, атеросклерозе и склонности к отёкам. Употребление гречневой крупы ядрицы повышает сопротивляемость организма к различным видам инфекций, снижает уровень холестерина в крови. Гречневую крупу разрешается употреблять при гастритах и других нарушениях желудочно-кишечного тракта [3,4].

Отсутствие в составе ядра гречневой крупы глютена, наличие трудноусвояемых углеводов, сбалансированность и хорошая усвояемость аминокислот делает гречневую крупу и муку ценным диетическим продуктом [3,8].

Химический состав пшеничной и гречневой муки представлен в таблице 1 [8].

Таблица 1 – Химический состав муки, используемой при выпечке мучных изделий

Показатели	Пшеничная мука высшего сорта	Гречневая мука
Массовая доля белка, %	10,3	13,6
Массовая доля жира, %	1,1	1,2
Массовая доля крахмала, %	68,5	70,2
Массовая доля сумма усвояемых углеводов, %	70,6	71,9
Массовая доля золы, %	0,5	1,5

В учебном эксперименте использовалось следующее сырье для выпечки контрольного образца кекса (на 100 г нетто изделия): мука пшеничная высшего сорта (31,19 г), масло сливочное (23,4 г), сахар (23,4 г), яйца куриные (1/3 шт.), соль поваренная пищевая (0,09 г), разрыхлитель (0,1 г), пудра сахарная (для украшения).

Размягченное сливочное масло взбивали в течение 7-10 минут, добавляли сахар и взбивали еще 5-7 минут, постепенно добавляя яйца. К массе добавляли муку, разрыхлитель и соль, еще раз перемешивали. Тесто раскладывали в формы, предварительно смазанные маслом. Изделия выпекались в формах при следующих технологических режимах: время 30 минут, температура 170-180 °С. Выпеченные и охлажденные кексы посыпали сахарной пудрой [5].

Готовые изделия соответствовали ниже представленным органолептическим показателям.

Внешний вид: круглая форма, поверхность посыпана сахарной пудрой.

Консистенция: мякиш плотный.

Цвет: желтый.

Вкус: сладкий.

Запах: свежесыпеченного мучного изделия, приятный.

Для того чтобы подобрать наиболее оптимальную дозировку гречневой муки и установить её влияние на качество кекса, в опытные образцы №1–4 добавляли 2,5; 5; 7,5 и 10 % гречневой муки от общего количества пшеничной муки высшего сорта. Технологические режимы остались неизменными, как и при выпечке контрольного образца.

Органолептическую оценку полученных изделий осуществляли согласно нормативной документации, используя 20-балльную систему [2,7,9]. Установлено, что наилучшие органолептические показатели качества получил опытный образец №1 (с внесением 2,5 % гречневой муки взамен пшеничной муки высшего сорта). Удовлетворительными характеристиками обладал также образец №2 (с внесением 5 % гречневой муки). Остальные опытные образцы имели более низкие показатели качества по внешнему виду, пористости, эластичности. Ощутимо менялся вкус сдобного мучного изделия, появлялся привкус злака, что может негативно сказаться на оценке потребителями.

Исследования физико-химических свойств готовых образцов изделий показали, что влажность опытных образцов кексов возрастала с увеличением

дозировки гречневой муки. Это связано с высокими значениями водопоглотительной и водосвязывающей способностей гречневой муки, которые выше, чем у пшеничной муки высшего сорта соответственно на 63 и 55 % [7,8]. Это можно объяснить состоянием крахмального комплекса гречневой муки и наличием в ней большого количества пентозанов (5,4–6,5 %), обладающих высокой водопоглотительной способностью, по сравнению с пшеничной мукой высшего сорта [3].

Экспериментально определена степень крошковатости опытных образцов. Добавление гречневой муки снижает значение показателя крошковатости опытных образцов. Наименьшая крошковатость наблюдалась у образцов № 1 и 2. Это связано с тем, что в кексе с добавлением гречневой муки повышается содержание пищевых волокон, которые, набухая, удерживают влагу, тем самым процесс перехода связанной воды в свободное состояние протекает медленнее [7, 8].

На основании проведенных опытов была установлена рекомендуемая дозировка гречневой муки в рецептуру кекса в количестве до 5%.

#### ***Библиографический список***

1. Вавилова, Н.В. Использование бананового пюре для производства кексов [Текст] / Н.В. Вавилова, А.В. Миронова // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева.– 2018.–№ 1 (6).– С. 101-106.

2. Главатских, Н.Г. Безопасность продукции общественного питания – результат взаимосвязи между производством и контролем [Текст] / Н.Г. Главатских, И.Ш. Шумилова // Инновационные технологии для реализации программы научно-технического развития сельского хозяйства: материалы Международной научно-практической конференции: в 3 томах. ФГБОУ ВО Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – 2018. – С. 213-218.

3. Темникова, О. Е. Влияние различных концентраций гречневой муки и способов тестоведения на качество хлеба [Текст] / О. Е. Темникова, Н. А. Егорцев, А. В. Зимичев // Хлебопечение России. – 2012. – № 1. – С. 14-15.

4. Технология продуктов общественного питания: учебное пособие [Электронный ресурс] / И.Ш. Шумилова, Т.С. Копысова, К.В. Анисимова. // Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2018. - 417 с. - URL: <http://portal.izhgsha.ru>.

5. Технология продукции общественного питания: учебник [Текст] / А. И. Мглинец, Н. А. Акимова, Г. Н. Дзюба и др.; Под ред. А. И. Мглинца. – СПб.: Троицкий мост, 2015. – 736 с.

6. Шумилова, И.Ш. Анализ и оценка рисков при производстве кондитерских изделий [Текст] / И.Ш. Шумилова // Кондитерское производство. – 2011. – №4.

7. Шумилова, И.Ш. Влияние муки злаковых культур на органолептические показатели кексов [Текст] / И.Ш. Шумилова, Е.А. Ошуркова // Хлебопечение России. – 2017. – №6.– С. 36-38.

8. Шумилова, И.Ш. Изучение влияния добавок гречневой муки на показатели качества кексов [Текст] / И.Ш. Шумилова, К.В. Анисимова, Н.Г. Главатских // Хлебопечение России. – 2018. – №4. – С. 44-47.

9. Шумилова, И.Ш. Снижение риска попадания инородных тел в пищевую продукцию [Текст] / И.Ш. Шумилова // Пищевая промышленность. – 2010. – № 5. – С. 28-29.

**УДК 635.21**

*Морозов С.А., к.т.н.  
Афиногенова С.Н.  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

### **КОНСТРУКЦИЯ СПЕЦИАЛЬНОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ В КОНТРОЛИРУЕМОЙ ГАЗОВОЙ СРЕДЕ**

Основой эффективного сельскохозяйственного производства является организация и хранение выращенной продукции, в частности - картофеля [1, с. 1203, 2, с. 10, 3, с. 5, 4, с. 160].

Для эффективного внедрения технологии хранения клубней картофеля в контролируемой газовой среде необходимо специальное устройство для его реализации, обладающего оптимальными общетехническими и эксплуатационными параметрами.

Комбинированный клапан, внедряемый в технологию хранения сельскохозяйственной продукции в замкнутом герметичном полиэтиленовом контейнере, представляет собой специальное устройство для поддержания контроля за составом газовой среды внутри полиэтиленовой тары с клубнями картофеля, удаления излишнего углекислого газа  $CO_2$  и восстановления определенных заданных параметров газовой среды [5, с. 15].

На разработанную техническую конструкцию комбинированного клапана подана заявка и получен патент Российской Федерации на группу изобретений №2444175 [6, с. 22].

Приведем описание технических особенностей конструкции специального клапана. Комбинированный клапан герметично соединен со стенкой полиэтиленового контейнера для хранения клубней картофеля при помощи тонких резиновых уплотнителей 15, шайбой 13 и гайкой 16. Специальный клапан состоит из основного корпуса 1, в котором размещен поршень 3 с возможностью его перемещения, с гибкой пружиной 9 и регулировочной гайкой 6, сбросного отверстия 12, а также посадочного места, в верхней части поршня клапана 3 с помощью резьбы установлен штуцер 5 и находится впускное отверстие 11, внутри которого расположен шток 4 с клапаном 8, возвратной гибкой пружиной 10 и регулировочной шайбой 7, которая имеет возможность перемещаться по всей резьбе 16 штока 7 [7, с. 34].

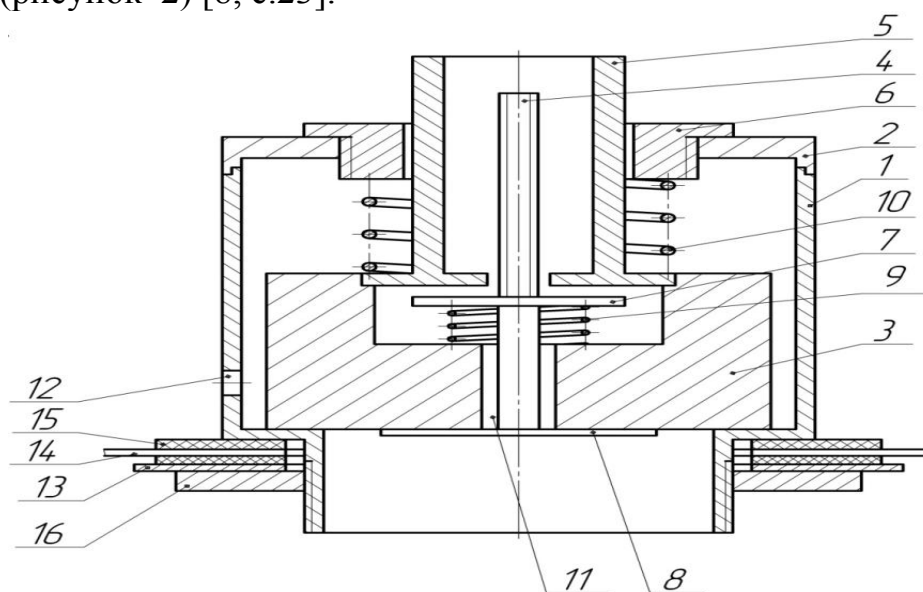
На рисунке 1 показана принципиальная схема специального устройства - комбинированного клапана для хранения клубней картофеля в хранилищах

различного типа.

Схема работы устройства - комбинированного клапана.

Процесс регулирования газового состава специальным устройством - комбинированным клапаном в закрытой полиэтиленовой таре с картофелем происходит таким образом.

Для отвода атмосферного воздуха из закрытого полиэтиленового контейнера к штуцеру 5 устройства - комбинированного клапана подключают патрубок 18 вакуумного насоса 17 и при этом утапливают шток 4. Гибкая пружина клапана 9 сжимается и выпускной клапан 8 открывает при этом впускное отверстие 11, и атмосферный воздух из закрытого полиэтиленового контейнера 19 с толщиной пленки 150 мкм марки М при этом начинает откачиваться (рисунок 2) [8, с.23].



Условные обозначения: 1 - основной корпус; 2- крышка основного корпуса, 3 - поршень; 4 - шток; 5 - штуцер; 6- регулировочная гайка; 7- регулировочная шайба; 8- клапан; 9- гибкая пружина; 10-возвратная пружина; 11- впускное отверстие; 12 - сбросное отверстие; 13-шайбы; 14 – полиэтиленовая пленка 15 - тонкие резиновые уплотнители; 16 - гайка

Рисунок 1 - Схема устройства - комбинированного клапана

Во избежание незначительного попадания атмосферного воздуха в полиэтиленовый контейнер через впускной клапан, к штуцеру впускного клапана подключают входной патрубок баллона, заполненного техническим азотом марки ОСЧ с чистотой 99,99 об.% в газообразном состоянии [9,с. 58].

Процесс удаления атмосферного воздуха из закрытого полиэтиленового контейнера идет до тех пор, пока из него не будет удален весь атмосферный воздух. Затем патрубок вакуумного насоса комбинированного клапана отсоединяют от штуцера 5 и выпускной клапан 8 возвращается под действием гибкой пружины 9 в свое первоначальное состояние, блокируя при этом впускное отверстие 11. Затем в полиэтиленовый контейнер с клубнями через впускной клапан под давлением поступает газообразный технический азот [5, с. 16, 6, с. 23].

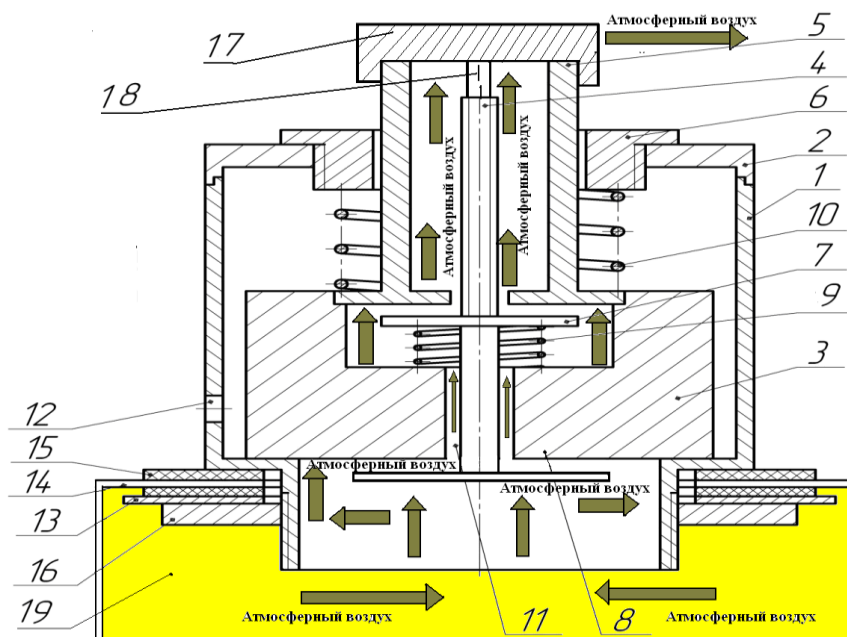


Рисунок 2 – Схема работы устройства - комбинированного клапана по удалению атмосферного воздуха из закрытого полиэтиленового контейнера

Закрытый полиэтиленовый контейнер заполняется азотом до того момента, пока давление в нем не достигнет критического уровня. При этом поршень 3 комбинированного клапана, сжимая гибкую пружину 9 под действием возникающего давления, обеспечивает тем самым доступ к сбросному отверстию 12, а избыток технического азота выходит в окружающую атмосферу. Подача технического азота из газового баллона прекращается, давление в закрытом полиэтиленовом контейнере падает, поршень 3 под действием гибкой пружины 9 возвращается в первоначальное положение. Герметичный полиэтиленовый контейнер при этом полностью заполнен газом - азотом. Патрубок баллона с техническим азотом отсоединяют от штуцера впускного комбинированного клапана [7, с.34]. Схема срабатывания комбинированного клапана при достижении критического уровня давления в замкнутом полиэтиленовом контейнере показана на рисунке 3.

При хранении картофеля в закрытой полиэтиленовой таре в конечном итоге при создании устройством - комбинированным клапаном устанавливается контролируемая газовая среда со следующим составом:  $\text{CO}_2 \leq 3,8 \%$ ;  $\text{O}_2 \geq 2,1\%$ ;  $\text{N}_2$  – остальное [8, с.23].



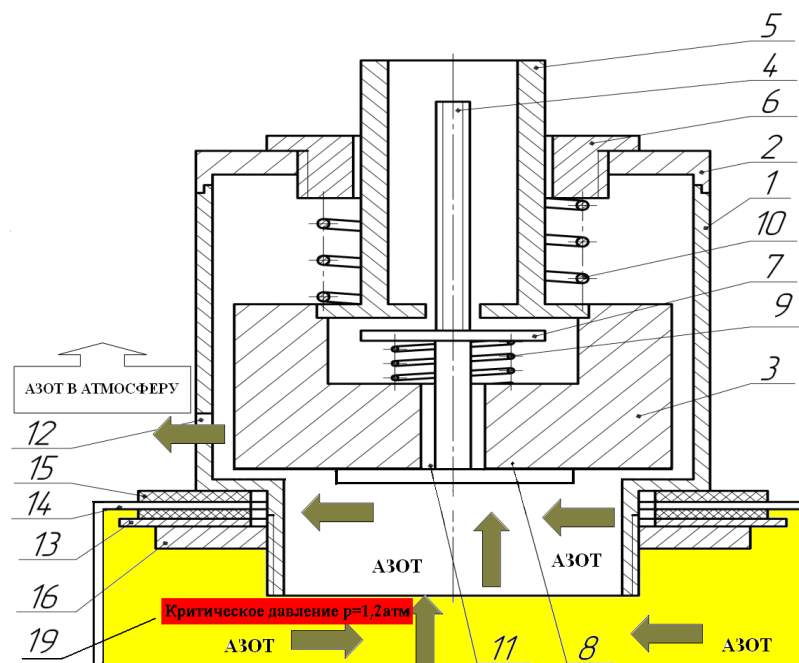


Рисунок 3 – Схема срабатывания комбинированного клапана при достижении критического уровня давления при заполнении контейнера техническим азотом (позиции указаны в тексте)

На рисунке 4 показана схема состояния положения комбинированного клапана при хранении клубней картофеля в контролируемой газовой среде.

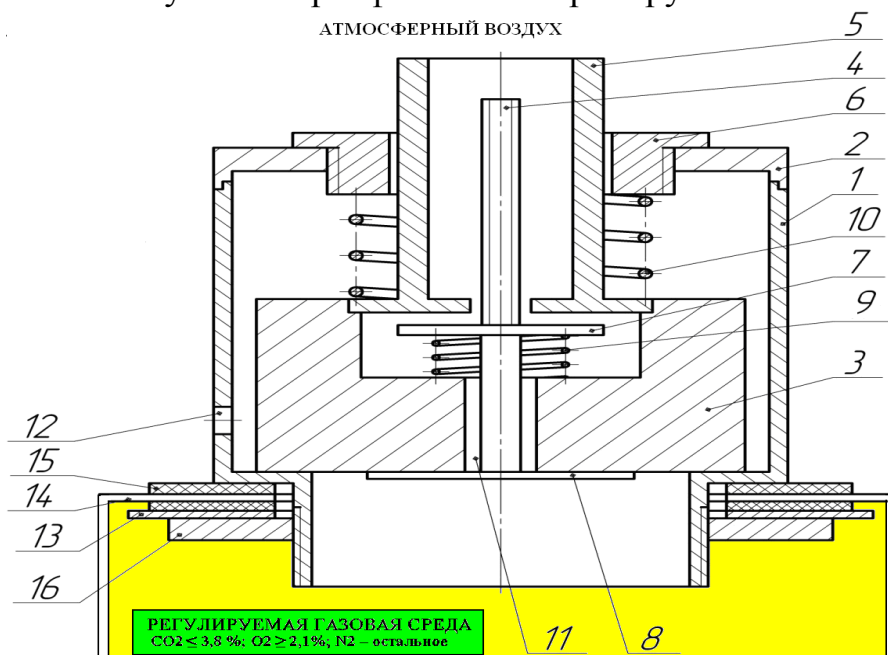


Рисунок 4- Схема состояния положения комбинированного клапана при хранении клубней в контролируемой газовой среде (позиции указаны в тексте)

Мониторинг динамики накопления  $CO_2$  в закрытых полиэтиленовых контейнерах газоанализатором MRU «Delta-65» с диапазоном измерений газов: кислорода  $O_2$  (0-21,0)% и углекислого газа  $CO_2$  (0-2000) мг/м<sup>2</sup>, показал, что накопление содержания  $CO_2$  выше допустимого критического уровня 3,8% и

расход  $O_2$  в результате незначительного потребления клубнями на дыхание до уровня 2,1% происходит примерно к 15 дню хранения продукции в контролируемой газовой среде (таблица 1) [9, с. 59].

Таблица 1- Изменение состава газовой среды в герметичном полиэтиленовом контейнере при хранении картофеля

Срок хранения	Газовый состав в контейнере, %		
	$O_2$	$CO_2$	$N_2$
1 -ый день хранения	4,20	0,03	95,80
5-ый день хранения	3,27	2,23	94,50
10-ый день хранения	2,43	3,37	94,20
15-ый день (отбор проб)	2,13	3,93	93,94
15-ый день* (через 45-60)	4,20	0,13	95,67
30-ый день (отбор проб)	2,13	3,93	93,94
30-ый день* (через 45-60)	4,07	0,13	95,80
45-ый день (отбор проб)	2,10	3,83	94,07
45-ый день* (через 45-60)	4,03	0,13	95,84
Контроль	21,0	0,03	79,00

Следовательно, через каждые 15 дней необходимо производить контроль состава газообразной среды в полиэтиленовом контейнере через устройство - комбинированный клапан газоанализатором и при высоком содержании углекислого газа  $CO_2$  более чем 3,8% и уменьшении содержания кислорода  $O_2$  до 2,1% производят регулирование состава газовой среды путем удаления избыточного количества  $CO_2$ , подкачки азота  $N_2$  и атмосферного воздуха через впускной клапан (рисунок 5). Затем снова производят измерение газового состава в полиэтиленовом контейнере газоанализатором MRU «Delta-65» через 45-60 мин, и если концентрация углекислого газа  $CO_2$  в составе газовой среды снижается до уровня 0,1-0,2%, а содержание кислорода  $O_2$  составляет около 4,6-3,2%, концентрация азота  $N_2$  достигает необходимого уровня 95,4-96,8%, то закачивание технического азота в полиэтиленовый контейнер завершают [8, с. 25].

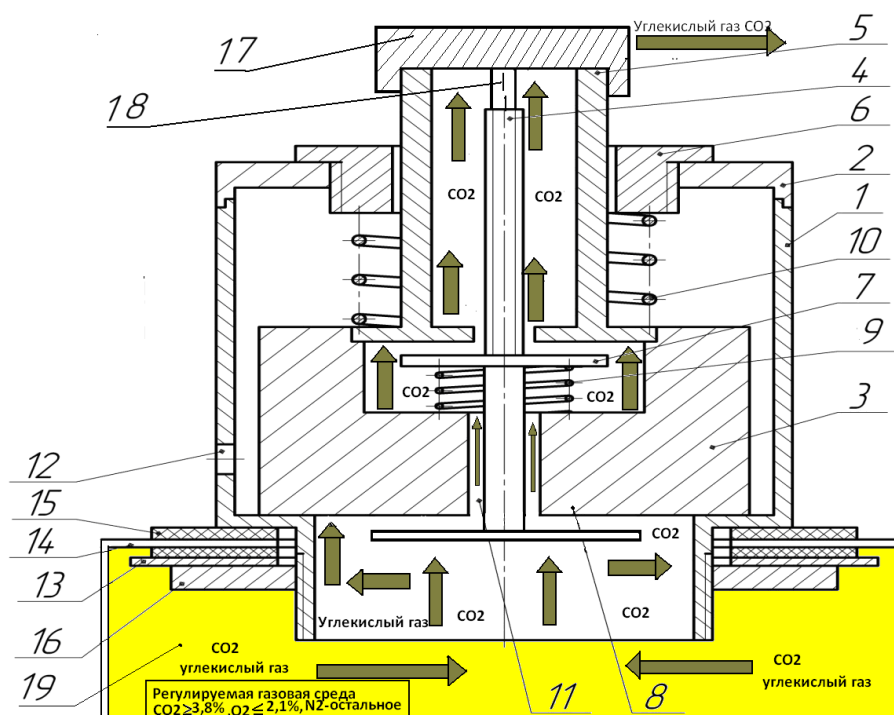


Рисунок 5 – Схема работы комбинированного клапана по удалению избытка углекислого газа  $CO_2$  из полиэтиленового контейнера с клубнями картофеля (позиции указаны в тексте)

Таким образом, рассмотрена конструкция комбинированного клапана и принцип ее работы для организации технологии хранения картофеля в контролируемой газовой среде.

### **Библиографический список**

1. Аксенова, Е.С. Инновационная тенденция в технологии хранения и переработки продовольственного картофеля [Текст] / Аксенова Е. С. // В сб.: Уголовно-исполнительная политика и вопросы исполнения уголовных наказаний. Материалы Международной научно-практической конференции. В 2-х томах. Рязань.– 2016.– С. 1202-1210.

2. Аксенова, Е.С. Инновационные подходы в вопросах хранения продовольственного картофеля [Текст] / Аксенова Е.С., Назарова Н.В. // В сб.: Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России. Материалы Национальной научно-практической конференции. Рязань.– 2016.– С. 10-15.

3. Аксенова, Е.С. Перспективы в технологии хранения и переработки продовольственного картофеля [Текст] / Аксенова Е.С. // В сб.: Научно-практические аспекты инновационных технологий возделывания и переработки картофеля. Материалы Международной научно-практической конференции. ФГБОУ ВПО «Рязанский ГАТУ»; УО «Белорусская ГСХА»; УО «Белорусский ГАТУ»; Некоммерческое партнерство «Рязанский аграрный научно-исследовательский университетский комплекс». Рязань– 2015.– С. 4-8.

4. Крючков, М.М. Технологические элементы выращивания картофеля в

ООО «Авангард» Рязанской области [Текст] /М.М. Крючков, Д.В. Виноградов, В.Н. Овсянников и др. // В сб.: Научно-практические аспекты инновационных технологий возделывания и переработки картофеля.- Материалы Международной науч.-практ. конф.– Рязань: ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2015.– С. 159-164.

5. Афиногенова, С.Н. Повышение эффективности технологии хранения картофеля в хранилищах стационарного типа для сельскохозяйственного производства [Текст] /Афиногенова С.Н.// В сб.: Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве.- Материалы XII Международной научно-практической конференции молодых учёных. В 2-х томах.– 2017. –С. 13-19.

6. Афиногенова, С.Н. Анализ патентного поиска конструкций комбинированного клапана [Текст]/ Афиногенова С.Н.// В сб.: Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве. Материалы 68-ой Международной научно-практической конференции, посвященной Году экологии в России. Министерство сельского хозяйства российской федерации; ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева».– 2017. –С. 21-26.

7. Афиногенова, С.Н. Инновационное направление в ресурсосберегающей экологически безопасной технологии хранения картофеля [Текст]/ /Афиногенова С.Н.// В книге: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК. Материалы Международной научно-практической конференции. –2017.– С. 32-36.

8. Афиногенова, С.Н. Анализ способов хранения сельскохозяйственной продукции в регулируемой газовой среде [Текст]/ Афиногенова С.Н.// В сб.: Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве. Материалы 68-ой Международной научно-практической конференции, посвященной Году экологии в России. ФГБОУ ВО «Рязанский ГАТУ». – Рязань .– 2017. –С. 19-24.

9. Афиногенова, С.Н. Актуальные проблемы экологической безопасности обработки и хранения картофеля в регулируемой газовой среде в стационарных хранилищах [Текст]/ Афиногенова С.Н., Морозов С.А.// Вестник сельского развития и социальной политики.– 2017. –№ 2 (14). –С. 54-62.

10. Савина, О.В. Перспективная технология хранения картофеля с использованием осенней обработки клубней препаратом «Биопаг» [Текст]/О.В. Савина //Сб.: Картофелеводство: Материалы науч.-практ. конф. Под редакцией С.В. Жеворы. – Красково: ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт картофельного хозяйства имени А.Г. Лорха», 2017. – С. 320-325.

## СТИМУЛЯТОРЫ РОСТА РАЗЛИЧНОЙ ПРИРОДЫ В ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ОДНОЛЕТНИХ ЦВЕТОЧНЫХ КУЛЬТУР

Однолетние цветочные культуры, которые окружают нас, являются неотъемлемой частью социума, ведь на клумбах вокруг дома или по периметру усадеб нас окружает разнообразный колорит причудливых и своеобразных форм цветов.

Адаптивное ресурсообеспечение – одна из ведущих задач нынешнего растениеводства, которое характеризуется внесением в почву и растения стимуляторов роста, микроудобрений, биологически активных веществ в хелатной форме и специфичных органических удобрений. Главенствующую позицию в питании занимают микроэлементы, нехватка которых в субстрате может ограничивать воздействие важных минеральных удобрений, что в итоге может привести к неправильному протеканию метаболизма в растениях.

Исследования по изучению влияния различных удобрений на расторопшу обыкновенную [1] показали, что сильное воздействие оказала обработка биологически активным препаратом Агрика совместно с Силиплантом и гуматом натрия. При совместном использовании для двукратного листового опрыскивания (в фазу розетки и бутанизации) биопрепарата «Байкал» ЭМ-1 комплексно с микроэлементной подкормкой гумат К/Na в результате получили лучший эффект (+0,39 т/га), в том числе и по чистому энергетическому доходу (+12,88 ГДж/га), и по биоэнергетическому КПД (+1,25 ед. выше контроля) с пониженными данными энергозатрат на 1 ц семян (меньше контроля на 0,43 ГДж).

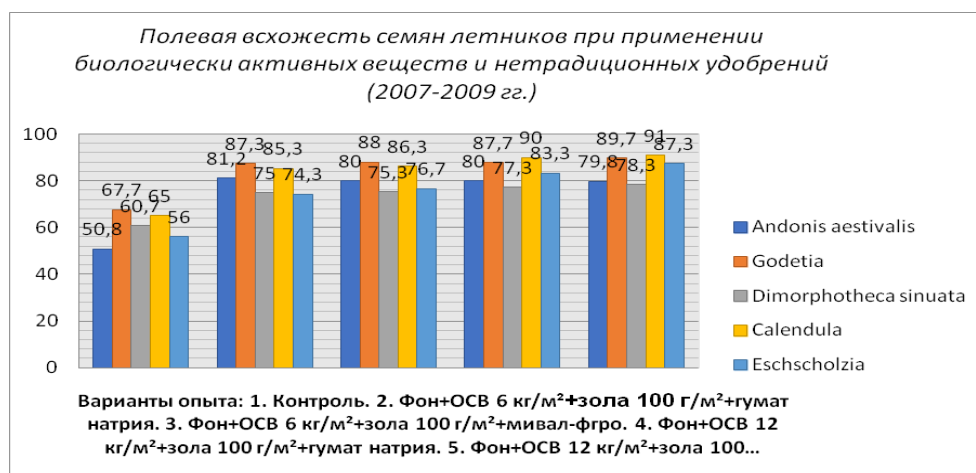
В следующем опыте [2] осуществлялась обработка семян эспарцета различными стимуляторами роста - природным минералом Бишофитом (концентрация – 30%), Агроспейсом (концентрация – 4%) и Гибберсибом (концентрация – 5%), совокупно с нитрагинизацией. Результаты показали, что препараты, применяемые в опыте, увеличивали количество всходов семян. На контроле (Нитрагин) всходы составили 179 шт/м\*м при рядовой севке, на широкорядной – 73. Лучше всех себя проявил Бишофит, при любом методе посева, всхлжесть варьировала от 193 до 194 шт/м\*м на рядовом и широкорядном расположении посевов. Применение при проращивании природного минерала сделало возможным уже в первый год существования заложить значительный объем материала. Лучший результат был получен на 2 год жизни при широкорядном севе - урожайность эспарцета составила 1,19 т/га, а на контроле – 0,87 т/га.

В исследованиях других ученых [3] изучалось воздействие препарата Ризобакт на всхожесть однолетних цветочных культур. Результаты

продемонстрировали, что количество соцветий у всех культур данного исследования значительно уменьшилось при обработке Ризобактом. Так, у василька в среднем в контроле было 15 шт. (Ризобакт – 11 шт.), у космеи в среднем 8 шт (Ризобакт -7шт), у эшшольции – 13 шт (Ризобакт – 11шт). Также у космеи и василька в варианте с Ризобактом наблюдался меньший диаметр соцветий по сравнению с контролем. Но при этом у всех культур заметно выражалось увеличение количества побегов. У василька также был виден положительный результат относительно высоты растения. За 2 года наблюдений растения космеи и василька, обработанные Ризобактом, выделялись мощными стеблями, большим количеством листвы и силой самого растения. У эшшольции же рост варьировал от 35 см (контроль) до 36 см (Ризобакт).

Также была зафиксирована склонность более позднего цветоношения у василька и космеи и, как следствие, уменьшение времени цветения. Ризобакт оказал положительное действие на рост и количество побегов и отрицательное - на количество и размер соцветий [3].

Также проводились опыты, в которых главной целью было узнать, как реагируют биологически активные вещества при выращивании летников [4]. В почву были внесены ОСВ (осадок сточных вод) и зола лузги семян гречихи, а при проращивании и в дальнейший период вегетации использовалась обработка биологически активными веществами «Гумат натрия» и «Мива-Агро». Опыт был проведен на цветочных культурах – Адонис летний, Диморфотека выемчатая, Календула лекарственная, Эшшольция, Гозения. Полевая всхожесть определялась по числу здоровых всходов (рис.1).



**Рисунок 1 - Полевая всхожесть летников при использовании биологически активных веществ**

На контроле количество проростков было небольшим от 50,5-67,7%, а на вариантах с применением веществ повысилось в 1,3-1,6 раз. Положительные результаты были заметны при комплексной обработке материала и обогащении почвы золой и ОСВ, но к действию гумата натрия они оказались более восприимчивы.

В варианте с гуматом натрия цветение началось на 15 дней раньше контроля, и оно сопровождалось долгим цветением. При порции ОСВ 6 кг/м<sup>2</sup> наилучшие параметры были выявлены при обработке растений Мивал-агро, так как количество цветов заметно увеличилось. При повышении дозы до 12кг/м<sup>2</sup> количество цветков увеличилось в 1,2-1,3 раза по сравнению с предыдущим опытом. Использование гумата натрия совместно с протравителем семян (фундазол, 50% с.п.) и последующей обработкой Мивал-Агро, учитывая более совершенного агропитания, принесло значительные итоги и способствовало выращиванию здоровых цветочных культур [4].

Современное состояние цветоводства требует разработки и внедрения инновационных технологических приемов, способствующих его развитию. В Рязанском ГАТУ имени П.А. Костычева разработаны и апробированы на большинстве с/х культур нанопрепараты, отличающихся высокой эффективностью, малым расходом на единицу площади и экологической безопасностью [5, 6, 7].

Использование нанотехнологий в декоративном садоводстве – это мощная перспектива наукоёмкого решения давних и сложных проблем [8]. Неблагоприятные климатические и почвенные условия и, как следствие, низкая продуктивность важнейших культур, а также возрастание внутреннего спроса на безопасную продукцию приводят к низкой рентабельности производства продукции цветоводства.

Отсутствие разработанного механизма воздействия наночастиц на биологические объекты тормозит их применение в разработке нанопрепаратов, обладающих многофункциональным действием: удобрительным, агрофизическим, ростостимулирующим, адаптогенным, почвозащитным, и способных заменить дорогостоящие зарубежные препараты и сократить применение опасных для человека и окружающей среды химических веществ. Наличие бактерицидной и фунгицидной активности у наночастиц является важной особенностью для борьбы с патогенными сельскохозяйственными микроорганизмами. В настоящее время препараты на основе нанопорошков металлов-микроэлементов рассматриваются как альтернатива большинству стимуляторов роста, в том числе на основе фитогормонов [9, 10].

#### ***Библиографический список:***

1. Кшникаткина, А.Н. Биоэнергетическая эффективность применения средств химизации и регуляторов роста в технологии возделывания рапса обыкновенной [Текст] / А.Н. Кшникаткина, И.А. Воронова // Нива Поволжья. – 2016. – №4(41). – С.30-35.

2. Егорова, Г.С. Влияние предпосевной обработки семян стимуляторами роста на семенную продуктивность эспарцета [Текст] / Г.С. Егорова, Д.В. Шульга, Л.В. Лебедева // - Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2009. – №4(16). – С.15-20.

3. Хайрова, Л.Н. Влияние препарата Ризобакт СП на рост и развитие однолетних цветочных культур (василек, космея, эшшольция) [Текст] / Л.Н.

Хайрова // Известия Санкт-петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – №39. – С. 61-63.

4. Догадина, М.А. Роль биологически активных веществ и нетрадиционных удобрений при выращивании летников и их использовании в зеленом строительстве [Текст] / М.А. Догадина // Вестник ОрелГАУ. – 2016. – № 5(62). – С. 59-64.

5. Амплеева, Л.Е. Влияние нанокристаллических металлов на накопление биологически активных соединений в растениях [Текст] / Л.Е. Амплеева, И.А. Степанова, А.А. Назарова // Вестник РГАТУ им. П.А. Костычева. – 2009. – № 2. – С. 34-36.

6. Амплеева, Л.Е. Качество пивоваренного солода и биопрепараты нового поколения [Текст] / Л.Е. Амплеева, О.В. Черникова, А.А. Назарова // В сборнике: Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве : Материалы 68-ой Международной научно-практической конференции, посвященной году экологии в России – ФГБОУ ВО РГАТУ, 2017. – Часть 1. – С. 11-15.

7. Назарова, А.А. Сравнительная оценка различных способов внесения нанопорошков микроэлементов на кукурузе «РОСС-145 МВ» [Текст] / А.А. Назарова // Научная жизнь. – 2017. – №8. – С. 52-58.

8. Назарова, А.А. Влияние нанопорошков железа, кобальта и меди на физиологическое состояние молодняка крупного рогатого скота: диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук [Текст] / А.А. Назарова / Рязанская государственная сельскохозяйственная академия им. П.А. Костычева. – Рязань, 2009.

9. Назарова, А.А. Особенности влияния нанопорошков железа, кобальта и их смеси на физиологические и биохимические показатели подсолнечника «Донской 22» [Текст] / А.А. Назарова // Агрофизика. – 2018. – №1. – С. 18-23.

10. Churilov, G.I. CuprumandCobaltNano-ParticlesInfluenceonBull-Calves, GrowthandDevelopment / G.I. Churilov, S.D. Polishchuk, A.A. Nazarova // JournalofMaterialsScienceandEngineering. B. – 2013. –Т.3. – №3. – С. 379-385.

**УДК 664.696.9**

*Никитов С.В., к.б.н.  
Томан М.Г.,  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

## **ОСОБЕННОСТИ КИНОА И ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ПИТАНИИ**

Связь питания и здоровья человека является прямой и чем более полезным и сбалансированным будет рацион человека, тем более крепким будет его здоровье. В последнее время большинство разработок в индустрии питания относятся к нетрадиционным к нашей стране продуктам, которые могут существенно обогатить организм человека макро- и микроэлементами, нутриентами и другими веществами. К сожалению, множество необходимых



для человека полезных веществ, человек, проживающей в России, недополучает [4, с. 121; 8, с. 55]. Это связано и с климатом, и с нарушением питания и с достаточно большим количеством неправильной и модифицированной пищевыми добавками пищи на прилавках магазинов.

В последние годы разнообразие новых продуктов питания, которые могут существенно дополнить рацион, приобрело широкие масштабы. Среди них очень много неизвестных доселе злаковых культур, таких как булгур, чий, дагусса и многие другие. Среди них набирает популярность такой злак, как киноа.

Киноа (квиноа, кинва) это рисовая лебеда. Только понятие лебеда в нашей стране привычно относиться к сорняковому растению, используемому для корма сельскохозяйственных животных. Рисовая лебеда, использовалась в качестве основного злака у древнего племени инков, которые называли ее «мать всего зерна» [3, с. 57; 7, с. 207].

Произрастала в диких условиях она в Америке, однако уже более 2500 лет назад была окультурена. Однако, стоит отметить, что в ботаническом правильном понимании, киноа нельзя отнести к злаковым культурам, несмотря на то, что она используется именно в таком качестве для питания [1, с. 128; 5, с. 140]. При этом необходимо сказать, что данная культура очень органично, она может выращиваться на территории нашего региона, так как относительная влажность, которая ей необходима от 40 до 80 %, она устойчива к недостатку влаги и выдерживает температуры от -4 до +38 градусов по Цельсию.

В 1996 году данная культура была классифицирована как одна из самых перспективных культур, использование которой даст большое решение большому спектру достаточно серьезных проблем в питании всей планеты. Через почти два десятка лет ООН был провозглашен Международный год киноа, это было сделано в качестве дани традиций народов, проживающих у подножья Анд, которые смогли сохранить до наших дней естественность такого уникального по своим свойствам продукта.

В сравнительной характеристике химического состава киноа и риса, которые являются наиболее ближайшими «родственниками», были обнаружены значительные различия, позволяющее отдавать предпочтение именно киноа.

В киноа содержится в два раза больше белка, в полтора раза больше незаменимых аминокислот, почти в три раза больше полиненасыщенных жирных кислот. Это именно те вещества, которые являются дефицитными в рационе жителей нашего региона. Среди незаменимых аминокислот в киноа присутствуют такие как валин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, треонин, фенилаланин. С учетом наличия такого набора незаменимых аминокислот киноа будет очень полезна в первую очередь для растущего организма, а также для людей, которые занимаются умственным трудом [6, с. 148].

Характерным для данной культуры является отсутствие глютена, что несомненно является очень важным фактором, в первую очередь для детского и диетического (антиаллергенного) питания.

Витаминный состав данной культуры также поражает своей насыщенностью: витамины группы В (В1, В2, В5, В6, В9), РР, Е, С и А. Киноа богат железом, калием, кальцием, магнием, марганцем, фосфором.

Из всего выше перечисленного можно заключить, что киноа обладает уникальным для рациона питания в нашей стране аминокислотным, жирнокислотным, витаминно-минеральным составом. Это позволяет считать киноа одним из самых полезных продуктов питания для человека. Данная культура пахнет свежей травой, у нее приятный, достаточно нейтральный вкус, который можно отнести к растительно-ореховому. Консистенция мягкая и нежная, зернистая, при разжевывании крупа хрустит. Киноа это оригинальная, вкусная, а главное очень полезная замена традиционному рису. Она, также, как и большинство круп принимает вкус других ингредиентов, которые входят в состав блюда [2, с. 60].

В меню перуанцев имеет блюда на основе киноа, которые являются местным вариантом итальянского ризотто. Это своеобразная каша, со всевозможными добавками, которая варится на жирном молоке, в ее состав могут входить любые овощи, мясо, рыба, морепродукты. Важен сам процесс приготовления, а не ингредиенты.

Одной из главных особенностей киноа является необходимость очень тщательно промывать ее перед приготовлением. Дело в том, что в ее состав входит защитный флаваноид, который придает ей горький вкус. Этот флаваноид защищает зерно культуры от потерь в важных веществах, но для человека он вреден. Однако необходимо отметить, что его вредность может быть только при непосредственном попадании в кровь, попадание в организм через желудочно-кишечный тракт не принесет вреда здоровью, только повлияет на вкус.

Из-за малой толщины клеточных стенок в зерне, по сравнению с рисовой крупой, время варки для данного блюда короче в два раза. Киноа не требует замачивания перед тепловой обработкой для размягчения клеточных стенок. Наличие большого количества белковых веществ, клетчатки и пектина позволяет киноа иметь высокую способность к поглощению воды. Набухание и клейстеризация крахмала из-за его низкого содержания происходит в небольшой степени, следовательно, готовый продукт имеет рассыпчатую консистенцию и не требует промывания после тепловой обработки.

Для данной культуры характерно сохранение большого количества витаминов после тепловой обработки, это связано, во-первых, с небольшим временем приготовления блюда, а во-вторых практически все витамины содержатся в центральной части зерна, и ее оболочка не позволяет им переходить в отвар или разрушаться от воздействия тепла.

Блюдо, под названием «Ризотто из киноа», полностью отвечает принципам сбалансированности питания, которые так важны сейчас в общественном питании. В первую очередь это обусловлено способностью киноа полностью усваиваться организмом. Таким свойством не может похвастаться ни один ингредиент в рационе нашего питания, кроме

материнского молока. Кроме этого большое количество белка, описанное выше, это очень полезно для организма человека, чтобы он мог полностью и правильно функционировать, и поддерживать физические силы.

Процесс приготовления киноа достаточно прост, однако есть особенности. Одна из них – тщательное промывание крупы, которое описано выше. Чтобы сварить киноа необходимо добавить одну порцию семян к двум частям жидкости в кастрюле. Довести киноа с жидкостью до кипения, накрыть крышкой и варить до полной готовности на медленном огне. Время приготовления зависит от характера блюда, на нашем примере, жидкостью является молоко, а время приготовления составляет около 15 минут, так как для достижения определенной консистенции ризотто нам необходимо достаточно разваренная киноа (рисунок 1).



Рисунок 1 – Киноа в сыром и приготовленном виде.

Процесс варки можно останавливать по внешним признакам, которые характерны только для этой культуры: семена становятся полупрозрачными, а белый зародыш частично отделен и выглядит как белая спираль.

Исходя из литературных данных, а также химического состава киноа можно сделать вывод, что применение этой крупы окажет положительное влияние на организм человека, насытив его органически правильным растительным белком, незаменимыми аминокислотами, витаминами, клетчаткой и прочим. Блюдо из киноа будет иметь хорошие показатели качества и достаточно высокую пищевую ценность.

### ***Библиографический список***

1. Виноградов, Д.В. Практикум по растениеводству [Текст] / Д.В. Виноградов, Н.В. Вавилова, Н.А. Дуктова, Е.И. Лупова.–Рязань, 2018. – 320 с.
2. Виноградов, Д.В. Фитосанитарное состояние посевов зерновых культур в условиях Рязанской области [Текст] / Д.В. Виноградов, А.А. Соколов, О.В. Черкасов, Е.И. Лупова, И.С. Питюрина // Международный технико-экономический журнал. – 2016. – № 5. – С. 57-63.
3. Евсенина, М.В. Использование нетрадиционных видов сырья в технологии производства хлебного кваса [Текст] / Евсенина М.В., Никитов С.В., Ромашова Т.А. // Сб.: Инновационное развитие современного

агропромышленного комплекса России: Материалы нац. науч.-практ. конф. – 2016. – С. 55-58.

4. Мастеров, А.С. Практикум по земледелию [Текст] / А.С. Мастеров, Д.В. Виноградов, М.В. Потапенко, С.И. Трапков, П.Н. Балабко, Е.И. Лупова // Рязань, 2018. – 256 с.

5. Миракова, И.С. Совершенствование технологии производства светлого ячменного солода с использованием некогерентного красного света : дис. ... канд. с-х. наук [Текст] / И.С. Миракова. – Рязань, 2012. – 140 с.

6. Никитов, С.В. Использование пищевой добавки "Пектин AP105A" в технологии хлебобулочных изделий [Текст] / С.В. Никитов // Сб.: Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве: Материалы 68-ой Межд. науч.-практ. конф. Министерство сельского хозяйства РФ; ФГБОУ ВО РГАТУ, 2017. –С. 145-149.

7. Никитов, С.В. Современный подход к унификации и стандартизации упаковочных материалов полуфабрикатов и готовой продукции [Текст] / Никитов С.В., Лупова Е.И. // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК материалы: Межд. науч.-практ. конф., 2017. –С. 205-209.

8. Положенцев, В.П. Эффективность использования инсектицидов при хранении зерна [Текст] / В.П. Положенцев, Е.И. Лупова, Д.В. Виноградов, Н.И. Морозова, С.П. Мысин// Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2018. –№ 2 (38). –С. 53-58.

**УДК 630.232.323.7**

*Ногтева Н.В.  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В ПРАКТИКЕ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА**

Объемы искусственного лесовосстановления на всей территории России огромны. Так в Рязанской области к 2018 при обследовании 74260 га было установлено, что в результате пожаров 2010 года 80% насаждений погибло или повреждено. При этом искусственное лесовосстановление уже проведено на площади 33925 га. В ближайшие годы необходимо провести подобные мероприятия еще на почти 15000 га.

Установлено, что объемы производимого в области посадочного материала обеспечивают потребности области в нем [3, с.80]. Однако, учитывая близость соседних производителей посадочного материала часть его приобретает во Владимирской, Липецкой, Тамбовской и других областях. Поэтому необходимо сделать процесс выращивания семян более технологичным, так как эффективность искусственного лесовосстановления в

значительной степени определяется наличием качественного посадочного материала.

Для улучшения работы питомников, а именно снижения стоимости работ, увеличения выхода продукции с единицы площади, либо необходимо внедрение новых технологий, либо совершенствование существующих. Одним из приемов совершенствования технологии получения сеянцев может быть обработка семян и вегетирующих растений стимуляторами роста. Данный прием широко используется в практике сельского хозяйства, так как физиологически активные вещества ускоряют прорастание семян, усиливают процессы роста и корнеобразования и как следствие, повышают качество посадочного материала.

Известно множество методов ускорения процесса прорастания семян, один из которых – обработка семян фитогормонами [1, с.26]. Фитогормоны – это приспособление растений, которое создала природа для выживания в результате внутри- и межвидовой борьбы. Эти вещества, кроме легко выявляемых калия, кальция, фосфора, серы содержат сложные аминокислоты, гликозиды, алкалоиды, витамины. Выделяемые растениями, эти вещества могут оказывать влияние на весь биоценоз [2, с.7]. Так, например, вещества, содержащиеся в листьях ивы, каштана, тополей, ясеня, попадая в почву, быстро разрушаются, превращаясь в высокоактивные аглюконы, которые обуславливают высокую фитотоксичность опада этих растений. Среди исследованных веществ немало и стимуляторов роста.

Так намачивание семян в растворе гибберелловой кислоты оказывает стимулирующее действие на дозревание зародыша и, либо ускоряет этот процесс, либо расширяет диапазон температур, при котором оно (дозревание) может происходить. В дальнейшем это положительно действует на формирование растений. Например, при обработке семян ели увеличивается энергия прорастания и скорость роста сеянцев, а их отпад по сравнению с контролем в однолетнем возрасте снижается на 9-50%, в двухлетнем возрасте – на 30-55%. Аналогичные результаты получены и при обработке семян лиственницы, березы [5, с.29].

Процесс получения натуральных фитогормонов может быть достаточно сложным, поэтому часто они имеют высокую стоимость. В связи с этим большое внимание уделяется синтетическим регуляторам роста. На сегодняшний день известно более 5000 наименований таких препаратов. Они обладают высокой физиологической активностью. В микроскопических концентрациях эти вещества способны влиять на метаболизм растений, приводя к изменениям в росте и оргсинтезе. Они не обладают фитотоксичностью и характеризуются безопасностью для человека и теплокровных животных.

Иногда фитогормоны являются уникальными соединениями и выявляются лишь у одной породы. Например, листья и ветви тисса богаты глюкозидом, обеспечивающим ему высокую устойчивость против хвоегрызущих насекомых.

Подобными веществами обладает и можжевельник обыкновенный, растения которого содержат биологически активные вещества и ауксины, способствующие ускорению прорастания семян древесных пород. Хорошо известен состав ягод можжевельника, которые содержат в себе до 2% эфирного масла, а также смолы, дубильные вещества и ряд органических кислот.

Однако, для приготовления экстракта был осуществлен выбор тканей по содержанию в них ауксинов [4]. Для этого были изучены хвоя, ветви, кора и корневые системы растений данного вида. Как известно, ауксины – это продуцируемые клетками растений вещества, приводящие к стимуляции ростовых процессов в том числе и у других видов. В качестве тест-культуры был использован овес посевной. Для выяснения количества ауксинов и их воздействия использовался метод овсяной пробы. У растений овса определялся размер coleoptily. Исследования показали, что наиболее эффективным явилась обработка семян тест-культуры настоем побегов с хвоей. Именно экстрактом хвои и одно- двухлетних побегов можжевельника обыкновенного осуществлялась в дальнейшем предпосевная обработка семян сосны обыкновенной. Для получения экстракта однолетние и двухлетние побеги вместе с хвоей измельчали, а затем замачивали в воде из расчета 40 г на 1 литр воды в течение 24 часов. Обработку водным экстрактом можжевельника осуществляют путем намачивания семян с выдержкой в растворе в течение 18-24 часов при температуре 20-22°C. Раствор использовался при норме 3-4 литра на 1 кг семян. При проращивании семян проводили измерения длины проростков, выросших из обработанных семян и длины их корневых систем, а также всхожести и энергии прорастания по сравнению с контрольными семенами, замоченными в воде. Применяли экстракты различной концентрации. Данные исследований приведены в табл. 1.

Как видно из таблицы 1, при концентрации экстракта 30-40 г на литр, ауксины, полученные из хвои и побегов, повышают энергию прорастания [4], но в больших концентрациях действуют угнетающе. В природных условиях можжевельник обыкновенный является компонентом сосновых дендроценозов. Его русское название происходит от слов «меж» и «ельник», то есть означает «растущий меж елей». Эфирные масла, выделяемые можжевельником, обладают сильнейшим фитонцидным свойством. Высокая фитонцидная активность можжевельника способствует повышению устойчивости сосновых всходов к патогенам. Считается, что 1 га можжевельного леса способен очистить воздух большого города.

Таблица 1- Влияние экстракта можжевельника различной концентрации на показатели качества семян сосны обыкновенной

Вариант опыта	Концентрация, г/л	Содержание ауксинов, (%)	Техническая всхожесть, (%)	Энергия прорастания, (%)
1-2-летние побеги - с хвоей	50	110	80	71
1-2-летние побеги - с хвоей	40	100	87	82
1-2-летние побеги - с хвоей	30	75	83	80
1-2-летние побеги - с хвоей	20	50	82	79
1-2-летние побеги - с хвоей	10	25	80	75
однолетняя хвоя	40	100	83	80
двухлетняя хвоя	40	80	81	75
семена, обработанные водой	0	0	65	65

В полевых условиях также наблюдалась высокая эффективность экстракта, как природного стимулятора роста, способствующего улучшению роста проростков и корней сеянцев сосны (табл. 2).

Таблица 2- Линейные параметры проростков сосны обыкновенной при обработке экстрактом можжевельника

Вариант опыта	Концентрация, г/л	Длина проростка на 5 день прорастания, см		Длина проростка на 10 день прорастания.	
		% к семенам, обработанным водой	см	% к семенам, обработанным водой	см
1-2-летние побеги - с хвоей	40	2,53±0,07	216,2	3,7±0,12	205,5
однолетняя хвоя	40	2,30±0,07	196	3,5±0,15	250,0
семена, обработанные водой	0	1,17±0,04	100	1,8±0,09	100

Действие экстракта можжевельника сравнивалось с действием широко известных регуляторов роста, Эпина и Циркона [1, с.25]. Результаты исследований представлены в таблице 3.

Таблица 3- Влияние обработки семян сосны обыкновенной различными стимуляторами роста на показатели качества

Вариант опыта	Время замачивания, час	Техническая всхожесть, %	Энергия прорастания, %
Эпин	24	69	34
Циркон	24	53	21
Экстракт можжевельника	24	87	60
Вода (контроль)	24	68	35

Таким образом, именно экстракт можжевельника обеспечивает высокую скорость прорастания семян сосны обыкновенной, ускорение роста корней и проростков. Кроме того, данным способом возможно обеспечить защиту семян и всходов сосны обыкновенной от поражения фузариозом. Положительным моментом является то, что не требуется дополнительная обработка семян ТМТД или другими препаратами.

#### ***Библиографический список***

1. Волобуева, А.В., Антипкина, Л.А. Фитогормоны как факторы, регулирующие рост, развитие и устойчивость сельскохозяйственных культур [Текст] / А. В. Волобуева, Л. А. Антипкина // 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. 24-28.

2. Ижевский, С. Аллелопатия. Взаимное страдание [Текст] /С. Ижевский // Живой лес. – 2009. - № 2. – С.6-11.

3. Однодушнова, Ю.В. Использование потенциала естественного возобновления хозяйственно ценных пород в условиях Рязанской области[Текст] / 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. Пат. РФ № 0002569017 Способ стимуляции скорости прорастания семян сосны обыкновенной / Бродников С.Н., Панюшкина Н.В., Карасев В.Н., Карасева М.А. – Опубл. 20.11 2015; Бюл. № 45.

5. Поповичев, В.В. Влияние стимуляторов на рост сеянцев ореха черного [Текст] / В. В. Поповичев // Лесохозяйственная информация. – 2002. – № 7. – С.28-33.



## ВЛИЯНИЕ ЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА ЭЛЕМЕНТЫ МИКРОКЛИМАТА

Защитные насаждения на сельскохозяйственных землях являются биологическими сооружениями длительного воздействия с постоянно нарастающим мелиоративным эффектом. Многолетний опыт полезащитного лесоразведения показывает, что сочетание лесных полос с почвозащитной агротехникой и простейшими гидротехническими сооружениями позволяет полностью ликвидировать причины возникновения пыльных бурь, смыва почвы, роста оврагов, и значительно улучшить условия роста и развития культурных растений. Однако с каждым годом состояние этих защитных лесных полос снижается, в связи с чем изучение их состояния имеет актуальное значение [1,2,3].

Объектами наших исследований стали полезащитные лесные полосы из двух районов (Бураевский и Чекмагушевский районы Республики Башкортостан), созданные из березы повислой. В процессе исследования было заложено 6 временных пробных площадей в соответствии ОСТ 56-69-83 «Пробные площади лесоустроительные. Метод закладки». На пробных площадях был выполнен сплошной пересчет, а также были рассчитаны средние таксационные характеристики (диаметр, высота, запас). Высоты определялись с помощью высотомера SuuntoPM-5. Определение санитарного и лесопатологического состояния лесной полосы осуществлялось по методике в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 20 мая 2017 г. № 607 «О правилах санитарной безопасности в лесах», а также с использованием лесоводственно-мелиоративной оценки Е.С. Павловского [4,5].

Полоса № 1 из Бураевского района является 5-рядной, конструкция – ажурная, главная порода – береза повислая (*Betula pendula* Roth.), сопутствующая – робиния обыкновенная (*Robinia pseudoacacia* L.). Также в полосе присутствуют одиночные деревья таких видов, как: дуб черешчатый (*Quercus robur* L.), сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.), клён остролистный (*Acer platanoides* L.), тополь дрожащий (*Populus tremula* L.).

Полоса № 2 из Чекмагушевского района является 4-рядной, конструкция – ажурная, главная порода – береза повислая (*Betula pendula* Roth.), сопутствующей породы нет.

Полоса № 3 из Чекмагушевского района является 3-рядной, конструкция – ажурная, главная порода – береза повислая (*Betula pendula* Roth.), сопутствующей породы нет.

Основные таксационные характеристики и лесоводственно-мелиоративная оценка (по Павловскому Е.С.) приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Лесоводственно-мелиоративная оценка полевых полос на территории Бураевского и Чекмагушевского районов

№ пробы	Схема смешения Число рядов	Размещение посадочных мест, м / Ширина, м	Порода	Густота посадки, шт/га	Сохранность, %	Диаметр, см	Средняя высота м	Бонитет
1	ББАкББ/5	2,5-3×3/11	Б	500	83,2	32	27	Ia
2	ББББ/4	3,0×2,0/9	Б	1300	79,5	28	17	I
3	БББ/3	3,5×1,5-2/7	Б	600	55,7	24	15	II

Также были заложены пробные площади для установления снегомерного профиля.

Результаты измерения показаны в таблице 2.

Таблица 2 - Влияние полевой полосы № 1 на снегораспределение

Расстояние, м	Высота снега, см
10	51,1
25	52,9
50	36,7
100	51,9
200	45,9
300	44,7
400	45,0
500	40,7

Как видим по таблице 2 и рисунку 1 максимальная высота снега на поле установилась на расстоянии 25 м – 52,9 см, минимальная высота установилась на расстоянии 50 м – 36,7 см.



Рисунок 1 - Сравнительные показатели зависимости высоты снега по мере удаления от полосы

На поле возле пробной площади № 1 была посеяна рожь озимая. Был осуществлен обмер количества растений на 1 кв.м, определена средняя длина растений, средняя длина колоса, среднее количество зерен в одном колосе, с помощью которых установил урожайность. Данные представлены в таблице 3.

Исходя из данных таблиц 3, заметно, что максимума по высоте рожь доходит до 107,7 см на расстоянии 50 м, минимум – 91,1 см на расстоянии 500 м.

Среднее количество зерен в колосе ржи составляет 30 шт., максимум-35,1 шт, минимум – 23 шт.

Количество растений на первом поле максимума достигает на расстоянии 10 от полосы (357 шт/ кв. м.), минимума на расстоянии 400 м. (201 шт./кв. м).

Таблица 3 – Биометрические показатели ржи

Расстояние от полосы, м	Средняя высота растения, см	Средняя длина колоса, см	Среднее число зерен в одном колосе, шт	Количество растений на 1 кв. м, шт/ кв. м	Всего семян на кв. м, шт/кв. м	Урожайность, ц/га
10	97,5	5,7	23,0	270,5	8113,6	38,6
25	103,9	6,5	28,3	201,5	7456,1	37,6
50	107,7	8,3	34,3	199,2	10670,5	54,6
100	101,7	11,8	24,6	256,1	8193,9	40,5
200	103,8	7,3	33,9	158,3	7125,0	40,5
300	93,2	6,5	31,0	172,0	9225,0	34,3
400	100,4	7,1	35,1	152,3	8050,0	35,8
500	91,1	6,1	28,3	180,3	6671,2	32,7

Исходя из расчетов, можно сделать вывод, что урожайность напрямую не зависит от конструкции полосы или снегораспределения. Продуктивность полей в большей степени зависит от агротехнических уходов.

### **Библиографический список**

1. Защитные лесонасаждения в решении экологических проблем [Текст] /А. Ш. Тимерьянов [и др.] //Аграрная Россия. – 2009. – № 52, спецвыпуск. – С. 165-166.
2. Коновалов, В.Ф. Генетико-селекционные основы рационального использования лесных ресурсов в Республике Башкортостан [Текст] // В.Ф. Коновалов, Э.Р. Насырова / Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – Уфа, Башкирский ГАУ. – 2017. – № 1. – С. 96-100.
3. Коновалов, В.Ф. Оценка состояния и роста сосны обыкновенной и ели обыкновенной различного происхождения [Текст] // В.Ф. Коновалов, Э.Р. Насырова, Н.И. Хайбуллина. В сборнике: достижения науки и инновации –

аграрному производству материалы национальной научной конференции. – Уфа, Башкирский ГАУ. – 2017. – С. 32-35.

4. Мартынова, М.В Состав и биомасса травянистого яруса в нарушенном рубками древостое липы мелколистной [Текст] // М.В. Мартынова, Р.Р. Султанова / Аграрный вестник Урала. – 2014. – № 10 (128). – С. 59-63.

5. Тимерьянов, А.Ш. Значение лесомелиоративных насаждений и проблемы их воспроизводства [Текст] / В сборнике: Проблемы природоохранной организации ландшафтов материалы международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию выпуска первого мелиоратора в России. ответственный редактор: С. С. Таран. – 2013. – С. 211-212.

6. Фадькин, Г.Н. Анализ состояния полезащитных лесополос агротехнологической опытной станции ФГБОУ ВО РГАТУ [Текст] / 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.

**УДК 641.887**

*Осколкова О.А.  
ФГБОУ ВО ИжГСХА, г. Ижевск, РФ*

## **НОВЫЕ СОУСА ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ**

Известно, что соус – не блюдо, соус – инструмент, «регулятор» вкуса блюда. Французы говорят: «Архитектор прикрывает свои ошибки фасадом, повар - соусом, врач - землей» [4]. Очень много информации в СМИ, интернет-пространстве о вреде такого всеми известного соуса как майонез, но его можно заменить на более легкие соусы, которые придадут новый вкус знакомым блюдам. Автором рассмотрены вопросы приготовления фруктовых соусов на основе яблок для предприятий общественного питания.

Соус - это слово латинского происхождения, вошло через французский язык, а вернее, через французскую кухню во все европейские языки, в том числе и в русский. «Соус» буквально значит «солонватый», «подсоленный».

В XVIII веке в России подавали столу специально приготовленные еввары: луковый, капустный, клюквенный, которые играли роль соусов к блюдам из мяса, домашней птицы и дичи.

«Соус — жидкая приправа», — читаем мы в современных изданиях. Да, соус прежде всего приправа, и к тому же — приправа сложная, комплексная, выступающая одновременно как носитель и вкуса, и аромата, украшающая своей консистенцией блюдо [7,8,10].

Фрукты и ягоды для приготовления вкусных соусов стали применять очень давно. Одним из главных преимуществ являлось то, что они не расслаивались и не скисали как масляно-яичные соусы, их можно было перевозить на дальние расстояния [3,9].

Только французская кухня насчитывает более трех тысяч соусов, и фруктовые, ягодные занимают в ней не последнее место. Они делают еду более привлекательной, помогают разнообразить ассортимент одних и тех блюд. Ошибочно думать, что фруктовые соусы применяются лишь для пирогов, блинов, мороженого и других десертов. Мясные и рыбные, овощные и крупяные блюда прекрасно сочетаются с кислыми, сладкими и острыми нотками этих бодрящих соусов. К сырникам, творожникам, запеканкам, вареникам и оладьям подойдут соусы из фруктов с добавлением муската, корицы, гвоздики и ванили. К блюдам из мяса и птицы - острые фруктовые соусы, к рыбе - кисло-сладкие. Также фруктовые соусы применяются в приготовлении мясных бургеров, подчеркивая и придавая им необычный вкус [4].

Польза фруктовых соусов очевидна: низкая калорийность блюда и обилие витаминов и микроэлементов, содержащиеся в исходном сырье, выводит эти соусы на первое место для приверженцев здорового питания.

Во многих странах фруктовые соусы пользовались и пользуются спросом. Ниже представлена небольшая информация по странам.

Германия (и Австрия). В этих странах всеми любимый соус «Яблочный хрен» подается к копченой рыбе и горячей говядине, а также к мясному блюду венской кухни — тафельшпицу (отваренный говяжий огузок с зеленью). В составе продукта хрен, кислые яблоки, сливки, лимон, соль, сахар.

Австрия. Здесь самый популярный соус — из дикой брусники с добавлением загущенного лимонного сока, сахара и пектина. Предлагают к мясу и дичи, блинчикам и мороженому.

Англия. Соус «Кумберленд» состоит из желе из красной смородины, апельсинового и лимонного сока, горчицы, цедры цитрусовых и лука-шалота, портвейна, кайенского перца. Подают к блюдам из баранины, говядины и дичи.

Франция. Самые популярные соусы для фуа-гра — из вишни и инжира, для сыра — из груши или апельсина.

Латвия. Любимый брусничный с яблоками соус подают к мясу, кровяной колбасе, картофельным оладьям и котлетам

Азербайджан. Соусы из дикорастущего терна, красной алычи, кизила, сливы. Включают исключительно фруктово-ягодное пюре, соль и молотую кинзу. Это классический кавказский принцип составления соусов к жирному мясу и птице.

Грузия. Самый популярный соус в этой стране — «Ткемали». В его составе — алыча (или слива), кориандр, чеснок, укроп, мята, красный перец. Предлагают к мясным, рыбным, овощным блюдам.

Россия. Особо популярным из тех, что включают в себя фрукты считается «Краснодарский», содержащий яблочное пюре. В его состав входят спелые томаты, гвоздика, мускатный орех и чеснок, душистый перец и, что самое интересное, яблоки. Именно присутствие во вкусе яблочной кислоты является главной отличительной чертой, придавая ему необычный вкус. Полезные свойства заключаются не только в возможности дарить блюдам



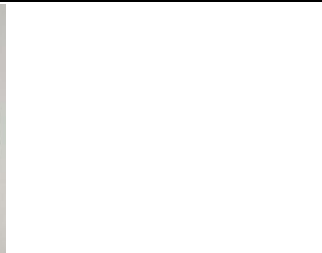







красивый вид и повышать их витаминную ценность. Этот соус стимулирует работу органов пищеварительного тракта и улучшает аппетит [5].

Яблоки можно смело назвать национальными фруктами нашей страны, нельзя представить настоящей русский сад без яблони. Культура эта выращивается на всей территории России, но для каждого региона характерны особенности своего климата и особые сорта яблонь. Ценятся яблоки за сочность и особый кисло-сладкий вкус, завидную урожайность, зимостойкость [2].

Рассматривая яблоки с точки зрения ценности для кулинарии, нельзя не отметить их широчайшее применение. Что лишний раз подчеркивает – яблоко желанный и любимый продукт на столе, не только в будни, но и в праздники. Поэтому был приготовлен фруктовый соус на основе яблок по трем рецептам. Предварительно сырье подвергалось гидромеханической очистке [1].

Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Технология приготовления соусов с яблоком

Соус с яблоком и зеленью			
			
Соус Пикантный			
			
Соус Сладкий			
			

Соус с яблоком и зеленью (ингредиенты: йогурт (натуральный термостатный) 1 ст. л., майонез 1 ст. л., яблоко 1/2 шт, горчица 0,5 ст. л., лук зеленый 0,5 пуч., укроп 0,5 пуч., соль по вкусу, перец черный по вкусу).

Соединить йогурт, майонез, горчицу и измельченную зелень. Добавить тертое яблоко и сразу перемешать. Посолить и поперчить по вкусу. Еще раз перемешать и охладить.

Соус имеет густую консистенцию, бело-желтый цвет, приятный остро-сладкий вкус, с ароматом зелени. Отлично подойдет к жареному мясу, курице или колбаскам, пельменям, чебурекам.

Соус Пикантный (ингредиенты: яблоко(крупное, кисло-сладкое) 1 шт., йогурт (натуральный термостатный) 1 ст. л., томатная паста 1 ст. л., бульон 0.5 стак., перец черный, красный по вкусу, перец душистый 3 шт., лист лавровый 1 шт., соль по вкусу).

Натертое яблоко обжарить 1 мин. Добавить йогурт и томатную пасту, перемешать. Влить горячий бульон, еще раз аккуратно перемешать и готовить 2-3 минуты. Посолить по вкусу.

Соус имеет более жидкую консистенцию, красный цвет, томатный кисло-сладкий вкус, насыщенный аромат. Подойдет к блюдам из макарон, мясным и картофельным запеканкам, курице и мясу.

Сладкий соус (ингредиенты: яблоки 0,5 кг., стакан воды, 2 ст. ложки сахара, корица по вкусу).

Яблоки чистят, нарезают дольками. Складывают в кастрюлю, заливают водой, варят 5 минут. Сваренные яблоки протирают через сито, добавляют сахар, молотую корицу и варят 10 минут помешивая. Перед подачей взбивают миксером.

Соус имеет однородную пюреобразную консистенцию, светло-желтый цвет, яблочный вкус и аромат корицы. Подойдет к блинам, творожным запеканкам, сырникам, вареникам, оладьям.

Фруктовые соусы помогают комфортному перевариванию жирной и жареной пищи, снимают тяжесть калорийных блюд. Также присутствие яблок в соусе позволяет не использовать муку. Такие соусы подойдут для тех, кто склонен к аллергии и непереносимости мучных продуктов. Регулярное приготовление фруктовых соусов поможет разнообразить привычное домашнее меню, сделать каждый день праздником.

### ***Библиографический список***

1. Горшков, В.В. Современная классификация способов и средств для очистки плодоовощного сырья [Текст] / В.В. Горшков, В.Н. Туркин // Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса: материалы национальной научно-практической конференции. Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2017.– С. 37-42.

2. Мусаев, Ф.А. Классификация плодов и их использование в пищевой промышленности: учебное пособие [Текст] / Мусаев Ф.А., Захарова О.А., Морозова Н.И., Асеев В.Ю., Черкасов О.В. –Рязань, 2012. – С. 145.

3. Поробова, О.Б. Исследование совместимости йогурта, облепихи и меда. Выявление их полезных свойств [Текст] / О.Б. Поробова, Я.В. Сурнина // Инновационные технологии для реализации программы научно-технического развития сельского хозяйства: материалы Международной научно-практической конференции: в 3 томах. ФГБОУ ВО Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. 2018. – С. 221-223.

4. Технология продуктов общественного питания: учебное пособие [Электронный ресурс] / И.Ш. Шумилова, Т.С. Копысова, К.В. Анисимова. // Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2018. – 417 с. – URL: <http://portal.izhgsha.ru>

5. Трапеза-Москва. Поставщик приправ и специй в российский ритейл. Соусы. Описание. Типологизация. [Электронный ресурс] – URL: <http://trapeza.tv/enc/sous.php>

6. Шумилова, И.Ш. Контроль трех групп стандартов – чистота, качество пищи и обслуживания [Текст] / И.Ш. Шумилова // Пищевая промышленность. - 2013 – №1. – С. 32-33.

7. Шумилова, И.Ш. Особенности применения нетрадиционного сырья при изготовлении соуса майонез на предприятиях питания / И.Ш. Шумилова, К.В. Анисимова // Инновационное научно-образовательное обеспечение агропромышленного комплекса: материалы 69-ой Международной научно-практической конференции. Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. 2018. – С. 120-125.

8. Шумилова, И.Ш. Разработка новых рецептур соуса майонез для предприятий общественного питания [Текст] / И.Ш. Шумилова, О.Д. Волкова // Сб.: Инновационные технологии переработки продовольственного сырья: Материалы Международной научно-технической конференции. – Федеральное агентство по рыболовству, ФГБОУ ВПО «Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет» (ФГБОУ ВПО «Дальрыбвтуз»), Институт пищевых производств. 2011. – С. 344-346.

9. Шумилова, И.Ш. Система НАССР – шаг к гарантии качества и безопасности продукции общественного питания [Текст] / И.Ш. Шумилова // Пищевая промышленность. – 2009. № 7. – С. 38-40.

10. Шумилова, И.Ш. Современные технологии приготовления соуса майонез на предприятиях общественного питания [Текст] // Масложировая промышленность. – 2012. № 3. – С. 14-15.



## **СМЕШАННЫЕ ПОСЕВЫ РАПСА ЯРОВОГО В РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Рапс яровой - важная и кормовая и масличная культура. Данная культура является значительным ресурсом в решении вопросов производства добавочного кормового белка и растительного масла [1,2].

В настоящее время за границей рапсовое масло все больше применяется для получения биотоплива. В будущем и в России данная культура займет определенное место в линии возобновляемых экологически чистых источников энергии [3,4].

В Российской Федерации в рамках Государственной программы развития аграрного производства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия осуществляется субсидирование сельхозтоваропроизводителей с целью приумножения посевных площадей и валового сбора семян этой значимой культуры [5,6].

В нынешнем сельскохозяйственном производстве в связи с перенасыщенностью севооборотов зерновыми колосовыми культурами, рапс выполняет специальную фитосанитарную и средообразующую роль. Для осуществления возможной продуктивности и результативности производства маслосемян рапса главнейшее значение имеет применение в сельскохозяйственном производстве перспективных сортов и адаптивных современных технологий возделывания.

Целью данной работы является исследование вопросов технологии выращивания ярового рапса в смеси другими культурами в частности с вико-овсяной смесью.

В связи с определенной целью в схему опыта введены следующие варианты:

1. Вико-овсяная смесь на зеленый корм (контроль);
2. Вико-овсяная смесь на зеленый корм + яровой рапс 1,5 млн. семян/га;
3. Вико-овсяная смесь на зеленый корм + яровой рапс 2 млн. семян/га;
4. Вико-овсяная смесь на зеленый корм + яровой рапс 2,5 млн. семян/га.

Исследования и наблюдения осуществлялись на опытном поле в УНИЦ "Агротехнопарк" ФГБОУ ВО РГАТУ в 2018 г.

Опыты проводили в четырёх кратной повторности при систематическом размещении вариантов и площадью делянок 300 м<sup>2</sup>.

Период вегетационный ярового рапса изменяется в зависимости от цели его выращивания от 50 до 110 дней. При возделывании на зеленый корм его скашивают, начиная от фазы бутонизации до фазы полного цветения. В эксперименте учет урожая зеленой массы осуществлялся в фазе полного цветения на 60-тый день вегетации.

Таблица 1 - Дата наступления фенологических фаз развития ярового рапса

Фенологические фазы	Начало	Полное
Посев		10.05
Всходы	18.05	24.05
Появление 1-го настоящего листа	27.05	3.06
Бутонизация	3.07	8.07
Цветение	14.07	19.07
Образование единичных стручков	18.07	
Уборка на зеленый корм	20.07	

При посеве ранней весной в зависимости от температуры и влажности воздуха и почвы, глубины заделки семян всходы ярового рапса показали на 5-9 день. Цветение наступило через 40 дней после появления всходов.

Число растений на единице площади в существенной степени обуславливает урожай. Густота стояния растений во время полных всходов не отвечала расчетным. На всхожесть растений ярового рапса проявило влияние засоренность сурепкой (*Barbarea vulgaris*). Ростки сурепки появились одновременно со всходами ярового рапса и угнетали растения. Всходы ярового рапса были повреждены крестоцветной блошкой (*Phyllotreta cruciferae*), что отразилось на росте и развитии растений.

К моменту уборки на зеленый корм выживаемость растений было ниже первоначальной: в первом варианте 85,7%, во втором варианте 91,8%, в третьем варианте 87,5%. Исследования показали, что хотя и густота стояния растений выше в третьем варианте, но выживаемость растений выше во втором варианте.

Таблица 2 - Густота и выживаемость растений ярового рапса, млн.шт/га

Варианты опыта	Густота стояния, млн.шт/га			Выживаемость к уборке, %
	полные всходы	в середине вегетации	к уборке на зеленый корм	
1,5 млн.шт/га	1,4	1,3	1,20	85,7
2,0 млн.шт/га	1,85	1,75	1,7	91,8
2,5 млн.шт/га	2,4	2,2	2,1	87,5

Вред причиняемый сорняками обуславливается чувствительностью к ним культурных растений в зависимости от фазы роста и развития. Проведённые исследования показывают, что критические периоды приурочены к ранним фазам роста культурных растений.

Сорные растения создают значительные трудности для проведения большинства сельскохозяйственных работ и требуют серьёзных экономических затрат. Определено, что 30-40 % затрат на обработку почвы обусловлено борьбой с сорными растениями, поэтому важно оценить величину засорённости полей сорняками, в том числе и с экономической точки зрения.

Таблица 3 - Засоренность посевов в зависимости от нормы посева (штук на 1 га)

Варианты опыта	Количество сорняков, тыс.шт/га						Выживаемость, %
	при полных всходах рапса		в середине вегетации		к уборке рапса на зеленый корм		
	сурепка	прочие	сурепка	прочие	сурепка	прочие	
1,5 млн.шт/га	350	200	300	180	200	100	54
2,0 млн.шт/га	200	150	180	100	150	50	51
2,5 млн.шт/га	180	120	150	100	100	40	47

С повышением нормы высева количество сорняков убавляется.

Химический метод борьбы с сорняками в опыте использовать нецелесообразно, т.к. рапс и сурепка растения одного семейства Капустные (Brassicaceae).

Рапс яровой, являясь мелкосеменной культурой с малым запасом питательных веществ в семенах, в первые несколько недель после всходов растет довольно таки медленно. Высота растений и среднесуточный прирост был больше (в вариантах с нормой высева 2-2,5 млн.шт/га).

Таблица 4 - Динамика линейного роста и среднесуточного прироста ярового рапса

Дата	Высота растений по вариантам, см			Среднесуточный прирост по вариантам, см		
	1,5 млн.шт/га	2,0 млн.шт/га	2,5 млн.шт/га	1,5 млн.шт/га	2,0 млн.шт/га	2,5 млн.шт/га
	18.05	3	4	4	0,35	0,5
28.05	6,5	8,0	8,0	0,35	0,4	0,4
03.07	54,5	56	59	1,45	1,45	1,54
14.07	75,7	77,6	80,6	1,9	1,96	1,96
18.07	96,7	97,4	100,4	5,3	5,0	5,0
Перед уборкой	105,7	108,4	112,4	3	3,6	4,0

Из таблицы 5 следует, что при посеве вико-овсяной рапсовой смеси в производстве урожайность ее больше по сравнению с контролем.

Во втором и третьем варианте прибавка урожая получилась в результате увеличения густоты стояния растений, а в четвертом варианте по сравнению с третьим вариантом наблюдается понижение урожайности за счет снижения массы рапса.

Таблица 5 - Урожайность смешанных посевов

Варианты опыта	Урожайность, т/га	Отклонение от контроля	
		т/га	%
Вико-овсяная смесь на зеленый корм (контроль)	10,7		
Вико-овсяная смесь на зеленый корм + яровой рапс 1,5 млн. семян/га	14,6	0,39	36,4
Вико-овсяная смесь на зеленый корм + яровой рапс 2 млн. семян/га	16,5	0,58	54,2
Вико-овсяная смесь на зеленый корм + яровой рапс 2,5 млн. семян/га	15,8	0,51	47,6

НСР<sub>0,5</sub> 0,72 т/га

Отклонения от контрольного варианта при норме посева рапса: 1,5-2-2,5 млн. семян/га составили соответственно по вариантам: 36,4%, 54,2%, 47,6%.

Таблица 6 - Влияние смешанных посевов на урожайность и качество зеленой массы

Варианты опыта	Урожайность, т/га	Прибавка		Сбор корм.ед. т/га	Переваримого протеина, т/га	В 1 к.ед. переваримого протеина на грамм
		т/га	%			
Вико-овсяная смесь на зеленый корм (контроль)	10,7			1,28	0,14	109,4
Вико-овсяная смесь на зеленый корм + яровой рапс 1,5 млн. семян/га	14,6	0,39	36,4	2,34	0,31	132,5
Вико-овсяная смесь на зеленый корм + яровой рапс 2 млн. семян/га	16,5	0,58	54,2	2,64	0,35	132,6
Вико-овсяная смесь на зеленый корм + яровой рапс 2,5 млн. семян/га	15,8	0,51	47,6	2,53	0,33	130,4

Из приведенной таблицы следует, что повышение урожайности в вико-овсяной рапсовой смеси приводит к подъему сбора кормовых единиц и протеина переваримого с единицы площади.

Количество протеина переваримого в 1 к.ед. во всех вариантах опыта с рапсом существенно не изменяется. По сравнению же с контролем смеси с рапсом дали существенное увеличение протеина переваримого в 1 к.ед.

Сбор кормовых единиц в варианте с нормой высева 2,0 млн. шт/га превзошёл контроль на 1,36 т кормовых единиц с гектара, а протеина переваримого на 0,21 т/га.

Обобщая результаты исследований по совершенствованию норм высева ярового рапса с вико-овсяной смесью можно прийти к выводу, что они изучены недостаточно.

### ***Библиографический список***

1. Перегудов, В.И. Перспективы биологизации современных технологий возделывания озимой и яровой пшеницы [Текст] / В. И. Перегудов, А. С. Ступин. – Рязань, 2001. – 120 с.

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

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

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

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

6. Ступин, А.С. Применение сидератов в южной части Нечерноземной зоны России [Текст] / А.С. Ступин, В.И. Перегудов. // сб. науч. тр. аспирантов, соискателей и сотрудников Рязанской государственной сельскохозяйственной академии имени профессора П.А. Костычева. 50-летию РГСХА посвящается - Рязань, 1998. – С. 40 - 42.

**УДК 632.77**

*Петрухин А.Г.,  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

## **ФИТОСАНИТАРНАЯ ДИАГНОСТИКА И ПРИЧИНЫ РАЗВИТИЯ ВРЕДИТЕЛЕЙ**

Планирование и организация защитных мероприятий базируется на научно-обоснованной системе сбора, обработки, анализа и обобщения информации: 1) распространение вредных и полезных видов в агроценозах; 2)

их фенологии, численности и физическом состоянии; 3) фенологии и состоянии посевов, насаждений; 4) распространение и развитии сорной растительности; 5) своевременности и качества проведенных агротехнических мероприятий; 6) особенности погоды по всем доступным количественным измерениям; 7) объемов технологии проведенных профилактических и защитных мероприятий; 8) их эффективности.

Для фитосанитарной диагностики употребляют информацию, получаемую государственной службой защиты растений и гидрометеорологической станцией. Гидрометеорологическая информация охарактеризовывает климатические нюансы региона и содержит особенности погоды ушедшего года или прошедшего сезона. Показатели значений температуры и влажности среды, показатели в конкретные промежутки времени и прогноз погодных условий.

Для характеристики погодных особенностей прошедшего года употребляют сведения, отражающие температуру, осадки, влажность воздуха и почвы с многолетней нормой по усредненным локальным данным. Особенности распределения осадков по территории (повсеместно, очагами). Помимо этого употребляются сведения о времени наступления того или иного сезона (весна, лето, осень), среднедекадная температура почвы на глубине 10см, относительная влажность воздуха в 13ч. Запасы продуктивной влаги (мм) в почве под зерновыми культурами (0-10см) и в пахотном слое (0-20см) под пропашными сельскохозяйственными культурами и другие [1].

Температура и влажность воздуха, температура и влажность почвы, сумма осадков и уровни температуры и др. за конкретные отрезки применяют для выявления состояния популяции определенных вредных видов, переживание ими напряженных периодов в жизненном цикле. Более часто применяют обобщенные показатели как суммы эффективных температур и гидротермической коэффициент.

$$ГТК = \frac{\text{сумма осадков за период}}{\text{сумма суточных температур за период}} \quad (1)$$

Суммы эффективных температур  $C_{эт}$  по формуле

$$C_{эт} = (t_{ср} - t_{пор}) * n \quad (2),$$

Где:  $t_{ср}$  - среднесуточная температура

$t_{пор}$  - температура, при которой приостанавливается развитие у данного вида (порог развития);

$n$ - число дней, в течение которых происходит анализируемый процесс.

Верный прогноз погоды с высокой заблаговременностью представляет собой необыкновенную ценность для фитосанитарной диагностики и дает возможность ориентироваться об относительной степени благоприятности

складывающейся экологической обстановки для развития посевов и вредных видов организмов.

Агротехнические сведения. Для основных целей фитосанитарной диагностики сосредоточивают и применяют руководствующиеся виды агротехнической информации.

Сообщение об осуществлении запланированных агротехнических мероприятий (к ним относятся сроки подъема зяби и всех видов предпосевной обработки почвы, сроки и нормы внесения всех видов удобрений, нормы высева семян, сроки и технология уборки урожая).

Сообщение о фенологии посевов с учётом особенностей погоды в регионе. Сюда включены: учеты по срокам появления всходов, наступления и прохождения фенологических фаз и степенью ритмичности их прохождения в пределах каждого поля.

Сроки появления важнейших фенологических фаз посевов, дружность их прохождения, а также степень однородности посевов служит показателем их благоприятности, как энергетической базы для вредителей и болезней. При растянутости фаз образуются наилучшие условия для развития вредящих объектов: вредителей, болезней и сорняков.

О состоянии озимых посевов осенью и выхода из перезимовки информация. Тут особенный интерес играть роль информация о прекращении вегетации посевов озимых культур осенью; состояние посевов в конце зимы и к началу возобновления вегетации.

Сообщение о состоянии посевов в период вегетации. Оно оценивается по разнообразным показателям таким как: густота стеблестоя, накопление биомассы в период прохождения каждой фенологической фазы; развития сорных растений и их биомасса по каждой фазе культурных растений. А также накопления элементов конечной продукции (озерненность посевов, корзины подсолнечника, количество початков кукурузы на растении и их озерненность и др.).

На основании этой информации специалисты по защите растений определяют величину сопротивления растений повреждающему фактору. Учёт сопротивляемости растений повреждениям дает возможность сбавить объем применения химических средств защиты растений [2,3].

Сообщение об урожайности и качестве собираемой продукции позволяет оценить воздействие защиты растений на уровень и качество урожая. Информация о качестве семенного материала учитывает посевные качества семян по таким показателям как всхожесть и др. с учетом качества предпосевной обработки (калибровка, протравливание и др.).

Информацию о состоянии популяции вредных и полезных видов обобщают отделы защиты растений. Предназначение первоначальной информации – это установление сложившейся фитосанитарной обстановки под воздействием экологических условий. Информацию сосредоточивают пункты сигнализации и прогноза их у нас в области - 8 , по группам серьёзных вредителей, болезней растений, имеющих значительное экономическое

значение. В этой сообщении воспроизведены распространение, численность, фенологическое состояние популяций.

Сведения эти собираются по результатам обследования на 10% площадей и угодий, и эти результаты экстраполируются на все площади.

Имеется подразделение лабораторной диагностики и прогноза, специалисты трудятся на районных отделах защиты растений, на пунктах сигнализации и прогноза. В их должностные обязанности входит наблюдение за вредителями и болезнями, имеющие хозяйственное значение в зоне обслуживания.

Сбор необходимой информации, ее первичную обработку, и оформление прогноза выработывают в строгом соответствии с методическими указаниями и утвержденными Управлением защиты растений при Минсельхозе и «Росгидромета».

В обязанности пунктов сигнализации и прогнозов входит работа сигнализировать хозяйства о сроках проведения защитных мероприятий с четким указанием сроков, норм внесения пестицидов, а также уточнения сведений об экономических порогах вредоносности. Для передачи информации чаще всего применяются средства массовой информации - периодическую печать, радио, почта и др.[4,5].

Вся полученная информация выдаваемая пунктами сигнализации и прогнозов базируется на проведении обследований посевов.

Методы и сроки обследований устанавливаются в соответствии с биологическими особенностями вредного вида организма и характера заселения им поля.

Для форм, численность которых может быть установлена визуально (бабочки, жуки, клопы и др.) и по следам жизнедеятельности (норах грызунов) применяют маршрутные учеты.

Протяженность учёта в рамках учёта для каждого биотипа составляет 100 га. При учёте полевых учитываются полосы 2,5-5 м. при длине 1000 м. Так, при учёте бабочек лугового мотылька через каждые 50 шагов определяют число взлетевших бабочек, при этом считают 5 бабочек - слабый лет, 6-50- средний лет, 51-и более-сильный лет.

Маршрут обязан охватывать правую и среднюю часть поля. Если при таком маршруте вид не выявился, то обследования территория считается незаселенной им.

Для вредящих видов, обитающих в почве, внутри растений, на растениях, на почве единицей учёта служат 20 проб определенного размера, отобранных как с краев, так и с середины поля. Сроки проведения обследований выбирают с учётом фенологии вредящего объекта.

Как минимум обследование следует проводить дважды в год: 1) когда отмечается минимальное в данном году заселение стадий и после размножения, когда оно для данного года бывает максимальным. Для планирования работ, устремленных на защиту растений, а также обоснование объемов работ разрабатывают прогноз развития болезней, вредителей и сорняков. Всего



имеется четыре вида прогнозов, имеющих специфические назначения и порядок использования:

1. Многолетний прогноз - составляется на период 5 лет и более.
2. Долгосрочный прогноз (1-2 сезона).
3. Краткосрочный (на срок до месяца).
4. Сигнализация (оперативное определение сроков проведения защитных мероприятий) по показателям фенологии вредных объектов и защищаемых культур, экологическим и экономическим критерием.

По сведениям многолетнего прогноза предполагается на длительный период времени объем защитных обработок против определенных вредных видов (всего у нас в стране их 250). Наряду с этим прогноз должен определить изменение объемов защитных мероприятий при изменении технологий возделывания тех или иных сельскохозяйственных культур.

К примеру: мелиорации земель в Нечерноземной зоне России создан благоприятный микроклимат для шведской мухи на посевах зерновых культур и можно было ожидать усиление их заселения вредителем.

Все-таки осушение земель позволило осенью сеять зерновые культуры позже, а весной раньше прежних сроков. Это дало возможность осенью получать всходы после завершения массовой откладки яиц, а весной массовая откладка яиц шведской мухи стала проходить тогда, когда посевы уже раскустились и вредитель стал для них не опасен. Кроме того повышенные дозы удобрений позволили значительно увеличить норму высева семян и создать густые посевы, которые неблагоприятны для шведской мухи.

Следовательно, многолетние прогнозы нацелены не только на предвидение вероятных изменений, распространения и развития вредных видов, но и на определение мер, позволяющих нейтрализовать их вредность, если ожидается ее усиление.

Годичный прогноз (долгосрочный) оценивает вероятное распространение и развитие вредных объектов. В соответствии с ним планируется не только объем проведения защитных мероприятий, но и обосновывается профилактические меры, предотвращающие массовую вредность различных видов. Следовательно, цель прогноза - подавить вредителя в фазе выхода из депрессии и предотвратить его расселение из мест резервации. Прогноз распространения вредных объектов с однолетним циклом развития имеет точность до 90-95 %. А для форм, с годичным циклом развития предостаточно исходной информации эти отклонения составляют до 20%. Достоверность прогноза обуславливается путем сравнения рекомендованных и фактически проведенных объемов обработок.

Данный вид прогноза разрабатывается Министерством для республик и отделами защиты растений для региона.

В форме обзоров он попадает в хозяйства области. Предназначение которых - обобщение опыта и совершенствованию организации работ по защите растений.

Краткосрочный сезонный прогноз - составляется лишь для наиболее динамичных объектов для уточнения годового прогноза. В них уточняются объемы защитных обработок по сопоставлению с намечавшимися в прогнозе на год в зависимости от изменения климатических факторов, популяция вредных объектов и посевов отдельных культур[6].

Краткосрочный прогноз делается только для некоторых видов болезней и вредителей. Он предопределен для увеличения или сокращения защитных мероприятий в зависимости от складывающейся специфической ситуации.

Данный вид прогноза позволяет шире употреблять профилактические меры и пропустить не нужные химические обработки посевов.

### ***Библиографический список***

1. Ступин, А.С. Химические средства защиты, применяемые в растениеводстве [Текст] / А. С. Ступин, С.А. Механтьев // 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. 152-153.

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

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

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

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

6. Ступин, А.С. Фитосанитарный мониторинг посевов зерновых культур [Текст] А.С. Ступин // В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного производства. – Рязань, 2014. – С. 225-227.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЛУЧШИТЕЛЕЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

Хлеб и хлебобулочные изделия относятся к основным продуктам питания населения. Они содержат белки, липиды, углеводы, витамины, минеральные вещества и пищевые волокна, то есть необходимые для нормальной жизнедеятельности человека пищевые вещества [6, с. 56].

По уровню производительности труда, концентрации производства, технологии и ассортименту продукции хлебопечение России занимает ведущее место в мире, и это положение является отправной позицией.

Наша страна располагает запасом мощностей для того чтобы удовлетворить традиционные вкусы всех групп населения с учетом их национальных особенностей. В настоящее время имеющиеся возможности используются не в полном объеме, что должно настораживать как хлебопеков, так и руководство [4, с. 61; 11, с. 57].

Повышение и сохранение качества продукции является центральным аспектом в наращивании производства и должно являться основополагающим критерием, исходя из которого, должна строиться работа хлебопекарных предприятий страны.

При знакомстве с историей хлебопечения становится понятным, что уже в начале XX века в научно-технической литературе находится упоминание об использовании улучшителей при производстве пшеничной муки и хлебобулочных изделий [2, с. 82; 5, с. 232]. В этот период производственники уделяли улучшителям роль стабилизаторов качества муки.

Таким образом, и в наше время основной ролью улучшителей остается стабилизация тех свойств муки, которые являются наиболее важными при производстве хлебобулочных изделий соответствующего качества. Качество в свою очередь диктует потребитель, но у производителей муки и производителей хлеба он разный. И в случае поступления на хлебозавод муки с низкими хлебопекарными свойствами приходится их корректировать либо исправлять в процессе производства хлеба.

Улучшители по функциональным свойствам классифицируются следующим образом: улучшители окислительного действия; ферментные препараты; минеральные соли; улучшители восстановительного действия; поверхностно-активные вещества; комплексные хлебопекарные улучшители [7, с. 18; 10, с. 147].

Современные комплексные хлебопекарные улучшители как отечественных так и зарубежных производителей могут включать следующие компоненты: улучшители окислительного действия (аскорбиновую кислоту,

ферментный препарат глюкозооксидазу, ферментативно активную соевую муку в качестве источника липоксигеназы и др.); минеральные соли; наполнители (пшеничная, соевая мука); ферментные препараты (амилазы, пентозаны, протеазы), а также ферментативно активное сырье – солод; эмульгаторы; ингибиторы развития плесней и возбудителей картофельной болезни хлеба [1, с. 54; 3, с. 36; 8, с. 95].

Улучшители используются в следующих случаях: при интенсивной холодной технологии, которая предусматривает приготовление теста без брожения или с непродолжительной отлежкой после замеса; при традиционных технологиях и использовании муки с показателями качества, соответствующими требованиям ГОСТ 26574-2017, и выработке хлеба с увеличенным сроком хранения; для специальных технологий; применение повышенного количества дрожжей, воды пониженной температуры.

При использовании муки с более низкими хлебопекарными свойствами при опарном, безопарном и других способах приготовления теста актуально применение улучшителей.

С применением некоторых технологических приемов, которые направляют на стабилизацию процесса, повышение свойств теста и качества хлеба, не стоит игнорировать тот факт, что при этом повышается эффективность улучшителей [9, с. 207].

Исходя из вышесказанного становится ясным, что при выборе улучшителя наиболее важное значение имеет не только его состав, но и технология приготовления хлебобулочных изделий.

Проблема качества является многоплановой, которая решается на каждом предприятии по-разному в зависимости от используемой технологии, квалификации кадров, уровня технического оснащения предприятия и качества сырья.

Формирование качества хлебобулочных изделий зависит от целого ряда факторов, среди которых главенствуют хлебопекарные свойства муки.

Поэтому целью исследований явилось изучение влияния улучшителя «Бинсой» на качество и пищевую ценность батона «Нарезной».

Данный улучшитель является композиционной смесью, в состав которой входит соевая мука, аскорбиновая кислота, кальций углекислый, аммоний фосфорнокислый однозамещенный.

В зависимости от содержания аскорбиновой кислоты (0,5; 1,0 и 1,5 г/100г) улучшитель подразделен на три разновидности: «Бинсой», «Бинсой – 10», «Бинсой – 15»

Сырье, используемое при постановки эксперимента соответствовало нормативным документам и было пригодно для производства батона «Нарезной».

Проведение пробной выпечки согласно следующей схемы:

- 1 вариант – контроль (без улучшителя)
- 2 вариант – 0,1% улучшителя
- 3 вариант – 0,5% улучшителя

4 вариант - 1,0% улучшителя

Анализируя органолептические показатели, характеризующие потребительские свойства хлебобулочных изделий были отмечены определенные изменения этих показателей при использовании различных доз препарата. При внесении препарата произошли некоторые улучшения, как во внешнем виде, так и во вкусе, при внесении 1,0 % препарата наблюдается коричневая корка и цвет мякиша сероватый. Форма у контрольного образца расплывчатая мякиш имел неравномерную пористость, с уплотнением у нижней корки.

Таблица 1 – Физико-химические показатели батона «Нарезной»

Наименование показателя	ГОСТ 27842-88	Образец		
		Без улучшителя	Дозировка улучшителя 0,5 %	Дозировка улучшителя 1,0 %
Влажность мякиша, % не более	44,0	43,1	42,6	40,0
Кислотность мякиша, град не более	3,0	2,4	2,8	3,0
Пористость мякиша, % не менее	72,0	75,0	76,0	77,0
Величина объемного выхода, см <sup>3</sup> на 100 кг муки		537	537	609

Установлено, что при внесении улучшителя наблюдалось уменьшение влажности с 43,1 % без улучшителя до 40,0 % с дозировкой 1,0%. Скорее всего это связано с тем, что улучшитель вносится в изделия в сухом виде и для его замеса не вносится дополнительная вода. Наблюдалось изменение показателя пористости, а именно при выпечке изделия без улучшителя она составила 75 % и увеличивалась с внесением улучшителя до 77 % Кислотность по всем вариантам находилась в пределах нормы, но при этом можно отметить, что она увеличивалась и составила 3,0 град. Это можно объяснить тем, что в состав улучшителя входит аскорбиновая кислота, которая увеличивает кислотность в готовом изделии.

Для изучения влияния улучшителя на сохранение свежести хлеба готовые образцы заложили на хранение при температуре 18+4<sup>0</sup>С в условиях предприятия. Анализ показал, что в процессе хранения постепенно ухудшались аромат и вкус, хлеб становился более жестким, а мякиш - менее эластичным. Однако интенсивность этих процессов в образцах была различной. В хлебе с добавлением улучшителя изменения органолептических показателей были менее заметными.

На основании полученных результатов можно сделать вывод, что наилучшие результаты достигнуты при применении улучшителя в количестве 0,5 % на 100 кг муки.

### *Библиографический список*

1. Виноградов, Д.В. Технология хранения, переработки и стандартизация продукции растениеводства [Текст] / Д.В. Виноградов, В.А. Рылко, Г.А. Жолик, Н.Н. Седова, Н.В. Винникова, Н.А. Дуктова // Рязань-Горки-Гродно, 2016. – 210 с.
2. Виноградов, Д.В. Исследование технологических свойств зерна пшеницы с признаками прорастания и изучение качества муки, выработанной из такого зерна, в процессе хранения [Текст] / Н.Н. Седова, Д.В. Виноградов // Международный технико-экономический журнал. – 2014. – № 3. – С. 79-84.
3. Виноградов, Д.В. Технологические свойства зерна озимой пшеницы при сушке в зависимости от его исходной влажности [Текст] / Д.В. Виноградов, Н.Н. Митрохин, Е.И. Лупова // Сб.: Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса: Материалы нац. науч.-практ. конф., 2017. – С. 33-37.
4. Виноградов, Д.В. Фитосанитарное состояние посевов зерновых культур в условиях Рязанской области [Текст] / Д.В. Виноградов, А.А. Соколов, О.В. Черкасов, Е.И. Лупова, И.С. Питюрин // Международный технико-экономический журнал. – 2016. – № 5. – С. 57-63.
5. Виноградов, Д.В. Практикум по растениеводству [Текст] / Д.В. Виноградов, Н.В. Вавилова, Н.А. Дуктова, Е.И. Лупова. – Рязань : издательство РГАТУ, 2018. – 320 с.
6. Евсенина, М.В. Использование нетрадиционных видов сырья в технологии производства хлебного кваса [Текст] / Евсенина М.В., Никитов С.В., Ромашова Т.А. // Сб.: Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России: Материалы нац. науч.-практ. конф., 2016. – С. 55-58.
7. Ильинский, А.В. Экологические основы природопользования [Текст] / А.В. Ильинский, Д.В. Виноградов, Д.В. Данчеев. – Рязань, 2017. – 128 с.
8. Миракова, И.С. Совершенствование технологии производства светлого ячменного солода с использованием некогерентного красного света : дис. ... канд. с-х. наук [Текст] / И.С. Миракова. – Рязань, 2012. – 140 с.
9. Никитов, С.В. Современный подход к унификации и стандартизации упаковочных материалов полуфабрикатов и готовой продукции [Текст] / Никитов С.В., Лупова Е.И. // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК материалы: Межд. науч.-практ. конф, 2017. – С. 205-209.
10. Никитов, С.В. Использование пищевой добавки "Пектин AP105A" в технологии хлебобулочных изделий [Текст] / С.В. Никитов // Сб.: Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве: Материалы 68-ой Межд. науч.-практ. конф. Министерство сельского хозяйства РФ; ФГБОУ ВО РГАТУ, 2017. – С. 145-149.
11. Положенцев, В.П. Эффективность использования инсектицидов при хранении зерна [Текст] / В.П. Положенцев, Е.И. Лупова, Д.В. Виноградов, Н.И.

Морозова, С.П. Мысин// Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2018. –№ 2 (38). –С. 53-58.

**УДК 635.078**

*Питюрин И.С., к.с.-х.н.  
Академия ФСИН России, г. Рязань, РФ  
Никитов С.В., к.б.н.  
Лупова Е.И., к.б.н.  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СУШКИ СВЕЖИХ ПЛОДОВ И ОВОЩЕЙ**

В настоящее время одним из перспективных направлений деятельности по самообеспечению является растениеводство. В последние годы идет упор на выращивание плодов и овощей с целью развития в этом направлении. Но не только важно вырастить качественную продукцию, но и важно ее сохранить для употребления на более длительный срок. В связи с этим оказалось актуальным и востребованным сушка овощей [2, с. 29].

Сушка является очень популярным способом хранения и заготовки припасов своими силами на зимний период.

Сушка имеет часть преимуществ перед другими способами сохранения плодовоовощной продукции: экономия места при хранении готового продукта; сохранение вкуса, полезных свойств и витаминов плодов и овощей; упрощенный процесс заготовки, в сравнении с консервированием; возможность длительного хранения сухих плодов и овощей (в сравнении с консервированными); простота в использовании сушеной продукции; возможность засушить те плоды и овощи, которые не подходят для консервирования.

По результатам проведенных исследований рекомендуется ввести в технологическую схему сушки овощей процесс бланширования, который представляет собой непродолжительную тепловую обработку овощей до полуготовности с немедленным последующим охлаждением холодной водой [3, с. 207].

При тепловом воздействии на сырье происходит изменение его свойств. Быстрота происходящих изменений зависит от вида сырья, степени его измельчения и длительности, давления, температуры теплового воздействия. Коллоидное состояние растительной ткани претерпевает изменение под действием высоких температур [1, с. 60]. Это приводит к более мягкому состоянию бланшируемой ткани за счет вытеснения воздуха из межклеточного пространства из-за набухания клеток при этом протоплазма свертывается и отделяется от клеточных оболочек, которые становятся более проницаемыми.

Данный процесс способствует более интенсивной отдаче влаги при сушке и лучшему восстановлению сушеных овощей при приготовлении из них кулинарных блюд.

При этом бланширование способствует уменьшению гигроскопичности сушеных овощей, инактивируются их окислительные ферменты. За счет этих процессов бланширование способствует лучшей сохраняемости сушеной продукции.

Бланширование способствует частичному уничтожению на поверхности продуктов плесневых грибов, дрожжей и других микроорганизмов. При этом уменьшается объем самой продукции и изменяется упругость тканей. Таким образом, бланшированные плоды и овощи не должны быть слишком мягкими, поскольку сохранение их первоначальной формы является обязательным условием.

При бланшировании окрашенных овощей, таких как свекла и морковь происходит закрепление их натурального цвета, то есть сохранение окраски, предотвращается побурение и обесцвечивание красящих веществ в результате окисления при процессе подготовки, сушки, хранения. Именно инактивация ферментов, которые содержатся в свежей продукции, в овощесушильном производстве является важнейшей задачей бланширования.

Нельзя не упомянуть о том, что при бланшировании происходят и нежелательные изменения, которые заключаются в частичной потере химических веществ и разрушении витаминов. Наиболее велики эти потери при бланшировании кусочков продукции. В связи с этим рекомендуется проводить данную операцию в целом неочищенном от кожицы виде. Нарезку бланшированных овощей производят в охлажденном виде. Измельчение бланшированных овощей происходит на корнерезках также хорошо, как и сырой продукции.

Предлагаем технологии сушки моркови и свеклы с применением операции – бланширования.

Технология сушки моркови:

- мойка при соотношении воды и продукта 3:1;
- калибровка на 3 размера (по наибольшему диаметру: мелкий 30-40 мм, средний 41-50 мм и крупный более 50 мм);
- бланширование (овощи опускают в воду при температуре 80-100 °С на 3-5 мин;
- охлаждение и очистка;
- нарезка моркови на: столбики сечением 3x5 мм длиной не менее 5 мм; кубики с длиной грани 5-9 мм; пластины (кружочками) толщиной не более 4 мм, длиной и шириной 9-12 мм;
- сушка (в сушилках до остаточной влажности 8 % в 2 этапа);
- сортировка;
- упаковка.

Технология сушки свеклы



- калибровка (для сушки используются крупные или средние корнеплоды округлой, плоскоокруглой или плоской формы со сладкой мякотью однородного цвета, без заметной кольцеватости и грубых волокнистых нитей. Корнеплоды должны быть свежими, целыми, без повреждений сельскохозяйственными вредителями, с длиной оставшихся черешков не более 2 см. Мякоть должна быть сочная, темно-красного цвета. Размер корнеплодов по наибольшему поперечному диаметру 5-14 см. Содержание корнеплодов с отклонениями по размерам, с механическими повреждениями глубиной более 3 мм, с зарубцевавшимися трещинами допускается не более 5 %);

- мойка при соотношении воды и продукта 3:1;

- калибровка на три размера по наибольшему поперечному диаметру: мелкий - проход через отверстия 8x 8 см; средний - проход через отверстия 9,5x 9,5 см; крупный - сход с калибратора;

- бланширование (овощи опускаются в воду при температуре 80-100 °С на 3-5 мин.);

- охлаждение и очистка;

- нарезка тремя способами: на столбики (соломка) толщиной 3x 7 мм; кубики с размером граней 5-10 мм; пластины (ломтики) толщиной не более 5 мм и шириной 9-12 мм;

- сушка (в сушилках до остаточной влажности 13-14 %, 8 % или 6-7 % в зависимости от вида нарезки);

- сортировка;

- упаковка.

Таким образом, предлагаемые технологии сушки моркови и свеклы с применением дополнительной операции – бланширования приведут к улучшению качества и увеличению срока сохраняемости готовой продукции

### ***Библиографический список***

1. Акчурина, О.С. Совершенствование технологий выращивания и хранения моркови в учреждениях УИС [Текст] / О.С. Акчурина // Актуальные вопросы материально-технического снабжения органов и учреждений уголовно-исполнительной системы. Сборник материалов Всероссийского научно-практического круглого стола. – Рязань.: Отделение полиграфии РИО Академии ФСИН России, 2017. – С. 58-62.

2. Виноградов, Д.В. Практикум по растениеводству [Текст] / Д.В. Виноградов, Н.В. Вавилова, Н.А. Дуктова, Е.И. Лупова. – Рязань : издательство РГАТУ, 2014. – 320 с.

3. Никитов, С.В. Современный подход к унификации и стандартизации упаковочных материалов полуфабрикатов и готовой продукции [Текст] / С.В. Никитов, Е.И. Лупова // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК материалы: Межд. науч.-практ. конф. 2017. – С. 205-209.

## **ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ПОПУЛЯЦИЙ ОХОТНИЧЬИХ ВИДОВ КОПЫТНЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ (ЛОСЬ, КАБАН) В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «МЕЩЕРСКИЙ»**

В современных экономических условиях, когда охотничьи угодья передаются в пользование с целью охоты самым разнообразным организациям, порой не имеющих ни опыта охотохозяйственной деятельности, ни квалифицированных специалистов-охотоведов, исключительную важность приобретают особо охраняемые природные территории (ООПТ). Система государственных заповедников, национальных парков и заказников становятся своеобразной репродуктивной зоной для воспроизводства охотничьих видов животных. Однако для эффективного выполнения природоохранных задач на этих территориях необходимо четко соблюдать режим и пользования тем или иным ресурсом в соответствии с существующей в России системой регулирования и надзора [1, с. 336].

При расчете лимитов и квот изъятия охотничьих объектов животного мира необходимо четко следовать принципам, разработанным как отечественной, так и зарубежной охотоведческой и природоохранной наукой. При росте диких популяций охотничьих животных поддержание их численности на уровне, не превышающем оптимального, является необходимым и обязательным условием эффективного сохранения естественных природных комплексов [2, с.224].

Для Рязанской области эти аспекты весьма актуальны применительно к национальному парку «Мещерский». На его территории сохраняются разнообразные типы лесных и водно-болотных угодий, обитают редкие виды животных и растений, занесенные в Красную книгу России (выхухоль, большой кроншнеп, серый сорокопут и ряд других). На различных участках парка собственники земель осуществляют разнообразную хозяйственную деятельность, что порой, входит в противоречие с установленным режимом охраны [3, с. 58].

Национальный парк «Мещерский» создан приказом бывшего комитета по лесу Министерства экологии и природных ресурсов Российской Федерации от 28 мая 1992 года №99 во исполнение постановления Правительства России от 9 апреля 1992 г. №235 на базе лесов гослесфонда Рязанского управления лесами. Руководствуется в своей деятельности Уставом о ФГБУ «Национальный парк «Мещера».

Главной задачей парка является – сохранение природных экосистем Мещерской низменности, охрана природных достопримечательностей, редких видов растений и животных в различных экологических условиях [4, с. 144; 5. с.

44 ], развитие разных форм рекреации, а также оптимизация существующей системы природопользования, экологизация различных отраслей хозяйства и создание благоприятных условий для проживания местного населения.

Основной целью исследований является оценка современного состояния популяций охотничьих видов копытных млекопитающих (лось, кабан) в национальном парке «Мещерский».

Современная оценка состояния популяций ключевых, промысловых и охраняемых видов на территории национального парка позволяет констатировать их относительную сохранность в состоянии близком к естественному.

За последние 10 лет (2007-2017 гг.) в НП «Мещера» наблюдался устойчивый рост численности лося и кабана со стабилизацией плотности населения этих видов в пределах, близких к оптимальным для данного региона: по лосю - 2-4 ос. на 1000 га, по кабану – 2,5-3 ос. на 1000 га.

Численность лося за этот период стабилизировалась на уровне 130-150 особей, что является оптимальным уровнем для данной территории. Ежегодный рост популяции составлял около 15%. Это позволяет рассматривать этот вид как объект любительской охоты.

В местах концентрации лося может происходить угнетение соснового подроста, можжевельника. В ряде случаев некоторые из типичных форм растительности экосистем нацпарка могут быть вытеснены другими видами, более стойкими к воздействию копытных

Численность кабана за данный период поднялась до уровня 400-500 особей. Ежегодный рост популяции составлял около 65%. Плотность населения этого вида находится на оптимальном уровне для данной территории с превышением ее на некоторых участках. Для недопущения негативного воздействия кабана на луговые экосистемы целесообразно изымать часть ежегодного прироста популяции кабанов.

Высокая численность кабана оказывает определенно угнетающее воздействие на популяции боровой дичи.

В последующие 2 года после окончания сезона охоты следует провести детальный учет численности и оценить поло-возрастной состав популяций копытных, складывающийся по результатам охотничьего сезона. Это позволит скорректировать последующий уровень добычи

Считаем, что предложенный объем допустимой годовой добычи лося кабана на территории ФГБУ «Национальный парк «Мещерский» на период с 1 декабря 2017 г. по 1 августа 2018 г. позволит рационально использовать данные виды охотничьих ресурсов в целях охоты, и обеспечит сохранение численности данных видов охотничьих ресурсов в пределах, необходимых для их расширенного воспроизводства.

#### ***Библиографический список:***

1. Андреев, М.Н. Производственный охотничий контроль [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.Н. Андреев, Н.В. Краев, В.Н. Краева. – Электрон.

дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2016. – 336 с. –Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/79327>.

2. Леонтьев, Д.Ф. Охотничьи угодья [Электронный ресурс] : учеб. пособие – Электрон. дан.– Санкт-Петербург : Лань, 2013. – 224 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4873>.

3. Лесной кодекс РФ [Электронный ресурс] – Электрон. текстовые данные.– Электронно-библиотечная система IPRbooks, 2015.– 58 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/1805>. – ЭБС «IPRbooks».

4. Хабарова, Т.В., Фирсова, Д. Движение воздуха и его воздействие на растение [Текст]/ Т.В. Хабарова, Д. Фирсова// 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 научно-практической конференции.- Рязань: РГАТУ, 2013. – С. 144-147.

5. Кувшинов, Н.А., Хабарова, Т.В. Анализ лесных пожаров и мер борьбы с ними в ГКУ РО "Сасовское лесничество"[Текст]/ Т.В. Хабарова// Сб: 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, РГАТУ, 2018. –С. 44-47.

**УДК 631.87**

*Потанова Л.В., к.с.-х.н.,*

*Лукьянова О.В., к.с.-х.н.,*

*Рустамова Н.И.*

*ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

## **ВЛИЯНИЕ ИНОКУЛЯНТА БИАГРО ЛИКВИДО НГ НА УРОЖАЙНОСТЬ СОИ**

Инокуляция сои позволяет повысить качество продукции, снизить химическую нагрузку на почву и растения [4,с.161, обеспечить азотом растения в критические для них фазы — бутонизации, цветения и формирования бобов [2, с.252]. Наряду с этим все культуры севооборота потребляют накопленный азот, ведь остаток этого элемента в почве составляет 40-70 кг/га [1,с.27]. Минеральные удобрения этого не обеспечивают [3,с.160].

Оптимальным решением в данной ситуации выступает применение инокулянта Биагро Ликвидо НГ.

Исследования по влиянию агрохимиката Биагро Ликвидо НГ на продуктивность сои проводились на базе Опытной агротехнологической станции ФГБОУ ВО РГАТУ.

Полевой опыт по эффективности применения агрохимиката Биагро Ликвидо НГ был заложен на сое.

Цель исследований – установление биологической эффективности инокулянта Биагро Ликвидо НГ на сое.

В задачи исследований входило:

- выявить эффективность предпосевной обработки семян сои микробиологическим удобрением инокулянта Биагро Ликвидо НГ;
- установить наиболее оптимальную дозу расхода агрохимиката при обработке семян.

Опыт заложен на серых лесных тяжелосуглинистых почвах. Метеорологические условия вегетационного периода 2018 года имели положительный температурный фон, однако недостаточное и неравномерное распределение осадков по фазам развития культуры отрицательно сказалось на формировании урожая сои.

Схема опыта включала 7 вариантов в 4-кратной повторности.

1. Контроль. Фон НРК.

2. Фон НРК + Биагро Ликвидо НГ. Предпосевная обработка семян в день посева, расход агрохимиката – 2,0 л/т семян, расход рабочего раствора – 6 л/т.

3. Фон НРК + Биагро Ликвидо НГ. Предпосевная обработка семян в день посева, расход агрохимиката – 3,0 л/т семян, расход рабочего раствора – 6 л/т.

4. Фон НРК + Биагро Ликвидо НГ. Предпосевная обработка семян в день посева, расход агрохимиката – 4,5 л/т семян, расход рабочего раствора – 6 л/т.

5. Фон НРК + Биагро Ликвидо НГ. Предпосевная обработка семян за 15 дней до посева, расход агрохимиката – 2,0 л/т семян + (*Биагро Протектор* - 1,8 л/т), расход рабочего раствора – 6 л/т.

6. Фон НРК + Биагро Ликвидо НГ. Предпосевная обработка семян за 15 дней до посева, расход агрохимиката – 3,0 л/т семян + (*Биагро Протектор* - 1,8 л/т), расход рабочего раствора – 6 л/т.

7. Фон НРК + Биагро Ликвидо НГ. Предпосевная обработка семян за 15 дней до посева, расход агрохимиката – 4,5 л/т семян + (*Биагро Протектор* - 1,8 л/т), расход рабочего раствора – 6 л/т.

Площадь опытных делянок – 50 м<sup>2</sup>, площадь учетных делянок – 25 м<sup>2</sup>. Повторность – четырехкратная.

Предпосевную обработку семян проводили 10 и 24 мая методом полусухого протравливания с использованием помпового опрыскивателей «Kwazar». Рабочий раствор удобрения готовили непосредственно перед обработкой и посевом. Сорт сои ОАК ПРУДЕНС.

Исследования по выявлению влияния микробиологического удобрения Биагро Ликвидо НГ на посевные качества семян сои показали: энергия прорастания и лабораторная всхожесть не имели явного преимущества перед контрольным вариантом (таблица 1). Отмечено положительное действие максимальной дозой препарата 4,5 л/г, используемой непосредственно перед посевом, где увеличение данных показателей на 1,5% и 4,9% выше по сравнению с вариантом без обработки, а также на 2,0% и 5,2% по сравнению с предварительно обработанными семенами.

Таблица 1 – Посевные качества семян сои в зависимости от дозы агрохимиката БиагроЛиквидо НГ

Вариант	Лабораторные условия		Полевые условия	
	энергия прорастания, %	всхожесть, %	всхожесть, шт/м <sup>2</sup>	сроки
1. Контроль (без обработки)	74,5	86,2	65,4	4.06
2. Биагро Ликвидо НГ, 2,0 л/т	75,0	86,5	66,1	4.06
3. Биагро Ликвидо НГ, 3,0 л/т	73,9	84,9	65,0	4.06
4. Биагро Ликвидо НГ, 4,5 л/т	76,0	91,1	68,3	3.06
5. Биагро Ликвидо НГ, 2,0 л/т (за 15 дней)	75,3	86,0	66,9	4.06
6. Биагро Ликвидо НГ, 3,0 л/т (за 15 дней)	73,7	85,0	65,2	4.06
7. Биагро Ликвидо НГ, 4,5 л/т (за 15 дней)	74,0	85,9	66,0	3.06

В полевых условиях закономерность сохранилась. На один день раньше появились полные всходы на варианте с дозой Биагро Ликвидо НГ 4,5 л/га, причем по обоим срокам обработанных семян культуры, число растений превышало контроль на 0,6- 2,9 шт/м<sup>2</sup>.

Таким образом, применение микробиологического удобрения Биагро Ликвидо НГ в максимальной дозе 4,5 л/га несколько увеличивает ростовые процессы в фазу всходов культуры, причем более активное влияние препарат оказывает влияние при его использовании непосредственно перед посевом семян.

Урожайность сои является интегральным показателем использования агрохимиката Биагро Ликвидо НГ.

Таблица 2 – Урожайность сои в опыте

Вариант	Урожайность, ц/га	+ к контролю, ц/га
1. Контроль (без обработки)	17,6	-
2. Биагро Ликвидо НГ, 2,0 л/т	18,3	+0,7
3. Биагро Ликвидо НГ, 3,0 л/т	19,4	+1,8
4. Биагро Ликвидо НГ, 4,5 л/т	21,2	+3,6
5. Биагро Ликвидо НГ, 2,0 л/т (за 15 дней)	18,2	+0,6
6. Биагро Ликвидо НГ, 3,0 л/т (за 15 дней)	18,5	+0,9
7. Биагро Ликвидо НГ, 4,5 л/т (за 15 дней)	20,0	+2,4
НСР <sub>05</sub>		1,7

Результаты опыта показали (таблица 2), что существенная прибавка урожайности сои получена на вариантах с инокуляцией семян в день посева в дозе 3,0 л/т и 4,5 л/т, она составила 1,8-3,6 ц/га (при НСР<sub>05</sub>=1,7 ц/га). Вариант с предварительно обработанными семенами Биагро Ликвидо НГ в дозе 4,5 л/т также обеспечил достоверную прибавку урожайности сои 2,4 ц/га по сравнению с контролем.

Таким образом, максимальная доза Биагро Ликвидо НГ позволяет получить достоверную прибавку урожайности культуры независимо от сроков инокуляции. Однако прослеживается преимущество инокуляции семян, обработанных непосредственно перед посевом.

### ***Библиографический список***

1. Бегун, С.А., Совместное применение штаммов ризобий и некоторых препаратов для предпосевной обработки семян сои [Текст] / С.А. Бегун, М.В. Якименко // Земледелие. – 2016. – № 6. – С. 26-27.

2. Потапова Л.В., Лукьянова О.В., Андреева Д.А. Некорневое внесение минерального удобрения – экологически безопасная мера питания растений [Текст] // Л.В. Потапова, О.В. Лукьянова «Здоровая окружающая среда – основа безопасности регионов» / Сб. трудов первого международного экологического форума в Рязани, посвященный году экологии в РФ. Рязань, – 2017. Т. II. – С. 251-256.

3. Потапова, Л.В. Комплексное влияние биопрепаратов и основной обработки почвы на продуктивность сельскохозяйственных культур [Текст] / Л.В. Потапова, О.В., Лукьянова, Е.В. Капранов // В сборнике: Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей ФГБОУ ВПО РГАТУ агроэкологического факультета, посвященный 100-летию со дня рождения профессора С.А. Наумова. Материалы научно-практической конференции, 2012. – С. 160-162.

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

**УДК 631.581.1.2**

*Потапова Л.В., к.с.-х.н.,  
Лукьянова О.В., к.с.-х.н.  
Андреева Д.А.  
ФГБОУ ВО РГАТУ, Рязань, РФ*

## **ПРЕДШЕСТВЕННИКИ – ОСНОВА ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКИХ УРОЖАЕВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ**

Озимая пшеница – важная продовольственная культура Рязанской области. Одним из приемов повышения ее урожайности является выбор предшественников [4, с.17].

В зависимости от почвенно-климатических условий, поступления и выноса питательных веществ, мероприятий по уходу, сроков и способов уборки и т.д. влияние предшественников может также быть весьма различным [2, с.390].

Цель данных исследований выявить значение чистого и занятого (сидерального) пара в полевых севооборотах, а также установить их влияние на

урожайность озимой пшеницы в условиях подразделения «Шелемишево» Скопинского района Рязанской области.

Опыт проводился на производственных посевах подразделения «Шелемишево» Скопинского района в различных звеньях двух полевых севооборотов в течение вегетационного периода 2017-2018 года. Средний размер поля в одном севообороте 55 га, во втором 80 га. Почвы темно-серые лесные, тяжелосуглинистые.

Схема опыта включала два полевых севооборота разных видов:

Чистый пар – озимая пшеница – ячмень (паровое звено);

Занятый пар (рапс) – озимая пшеница – ячмень (зерновое звено).

В севообороте № 2 с сидеральным паром рапс скашивали в фазу середины цветения, измельчали и запахивали за три недели до посева озимой пшеницы.

Подготовку почвы опытного участка под все культуры проводили в соответствии с областными рекомендациями, агротехника культур общепринятая для зоны.

Высевались рапс Форум, озимая пшеница сорта Московская 39, ячмень Зазерский 85.

В исследованиях использовались методики общепринятые для данной почвенно – климатической зоны.

Из совокупности инфекционных заболеваний зерновых первое место по распространению и вредности занимают корневые гнили. Потери от них составляют в среднем 15 % урожая, а в отдельные годы 50 % и более. В результате заболевания у растений уменьшается число нормально функционирующих корней, нарушаются связи между подземными и надземными органами, резко снижается водоснабжение и питание колоса [ 3 с.26 ].

Результаты исследований свидетельствуют, что введение в севооборот рапса уменьшают зараженность почвы и растений корневыми гнилями даже по обороту пласта.

Из рисунка 1 видно, что в 2017 году на варианте с чистым паром в фазу кущения пораженность ячменя составила 8,5%, а в восковую спелость 20,5%, то на варианте в занятом паром она снизилась соответственно по фазам до 4,3 и 6,2%. В следующем 2018 году тенденция сохранялась.

По мере физиологического старения устойчивость растений к возбудителю корневой гнили ослабевала и степень поражения повышалась. Особенно это характерно на варианте с чистым паром, где пораженность к моменту уборки повысилась в 2017 году в 2,4 раза, в 2018 году в 1,5 раза по сравнению с чистым паром.

Причиной гибели фитопатогенов культур семейства злаковых в почве является то, что рапс принадлежит к другому семейству культурных растений и не дает им развиваться.



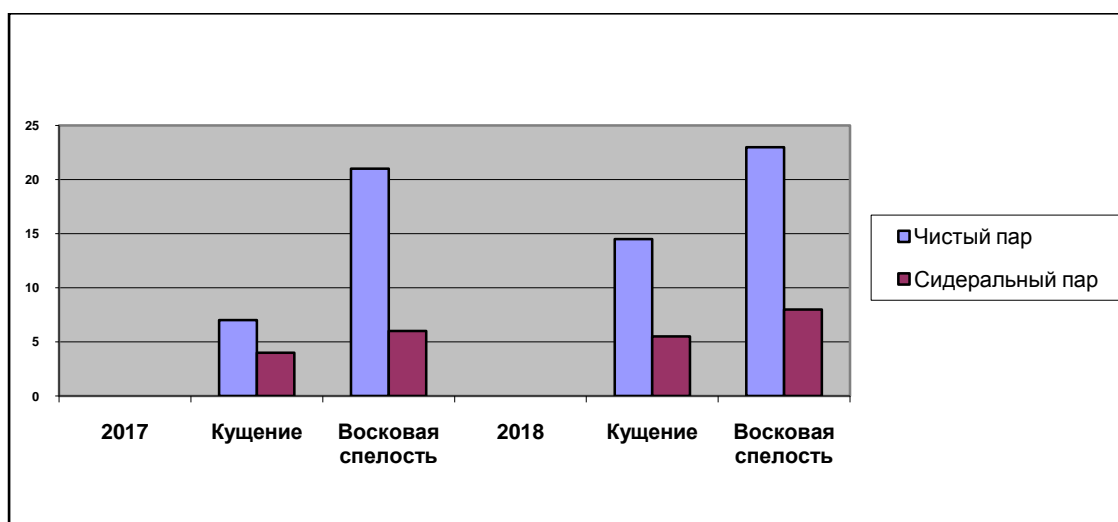


Рисунок 1-Пораженность посевов ячменя корневыми гнилями

До настоящего времени химический метод остается основным в борьбе с вредными организмами. Однако, на основании полученных данных, можно сделать вывод, что введение рапса в севооборот с зерновыми культурами позволит ослабить химический прессинг при защите растений от болезней и сорных растений и тем самым еще на один шаг приблизиться к биологическому земледелию.

Вследствие снижения поголовья скота, а, следовательно, и выхода навоза, большое значение приобретают сидеральные удобрения. По своему влиянию на плодородие почвы они приближаются к навозу[3,с 12].

Исследования показали (таблица 1), что в звене севооборота с чистым паром складывается отрицательный баланс гумуса (-8,9 ц/га), при таком недостатке необходимо для обеспечения бездефицитного баланса внести 18 т/га бесподстильного полужидкого навоза (влажность 90-93%).

В севооборотах с сидеральным паром баланс гумуса положительный (0,6 ц/га), поэтому внесение навоза не требуется.

Таблица 1-Урожайность озимой пшеницы и ячменя в севооборотах с чистым и занятым паром

Вариант	Озимая пшеница, ц/га			Ячмень, ц/га		
	2017	2018	в среднем	2017	2018	в среднем
Чистый пар	30,5	25,9	28,2	26,6	21,8	24,2
Занятый пар	34,0	30,0	32,0	31,9	27,5	29,7

Результаты исследований показали (таблица 1), что введение в севооборот сидерального пара в среднем за два года повысило урожайность озимой пшеницы на 3,8 ц/га по сравнению с чистым паром.

В большей степени проявилось последствие сидерального пара на урожайность ячменя, идущего по обороту пласта рапса. Так, в среднем за два

года исследований на варианте с сидеральным паром урожайность ячменя была на 5,5 ц/га выше, чем в звене с чистым паром.

Наибольшая суммарная урожайность озимой пшеницы и ячменя за два года получена на варианте с занятым сидеральным паром. Она превысила суммарную урожайность озимой пшеницы и ячменя, идущих по чистому пару на 9,3 ц/га.

Таким образом, замена чистого пара сидеральным позволяет повысить урожайность зерновых культур севооборота. Продуктивность 1 га севооборота за счет посева рапса повысилась по зерну на 15,1 %.

### ***Библиографический список***

1. Потапова, Л.В. Оптимизация структуры посевных площадей в ООО «Малинки» Михайловского района Рязанской области, как фактор биологизации земледелия «Здоровая окружающая среда – основа безопасности регионов» [Текст]/ Л.В. Потапова /Сб. трудов первого международного экологического форума в Рязани, посвященный году экологии в РФ. Рязань, 2017. –Т. II.–С.398-401.

2. Потапова, Л.В. Биологическая эффективность органоминерального удобрения «Элемент» марка: «Элемент Био» на ячмене яровом [Текст]/ Л.В.Потапова, О.В. Лукьянова/ Сб: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий В АПК/Материалы научно-практической конференции, 16-17 февраля г. Рязань, 2017.– С.389-393.

3. Соловиченко, В.Д. Продуктивность ячменя в зависимости от вида севооборота, способа обработки почвы и удобрений [Текст]/В.Д. Соловиченко, А.Н. Воронин //Земледелие.– 2017.– № 7.–С.25-27.

4. Основы модернизации севооборотов и формирования их систем в соответствии со специализацией хозяйств Центрального Черноземья[Текст]/Г.Н.Черкасов и [др.]// Земледелие.– 2017. – № 4.– С.16-18.

**УДК 633.854.78:631.5**

*Ретюнский И.А.,  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПОДСОЛНЕЧНИКА В РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Среди многих масличных культур, возделываемых в РФ, подсолнечник – основная. На его долю приходится 75% площади посева всех масличных культур и до 80% производимого растительного масла[1,2]. В семенах современных сортов и гибридов подсолнечника содержится до 56% светло-желтого пищевого масла с хорошими вкусовыми качествами, а также до 16% белка. В масле содержится до 62% биологически активной линолевой кислоты, а также витамины А, D, Е, К, фосфотиды, что повышает его пищевую

ценность.[3,4]. Масло подсолнечника применяют как пищевое масло в натуральном виде и при изготовлении маргарина, майонеза, рыбных и овощных консервов, хлебобулочных и кондитерских изделий. Полувысыхающее масло подсолнечника используют для выработки олифы, красок, лаков, в мыловарении, в производстве олеиновой кислоты, стеарина, линолеума, клеенки[5,6,7,8].

В ООО «ОКА МОЛОКО» ОП№5 Сараевского района Рязанской области исследовался раннеспелый сорт отечественной селекции (Красноярский НИИСХ) «Елисей» - самый скороспелый из группы скороспелых, очень пластичный. Отличается в зонах районирования стабильностью урожаев маслосемян.

Целью опыта является выявление ультраскороспелых сортов подсолнечника с высокой продуктивностью для получения маслосемени в условиях Рязанской области.

Задачи опыта:

1. Фелологические наблюдения.

Отмечалась зависимость межфазных периодов от густоты стояния растений.

2. Влияние густоты стояния растений на морфологические признаки.

3. Влияние густоты стояния растения урожайности маслосемени.

Помимо основных исследований, в период вегетации растений, проводились следующие наблюдения.

Фенологические наблюдения.

Отмечалось начало наступления каждой формы развития – у 10% растений и массовое у 75% растений.

Появление всходов (над поверхностью почвы семядольные листочки).

Бутонизация (начало образования корзинок) наружные листочки корзинок образуют на верхушке звездочку.

Цветение - зацветание язычковых цветков.

Созревание - пожелтение тыльной стороны корзинок, засыхание язычковых цветков.

Сопутствующие наблюдения за развитием растений.

Замеры высоких растений и диаметра стебля с фазы 4-х листьев до 10-и и перед уборкой, с целью выявления особенностей динамики развития растений в нашей зоне.

Определение площади листьев в фазу бутонизации и в фазу цветения, по вариантам, т.к урожай обуславливается, в основном, площадью листьев, длительностью периода их активной деятельностью и продуктивностью фотосинтеза.

Площадь листьев определялась методом высечек, основанием на соотношение их площади и массы на 10-и растениях каждого варианта.

Учет засоренности- в период цветения, по балловой оценке, (1 балл- до15% площади покрытия; 2 балла-15-25; 3 балла-25-50; 4 балла-более 50%). Число проб-10, площадь пробы 4м<sup>2</sup>.

Методика уборки.

На каждой повторности каждого варианта закладывалась проба размером 10м<sup>2</sup> (длина 7,14м при междурядьях 0,7). На всех учетных делянках срезались растения подсолнечника. Затем с них срезались корзинки и проводились взвешивание корзинок и стеблей отдельно. После этого замерялся диаметр каждой корзинки отдельно, определялась спелость её озернености. Затем корзинки обмолачивались и определялся урожай семян с учетной делянки, путем взвешивания, с последующим чередованием проб по вариантам опыта.

Влажность убранных семян определялась по каждому варианту на базе 9 анализов (всего 36 анализов) в Рязанской агрохимической лаборатории.

Определение масличности семян проведено в Рязанской областной агрохимической лаборатории. На базе этих данных и расчета выход масла в пересчете на один гектар.

Посев подсолнечника проводился 20 мая 2018 года сеялкой СУПН-8 с различными густотами стояния растений 30, 40, 50, 60 тыс/га, в перекрестной повторности.

Площадь опытной делянки по повторностям составила 84 м. Задатки густоты формировались после появления всходов вручную.

Предшественником подсолнечника была озимая пшеница. После её уборки было проведено лущение стерни (ЛД-10). Под зяблевую вспашку, которая была проведена в начале сентября (ПЛН-4-35 и ДТ-75) на глубину 25-27 см, были внесены минеральные микроудобрения; N-35 и P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-30 кг/га. После вспашки было проведено выравнивание поля (КПС-4).

Весной, при физической спелости почва было проведено мекорлытие по закрытию почвы путем боронования в 2 следа (БЗСС-1,0) .

В начале мая с целью провоцирования сорняков проведена первая культивация (КПС-4) с гладкими катками. Вторая предпосевная культивация проведена.

Сев подсолнечника проведен 20 мая сеялкой СУПН-8 с последующим прикатыванием.

Через 4 дня после сева проведено довсходовое боронование. Через 10 дней после первого боронования проведено боронование по всходам БЗК-1,0, в фазе 1,2 пар настоящих листьев.

Междурядная культивация была проведена в конце июня культиватором КРН-5,6.

Результаты испытания подсолнечника сорта Елисей селекции Краснодарского НИИСХ обобщены и приведены в виде таблиц.

Таблица 1 - Зависимость продолжительности межфазных периодов от густоты стояния растений

№ п/п	Межфазные периоды	Густота стояния растений, тыс/га			
		30	40	50	60
1	Посев-единичные всходы (15%)	11	10	12	12
2	Единичные-массовые всходы (75%)	14	14	14	15
3	Всходы-бутонизация (15%)	29	30	30	31
4	Бутонизация (75%)	31	32	33	33
5	Бутонизация-цветения (15%)	18	19	20	20
6	Цветение (75%)	22	23	25	25
7	Цветение-созревание (15%)	37	38	38	38
8	Созревание	42	43	44	45
9	Всходы созревание	95	98	102	103

В таблице приведены данные по длине межфазных периодов на различных вариантах опыта.

Как видно у таблицы 1, густота стояния растений практически не влияет на продолжительность периода сев-всходы, а наблюдаемые по вариантам наибольшие различие не могут быть объяснены этим фактором.

Длительность же всех остальных межфазных периодов закономерно возрастает с увеличением густоты стояния растений от 30 до 60 тыс/га.

В целом длина всего вегетационного периода довольно резко возрастает (для одного и того же сорта), при увеличении густоты с 30 до 50 тыс/га и составляет 7 дней и более плавно при её дальнейшем увеличении до 60 тыс/га.

Таблица 2 - Влияние густоты стояния растений подсолнечника на морфологические признаки

№ п/п	Вариант	Высота растений, см	Диаметр стебля, см	Диаметр корзинки, см	Размер листьев, см
1	30 тыс/га	128,2	2,9	15,3	27×26
2	40 тыс/га	131,8	2,7	15,1	25×24
3	50 тыс/га	137,8	2,6	14,7	22×22
4	60 тыс/га	138,5	2,5	14,3	21×20

Хорошо прослеживается влияние густоты стояния растений подсолнечника на морфологических признаках по вариантам. Так, с увеличением густоты существенно увеличивается высота растений, уменьшается диаметр корзинок.

Таблица 3 - Влияние густоты стояния растений подсолнечника сорта «Елисей» на урожайность маслосемян

№ п/п	Показатели	Густота стояния растений, тыс/га			
		30	40	50	60
1	Урожайность корзинок, ц/га	35,2	41,0	54,9	55,9
2	Урожайность семян, ц/га	11,5	14,9	18,5	19,9
3	Доля семян в урожае корзинок	32,7	36,3	33,7	35,9
4	Влажность семян, уборочная, %	8,63	10,95	13,33	13,68
5	Урожайность семян при 14% влажности	12,2	15,4	18,6	20,0
6	Лузжистость, %	20,7	21,0	21,7	22,2
7	Масличность, %	41,54	39,49	41,30	43,14
8	Выход масла, ц	4,0	4,8	6,0	6,7

Урожайность семян является почти функцией от густоты стояния растений. Так при густоте стояния 30 тыс/га она составляет всего лишь 11,5 ц/га, при 40 тыс/га 14,9 ц/га, при 50 тыс/га-18,5 ц/га (124,2% к предыдущему варианту) и при 60 тыс/га-19,9 ц/га.

Таким образом, оптимальной для получения высокого урожая маслосемян в данном опыте, с данным сортом является густота в 60 тыс/га, но и она не является таковой, т.к. мы не имеем тенденции к снижению этого показателя.

Следовательно, нужно испытать этот сорт в наших условиях.

Уборочная влажность семян была на редкость низкой (теплый сентябрь) и не превышала 13,7%, но закономерность её увеличения с возрастанием густоты стояния растений прослеживается довольно четко, также, как и лузжистость.

Так, при густоте стояния растений в 30 тыс/га- влажность семян 8,6%, была близка к влажности семян для длительного хранения.

Масличность семян сорта «Елисей» в условиях Рязанской области была довольно высокой (41,5-43,1%), но по нашим данным не зависит ни от влажности семян при уборке, ни от густоты стояния растений.

Самый высокий выход масла отмечен в варианте 60 тыс/га и составляет 6,7 ц/га, в то время, как при густоте стояния 30 тыс/га он не превышает 4,0 ц/га.

Таким образом, ни большая лузжистость семян, ни их более высокая влажность при уборке, не повлияли значительно на высокую продуктивность и семян, и масла на варианте с 60 тыс/га растений.

### ***Библиографический список***

1. Перегудов, В.И. Технология производства продукции растениеводства Центрального региона Нечерноземной зоны России / В. И. Перегудов, А. С. Ступин, П. Н. Ванюшин. – Рязань, 2005. – 660 с.
2. Перегудов, В.И. Агротехнологии Центрального региона России / В. И. Перегудов, А. С. Ступин. – Рязань, 2009. – 463 с.
3. Наумкин, В.Н. Технология растениеводства / В.Н. Наумкин, А.С. Ступин. – Спб.: Лань, 2014. – 592с.
4. Ступин, А.С. Виды фитосанитарных прогнозов: их назначение и разработка [Текст] / А.С. Ступин // Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе: сб. науч. тр. – Рязань, 2002. – С.75-77.
5. Ступин, А.С. Специфика современных агроэкосистем в сравнении с биогеоценозами [Текст] / А.С. Ступин // Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе: Сб. науч. тр. – Рязань, 2002. – С.68-70.
6. Ступин, А.С. Совершенствование химического метода защиты растений с учетом экологических требований [Текст] / 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. Теоретический анализ состояния и динамики популяций вредных организмов [Текст] / А.С. Ступин // Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе: Сб. науч. тр. – Рязань, 2002. – С.77-79.
8. Ступин, А.С. Основы семеноведения [Текст] / А. С. Ступин. – Спб.: Лань, 2014. – 384с.

**УДК 631.1**

*Сарварова Г.И.,  
Ибрагимова З.Ф., к.э.н.  
ФГБОУ ВО «БашГУ», ИНЭФБ, г. Уфа, РФ*

### **ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА**

Сельское хозяйство одно из первых направлений с освоения которого началось развитие человечества, так как оно является важнейшим условием выживания любой цивилизации. Не имеет значения в какой бы стадии развития не находилось человечество - будь то первобытное общество или период освоения космоса - но без пропитания не возможно было бы продолжить его существование. Развитие сельского хозяйства продолжается уже на протяжении тысячи лет, при этом происходит постоянная его модернизация, переход от экстенсивных к интенсивным методам освоения. Поэтому изучение

агрокомплекса является актуальным направлением исследования, в особенности составление прогнозов его развития на долгосрочную перспективу.

Согласно среднему варианту прогноза по оценке Департамента по экономическим и социальным вопросам ООН численность населения к 2100 г. достигнет 11 млрд. 184 млн. человек [4]. Нагрузка на планету увеличивается, постепенно иссекает ресурсы, поэтому населению Земли придётся приспособливаться, искать новое сырьё, способы как выжить и прокормить себя.

Существуют два фактора, которые являются незаменимыми для сельскохозяйственного производства: земля и вода. Земельные ресурсы для использования в сельском хозяйстве на планете ограничены. Так, пригодной для земледелия и получения других видов продуктов является около 70% площади всей суши Земли.

Что же касается воды, то уже сейчас существует дефицит пресной воды в таких странах как Австралия, в Азии (Восточной, Средней, Северной), на северо-востоке Мексики, в Чили, Аргентине, а также практически по всей территории Африки. Согласно исследованиям, к 2025 году больше половины государств планеты либо ощутят серьёзную нехватку воды, либо почувствуют её недостаток, а к середине XXI века уже трём четвертям населения Земли не будет хватать пресной воды. По подсчётам, примерно в 2030 году 47% населения планеты будут существовать под угрозой водного дефицита [1].

Однако даже не смотря на то, если есть упомянутые выше необходимые для сельскохозяйственного производства ресурсы остаётся фактор сезонности, а также присутствуют риски уничтожения урожая в результате природных явлений (будь то цунами, пожары или нападения саранчи), изменения климатических условий. Все эти факторы тесно влияют на сельскохозяйственное производство, а сезонность производства в агропромышленности во многом обусловлена спецификой самого сельского хозяйства.

Таким образом, на долю экономики придётся довольно таки сложная задача - как оптимально, минимизируя затраты распределить ограниченные ресурсы. Под воздействием всей совокупности факторов агрокомплекс подвергается изменениям. Рассмотрим основные тренды сельского хозяйства на 2019 г.

Темпы развития прогресса увеличиваются. Американские учёные уверены, что, принимая во внимание Закон Мура (наблюдение, согласно которому производительность компьютеров удваивается каждые два года), через 20 лет искусственный интеллект самостоятельно сможет принимать решения и даже полноценно заниматься творчеством. Процесс цифровизации коснулся и сельскохозяйственного производства. Так, уже сейчас в сельском хозяйстве применяют наземных датчики, а также спутниковую и аэрофотосъёмку. А согласно прогнозу правительства Канады, уже к 2020 году состояние почвы, воздуха и посевов на полях будут отслеживаться



сельскохозяйственными дронами и датчиками. Собранный таким образом информация позволит системе автоматически принять решение об уходе за растениями, не привлекая человека. Применение такой же системы предполагается и в животноводстве: благодаря сенсорам фермеры смогут в реальном времени получать информацию о самочувствии каждого животного [6].

Потребление продуктов к 2100 г. увеличится более чем в 2 раза (исходя из прогнозов численности населения), поэтому традиционному сельскому хозяйству будет трудно обеспечить спрос. Следовательно в ближайшее время человечеству придётся использовать в пищу насекомых (согласно прогнозам ООН). Выращивать насекомых намного проще и экономнее (при этом обладают большой питательностью, а также согласно результатам эксперимента, опубликованным в журнале *Scientific Reports*, употребление насекомых в пищу улучшает микрофлору кишечника и снижает количество воспалительных процессов в крови, так как содержит хитин [3]), а также наносит меньший ущерб окружающей среде.

Уже на сегодняшний день известно, что около 2 млрд человек на Земле сегодня практикуют энтомофагию, то есть регулярно употребляет в пищу насекомых. В особенности употребление насекомых популярно в Азиатских странах, а с учётом того, что темпы роста их населения наибольшие, то в будущем данное направление продолжит развиваться.

Выращивание скота дорогой процесс, под выпас скота используется до трети всех земель планеты, а сельскохозяйственные животные потребляют большую часть выращиваемого зерна, при этом его разведение наносит вред атмосфере: на животноводство приходится почти 20% всех мировых выбросов углекислого газа в атмосферу — это больше, чем у транспорта [6]. Поэтому учёные уже сейчас активно работают над выращиванием искусственного мяса. В США уже есть магазины где продаётся искусственная курятина. В развитие данного направления активно вкладываются инвестиции (Билл Гейтс, сооснователь Twitter Кристофер Стоун, глава Medium Эв Уильямс и фонд *Kleiner Perkins Caufield & Byers*) [2]. Переход человечества на искусственное мясо мог бы сократить потребности отрасли в энергии на 70%, а в воде и земле — на 90%.

У современных людей, которые постоянно пропадают на работе не остаётся сил и времени на готовку. Поэтому все большую популярность набирает еда быстрого приготовления, коктейли, батончики и т.д. Производство продуктов питания становится очень тесно связанным с химической промышленностью. Производство непортящихся, быстро созревающих фруктов, овощей, готовых к употреблению продуктов становится актуальным. Все постепенно близится к появлению полностью готовых продуктов - как у космонавтов - тюбики с супом, вторыми блюдами. Искусственное мясо, искусственные (Синтетические) продукты питания - это одно из направлений, которое активно будет развиваться в будущем.

Также изучив прогнозы климатологов разных стран, необходимо

отметить, различные учёные сходятся во мнении, что буквально через 20 лет Земля может лишиться своей северной «ледяной шапки». Ситуация меняется с каждым годом - льды начали активно таять.

По самым оптимистичным прогнозам, к 2037 году в Арктике останется всего лишь миллион квадратных километров ледяной корки. Некоторые учёные считают, что лёд к этому времени и вовсе исчезнет полностью [5]. Эти изменения грозят затоплением большей части суши. Естественно, что за более чем за 80 лет климат на Земле изменится. Глобальное потепление и затопление части суши могут привести к экологическим катастрофам и конечно же отразится на сельском хозяйстве.

Учёный из Потсдамского института исследований климата Вольфганг Крамер уверен, что через 80 лет джунгли Амазонии практически исчезнут из-за засухи, которая стала там случаться все чаще по причине глобального потепления. Кроме этого, джунгли продолжают активно вырубать, несмотря на протесты движения «зелёных». Согласно прогнозам учёных, к следующему веку от амазонских джунглей останется лишь 83%.

Такие радикальные изменения климатических условий постепенно могут уничтожить не только флору, но и фауну. Если общий температурный фон продолжит повышаться, то мы лишимся около 900 видов птиц: пернатые из всех животных наиболее восприимчивы к проблемам экологии.

Однако, делая прогноз на такой большой промежуток времени стоит учитывать, что не только экономика, но и история имеет циклический характер. На протяжении всей истории человечества шла борьба за ограниченные ресурсы, делились сферы влияния. Поэтому, в будущем возможны не только изменения в экологической обстановке, но и территориальные войны.

Каждые из отмеченных факторов оказывают влияние на развитие сельского хозяйства и могут свернуть развитие отрасли в разном направлении. Однако предугадать многие из них невозможно. Поэтому на основе проведённого анализа выявим основные тенденции в сельскохозяйственном производстве: объёмы потребления продукции растут, их производства дорожает, в связи с применением новых технологий необходимы будут квалифицированные рабочие, инновационные идеи по повышению эффективности. Согласно высказыванию великого консервативного экономиста и писателя Томаса Суэлла: «В мире экономики нет «решений», есть только компромиссы». То есть при любом исходе человечеству придётся решать проблему обеспечения потребления - необходимо будет модернизировать производство сельскохозяйственных продуктов, чтобы производить большие объёмы за меньшие сроки, более дёшево.

Таким образом, на мой взгляд, если отодвинуть в сторону риски, вероятность наступления которых невозможно установить и брать во внимание объективно складывающиеся тенденции, факты, то в ближайшем будущем в агропромышленном комплексе будет происходить механизация и химизация сельскохозяйственного производства. Сельскохозяйственное производство будет нацелено на быстрое производство и выращивание продуктов питания с

использованием минимальных затрат, ресурсов. Все больше будут применяться технологии генной инженерии с использованием полезных микроорганизмов, которые позволят аграриям выйти на новый качественный уровень выращивания сельскохозяйственных культур.

### **Библиографический список**

1. Дефицит пресной воды: проблемы и способы решения [Электронный ресурс] / А. Кушнарченко // [http:// Thewallmagazine](http://thewallmagazine.ru/lack-of-fresh-water/). – 2015. – Режим доступа: <http://thewallmagazine.ru/lack-of-fresh-water/>.

2. Еда будущего: как делается искусственное мясо, которое лучше настоящего [Электронный ресурс] / Н. Удинцев // Афиша Daily. – 2016. – Режим доступа: <https://daily.afisha.ru/brain/2426-eda-buduschego-kak-delaetsya-iskusstvennoe-myaso-neotlichimoe-ot-nastoyaschego/>.

3. Зачем на Западе едят насекомых и почему считают, что это полезно [Электронный ресурс] / Ю. Карпова // РБК. – 2018. – Режим доступа: <https://style.rbc.ru/beauty/5b6aad899a794773ddb0f18d>.

4. Оценка (прогноз) Департамента по экономическим и социальным вопросам ООН на 1 июля 2015-2100 годов: Total Population — Both Sexes. De facto population in a country, area or region as of 1 July of the year indicated. Figures are presented in thousands: [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://population.un.org/wpp/>.

5. Прогнозы учёных: как изменится мир к 2100 году, автор Иванов Андрей: [Электронный ресурс] / А. Иванов // ЭКСПРЕСС газета. – 2017. – Режим доступа: <https://www.eg.ru/tech/science/402214/>.

6. 7 трендов сельского хозяйства будущего [Электронный ресурс] // The Village – Режим доступа: <https://intalent.pro/article/vzyat-i-zasadit-7-trendov-selskogo-hozyaystva-budushchego.html>.

7. Конкина, В.С. Современное состояние сельскохозяйственного производства в РФ [Текст] / В.С. Конкина/ В сборнике материалов Всероссийского научно-практического круглого стола: Материально-техническое обеспечение учреждений уголовно-исполнительной системы: современное состояние и перспективы развития. Рязань, 2017. – С. 96-101.

**УДК 636.2.034**

*Смирнова Т.Н.  
ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья,  
г. Тюмень, РФ*

## **ВЛИЯНИЕ БЫКОВ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ НА ПРОДУКТИВНЫЕ И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ ПРИЗНАКИ ДОЧЕРЕЙ**

Одна из важнейших задач скотоводства – увеличение молочной продуктивности коров [6]. Главным фактором улучшения продуктивных качеств молочного скота является получение использование быков-улучшателей [4]. Бык-производитель оказывает огромное влияние на

продуктивность будущего потомства. Одним из важнейших показателей в молочном скотоводстве – живая масса телок при первом покрытии. Живая масса во многом определяет сроки первого покрытия телок и начало лактации [2,5].

В последние годы в стране наряду с черно-пестрой породой широкое распространение получила голштинская порода, обладающая высокой молочной продуктивностью[1,3]

Целью исследований было определить влияния быков-отцов на динамику живой массы ремонтных телок, их воспроизводительные и продуктивные признаки. Исследования проводили в Учхозе ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья. Объектом исследований послужили коровы черно-пестрой породы с кровностью по голштинской породе более 75%.

Показатели живой массы телок были изучены по взвешивании животных в возрасте при рождении, в 10, 12, 18 месяцев и при первом плодотворном осеменении. Происхождение телок и молочную продуктивность определяли по данным племенного учета. Динамика живой массы ремонтных телок представлена в таблице 1.

Живая масса дочерей быков Дамель 4170 и Голдвин 572 была достоверно меньше, чем в среднем по группе обследованных животных, разница составила 0,9 кг (-3,2%) и 0,6 кг (-2,1%) по производителям соответственно. Но если дочери Дамеля 4170 в течение всего периода выращивания уступали средним показателям по стаду, то дочери Голдвина 572 такое отставание в живой массе в последствии компенсировали очень активным ростом, они в дальнейшем не только не отстают, но и достоверно превзошли средние величины. В возрасте 10 месяцев масса его потомства составляла 278,4 кг, что достоверно выше среднего по группе на 21,8 кг (+8,5%). В дальнейшем отличия снижаются, но не исчезают полностью, так в 12 месяцев разница составляет 19,8 кг (+6,4%), в 18 мес. – 20,1 кг (+4,6%). Крупнее его дочери и при первом осеменении, превосходство 10,1 кг (+2,6%).

Несколько больше, чем средние, показатели живой массы и у дочерей Пьеро 3671, Кевина 6055 и Селвида 9527. В 10 мес. их масса была выше на 9,3 - 14,8 кг (+3,7 +5,8%), в 12 мес. – 9,8 – 14,5 кг (+3,2 +4,7%), в 18 мес. – 2,6 – 8,7 кг (+0,6 +2,0%). И хотя выявленная разница не всегда недостоверна, привлекает внимание то, что отличия постоянны и все в большую сторону.

Дочери Всадника 749 и Джет Фримана 276 имели низкую живую массу, в большинстве контрольных точек взвешивания, кроме живой массы при 1 плодотворном осеменении. Остальные производители дали потомство, не имеющее существенных отличий от средних показателей выращивания ремонтного молодняка по стаду.

Воспроизводительные качества – во многом определяются живой массой телок при первом покрытии. При оптимальных условиях выращивания телки покрываются с первого раза. Максимально рекомендуемое количество осеменений на одно плодотворное у телок составляет 1,5. В анализируемом стаде этот параметр в среднем составляет 1,41.

Таблица 1 – Динамика живой массы ремонтных телок разного происхождения

Кличка быка		Живая масса дочерей быка, кг									
		при рождении		в 10 мес.		в 12 мес.		в 18 мес.		при осеменении	
		X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
Блэкшторм3842	60	28,3±0,27	7,3	251,9±3,84	11,7	304,8±4,01	10,1	450,1±4,35***	7,4	393,7±2,40	4,6
Дамель 4170	12	27,1±0,49*	6,0	241,3±6,55*	9,0	290,3±6,82**	7,8	412,8±8,56**	6,9	386,5±11,61	10,0
Жасмин 1950	138	28,0±0,23	9,5	253,7±2,57	11,9	304,5±2,75	10,6	436,4±2,96	7,9	391,5±2,01	6,0
Кевин 6055	56	27,8±0,24	6,3	271,4±3,87***	10,5	322,1±4,09**	9,3	445,0±5,52	9,1	391,6±4,21	7,9
Джорник 6496	111	28,2±0,22	8,1	247,4±2,74**	11,6	304,5±2,67	9,2	440,6±2,82	6,7	386,5±2,36*	6,4
Райбик Пит 7112	22	27,5±0,31	5,0	253,7±5,61	9,9	299,8±5,60	8,4	412,6±6,43**	7,0	398,1±7,05	7,9
Селвид 9527	51	27,7±0,41	10,3	265,9±3,61*	9,5	317,4±3,84*	8,5	440,3±5,19	8,3	404,4±5,88	10,2
Всадник 749	17	27,5±0,54	7,8	238,8±6,31**	10,6	285,1±7,21***	10,1	408,2±8,25**	8,1	400,6±3,93*	3,9
Голдвин 572	44	27,4±0,28*	6,6	278,4±5,73***	13,3	327,5±6,17**	12,2	456,4±5,90**	8,4	403,2±4,59	7,4
Джет Фри-ман 276	27	27,8±0,36	6,5	247,0±5,72	11,6	287,4±5,73**	10,0	407,8±5,31***	6,5	394,3±5,31	6,7
Консул 6598	52	28,2±0,27	6,7	248,9±4,09	11,6	301,9±4,55	10,6	441,8±4,82	7,7	395,3±4,31	7,7
Пьеро 3671	16	27,9±0,60	8,1	266,0±7,59	10,7	319,6±8,27	9,7	438,9±8,49	7,2	410,4±14,22	13,0
Рамон 39274	122	28,2±0,14	5,4	260,6±2,61	11,0	309,9±2,76	9,8	432,5±2,74	7,0	390,6±2,69	7,6
В среднем по стаду	756	28,0±0,08	7,7	256,6±1,12	12,0	307,6±1,17	10,5	436,3±1,28	8,1	393,1±1,07	7,5

Примечание:\* -  $P > 0,95$ , \*\* -  $P > 0,99$ , \*\*\* -  $P > 0,999$  по сравнению со средним по стаду

Достоверно самые скороспелые дочери были получены от быка Блэкшторм 3842, они покрывались на 0,7 месяца раньше, чем в среднем по группе. Кроме того, и показатель количества осеменений на одно плодотворное у его дочерей был одним из самых низких 1,28, что меньше среднего по стаду на 0,13, то есть покрывались они лучше.

Дочери быков Райбик Пит 7116, Джет Фриман 276 и Всадник 749 были относительно позднеспелые, так как покрытие происходило позднее, чем в среднем по группе на 1,7 – 2,7 месяца. При этом дочери всех быков имели и низкие показатели оплодотворяемости: у Джет Фримана 276 – 1,56, Всадника 749 – 1,65, Райбик Пита 7112 – 1,73.

Потомство остальных быков практически не отличалось от средних величин по группе, то есть быки не оказали существенного влияния на проявление этих признаков.

Основным этапом в оценке быков является характеристика их по продуктивным качествам дочерей. Продуктивность коров первой лактации достаточно высокая, достоверной разницы в уровне молочной продуктивности в зависимости от происхождения дочерей не обнаружено. Потомство Всадника 749 характеризовалось меньшим по сравнению со средним удоем за 305 дней 1

лактации (-1436 кг или -21,3%), а Пьеро 3671 большим удоём (+642 кг или +9,5%). То есть в основном каждый бык в отдельности не оказал какого-либо существенного влияния на продуктивность дочерей.

По массовой доле жира в молоке также наблюдаются показатели как достоверно превосходящие, так и уступающие средним по группе. Массовая доля жира в молоке была выше у дочерей быков Джорник6496 (+0,04%) и Голдвин 572 (+0,08%), ниже у Дамеля 4170 (-0,10%) и Джет Фримана (-0,17%). Дочери остальных быков достоверных отличий со средними величинами не имели. Полученные данные совпадают с ранее проведенными исследованиями [7-10].

По массовой доле белка в молоке также только два производителя дали дочерей с показателями, достоверно превышающими среднюю величину по группе – Жасмин 1950 (+0,01%) и Джет Фриман 276 (+0,02%), потомство быков Дамель 4170 (-0,02%), Джорник 6496 (-0,01%) и Пьеро 3671 (-0,02%) характеризовалось меньшей белкомолочностью. Остальные быки были нейтральны.

В итоге, по производству молочного жира достоверно лучшими были дочери быка Пьеро 3671 (+20,9 кг или +7,6%), худшими Всадника 749 (-59,9 кг или -21,8%) и Джет Фримана 276 (-24,0 кг или -8,7%); по производству молочного белка лучшие дочери Пьеро 3671 (+18,8 кг или +8,9%), худшие Всадника 749 (-44,7 кг или -21,3%).

По суммарному производству молочного жира и белка за 1 лактацию дочери быков Всадник 749, Джет Фриман 276, Райбик Пит 7112 и Жасмин 1950 имели меньшие, чем средние по стаду показатели, на 104,6 кг, 33,1 кг, 26,8 кг и 3,7 кг соответственно. Дочери остальных быков превзошли среднее по группе: Джорника 6496 на 6,8 кг, Кевина 6055 на 11,4 кг, Рамона 39274 на 11,9 кг, Селвида 9527 на 15,5 кг, Дамеля 4170 на 15,8 кг, Голдвина 572 на 21,4 кг, Пьеро 3671 на 39,7 кг.

### ***Библиографический список***

1. Морозова, О.А. Сравнительная оценка молочной продуктивности коров голштинской породы и черно-пестрой при круглогодичном стойловом содержании. [Текст] /Н.И. Морозова, Ф.А. Мусаев, О.А. Морозова. //Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. –2016. – №3. – С. 81-88.

2. Свяженина М.А. Молочная продуктивность скота разного происхождения [Текст] /М.А. Свяженина, О.М. Шевелёва // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки – 2012. –№5(228). – С. 46-53.

3. Часовщикова М.А. Селекционные и биологические особенности черно-пестрого скота Тюменской области [Текст] /М.А. Часовщикова, М.А. Свяженина, О.М. Шевелёва //Главный зоотехник. –2015.–№5-6. –С. 16-22.

4. Шевелёва О.М., Свяженина М.А. Индексная оценка быков-производителей [Текст]/ О.М. Шевелёва М.А. Свяженина // Молочное и мясное скотоводство.– 2006.– №3. – С. 27.

5. Шевелёва О.М. Молочная продуктивность и экстерьерные особенности крупного рогатого скота черно-пестрой породы и ее помесей с голштинами в условиях Северного Зауралья [Текст] /О.М. Шевелёва //Вестник Красноярского аграрного университета. – 2006.– №10. – С. 178-182.
6. Шевелёва О.М. Совершенствование продуктивных качеств крупного рогатого скота Западной Сибири с использованием породных и адаптивных факторов: Автореф. дис. д-ра с.х. наук. [Текст] /О.М. Шевелёва. – Новосибирск, 2006 – 43с.
7. Шевелёва О.М. Экстерьер скота разного происхождения [Текст] /О.М. Шевелёва, М.А. Свяженина, М.А. Часовщикова //Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2012.– №95. – С. 43.
8. Шевелёва О.М. Продуктивные и племенные качества пород крупного рогатого скота в Тюменской области [Текст] /О.М. Шевелёва, М.А. Свяженина // Достижения науки и техники в АПК. –2012. –№3.– С. 43–45.
9. Шевелёва О.М. Черно-пестрый скот Тюменской области [Текст] /О.М. Шевелёва, М.А. Свяженина, М.А. Часовщикова //Вестник Курганской ГСХА. – 2014.– №3 (11). –С. 63-66.
10. Шевелёва О.М. Продолжительность хозяйственного использования и пожизненная продуктивность коров голштинской породы голландского происхождения разных генераций [Текст] /О.М. Шевелёва, М.А. Часовщикова //Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. –№12 (158) . –С. 104-108.

**УДК 630\*232**

*Солдатов Е.О.,  
Алексейчиков В.В.,  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ  
Вишеникина Н.А.,  
ГКУ РО «Криушинское лесничество»,  
Рязанская обл., РФ*

### **ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В ГКУ РО «КРИУШИНСКОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО»**

Лесное хозяйство Российской Федерации в своем развитии испытывает значительные трудности в связи с потерей ресурсов в результате пожаров, незаконных рубок, а также с невысоким качеством лесовосстановления [1, 2, 3].

В настоящее время проблема качественного восстановления по-прежнему остается актуальной. Причины этого кроются как в несовершенстве лесного законодательства, так и в неэффективности штрафных санкций за ненадлежащее исполнение работ по воспроизводству лесов [4].

В 2010 году территория Рязанской области подверглась крупнейшим лесным пожарам. В ГКУ РО «Криушинское лесничество» из общей площади

43891 гектар была повреждено пожаром 28223 гектар, что составляет 64 % площади лесничества.

При анализе ущерба в разрезе по участковым лесничествам, было выявлено, что наиболее пострадавшие участки находятся в Вандовском и Белоборском участковых лесничествах (более 40 % от общей площади).

С 2011 года в ГКУ РО «Криушинское лесничество» возникла необходимость лесовосстановления и за период 2010-2017 гг. было заложено лесных культур сосны обыкновенной на площади 4204 га, что и предопределило необходимость оценки состояния лесных культур.

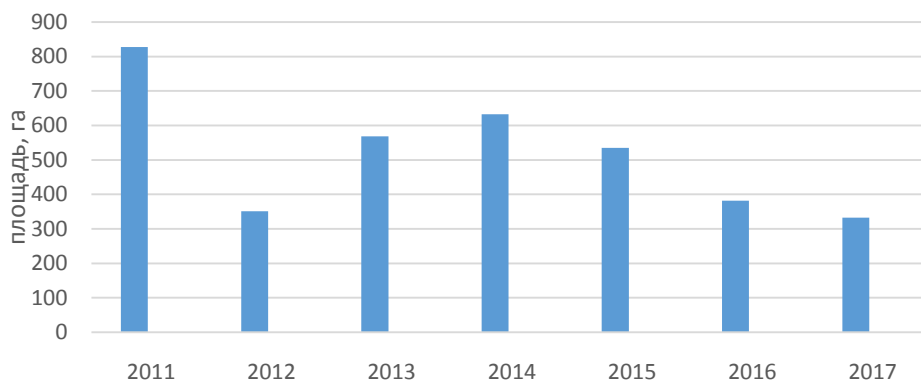


Рисунок 1- Объемы закладки лесных культур за период 2011-2017гг. в ГКУ РО «Криушинское лесничество»

В связи с этим, основной задачей, стоящей перед работниками лесничества на протяжении 8 лет, является восстановление молодого поколения древесной растительности, характерной для данной местности.

Однолетние лесные культуры, заложенные весной текущего года и осенью предыдущего года, инвентаризируются по сезонам (весна и осень). При инвентаризации лесных культур и на третий, пятый и седьмой календарный года данные по сезонам объединяются.

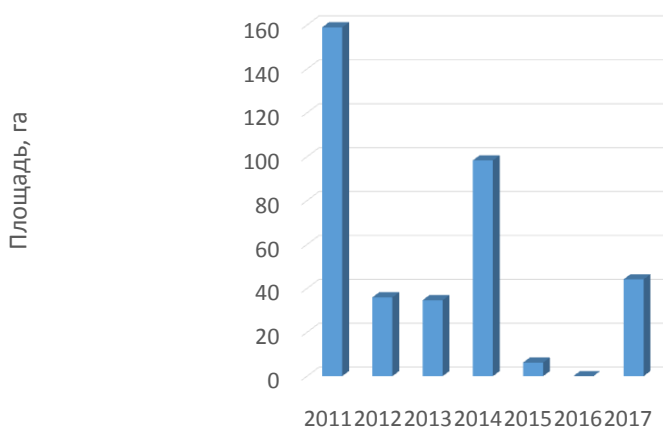


Рисунок 2- Списание площадей лесных культур за период 2011-2017 гг. в ГКУ РО «Криушинское лесничество»



В результате проведенной инвентаризации было установлено, что за лесокультурный период 2011-2017 г- 741,8 га. лесных культур. Наибольшее количество погибших лесных культур было в 2011 году.

Основными причинами, которые привели к списанию, являлись неблагоприятные погодных условий (засухи), сильное уплотнение почвы при посеве. К 2017 году сохранилось 2961,85 га лесных культур.

Анализируя результаты исследования по 1-2 летним лесным культурам весенней и осенней закладки, можно сделать вывод о том, что все культуры нуждаются в дополнении, так как процент приживаемости ниже 85%.

Таблица - Средний % сохранившихся лесных культур по годам закладки в ГКУ РО «Криушинское лесничество»

Год закладки лесных культур	Средний процент сохранившихся лесных культур, %
2011	82,3
2012	84,6
2013	91,9
2014	72,8
2015	98,8
2016	72,3
2017	86,2
Итого	84,1

С учетом списания лесных культур, средний процент сохранившихся лесных культур по ГКУ РО «Криушинское лесничество» составляет 84,1%. Таким образом, лесные культуры, за 8 лет, имеют небольшой процент отпада всего 15,9 %.

По результатам проведенных исследований было установлено, что в целях снижения отпада и улучшения приживаемости лесных культур, эффективными являются такие мероприятия, как агротехнический уход в первые 7 лет, лесоводственный уход в последующие годы и опашка лесных культур в рамках противопожарных мероприятий.

Таким образом, в ГКУ РО «Криушинское лесничество» результативность искусственного лесовосстановления можно увеличить при соблюдении комплекса мероприятий.

#### ***Библиографический список:***

1. Морковина, С. С. Предпосылки формирования инновационной инфраструктуры лесовосстановления [Текст]/ С. С. Морковина, О. И. Васильев //Социально-экономические явления и процессы. – 2014. –Т.9– № 12. – С. 162-166.

2. Кутловский, И.С. Взаимодействие между организмами в лесной экосистеме [Текст]/ 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. Антошина, О.А. Научно-методические основы дистанционного изучения последствий пожаров [Текст]/О.А. Антошина, Г.Н. Фадькин / Материалы 66-й Международной научно-практической конференции, посвященной 170-летию со дня рождения профессора Павла Андреевича Костычева. Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева и др., 2015. – С.21-26.

4. Авдеев, Ю.М. Актуальные проблемы восстановления лесов на Европейском Севере России в рамках стратегии развития лесного комплекса Российской Федерации до 2020 год [Текст]/ Ю.М. Авдеев, С.А. Корчагов// Вестник КрасГАУ. – 2014. – № 4. – С. 189-194.

**УДК 635.152**

*Соломин И.А.,  
Коришунов В.В.,  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

## **ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО РЕДИСА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В ОТКРЫТОМ ГРУНТЕ**

Биологические особенности редиса (малая требовательность к повышенной температуре почвы и воздуха, скороспелость, высокая продуктивность) позволяют получать корнеплоды с весны до поздней осени.

Редис является культурой длинного дня. С увеличением продолжительности светового периода ускоряется развитие растений, что способствует образованию репродуктивных органов. Недостаточные температуры почвы и воздуха приводят к незначительному корнеобразованию и снижению качества продукции [7, с. 210].

Применение стимуляторов роста ускоряет развитие растений и качество продукции, но сроки посева играют наиболее важную роль [1, С. 4-6; 2, С. 43-47; 3, С. 19-23; 4, С. 30-31; 5, С. 36-39; 6, С. 137-141].

В связи с этим, целью исследований являлось определение оптимальных сроков посева редиса для получения высококачественных корнеплодов в весенний и летний периоды.

Исследования проведены в течение 2-х лет в 2017-2018 гг. в колхозе имени Куйбышева Рыбновского района Рязанской области на серой лесной среднесуглинистой почве. Агротехника соответствовала рекомендациям по выращиванию культуры. Повторность 4-х-кратная. Учетная площадь деланки составила 1 м<sup>2</sup>, общая площадь под опытом – 20 м<sup>2</sup>. Способ посева – рядовой. Норма высева – 120 шт./м<sup>2</sup>.

Сорт, используемый в опыте – Розово-красный с белым кончиком.

Исследованиями установлено, что формирование урожая корнеплодов редиса находится в прямой зависимости от сроков посева (таблица 1). Так, при посеве 15.04 вегетационный период до первого сбора урожая равен 23 дням,

при формировании корнеплодов – 83,9%, урожайности 1,81 кг/м<sup>2</sup> и товарности продукции 92,1%.

С увеличением длины дня и повышением среднесуточных температур почвы и воздуха вегетационный период сокращается на 3 дня, число сформированных корнеплодов – на 3,3%, продуктивность повышается – на 0,03 кг/м<sup>2</sup>, товарность практически не меняется и составляет 92,3%.

При достижении светового периода до 16 часов и более при посеве 15.05 отмечен самый короткий период формирования урожая – 19 дней, образование корнеплодов снизилось на 1,7%, продуктивность – на 0,11 кг/м<sup>2</sup>, качество корнеплодов – на 0,9% по сравнению с предыдущим сроком посева. Это связано с тем, что погодные условия этого периода способствовали образованию у растений репродуктивных органов.

Таблица 1 – Вегетационный период и урожайность редиса в зависимости от сроков посева (среднее за 2 года)

Сроки посева	Вегетационный период, дни	Формирование корнеплодов, %	Урожайность, кг/м <sup>2</sup>	Товарность, %
15.04	23	83,9	1,81	92,1
30.04	20	80,6	1,80	92,3
15.05	19	78,9	1,66	91,4
30.07	27	77,3	1,64	91,5
15.08	28	86,9	1,83	91,7

НСР<sub>0,5</sub>

0,05

При посеве 30.07 в процессе вегетации растений происходило уменьшение светового дня и понижение среднесуточных температур, поэтому вегетационный период составил 27 дней, но число сформированных корнеплодов и продуктивность растений практически не отличались от посева 15.05 и были меньше на 1,6% и 0,13 кг/м<sup>2</sup>, соответственно. Товарность корнеплодов 91,5%.

При посеве 16.08 товарный урожай сформировался за 28 дней. Число завязавшихся корнеплодов и урожайность были наивысшими и составили соответственно, 86,9% и 1,83 кг/м<sup>2</sup> при товарности 91,7%. В этот вегетационный период наблюдалось наиболее благоприятное сочетание светового, температурного и водного режимов для получения товарных корнеплодов.

Длина светового дня и среднесуточные температуры почвы и воздуха повлияли на качество корнеплодов, т.к. в этот период процесс фотосинтеза протекал наиболее активно, благодаря чему усиленно накапливались питательные вещества в корнеплодах (таблица 2).

Опытами установлено, что лучшим по качеству корнеплодов был посев 30.07, так содержание сухого вещества составило 5,62%, аскорбиновой кислоты – 27,5 мг%, сахаров – 2,80%.

При посеве 15.04, 30.04, 15.05 содержание сухого вещества, аскорбиновой кислоты и сахаров в корнеплодах возрастает, а при посеве 15.08 снижается качество корнеплодов.

Таблица 2 – Качество корнеплодов редиса в зависимости от сроков посева (среднее за 2 года)

Сроки посева	Содержание сухого вещества, %	Содержание аскорбиновой кислоты, мг%	Содержание сахаров, %
15.04	5,01	25,3	2,38
30.04	5,18	26,1	2,72
15.05	5,57	27,3	2,85
30.07	5,62	27,5	2,80
15.08	5,20	26,9	2,62

Таким образом, при весеннем выращивании редиса оптимальным является срок посева 15.04, а при летнем – 15.08, обеспечивающие высокую продуктивность растений.

По качеству корнеплодов лучшим сроком посева является 30.07.

#### ***Библиографический список***

1. Антипкина, Л.А. Обоснование эффективности применения регуляторов роста на картофеле [Текст] / Л.А. Антипкина, А.С. Петрухин // Сб. : Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур. Сб. статей по материалам VIII Международной науч.-практ. конф. – Рязань : РГАТУ, 2016. – С. 4-6.

2. Кобелева, А. В. Продуктивность и качество земляники садовой под влиянием физиологически активных веществ [Текст] / А.В. Кобелева, Л.А. Антипкина// Сб. : Студенческая наука к 65-летию РГАТУ: современные технологии и инновации в АПК: Материалы студенческой науч.-практ. конф. – Рязань : РГАТУ, 2013. – С. 43-47.

3. Левин, В.И. Сортовая реакция картофеля на воздействие регуляторов роста [Текст] / В.И. Левин, А.С. Петрухин, Л.А. Таланова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2016. – № 4 (32). – С. 19-23.

4. Перегудов, С.В. Оценка действия препаратов Эпин-экстра и Циркона на рост и продуктивность моркови [Текст] / С.В., Перегудов, Л.А. Таланова, А.В. Перегудова // Агрехимический вестник. – 2010. – № 2. – С. 30-31.

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

Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, 2014. – С. 36-39.

6. Ткаченко, О.С. Обоснование применения биостимуляторов на перце в защищенном грунте [Текст] / О.С. Ткаченко, Л.А. Антипкина // 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. – Рязань : РГАТУ, 2013. – С. 137-141.

7. Пивоварова, М.С. Овощеводство : Монография. Ч. 1. [Текст] / М.С. Пивоварова, А.В. Добродей, О.А. Захарова, Ю.В. Однодушнова, Л.А. Таланова. – Рязань : РГАТУ, 2006. – 210 с.

**УДК 628.1:911**

*Степанова Н.Е., к.с.-х.н  
ФГБОУ ВО ВолГАУ, г. Волгоград, РФ*

## **КОНТРОЛЬ В СФЕРЕ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ УГЛЕВОДОРОДОВ**

В Волгоградской области добывается более 3,5 миллионов тонн нефти и 700 миллионов кубометров природного газа ежегодно. Более 50 % добываемых углеводородов находятся в Жирновском районе. Большую часть земельного фонда района занимают земли сельскохозяйственного назначения, на них приходится 80 %. Любая хозяйственная деятельность человека не обходится без использования мощной техники, которая воздействует на все компоненты экосистемы. Разработка, добыча, перевозка оборудования влияют на свойства почвенного покрова, переуплотняя и загрязняя их [1, с. 34; 2, с. 255].

Сельскохозяйственное направление рекультивации предусмотрено во всех районах разработки углеводородов Волгоградской области. В результате проведения рекультивационных мероприятий территории становятся пригодными для сельского хозяйства [3, с. 57; 4, с. 55].

Одной из актуальных проблем охраны окружающей среды на современном этапе является загрязнение почвенного покрова нефтью и нефтепродуктами.

В настоящее время разработаны достаточно эффективные методы ликвидации нефтяных загрязнений почвы, включающие обвалование загрязненного участка, сбор нефти вакуумным оборудованием, использование сорбирующих материалов, промывку почвы, использование нефтеокисляющих микроорганизмов и др.

На практике при аварийном разливе нефтепродуктов применяются, как правило, методы с учетом местоположения объекта и объемов его загрязнения. Это связано с тем, что многие из имеющихся методов, например термический, невозможно осуществить вблизи населенных пунктов, так как в результате выгорания нефти в окружающую среду выделяется много канцерогенных, токсичных загрязняющих веществ. При больших объемах разлива нефти

применяют для сбора нефтепродуктов специальное вакуумное оборудование. Физико-химический метод заключается в использовании сорбирующих материалов, таких как опилки, торф, но данный метод эффективен при небольших объемах загрязнения почвы. Использование деструкторов (активных разрушителей нефтепродуктов) с одновременным проведением агротехнических приемов (высадки растений, обработки почвы) на сегодняшний день является высокоэффективным приемом для очистки почв от нефтепродуктов[5, с. 647; 6, с. 26].

Согласно научным исследованиям, зарастание участка травами при средней степени загрязнения почвы нефтепродуктами происходит обычно в течение 3–7 лет, а полный процесс самоочищения загрязненных земель с возобновлением естественных растительных сообществ может продолжаться более 80 лет.

Практика показывает, что оптимальными и наиболее безопасными для почвенных экосистем целесообразно считать методы рекультивации, основанные на интенсификации процессов самоочищения путем создания микроклимата для активной деятельности микроорганизмов[7, с. 274].

Минимизация уровня негативного воздействия хозяйственной деятельности объектов нефтегазовой отрасли будет зависеть от качества проведения инженерно-экологических изысканий и контроля выполнения работ. Результаты изысканий должны послужить основой при осуществлении государственной экологической экспертизы для принятия правильных управленческих решений и контроля при эксплуатации данного объекта хозяйственной деятельности[8, с. 257].

Важным разделом проектной документации, представленной на экспертизу является раздел по проведению мероприятий по охране окружающей среды, в котором обязательно дается анализ климатических и метеорологических условий территории объекта, фоновых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе в районе проведения работ предоставленных центром по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, условий защищенности подземных и поверхностных вод. Характеристика растительного и животного мира территории проведения работ объекта нефтегазовой отрасли должна содержать данные о наличии или отсутствии редких видов животных и растений. Район реализации намечаемой деятельности согласно предоставленным документам (копия письма комитета природных ресурсов региона) не должен относиться к особо охраняемым природным территориям и к объектам культурного наследия. Оценка воздействия на окружающую среду должна включать анализ воздействия на компоненты окружающей среды на всех этапах данного вида хозяйственной деятельности (подготовительные и строительно-монтажные работы, бурение и эксплуатация скважины, демонтаж оборудования и рекультивация). В разделе приводятся расчеты приземных концентраций загрязняющих веществ, выполненных в унифицированной программе «Эколог». Раздел по охране окружающей среды включает предложения по установлению предельно-

допустимых выбросов для каждого источника выброса и по каждому веществу. Для предупреждения загрязнения всех компонентов окружающей среды проектная документация должна включать мероприятия по обращению с отходами. Документация по объектам нефтегазовой отрасли должна содержать мероприятия по предупреждению загрязнений почвы, воды, атмосферного воздуха, а также в случае возникновения аварийных ситуаций. Осуществление производственного экологического контроля на предприятиях нефтегазовой отрасли проводится на всех этапах проведения работ.

В соответствии с Земельным кодексом РФ предприятия, учреждения и организации при разработке полезных ископаемых, проведения строительных и других работ обязаны после окончания работ за свой счет привести нарушенные земли в состояние, пригодное для дальнейшего использования по назначению.

В соответствии с действующим в РФ природоохранным законодательством, а также общим требованиям к восстановлению нарушенных земель, рекультивация проводится в два этапа: технический и биологический. Все мероприятия при восстановлении нарушенной территории проводятся с учетом местных почвенно-климатических условий.

При осуществлении технического этапа рекультивации учитывается снятие плодородного слоя почвы с последующим использованием.

Комплекс агротехнологических мероприятий является следующим этапом – биологическим, цель проведения которого создание плотного травостоя с мощной корневой системой для предотвращения ветровой и водной эрозии.

Главным требованием при проведении биологического этапа рекультивации является выравнивание нарушенной территории для последующей использованию почвообрабатывающих механизмов.

Выявленные в ходе контроля дефекты, отклонения от проектной документации, устраняются до сдачи рекультивируемых земель в эксплуатацию.

Осуществление экспертизы проектной документации объектов нефтегазовой отрасли, содержащей основные перечисленные в работе разделы позволит требовать от руководителей объектов данной отрасли соблюдения, принятых в заключении государственной экологической экспертизы решений и контроля со стороны руководящих органов.

### ***Библиографический список***

1. Брылев, В.А. Ландшафтные исследования нефтегазоносных территорий, как фактор устойчивого развития Нижнего Поволжья [Текст] / В.А. Брылев, С.И. Пряхин // Вестник Воронеж. Гос. Ун-та: География. Геоэкология, 2011. – № 1. – С. 34-36.

2. Природные условия и ресурсы Волгоградской области [Текст]: учебник / В. А. Брылев, И. М. Шабунина, В. А. Харланов, А. Н. Сажин; под ред. проф. В. А. Брылева. – Волгоград: Перемена, 1995. – 264 с.

3. Степанова, Н.Е. Исследование почвенно-климатических условий светло-каштановых почв Городищенского района Волгоградской области [Текст]/ Н.Е. Степанова //Материалы Международной научно-практической интернет-конференции «Проблемы и перспективы развития современной аграрной науки». 01 июля 2014 г. – Изд. Николаевская государственная сельскохозяйственная опытная станция ИОЗ Национальной академии аграрных наук Украины, 2014. – С. 57-58 .

4. Степанова, Н.Е. Агрохимические показатели орошаемых почв Городищенского района Волгоградской области [Текст]/ Н.Е. Степанова, И.А. Сулицкая // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летнему юбилею академика Григорова М.С. и 50-летию эколого-мелиоративного факультета. 12-14 ноября 2014 г., Волгоград. Том 2. Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2015. – С. 55-56.

5. Епифанова, И.А Оптимизация затрат биологической стадии очистки нефтезагрязненных земель [Текст] / И.А. Епифанова, М.Р. Цыбулькинова // Экономика минерального и углеводородного сырья. – Томск, 2015– С. 647-648.

6.Виноградов, Д.В. Результаты экологической оценки остаточной токсичности загрязненной нефтепродуктами почвы при проведении реабилитационных мероприятий [Текст] / Д.В. Виноградов, А.В. Ильинский, Г.В. Побединская, Д.В. Данчеев, Г.Д. Гогмадзе. – Рязань: АГОЭКОИНФО. Издательство: ВНИИИ Агроэкоинфо, 2018. – № 3(33) – С. 26.

7. Шейнфельд, С.А. Сборник инновационных решений по сохранению биоразнообразия для нефтедобывающего комплекса[Текст] / С. А. Шейнфельд, П.В. Касьянов. — Экологический вестник России, 2015. – № 7. – 274 с.

8.Степанова, Н.Е. Экологическая экспертиза почв Волгоградской области [Текст] / Н.Е. Степанова/ Материалы Национальной научно-практической конференции «Инновационное развитие регионов: потенциал науки и современного образования» (9 февраля 2018 г.).– Астрахань: ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2018. – С. 257-260.

**УДК 631.8**

*Ступин А.С.,  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

## **РЕГУЛЯТОРЫ РОСТА РАСТЕНИЙ: СТИМУЛЯТОРЫ И ИНГИБИТОРЫ**

Рост растений определен наследственностью и управляется с помощью специфичных физиологически активных веществ - фитогормонов. Они распределяются на две основные группы:

- Стимуляторы роста - порождают ускорение роста и развития растений.
- Ингибиторы роста - подавляют активность стимуляторов, тормозят развитие и рост растений.

Фитогормоны регулируют процессы:



1. Развитие и рост растений.
2. Функциональные и структурные видоизменения в растительном организме.

3. Направленность метаболизма.

Общие характеристики фитогормонов:

1. Гормоны - высокоактивные вещества, воздействующие в низких концентрациях.

2. Гормоны производятся в одних частях растения и перемещаются в другие его части, где и выражают свое действие.

3. Любой фитогормон участвует в регуляции цепи структурных и функциональных процессов, то есть обладает полифункциональными свойствами.

4. Система гормональной регуляции жизнедеятельности, роста и развития обычно многокомпонентная - в ней участвует не один, а несколько гормонов.

5. Регуляторное воздействие гормонов на растительный организм близко связано с трофическим фактором (минеральное и углеродное питание), водным режимом, метаболизмом фенольных соединений, природными условиями.

Регуляторы роста растений имеют большое значение. Стимуляторы роста создаются в малых количествах предпочтительно в меристематических тканях, а также в листьях и передвигаются по мере необходимости в те части растений, где идут ростовые процессы или формообразовательные процессы. Стимуляция роста отмечается лишь при очень низких концентрациях данных веществ в клетках растений. В значительных концентрациях стимуляторы принимаются функционировать как ингибиторы роста. К стимуляторам роста причисляются цитокинины, гиббереллины, ауксины [1].

Цитокинины и их роль:

А. Регулируют деление клеток.

Б. Участвуют в процессах, связанных с первоначальной (эмбриональной) стадией роста.

В. Являются производными пурина (аденина), то есть имеют родство с НК.

Г. Синтезируются в корнях и транспортируются в точки роста побегов.

Д. Их физиологическое воздействие основано на усилении синтеза ДНК, что приводит к активации процессов деления клеток, общей стимуляции обмена веществ, синтеза белков и РНК.

Е. Цитокинины располагают аттрагирующим эффектом, вызывая приток аминокислот, фосфатов и других соединений.

Ж. Они воздействуют на физиологическое состояние семян, почек, на процессы, связанные с временем покоя, индуцируют образование придаточных почек.

З. Цитокинины увеличивают устойчивость растений к неблагоприятным условиям окружающей среды.

И. Из природный цитокининов знаком зеатин, из синтетических – кинетин.

Экзогенные (внесенные извне) цитокинины задерживают старение листьев растений. Их влияние распространяется на структурное и функциональное состояние клеток листа – повышается величина ядер, ядрышек, количество рибосом, количество крист в митохондриях, ламелл стромы хлоропластов, разрастается ЭПС. Это ведет к активизации физиологических процессов в листе (синтез нуклеиновых кислот, белков, хлорофилла, интенсивности фотосинтеза), также к полной перестройке всего метаболизма листа и его структурной организации. Цитокинин в цитоплазме клеток листа взаимодействует с рецептором – веществом, воспринимающим гормональный сигнал, проходит в ядро, активизирует деятельность ядерных РНК-полимераз и тем самым синтез РНК. Это приводит к увеличению биосинтеза разнообразных белков. Проистекает не только замедление старения листа, но и его омоложение. С помощью цитокининов можно значительно приумножить время активной жизнедеятельности зеленого листа, его фотосинтетическую производительность, а также защитить от повреждений [2].

Применение регуляторов роста цитокининового типа:

1. При опрыскивании растений раствором кинетина проистекает предотвращение старения листьев и активация прорастания семян.
2. Они стимулируют способность пробуждать рост стеблевых (боковых) почек, изменяя апикальное доминирование – получается более густой куст.
3. Они способны порождать дифференциацию почек у каллусов, то есть используются широко в биотехнологии растений.

Ауксины и их роль:

- А. Являются производными индола.
- Б. В низких концентрациях стимулируют рост, в высоких ингибируют.
- В. Самый знакомый ауксин - индолилмасляная кислота (ИУК) – природное вещество, синтетические ауксины - альфа-нафтилуксусная кислота (альфа-НУК) и 2,4-дихлорфеноксиуксусная кислота (2,4-Д).

Свойства и роль ИУК в клетке:

1. Синтезируется в точках роста, меристемах побегов, в растущих зародышах и семяпочках, в семядолях и листьях.
2. Содержится в семенах, в пыльце растений, в низших растениях и бактериях.
3. Она вызывает интенсивное образование боковых и придаточных корней, стимулирует рост плодов, задерживает преждевременное опадение листьев и плодов.
4. Она увеличивает проницаемость цитоплазмы и дыхание клеток, стимулирует синтез РНК и белков, усиливает поглощение клетками воды и растворенных веществ.
5. Она содействует разрыхлению плотных участков микрофибрилл, делает их более эластичными путем разрыва водородных связей между молекулами целлюлозы.
6. Участвует в формировании и росте клеточной стенки.

7. Высокие концентрации ИУК приводят к торможению роста пазушных почек растений, препятствуют опадению листьев и плодоножек.

Использование регуляторов ауксинового типа:

1. Для стимуляции укоренения черенков – черенки обрабатывают растворами альфа-НУК и ИМК.

2. Для получения партенокарпических (бессемянных) плодов и стимуляции плодообразования, что делается с помощью опрыскивания цветков томатов, огурцов и других культур растворами синтетических ауксинов (обычно в теплицах).

3. Для снижения предуборочного опадения плодов. Проводится опрыскивание крон яблонь и груш альфа-НУК и 2,4-Д, которые задерживают образование отделительного слоя в плодоножках и снижают потери урожая. Этот прием также задерживает созревание плодов, благоприятствуя их дальнейшему хранению.

4. Для прореживания цветков и завязей у плодовых. Для борьбы с периодичностью плодоношения опрыскивают раствором альфа-НУК кроны деревьев во время цветения, вызывая частичное опадение лишних цветов.

5. Для истребления сорняков - 2,4-Д в определенных концентрациях используется для уничтожения широколиственных сорняков в посевах пшеницы, кукурузы.

Гиббереллины и их роль:

А. Наиболее именит гиббереллин А3 или гибберелловая кислота.

Б. Они стимулируют рост надземных частей растений, в два-три раза увеличивая длину стеблей по сравнению с контролем.

В. Они вылечивают карликовость и розеточность растений, вызывая растяжение междоузлий стеблей.

Г. Они увеличивают синтез РНК и белков.

Д. Они активируют нециклическое фосфорилирование.

Е. Они ускоряют рост плодов и прорастание семян.

Ж. Они индуцируют цветение.

З. Они замедляют образование боковых и придаточных корней.

И. Они сформированы в молодых листьях, корнях, а также в незрелых семенах.

Использование регуляторов гиббереллинового типа:

1. Для роста производства бессемянных сортов винограда.

2. Для стимуляции увеличения надземной части растений.

3. Для стимуляции образования солода. Обрабатывают ячмень для улучшения качества солода, используемого в производстве пива.

4. Для выведения растений из состояния покоя. Обработка клубней картофеля в южных районах нашей страны для получения второго урожая для пробуждения глазков смесью гиббереллином и тиомочевинной.

5. Смесью гиббереллина и гетероауксина обрабатывают луковицы гладиолусов и других цветочных культур для ускорения роста и повышения декоративности во время цветения.

Ингибиторы роста растений также важны. Роль ингибиторов и их особенности:

1. Подавляют активность стимуляторов роста и их синтез.
2. Сдерживают рост растений, замедляя их обмен веществ.
3. Воздействуют на нуклеиновый обмен, притормаживая его.
4. Расстраивают процессы синтеза белков, ДНК, окислительное фосфорилирование.
5. Они располагаются в семенах, покоящихся почках, глазках картофеля.
6. Значительные количества ингибиторов накапливаются в растениях осенью, а весной, когда их количество снижается, растения выходят из состояния покоя, трогаясь в рост.
7. С ингибиторами роста связано одревеснение побегов древесных растений, способствующее их успешной перезимовке.
8. Ингибиторы являются производными фенолов или терпеноидов.
9. Наиболее знакомые ингибиторы растений – бензойная, коричная, салициловая кислоты, кумарин, абсцизовая кислота (АБК), которая порождает опадение листьев, переход растений в состояние покоя, накапливается в зрелых плодах и старых листьях, покоящихся почках.

В растениях нужно поддержание определенного соотношения стимуляторов и ингибиторов роста. Особенно это важно для древесных растений при их переходе от вегетативного роста к репродуктивному, от вегетации к состоянию покоя.

Применение ингибиторов роста растений:

1. Применяют в качестве гербицидов для борьбы с травянистыми сорняками и арборицидов для борьбы с древесными сорняками. Эти вещества, действуя на целые ферментные, нарушают обмен веществ и энергии, приводят растения к гибели. Важнейшая особенность гербицидов – избирательность их действия – уничтожая сорняки, они не влияют на рост полезных растений. В качестве гербицидов применяют 2,4-Д, гидразид малеиновой кислоты (ГМК). В сегодняшней практике садоводства обширно используются гербициды общего действия – раундап и торнадо, уничтожающие все травянистые растения. Применяется избирательный гербицид для газонов, уничтожающий широколиственные сорняки - лонтрел.

2. Ретарданты - вещества, замедляющие удлинение стебля и предотвращающие полегание растений. Их воздействие основано на ингибировании роста стебля при одновременном активировании развития механической ткани в последнем, что приводит к наибольшей сопротивляемости к полеганию. Ретарданты негативно влияют на синтез гиббереллинов в растениях. Наиболее известные - хлорхолинхлорид (ХХХ), бромхолинхлорид, используемые для предотвращения полегания хлебов, для торможения вытягивания рассады овощей, декоративных культур, роста кустарников. Алар применяется для получения более компактной кроны у плодовых деревьев и ускорения перехода молодых деревьев к плодоношению, а также для предотвращения предуборочного опадения плодов.

3. Дефолианты (дефолиация) - листопад, который порождается искусственно при обработке некоторыми веществами (цианамиды, хлораты, аминотриазол). Осуществляют перед уборкой картофеля, чтобы предупредить развитие фитофторы и ускорить созревание клубней.

4. Десиканты (десикация) - предуборочное высушивание листьев и стеблей бобовых. Принцип воздействия десикантов основан на образовании под их воздействием отделительного слоя клеток возле основания черешка листа. Широко известные десиканты - энтадол, пентахлорфенол [3].

Применение этилена в сельскохозяйственном производстве. Этилен используют в хранилищах для ускорения созревания плодов перед их реализацией. Производное этилена - эстрел (гидрел) используют для стимуляции синхронного созревания плодов с последующей их машинной переработкой, а также для прореживания цветков и завязей. Опрыскивание эстрелом растений огурцов, тыквы и др. приводит к образованию большего количества женских цветков и повышению урожая плодов.

### ***Библиографический список***

1. Ступин, А.С. Использование регуляторов роста растений [Текст] / 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.

2. Ступин, А.С. Влияние Циркона и Эпина-Экстра на продуктивность озимой и яровой пшеницы [Текст] / А.С. Ступин. – Материалы Всероссийской заочной науч.-практ. конф. – Пермь, 2011. – С. 45-47.

3. Ступин, А.С. Применение многоцелевых регуляторов роста для повышения продуктивности озимой и яровой пшеницы [Текст] / 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. 271-275.

**УДК 631.8**

*Ступин А.С.,  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

## **БИОЛОГИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ С ПРИРОДНЫМ РЕГУЛЯТОРОМ РОСТА ЦИРКОНОМ**

Препарат Циркон, Р обширно используется при выращивании более 60 видов культурных растений, как открытого, так и защищенного грунта. Среди которых: зерновые, зернобобовые, технические, овощные, плодово-ягодные, цветочно-декоративные, лесотехнические и лекарственные культуры.

Продукция, полученная с использованием препарата Циркон, Р обладает высокими товарными и вкусовыми качества, длительное время хранится без

утраты полезных свойств, ее употребляют в детском и диетическом питании, а также в медицине при производстве лекарственных препаратов.

Вопреки комплексному характеру своего действия, является в то же время регулятором ростовых, генеративных и корнеобразовательных процессов, индуктором болезнеустойчивости и стрессовым адаптогеном препарат Циркон, Р.

Увеличивает устойчивость к не благоприятным агроклиматическим (засуха, избыточное увлажнение, губительное УФ-излучение) и техногенным факторам среды препарат Циркон, Р. Так, обработка семян пшеницы, препаратом Циркон, Р порождает уменьшение величины хромосомных aberrаций, обусловленных генотоксичностью тяжелых металлов, и содействует снижению коэффициента накопления  $^{137}\text{Cs}$  в урожае. Вместе с этим, Циркон, Р уменьшает отрицательное воздействие кадмия на скорость прорастания семян, фенологическое прохождение фаз, а также, зерновую продуктивность растений озимой и яровой пшеницы.

Работает как фитоактиватор болезнеустойчивости, показывая противогрибную, антибактериальную и противовирусную активность препарат Циркон, Р. Он предотвращает развитие и распространение фитопатогенов при профилактическом использовании или на первоначальных этапах развития болезней. Препарат убыстряет протекание более чувствительных периодов развития болезней, тем самым, способствуя созданию основной части урожая до начала массового появления патогенных организмов и вредителей.

Максимальную результативность препарат проявляет в отношении возбудителей парши, серой гнили земляники, яблони, мучнистой росы черной смородины и ложной мучнистой росы огурцов. После обработки препаратом Циркон, Р резко уменьшается уровень поражения таковыми болезнями, как фитофтороз картофеля и томатов, бактериозы и фузариозы овощных и цветочных культур [1].

Использование рострегулятора в время вегетации растений дает возможность уменьшить пестицидную нагрузку на агрофитоценоз и получить стабильные урожаи высококачественной сельскохозяйственной продукции. Препарат довольно хорошо совместим с некоторыми пестицидами, не обладающими щелочной реакции ( $\text{pH} < 7,6$ ). К примеру, использование препарата Циркон, Р (10-20 мл/га) в смеси с гербицидом Метметил, ВДГ, в период кущения зерновых культур, дает возможность смягчить или целиком ликвидировать его отрицательное влияние на культуру. Понижение его нормы расхода с 8 г/га до 6 г/га повышает на 15-20% урожайность яровой пшеницы, а также содержание количества белка в зерне.

Применение на культуре подсолнечника препарата Циркон, Р вместе с гербицидом Легионер, КЭ с убавленной на 20% нормой расхода не уменьшало гербицидной активности последнего и содействовало повышению урожайности на 36% по сравнению с контрольным вариантом. Выход масла при этом на 1 га при применении Легионер, КЭ составил - 7,16 ц, в смеси с препаратом Циркон - 10,8.

Использование препарата Циркон, Р (10 мл/га) совместно с 50% нормой расхода инсектицида Актара (30 г/га) содействует подъёму устойчивости растений картофеля к колорадскому жуку и фитофторозу, и соответственно, получению существенной прибавки урожая клубней на сортах Удача - 22%, Латона - 27%. Кроме того, обработки увеличивают количество сухого вещества - на 2,6%, крахмала - 0,7-1,6%, аскорбиновой кислоты - на 1,6-3,1 мг%, уменьшают количество нитратов - на 4,3-17,9 мг/кг.

Использование препарата Циркон, Р на капусте белокочанной Агрессор F1 в баковой смеси с 50% нормой расхода Каратэ Зеон, МКС пролонгирует период воздействия препарата против листогрызущих вредителей и снижает в два раза токсическую нагрузку на агробиоценоз. Помимо этого, под воздействием препарата Циркон, Р уменьшается пищевая энергичность листогрызущих гусениц, ускоряется образование кочана и урожайность, соответственно, повышается на 12,7% в сравнении с полной дозой Каратэ Зеон, МКС и на 29,8% в сравнении с контрольным вариантом.

Ведь только 1% применяемых пестицидов достигает цели своего действия, а оставшееся количество улетучивается, загрязняя окружающую среду, используя баковые смеси пестицидов с препаратом Циркон, Р возможно организовать более оптимальные условия не только для защиты растений и формирования высококачественного урожая, но и улучшить состояние окружающей природной среды и санитарно-гигиенические условия труда работников сельскохозяйственного производства.

Приготовление рабочих растворов препарата Циркон, Р с пестицидами. Емкость, например бак опрыскивателя: ОП-18-2000, ОП-24, ОП -2500 «Булгар», ОП-2000 «Руслан», ОМПШ -2500Р «Торнадо», ОМПШ-2000 «Буран», заполняют на половину водой, затем добавляют предварительно разведенные в воде пестициды. Размешивают. Потом разбавляют в воде необходимое количество препарата Циркон, Р добавляют в бак, доливают до необходимого объема и размешивают [2].

Препарат Циркон, является инновационным новым росторегулятором для сельскохозяйственного производства, который по результативности и экологической безопасности соответствует высоким мировым стандартам.

В основе механизма действия препарата Циркон, Р лежат редкие свойства гидроксикоричных кислот (ГКК), а именно, кофейной кислоты и её производных цикориевой и хлорогеновой кислот, полученных из эхинацеи пурпурной по своеобразной производственной технологии.

Фенилпропаноиды или ГКК причисляются к группе С6-С3 фенольных соединений (ФС), которые повсюду разнесены в растениях. Они являются вторичными метаболитами, составляющие значительную долю гидрофильных компонентов в экстрактах растительных тканей.

Главной из существенных функций ФС является активное участие в дыхательном процессе растений. Не случайно по точному выражению Палладина, они были наименованы "кровью растений".

Свойственная особенность ГКК - способность к цис-транс-изомерии. Цис-формы являются активаторами ростовых процессов растений, а транс-формы такой способностью не обладают. К примеру, при прорастании семян весной активный УФ-сигнал сдвигает транс-форму покоя в цис-форму действия.

ГКК принимают участие в процессах роста, контролируя величину ауксинов и в частности, активность системы ауксиноксидаза-ауксин. ГКК с одним гидроксилем ведут себя как кофакторы фермента ауксиноксидазы, с 2-мя гидроксильными группами выполняют функцию ингибиторов ауксиноксидазы.

ФС и в том числе ГКК при участии КоА-лигазы создают эфиры с КоА, приобретая в последствии высокую реакционную способность. В облике КоА-эфиров (макроэргов) они втягиваются в последующие метаморфозы.

Цикоревая и хлорогеновая кислоты располагают большой биологической энергичностью, которую объединяют с их антиоксидантными свойствами. Они могут привести к восстановлению высоко окисленных свободных радикалов и ингибированию образования активных форм кислорода, подавляя окислительно-восстановительные ферменты, а также соединяя в постоянные комплексы ионы металлов с переменной валентностью, которые исполняют немаловажную роль в иницировании свободно радикальных реакций. Хелатирующие свойства ГКК сравнительно значительны. Они не вытесняются из комплекса с  $Fe^{+3}$  даже двукратным избытком ЭДТА.

При механических повреждениях тканей растений совершается скорое новообразование раневой перидермы, состоящей в основном из суберина, в создании которого значительное участие получают ГКК, в том числе феруловая кислота.

При поражении растения патогенами происходит сильная вспышка новообразования растворимых ФС, и в том числе ГКК. При подробном изучении изображено, что ФС подлинно приобретают энергичное участие в защитных механизмах противостояния растения атаке патогена.

Наиболее элементарный вариант - это тогда когда растение синтезирует свойственное для его метаболизма фенольное соединение, причем это ФС располагает фунгицидной (соответственно бактерицидной или противовирусной) активностью. К примеру, сорта лука с окрашенной шелухой устойчивы к патогенам *Colletotrichum* и *Diplodia* эти сорта образуют большие количества протокатеховой кислоты, которая угнетает выработку обоих патогенов. Большинство патогенов (грибы, бактерии, вирусы) порождают индукцию энергичности соответствующих ферментов фенольного биосинтеза. К примеру, как фенилаланинаммиакиаза и гидроксилаза транс коричной кислоты.

Особенное значение в защитных реакциях растений отводится на образование в ответ на инфекцию, так называемого "раневого лигнина". Защитные реакции "раневого лигнина" исследованы на примере злаковых культур. Представлено, например, что устойчивость отдельных сортов пшеницы к стеблевой ржавчине связана со скорым основанием в ответ на инфекцию "раневого лигнина". Выяснилось также, что в исследованиях с



чистыми культурами патогенов, многие природные ФС угнетают рост, развитие или размножение патогена.

В исследованиях было выявлено, что хлорогеновая кислота может резко повышать быстроту фотофосфорилирования.

Стимуляция фотофосфорилирования в изолированных хлоропластах отмечалась также при воздействии производных салициловой кислоты.

Важная функция фенольных соединений: участие в двигательных реакциях растений. Наиболее знакомым примером таковых "движений" может служить мимоза стыдливая, листья которой складываются на ночь или при касании к ним. Знакомы также растения, у которых в пору цветения лепестки цветков прикрываются на ночь. Помимо этого, двигательные функции нужны растениям для открытия и закрытия устьиц, которые контролируют газообмен листьев и испарения ими воды.

Обнаружено полное семейство новейших фитогормонов фенольной природы, принявших наименование тургорины. Это наименование отображает тот факт, что в ядре двигательных (настических) функций растений лежит видоизменение тургора специализированных "двигательных" клеток. Это явление совершается в результате изменения проницаемости мембранных структур и, в том числе, проницаемости плазмалеммы и тонопласта.

Присутствие фенольной функции (т.е. фенольной оксигруппы или нескольких оксигрупп) является важным условием проявления гормональной функции тургоринов.

Исследования в области биохимии фенольных соединений и в том числе в частности ГКК доказательно показывают, что эти вещества выполняют значительную роль в процессах жизнедеятельности растений.

Препарат Циркон, разработанный на их основе, является физиологически активным веществом и реализовывает при поступлении в организм растений функции рострегулятора, иммуномодулятора и антистрессового адаптогена.

Рострегулирующая активность препарата Циркон, Р фиксируется в большей или меньшей мере на всех исследуемых культурах. Влияние препарата обнаруживается на самых ранних стадиях развития. Так например, обработка семян пшеницы препаратом Циркон, Р существенно повышает всхожесть и энергию прорастания. В результате получают растения с мощной развитой корневой системой и существенно увеличенной ассимиляционной площадью листа. Урожай увеличивается в среднем на 20%. Высокое повышение ассимиляционной поверхности листьев свойственно практически при обработке семян всех растений.

Препарат Циркон, Р значительно увеличивает устойчивость почти всех растений к засухе [3].

В данной связи важны сведения о воздействии засухи на количество фенольных соединений в эхинацеи пурпурной. Если в течение двух вегетационных периодов растения эхинацеи выращивают в засушливых условиях, то количество цикориевой кислоты в растениях трехлетнего возраста

повышается на 66,7%, тогда как в обстоятельствах нормального влагообеспечения всего на 33,5%.

Уменьшение поражаемости растений согласуется с данными исследований по изучению влияния препарата Циркон, Р на чистые культуры фитопатогенных грибов. Препарат Циркон, Р проявляет прямое подавляющее влияние на рост и развитие мицелия корневой губки (фитопатоген, паразитирующий на корнях хвойных пород). Подобное воздействие препарата обусловлено присутствием в его составе ГКК, в частности кофейной кислоты. Ведь определено, что эта кислота даже в наименьшей концентрации 0,5 мг/мл полностью подавляет рост мицелия корневой губки.

Следовательно, возможно предположить, что защитное влияние препарата Циркон, Р на проростках сосны обыкновенной против поражения корневой губкой определено повышением активности ФАЛ и, как результат, увеличение содержания салициловой кислоты в растениях. Циркон, Р видимо, индуцирует более скорое протекание реакций СВЧ и СФУ, тем самым, защищая растения от пагубного воздействия патогенов.

#### ***Библиографический список***

1. Ступин, А.С. Применение многоцелевых регуляторов роста для повышения продуктивности озимой и яровой пшеницы [Текст] / 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. 271-275.

2. Ступин, А.С. Использование регуляторов роста растений [Текст] / 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.

3. Ступин, А.С. Влияние Циркона и Эпина-Экстра на продуктивность озимой и яровой пшеницы [Текст] / А.С. Ступин. – Материалы Всероссийской заочной науч.-практ. конф. – Пермь, 2011. – С. 45-47.

**УДК 632.93:633.324**

*Ступин А.С., к.с.-х. н.,  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

### **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНСЕКТИЦИДОВ ХИМИЧЕСКОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ПРИРОДЫ В БОРЬБЕ С КРЫЖОВНИКОВЫМИ ПИЛИЛЬЩИКАМИ**

В России крыжовник возделывают более чем на 8 тысячах га. Главным образом насаждения сконцентрированы неподалеку крупных городов. В основном крыжовник это культура фермерских, приусадебных хозяйств и коллективных садоводств[1].

Крыжовника ягоды – это ценный продукт диетического питания человека; их употребляют в свежем и переработанном виде. Из них готовят высококачественные компоты, вино, варенье, соки с мякотью. Вследствие этого весьма остро стоит вопрос о получении экологически чистой продукции [2]. В современных условиях в борьбе с вредителями крыжовника широко применяется химический метод. В то же время использование пестицидов вызывает ряд отрицательных последствий: накопление их в почве, водоёмах, возникновение устойчивых к пестицидам популяций вредных организмов, появление новых экономически значительных видов вредителей, пагубное воздействие на опылителей и прочие виды полезной флоры и фауны, возможная угроза здоровью человека, нарушение естественных биоценозов и прочие явления [3].

Вследствие этого современная система защиты растений обязана иметь концепцию, исходящую из понимания того, что защита растений от вредных организмов наряду с её высокой результативностью обязана быть максимально экологически и экономически совершенной, исключая загрязнение биосферы вредными веществами, обеспечивающей значительное качество сельскохозяйственной продукции и охрану здоровья человека [4]. В последнее время резко увеличилось внимание к поиску новых менее токсичных и безопасных пестицидов, развернулись широкомасштабные исследования по применению биологических средств защиты растений [5].

Целью данной работы является исследование сравнительной эффективности инсектицидов химической и биологической природы в борьбе с крыжовниковыми пилильщиками.

Для достижения данной цели предполагалось решение определенных задач:

1. Определить биологическую эффективность изучаемых инсектицидов в борьбе с крыжовниковыми пилильщиками.
2. Изучить влияние применяемых инсектицидов на урожайность и качество ягод крыжовника.
3. Дать экономическую оценку изучаемым инсектицидам.

Проведение исследования осуществлялось на плантации крыжовника.

В соответствии с определённой целью в схему опыта введены следующие варианты:

1. Без обработки (контроль);
2. Каратэ Зеон, МКС (0,3 л/га);
3. Карбофос - 500, КЭ (2 л/га);
4. Лепидоцид, П (1,5 кг/га).

Эксперименты проводились в соответствии с методическими рекомендациями Б. А. Доспехова (1985), в четырёхкратной повторности при систематическом размещении вариантов и площадью делянок 15 м<sup>2</sup> (5 кустов).

Опрыскивание кустов крыжовника химическими (Каратэ Зеон, МКС и Карбофос - 500, КЭ) и биологическим (Лепидоцид, П) препаратами

реализовывалось с помощью ранцевого опрыскивателя «Роса 202» из расчёта 1 л рабочей жидкости на куст.

В процессе изыскания нами применены общепринятые методики, обширно применявшиеся исследователями и опубликованные в научной литературе.

Важное условие возможного применения пестицидов в сельскохозяйственном производстве – наилучшие по значимости показатели: биологическая эффективность, критерии экономической эффективности, медико-санитарные возможности безопасного использования выпущенного пестицида (биопрепарата) для человека и теплокровных животных, критерии экологически безопасного использования пестицидов. В защите растений под наименованием биологическая эффективность как правило подразумевают гибель вредных организмов при применении химических, биологических и иных средств защиты растений, сформулированную в процентах от исходной их численности.

Биологическая эффективность во многом зависит от биологического состояния популяции (депрессия, нарастание), метеорологических условий, защитных реакций самого растения – иммунитет, сорт и агротехника. Такое разнообразие факторов, от которых зависит величина биологической эффективности, указывает на то, что установить в полевых условиях какую-то постоянную эффективность не представляется возможным. Всякий раз определяемый уровень гибели вредных организмов будет точен только для данных конкретных условий. В итоге проведённых исследований, через 3 суток после обработки препаратами, химические инсектициды представили значительное токсическое действие на личинок крыжовниковых пилильщиков (85,9-87,1%). Биологическая эффективность биологического препарата составила 49,5%.

Через 5 суток после обработки нами зарегистрировано увеличение действия токсического эффекта в вариантах с использованием препаратов Каратэ Зеон, МКС и Карбофос - 500, КЭ на 5,7 и 6,2% по сравнению с учётом проведённым через трое суток. В варианте с Лепидоцидом, П также замечали увеличение биологической эффективности на 21,9%. Учёты, проведённые на 7 сутки после обработки, представили дальнейшее увеличение токсического эффекта в вариантах с Каратэ Зеон, МКС и Карбофосом - 500, КЭ. Гибель личинок крыжовниковых пилильщиков в этих вариантах соответственно 95,7 и 93,4%. Результативность биологического препарата Лепидоцида, П в борьбе с крыжовниковыми пилильщиками была немного меньше и достигла величины 83,7%. Следовательно, осуществленный учёт биологической эффективности исследуемых инсектицидов показал, что химические препараты (Каратэ Зеон, МКС и Карбофос - 500, КЭ) обладают наиболее высоким начальным токсическим действием. У биологического препарата Лепидоцида, П токсические свойства в большей степени обнаруживаются в более поздние сроки (через 5-7 дней).

Вопрос сбережения энтомофагов при химических обработках за последние время приобрел колоссальное значение в связи с выявленной высокой токсичностью для полезных организмов многих вошедших практику защиты растений инсектицидов. Все же полный или даже частичный отказ от химических средств борьбы с фитофагами в расчете на природное регулирование численности вредных видов в агробиоценозах до хозяйственно незначимого уровня часто невозможен. В то же время сам химический метод также не всё время обеспечивает должную защиту сельскохозяйственной культуры в связи с проявлением ряда отрицательных свойств. Поэтому появляется надобность разработки комплексной системы защиты растений, включающей биологические, агротехнические и химические методы борьбы с учетом сложившихся взаимоотношений в биоценозах. Вследствие этого важно более углубленно знать биологические особенности не только того вредителя, против которого направлена борьба, но и всего комплекса вредных видов, живущих на данной культуре. Важно также знать биологию, экологию и этологию паразитов и хищников и роль, которую они играют, ограничивая размножение растениеядных насекомых и клещей, чтобы более точно прогнозировать численность последних. Приобретение таких материалов позволит дифференцированно планировать химические мероприятия с учетом их рентабельности. При этом существенное значение приобретает установление порогового уровня численности вредителей, ниже которого химическая борьба не должна проводиться.

У крыжовниковых пилильщиков существует большое количество хищников и паразитов, питающихся за счет пилильщиков в различных фазах его развития. Взрослые особи, особенно самки в силу их медлительного полета, подвергаются нападению ряда хищных насекомых, в частности зеленого пилильщика (*Rhogogaster viridis* L.). Яйца пилильщика высасывает хищный клоп - *Anthocoris nemorum* L. и его личинки. Из яйцеедов отмечен паразит *Trichogramma minutum* R.; потемневшие, пораженные наездником яйца весьма обычны в конце периода откладки яиц. Максимальное число хищников и паразитов имеет фаза личинки. Мелких ложногусениц уничтожают личинки златоглазки взрослые насекомые хищных пилильщиков (*Rhogogaster*, *Tenthredo*).

Использование химических инсектицидов (Каратэ Зеон, МКС и Карбофос - 500, КЭ) приводит к высокой гибели энтомофагов. Использование биологического препарата Лепидоцида, П не проявило негативного влияния на численность личинок хризоп и кокциннелид.

Продуктивность крыжовника и технология его возделывания зависят от побеговосстановительной и побегопроизводительной способности сорта, суммарной длины плодоносящих ветвей куста.

Побеговосстановительная (рост прикорневых побегов на смену устаревшим ветвям) и побегопроизводительная (рост обрастающих побегов) способности растений зависят от биологических особенностей сорта, плодородия почвы, климатических условий и защиты насаждений от болезней

и вредителей. То же имеет отношение и к побегопроизводительной способности. От побеговосстановительной и побегопроизводительной способностей сортов зависят формирование продуктивности и коэффициент размножения крыжовника: чем значительнее побеговосстановительная и побегопроизводительная способности, тем выше урожайность и коэффициент размножения. При учёте прироста побегов крыжовника обнаружено, что максимальные величины годовых приростов отмечались в вариантах применением инсектицидов (23,6-27,2 см). В контрольном варианте этот показатель находился на уровне 17,4 см.

Урожайность — самый существенный признак, обуславливающий ценность сорта. Интенсивность ягодоводства возрастает при использовании передовой технологии, в результате химизации, механизации производства. Урожайность зависит от многочисленных факторов - плодородия почвы, климатических условий, ухода за насаждениями, возраста растений и в значительной мере от защиты насаждений от болезней и вредителей. На урожайность воздействуют зимостойкость, устойчивость к болезням, побеговосстановительная и побегопроизводительная способности сорта, суммарная длина плодоносящих ветвей куста, количество плодов на единицу длины этих ветвей, их масса.

Среди ягодных культур крыжовник выделяется самой высокой урожайностью. Возможная урожайность его значительно выше фактической, однако она часто остается нереализованной вследствие, больших потерь от вредителей и болезней, неблагоприятных климатических условий и несоблюдения технологии возделывания.

Использование инсектицидов химической и биологической природы повышает урожайность крыжовника на 11,2-15,7%. Биологический препарат Лепидоцид, П по своей эффективности не уступал химическим препаратам (Каратэ Зеон, МКС и Карбофос - 500, КЭ).

Аскорбиновая кислота в растениях образуется из углеводов. Накапливание аскорбиновой кислоты в растениях в сильной степени зависит от условий их выращивания: в листьях, стеблях, плодах растений, выращенных в северных районах, витамина С значительно меньше, чем в продукции открытого грунта.

Культурные растения на лёгких почвах содержат больше количество аскорбиновой кислоты по сравнению с теми же сортами растений, возделываемыми на тяжёлых почвах.

Условия питания растений также проявляют большое влияние на количество в растениях аскорбиновой кислоты. Фосфорно-калийные удобрения обычно увеличивают содержание витамина С в растениях, а азотные удобрения, наоборот, уменьшают.

Главным образом витамина С больше в зелёных растениях, свежих овощах и фруктах. При сохранении плодов и овощей содержание аскорбиновой кислоты уменьшается; существенная часть её разрушается также при варке.

Для того, чтобы оценить воздействие использования инсектицидов на качественные показатели продукции, нами было проведено определение в ягодах крыжовника витамина С.

Из полученных данных видно, что количество аскорбиновой кислоты в вариантах с применением инсектицидов было в 1,4 раза выше по сравнению с контролем.

Самые большие показатели стоимости валовой продукции в вариантах с применением инсектицидов (Каратэ Зеон, МКС, Карбофос - 500, КЭ, Лепидоцид П). В то же время в этих вариантах производственные затраты были наиболее значительными, что связано с дополнительными затратами на применение препаратов. Повышение урожайности на этих вариантах позволило получить наиболее высокие показатели условно чистого дохода.

Следовательно, использование химических и биологических препаратов в борьбе с крыжовниковыми пилильщиками является действенным средством увеличения продуктивности крыжовника.

### ***Библиографический список***

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

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

3. Ступин, А.С. Совершенствование химического метода защиты растений с учетом экологических требований [Текст] / А.С. Ступин, В.Ю. Петраков // 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 [Текст] / А.С. Ступин // Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе: Сб. науч. тр. – Рязань, 2002. – С.77-79.

5. Ступин, А.С. Химические средства защиты, применяемые в растениеводстве [Текст] / А. С. Ступин, С.А. Механтьев // 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. 152-153.

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ С РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕМ ДЛЯ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ

Перспективной тенденцией при изготовлении мясных продуктов служит применение растительного сырья, которое может не только обогатить готовые изделия необходимыми компонентами для повышения биологической ценности, но и улучшить их усвояемость. В современных условиях на продовольственном рынке развивается сегмент замороженных и мясорастительных полуфабрикатов, включение в рецептуру мясных полуфабрикатов растительных компонентов сможет служить регулированию качественных характеристик готовых изделий и способствовать рациональному использованию местных сырьевых ресурсов [1,с.38].

При подборе рецептуры была исследована возможность частичной замены брьюквой мяса индейки в фарше котлет рубленых и замены отрубями пшеничными нормы вложения хлеба пшеничного.

Для установления оптимальной по функционально-технологическим и органолептическим характеристикам рецептуры полуфабриката были разработаны образцы котлет рубленых из индейки с функциональными добавками для здорового питания, рецептура которых размещена в таблице 1.

Таблица 1 - Рецептура контрольного и опытных образцов котлет рубленых из индейки

Название	Содержание продуктов массой нетто в контрольном и опытных образцах, кг на 100кг полуфабрикатов рубленых			
	К	1	2	3
Индейка	37	31	28	24
Хлеб пшеничный	9	8	7	6
Отруби пшеничные	-	1	2	3
Брюква	-	6	9	13
Вода	13	13	13	13
Внутренний жир	2	2	2	2
Сухари	5	5	5	5
Масло растительное	3	3	3	3
Масса полуфабрикатов в сухарях	63	63	63	63
Масса жареных котлет	50	50	50	50



Были изучены образцы с заменой нормы вложения фарша из индейки и хлеба пшеничного на 15, 25, 35% брюквой и отрубями пшеничными соответственно (таблица 2).

Таблица 2 - Физико-химические показатели контрольного и опытных образцов котлет рубленых из индейки

Показатель	Котлеты рубленые из индейки, контроль	Опытные образцы		
		1	2	3
рН	5,8	5,82	5,92	6,02
Массовая доля влаги, %	52,2	53,7	55,2	56,7
Массовая доля белка, г	18,6	17,9	17,2	16,5
Массовая доля жира, г	12,2	10,95	9,7	8,5
Массовая доля углеводов, г	8,7	9,1	9,5	9,9
Пищевые волокна, г	1,4	1,8	2,2	2,6
Энергетическая ценность, ккал	220	206,55	194,1	182,1
Влагоудерживающая способность	71	74	78	81

Данные таблицы 2 свидетельствуют о том, что содержание белка в опытных образцах мясного фарша, обогащенных брюквой и отрубями пшеничными, незначительно ниже, чем в фарше классической рецептуры. Белки крестоцветных считаются неполноценными, но в сочетании с мясом они повышают биологическую ценность приготовленных блюд. Опытные образцы котлет рубленых из индейки содержат на 10,2%; 20,5%, 30,3% соответственно меньше жира, чем классические и на 6,1%, 11,7%, 17,2% соответственно менее калорийны. Пищевую ценность мяса обычно определяют по аминокислотному составу или уровню полноценных белков в мясе.

Высокий уровень незаменимых аминокислот в белках мяса индеек. Они и их оптимальное соотношение вместе с хорошей перевариваемостью мяса ферментами желудочно-кишечного тракта определяют пищевую и биологическую ценность его.

В белках мяса индеек отсутствуют аминокислоты, лимитирующие биологическую ценность этих белков.

Необходимо констатировать тот факт, что мясо индеек является существенным источником полноценного белка животного происхождения, который служит строительным материалом для мышечной ткани, ферментов, гормонов [2,с.52].

Результаты исследований содержания аминокислот в котлетах рубленых из индейки с функциональными ингредиентами показаны в таблице 3.

По данным таблицы 3 видно, что содержание аминокислот в опытном образце №2 было выше, чем в контрольном образце, что свидетельствует об его биологической ценности и качестве. По содержанию таких остродефицитных незаменимых аминокислот как лизин, метионин и триптофан опытный образец

№2 превосходит контрольный в 1,8-2,2 раза, а по содержанию аминокислот, влияющих на процесс роста и развития (лейцин, изолейцин и треонин) по сравнению с контролем в 1,7-2,6 раза. Наличие незаменимых аминокислот – аргинина и гистидина, учитываемых для здорового организма, по сравнению с контрольным образцом было выше в 1,61-2,67 раза соответственно.

Таблица 3 - Аминокислотный состав в котлетах рубленых из индейки с функциональными ингредиентами

Незаменимая аминокислота	Содержание, г/100 г	
	Контроль	Опытный образец №2
Аланин	0,62	1,31
Аргинин	0,62	1,30
Аспарагиновая кислота	0,915	1,90
Валин	0,475	1,133
Гистидин	0,285	0,640
Глицин	0,675	1,110
Глутаминовая кислота	1,56	3,24
Изолейцин	0,380	1,149
Лейцин	0,750	1,05
Лизин	0,850	1,51
Метионин+цистин	0,360	0,812
Пролин	0,480	0,67
Серин	0,430	0,90
Треонин	0,425	0,976
Триптофан	0,160	0,285
Фенилаланин+тирозин	0,690	1,311

#### ***Библиографический список***

1. Асланова, М.А. Функциональные мясные продукты: проблемы и перспективы [Текст]/ М.А.Асланова, О.К. Деревицкая, А.С. Дыдыкин // Мясная индустрия. –2018.–№ 3.– С.38-42.
2. Бобренева, И.В. Функциональные продукты питания: учебное пособие.[Текст]/И.В. Бобренева.– СПб.: ИЦ Интермедия, 2014. – 180 с.
3. Колпакова, Д.А. Обогащение мясных полуфабрикатов растительным сырьем семейства крестоцветных [Текст] / Д.А.Колпакова, Л.В.Наймушина, И.Д. Зыкова, А.Д. Сатарник // Мясная индустрия. –2017. –№ 10. – С.37-42.
4. Никитов, С.В. Использование камедей при производстве мясных рубленых изделий [Текст] / С.В. Никитов, М.В. Евсенина // Сб.: Совершенствование системы подготовки и дополнительного

профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса: Материалы Национальной научно-практической конференции. Часть 1. – Рязань, 2017. – Изд-во ФГБОУ ВО РГАТУ. – С. 75-79.

**УДК 637.146.022.39**

*Сухарева Т.Н., к.с.-х.н.,  
Веретенникова Т.В.,  
Воропаева Е.В.,  
Антропова А. И.,  
Яркова А.Н.,*

*ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, г. Мичуринск, РФ*

### **ИЗУЧЕНИЕ КАЧЕСТВА СЫВОРОТОЧНОГО НАПИТКА, ОБОГАЩЕННОГО РАСТИТЕЛЬНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ**

Сывороточные напитки выполняют не маловажную роль в структуре питания населения. Современный рынок слабоалкогольных и безалкогольных напитков стремительно развивается. Особенно повышенный спрос наблюдается на напитки функциональной направленности [2,с.105]. Статистические данные показывают, что современные потребители имеют интерес к функциональным напиткам, которые обогащены растительными компонентами, владеют неоценимыми вкусовыми, лечебно-профилактическими свойствами и ведут к снижению заболеваний [3,с.230]. Доля рынка традиционных и низкокалорийных пищевых продуктов и напитков составляет 2-4 %, а функциональные напитки имеют этот показатель на уровне 15-20 % [1,с.53].

При изучении качества сывороточного напитка, обогащенного растительными компонентами, проводили сравнительную оценку показателей качества молочной сыворотки и сывороточного напитка, обогащенного растительными компонентами (сыворотка творожная- 630,2%; пивное сусло-117,9%;яблочный сок-187,7%;экстракт листьев стевии-64,2%) (таблица 1) [4,с.553].

Таблица 1 - Органолептические показатели качества молочной сыворотки и сывороточного напитка, обогащенного растительными компонентами

Показатели	Молочная сыворотка	Обогащенный сывороточный напиток
Внешний вид и цвет	Однородная прозрачная жидкость зеленоватого цвета, без посторонних примесей. Допускается наличие белкового осадка	Однородная жидкость без осадка, цвет обусловленный растительными компонентами
Вкус и запах	Чистый, свойственный молочной сыворотке, кисловатый, без посторонних привкусов и запахов	Чистый, кисловато-сладкий с ароматом растительных компонентов

Из данных таблицы 1 видно, что молочная сыворотка по внешнему виду и цвету - однородная жидкость зеленоватого цвета, без посторонних примесей. Допускается наличие белкового осадка. Сывороточный напиток, обогащенный растительными компонентами - однородная жидкость без осадка, цвет обусловленный растительными компонентами.

Вкус и запах у молочной сыворотки чистый, свойственный молочной сыворотке, кисловатый, без посторонних привкусов и запахов; у напитка - чистый, кисловато-сладкий с ароматом растительных компонентов [ 5,с.420] .

Органолептическую оценку качества проводили по 5-балльной шкале. Дегустация проводилась дегустационной комиссией, в состав которой входили преподаватели и сотрудники кафедры технологии продуктов питания ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

Дегустационная оценка отражена на рисунке 1.

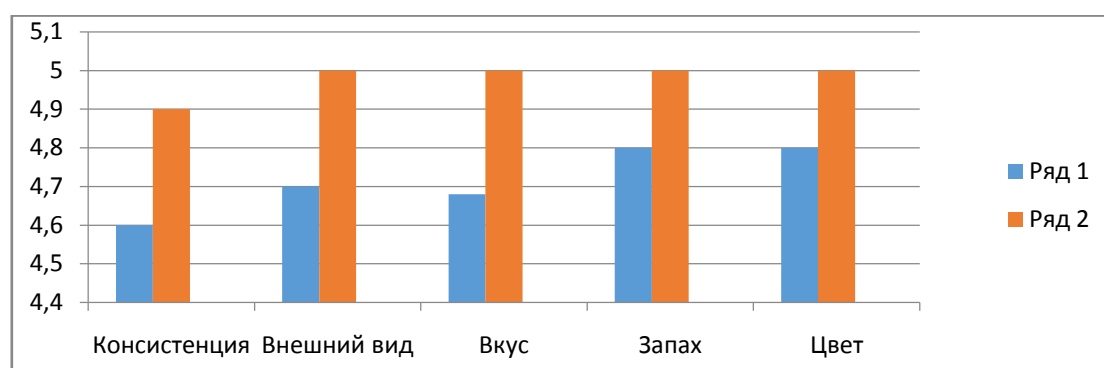


Рисунок 1 - Дегустационная оценка молочной сыворотки и сывороточного напитка, обогащенного растительными компонентами

Результаты осуществленных физико-химических исследований и сравнительная оценка показателей с основным компонентом молочной сыворотки приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Физико-химические показатели сывороточного напитка, обогащенного растительными компонентами

Показатель	Молочная сыворотка	Обогащенный сывороточный напиток
Кислотность, °Т	69,0±0,10	25,0±0,1
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	1024±0,13	1033±0,13
Массовая доля сухих веществ, %	5,7±0,03	9,9±0,03
Массовая доля сахаров, %	4,3±0,01	8,4±0,01
Массовая доля белка, %	0,5±0,10	0,6±0,10

Данные таблицы 2 свидетельствуют о том, что титруемая кислотность у сывороточного напитка, обогащенного растительными компонентами. Ниже на 36,2%, чем у молочной сыворотки, а все остальные исследуемые показатели выше.

Показатели функциональности сывороточного напитка, обогащенного растительными компонентами, расположены в таблице 3.

Таблица 3 - Показатели функциональности сывороточного напитка, обогащенного растительными компонентами

Показатель	Суточная потребность взрослого человека	Контроль		Опытный образец	
		Содержание в 100 г продукта	Удовлетворение суточной потребности, %	Содержание в 100 г продукта	Удовлетворение суточной потребности, %
Белок, г	75	0,4	0,53	0,6	0,8
Жир, г	83	0,3	0,36	0,1	0,12
Углеводы, г	18	4,3	23,8	8,4	46,7
Пищевые волокна, г	20	-	-	0,4	2,0
Кальций, мг%	1250	80,0	6,4	81,0	6,5
Фосфор, мг%	800	63,0	7,8	65,0	8,1
Калий, мг%	2500	120,0	4,8	123,0	4,9
Натрий, мг%	1300	45,0	3,5	48,0	3,7
Железо, мг%	13,0	0,75	5,7	0,80	6,15
Цинк, мг%	12,0	0,18	1,5	0,18	1,5
Медь, мг%	3,0	0,009	0,3	0,009	0,3
Марганец, мг%	5,0	0,40	8,0	0,5	10,0
В <sub>1</sub> , мг%	1,5	0,30	20,0	0,4	26,7
В <sub>2</sub> , мг%	1,8	1,055	58,6	1,1	61,1
С, мг%	70	0,47	0,67	1,0	1,4

Анализ данных таблицы 3 указывает на следующее, что сывороточный напиток с растительными компонентами можно отнести к функциональным продуктам, так как содержание углеводов в нем составляет 46,7% от суточной нормы потребности, марганца – 10%, витамина В<sub>1</sub> – 26,7%, В<sub>2</sub> – 61,1%.

#### ***Библиографический список***

1. Зипаев, Д.В. Сывороточный напиток с сокодержущим наполнителем [Текст] / Д.В. Зипаев // Молочная промышленность. – 2015 – №2. – С.52-53.
2. Калинина, Л.В. Технология цельномолочных продуктов: Учебное пособие [Текст] / Л.В. Калинина, В.И. Ганина, Н.И. Дунченко. – СПб.: ГИРОД, 2008. – 248 с.
3. Крусь, Г.Н. Технология молока и молочных продуктов [Текст] / Г.Н. Крусь, А.Г. Храмцов, З.В. Карпычев; Под ред. А.М. Шалыгиной. – М.: КолосС, 2008. – 455 с.
4. Сухарева, Т.Н. Ресурсосберегающая технология обогащенного растительными компонентами напитка [Текст] / Т.Н. Сухарева, И.В. Сергиенко // Приоритетные направления – Ставрополь, 2016. – С.552-555.
5. Сухарева, Т.Н. Технология сывороточного напитка, обогащенного растительными компонентами [Текст] / Т.Н. Сухарева, Ю.С. Карпова // Основы повышения продуктивности агроценозов» – Мичуринск: изд-во ООО» БИС; 2015. – С.419-422.
6. Морозова, Н.И. Инновационная технология производства экологически

чистого молока и молочных продуктов [Текст]/ Н.И. Морозова , Ф.А. Мусаев , О.А. Морозова / В сборнике материалов Международной научно-практической конференции: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК. 2017. – С. 311-316.

**УДК 626.824**

*Ткачев А.А., д.т.н.,  
Семеренко А.А.,  
Сазонов В.В.,  
Карельская Е.В.*

*Новочеркасский инженерно-мелиоративный  
институт им. А. К. Кортунова  
ФГБОУ ВО Донской ГАУ,  
г. Новочеркасск Ростовской обл., РФ*

## **ВОПРОСЫ ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ВОДОПОДАЧЕЙ В ОРОСИТЕЛЬНЫХ КАНАЛАХ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ МЕЛИОРАТИВНЫХ СИСТЕМ**

В настоящее время агропромышленный комплекс (АПК) России является крупнейшим потребителем водных ресурсов. К основным функциям водораспределения в АПК относят забор воды из источника орошения, ее транспортирование и распределение между потребителями в соответствии с планами полива и поливными нормами. От качества выполнения данных функций зависит не только эффективность работы оросительной системы в целом, но также эффективность орошения и орошаемого земледелия на системе. Для выполнения функций транспортирования воды и ее распределения между потребителями должна быть четкая организация водораспределения на оросительной системе, включающая согласованную работу всех гидротехнических сооружений системы при наличии большого количества технологических, ресурсных и прочих ограничений.

Вопросами повышения эффективности и оптимизацией водораспределения на оросительных системах занимались такие известные ученые, как Я. В. Бочкарев, В. И. Ольгаренко, В. Н. Щедрин, Ю. Г. Иваненко, В. И. Коржов, А. А. Ткачев и многие другие. Их научные работы [1-5] посвящены исследованиям рационального распределения и использования водных ресурсов, начиная от теоретического обоснования целесообразности создания оросительной системы и заканчивая внедрением в производство совершенных технологий управления водораспределением с учетом принципов автоматизации и телемеханизации.

В настоящее время сформировались основные тенденции совершенствования методов управления водораспределением. К ним можно отнести активное развитие технической базы автоматизации и внедрение средств местной автоматики на отдельных звеньях ГМС. Более высокий

качественный уровень управления обеспечивается сочетанием методов локальной автоматизации отдельных объектов с методами централизованного контроля и управления (ЦКУ) в рамках АСУ ТП водораспределения [3].

Однако, отсутствие достаточного опыта проектирования и эксплуатации АСУ ТП водораспределения затрудняет решение ряда принципиальных вопросов разработки автоматизированных систем управления гидромелиорации. Одним из узловых вопросов является алгоритмизация процесса принятия решений при управлении, выбор критерия эффективности и показателей качества управления.

SCADA системы для удаленного мониторинга и управления водораспределением являются важным началом необходимого уровня управления водными ресурсами, однако такие системы все еще ограничены человеческим фактором. Для простых, небольших систем, адекватным вариантом является ручное управление, однако служба эксплуатации нуждается в большей поддержке, как только системы управления становятся больше и сложнее и требуют большей гибкости с учетом большего количества внешних факторов.

Измерение требуемых характеристик водного потока с необходимой степенью точности также имеет важное значение для улучшения систем водоучета и водораспределения. В общем случае перегораживающие сооружения на каналах не дают требуемого уровня точности. За последние несколько десятилетий современные лотки и водосливы позволили реализовать простые и недорогие методы измерения расхода воды. В тех местах, где такое измерение затруднено, могут внедряться акустические расходомеры. Возможность связывать информацию дистанционного измерения воды в SCADA позволяет осуществлять непрерывный мониторинг потоков в пределах системы управления водораспределением и реализовать учет и документирование ежегодного водопотребления.

Локальные методы управления уровнем воды или расходом потока также является важным компонентом улучшения операций по водораспределению. Жесткие элементы местного управления исторически применяются тысячи лет и механические устройства водоизмерения используются сотни лет. В последнее время электронные системы управления начали заменять большинство из этих старых методов из-за их гибкости и эффективности затрат при модернизации существующих оросительных систем. Независимо, применяется локальное или удаленное управление, для нового поколения управления затворами требуется электропривод с соответствующим оборудованием [4, 5].

Проектирование и реализация каждой подсистемы в контуре управления магистральным оросительным каналом осуществляется с помощью двух контроллеров, которые будут называться контроллером уровня по нижнему бьефу  $i$  и локальным ПИД регулятором затвора  $i$  соответственно, как показано на рис. 1. Контроллер по нижнему бьефу  $i$  формулирует через дискретное время алгоритм управления, который в каждый момент выборки  $k = 0; 1; 2; \dots$  дает желаемый расход  $q_i$  через  $i$ -й створ для следующего момента выборки  $k = 1$ , так

что в нижнем бьефе мгновенно устанавливается уровень  $y_i$  предсказанный моделью для будущего состояния. Локальный ПИД регулятор  $i$  предназначен для перемещения затвора между моментами  $k$  и  $k-1$  с целью удовлетворения желаемого потока при  $k-1$ , заданного нижестоящим контроллером  $i$ . Для разработки контроллера по нижнему бьефу  $i$  применялась комбинация стратегии прогнозирующего контроля с гидрологической моделью ввода и вывода бьефа  $i$ .

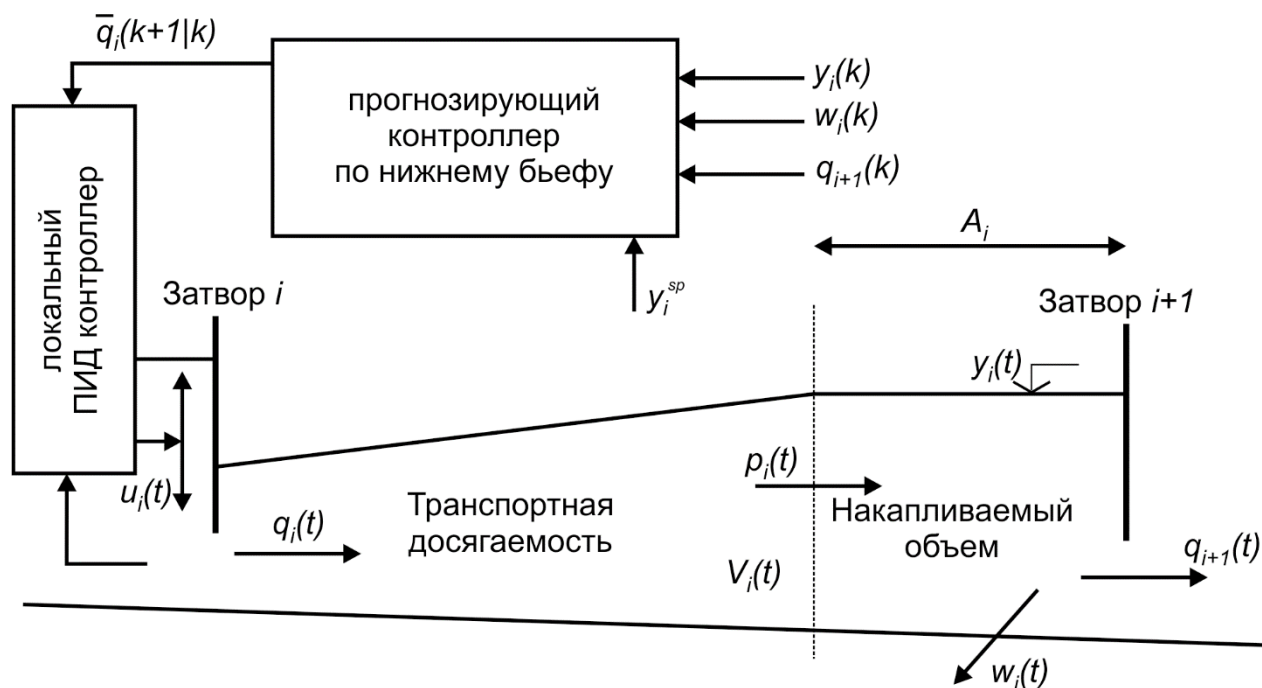


Рисунок 1 – Схема контролируемого бьефа

Предложенная схема децентрализованного управления с дискретным временем для оросительных каналов, состоящих из серии  $N$  бьефов, соединенных управляемыми затворами с использованием прогнозирующего контроллера по нижнему бьефу позволяет справляться с временной задержкой, существующей между действиями в верхнем бьефе и реакцией в нижнем бьефе.

При локальном управлении уровнем (или расходом) воды электронные устройства управления используют логику единого входа-выхода (SISO). Существуют условия, в которых такой метод управления является целесообразным и доказал свою эффективность. Большинство проектов по реконструкции оросительных каналов сегодня должны сосредоточиться на внедрении систем SCADA с элементами локального управления водораспределения, однако такие системы во многом имеют существенные ограничения. Более сложные системы, реализующие логику множественного входа-выхода являются более эффективными для систем управления водораспределением больших оросительных каналов.

При реализации современных систем водораспределения в процессе реконструкции магистральных каналов водопотребители получают больше гибкости в плане соответствия подаваемой воды текущим потребностям и



снижения непроизводительных сбросов, поскольку позволят учитывать временное запаздывание.

### ***Библиографический список***

1. Бочкарев, Я. В. Локальные системы стабилизации водоподачи на оросительных системах [Текст] / В. Я. Бочкарев, О. В. Атаманова. – Бишкек: Кыргызская аграрная академия, 1977. – 75 с.

2. Ivanenko Yu.G.

Numerical modeling of surge wave in downstream of the water works // Ivanenko Yu.G., Tkachev A.A., Gurin K.G., Ivanenko Yu.D. / В книге: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering electronic edition. – 2018. – С. 062014.

3. Коржов, В. И. Совершенствование технологических приемов и средств управления водораспределением в открытых оросительных системах: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 06.01.02 / Коржов Виктор Иванович. – Новочеркасск, 1994. – 20 с.

4. Щедрин, В. Н. Совершенствование технологии управления водораспределением на открытых оросительных системах / В. Н. Щедрин, В. И. Коржов. – М.: ЦНТИ «Мелиоводинформ», 1995. – 80 с.

5. Ткачев, А.А. Автоматизация каналов оросительных систем // А.А.Ткачев, А.А.Семеренко, В.В. Зарубин / В сборнике: Мелиорация и водное хозяйство Материалы Всероссийской научно-практической конференции (Шумаковские чтения) с международным участием. Новочеркасск, 2018. – С. 212-217.

6. Ткачев, А. А. Развитие методологии расчета параметров неустановившегося течения воды при водораспределении в каналах оросительных систем : автореф. дис. ... докт. тех. наук: 05.23.16, 06.01.02 / Ткачев Александр Александрович. – Новочеркасск., 2011. – 46 с.

7. Захарова, О.А. Характеристика грунтовых вод на мелиорированном агроландшафте / О.А. Захарова, К.Н. Евсенкин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2016. – № 2 (30). – С. 18-22.

**УДК 579.66**

*Трефилова Л.В., к.б.н.,*

*Изотова В.А.,*

*Короткова А.В.,*

*ФГБОУ ВО Вятская государственная*

*сельскохозяйственная академия,*

*г. Киров, РФ*

## **СПОСОБЫ АКСЕНИЗАЦИИ ЦИАНОБАКТЕРИЙ**

Цианобактерии (ЦБ) древнейшая группа микроорганизмов, которые обитают как на сформированных почвах, так и на естественных безжизненных и антропогенно-нарушенных территориях. Слизистая оболочка образует

буферную зону между цианобактериальной клеткой и ее окружением, благодаря ей цианеи способны сохранять жизнеспособность при отсутствии влаги, выдерживать высокие дозы радиации, низкие и высокие температуры, противостоять избыточной инсоляции, высокой концентрации солей, выносить действие токсинов, вегетировать в бескислородной среде [1, с. 174].

Почвенные виды ЦБ способны вырабатывать органическое вещество, фиксировать атмосферный азот, повышать доступность элементов, оказывать противоэрозионную деятельность за счет слизистых веществ и нитевидных талломов. Кроме того, они синтезируют биологически активные соединения, обладающие бактерицидными, фунгицидными и гербицидными свойствами, а также производят токсины, фитогормоны, витамины и др. ЦБ активно используют в биотехнологии: в сельском хозяйстве (для активации почвенной микробиоты, биоремедиации, повышения урожайности, для борьбы с фитопатогенами) в биоэнергетике, фармацевтической, пищевой промышленности и биомониторинге окружающей среды [2, с. 5; 3, с. 199.].

В гликокаликсе ЦБ находятся органические вещества, которые могут прочно связываться с их клеточной стенкой и использоваться гетеротрофами. Слизь ЦБ – благоприятная среда для роста и развития сопутствующих микроорганизмов, численность и видовой состав которых у разных видов цианей неодинаков и динамично меняется в зависимости от условий среды обитания. Все участники цианобактериальной ассоциации связаны друг с другом и продукты жизнедеятельности одного вида служат ресурсом для другого. Слизистый слой цианей позволяет им образовывать симбиотические связи с живыми организмами: *Algae*, *Fungi*, *Bryophyta*, *Plantae* и многими животными [4, с. 6; 5, с. 290].

В зависимости от направления использования ЦБ необходимо очищать от *satellites-cyanobacteria*. При этом следует учитывать, что в аксеничном состоянии некоторые виды ЦБ могут отставать в росте, а затем гибнуть или быть инфицированы новыми спутниками.

Известно, что для аксенизации цианей применяют различные способы, в том числе для санации используют антибиотики и антимикотики.

После очистки культуры можно проводить интродукцию необходимых бактерий в слизистые оболочки ЦБ. Описаны перспективные направления и методы использования в агробиотехнологии природных цианобактериальных ассоциаций, а также цианобактериальных консорциумов с программируемой микрофлорой. Для использования ЦБ в качестве ингибиторов микромицетов, целесообразно до начала опытов избавиться от микромицетов-спутников, обитающих в околклеточной слизи ЦБ.

Цель работы – изучив влияние разных концентраций антимикотиков на снижение численности микромицетов-спутников ЦБ.

В работе использованы пять штаммов ЦБ из коллекции музея кафедры биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии Вятской ГСХА: *Microchaetatenera*, *Nostoclinckia*, *Nostocmuscorum*, *Nostocpaludosum*, *Fischerellamuscolica*. Музейные штаммы поддерживали путем

пересева через 2-3 месяца на среду Громова № 6 без азота и культивирования при освещенности 2-3 тыс. лк и температуре не выше 20<sup>0</sup>С.

Для опыта культуры ЦБ выращивали в колбах Эрленмейера объемом 100 см<sup>3</sup> по 50 мл той же среды в каждой в условиях естественного освещения на окнах [6, с. 176]. Численность клеток ЦБ определяли при посеве и после воздействия препаратами методом прямого счета под микроскопом на мазках и в камере Горяева. Перед измерением титра, культуры ЦБ гомогенизировали до однородного состояния в течение 3-х минут на гомогенизаторе (НОМОГЕНИЗЕРtypeMPW-302). Для исследования слизевых спутников культуры ЦБ высевали на селективные питательные среды: среда Чапека для микромицетов, среда МПА для бактерий-спутников.

Перед воздействием антимикотиков был проведен микробиологический анализ микроорганизмов-спутников 5 видов ЦБ (рис.1, табл.1).

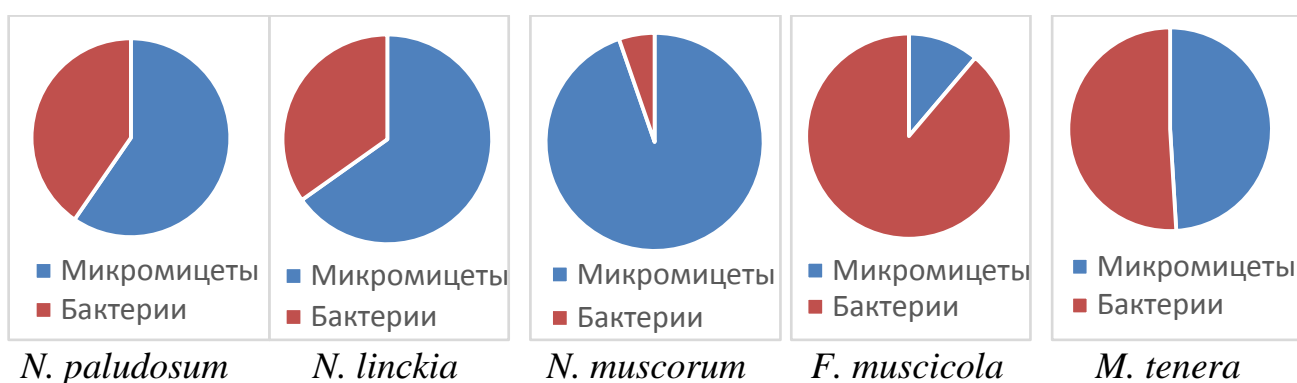

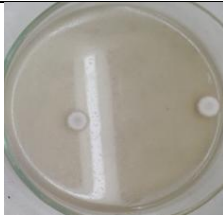

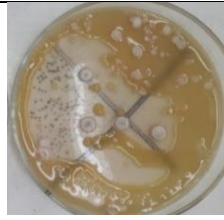
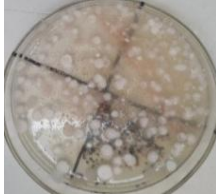

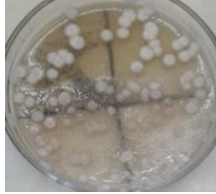
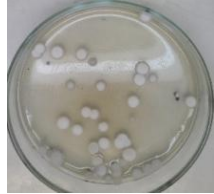










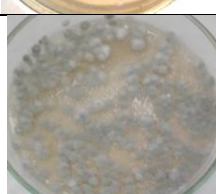
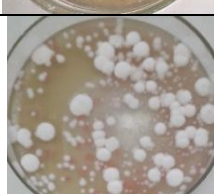


Рисунок 1 – Структура слизевых спутников ЦБ, в %.

В структуре микроорганизмов-спутников наблюдались различия, так в культуре *F. muscicola* преобладают *helper-bacteria* (88.8%), а в культуре *N. muscorum* – микромицеты (94.7%). При микроскопировании колоний микроорганизмов-спутников среди них обнаружены грибы р.р. *Penicillium*, *Fusarium*, *Aspergillus*, *Mucori* единичные клетки краснопигментных дрожжей *Rhodotorul*. В числе бактерий-спутников преобладают олигонитрофилы и денитрификаторы, представители р.р. *Chromobacterium*, *Pseudomonas*, *Rhizobium*, *Mycobacterium*, *Micrococcus*, *Sarcina*, *Bacillus*, *Clostridium* и др. Таким образом, для дальнейшего использования ЦБ для санации почвы или растительных объектов необходимо избавиться от нежелательных слизевых спутников.

Медный купорос известен как фунгицидное средство, применяемое в сельском хозяйстве (санация почвы, посевного и посадочного материала), в медицине, а также для обработки древесины. Механизм действия: ионы меди реагируют с липопротеиновыми и ферментными комплексами грибковой или бактериальной клетки, вызывая необратимые изменения протоплазмы, вызывают неспецифическую денатурацию белков.

Таблица 1 – Внешний вид колоний микроорганизмов спутников цианобактерий на среде Чапека

Виды ЦБ	Контроль	CuSO <sub>4</sub>	KMnO <sub>4</sub>	Метронидазол
<i>Microchaet atenera</i>				
<i>Nostoclinckia</i>				
<i>Nostocmuscorum</i>				
<i>Nostocpaludosum</i>				
<i>Fischerella muscicola</i>				

В качестве антимикотиков использовали: CuSO<sub>4</sub>, KMnO<sub>4</sub> и метронидазол.

Марганец широко используют для обеззараживания любых поверхностей в разных сферах народного хозяйства, благодаря высокой окисляющей способности, оказывающей асептическое действие.

Метронидазол медицинский препарат, пользующийся популярностью у цветоводов и пловодов как противомикробное средство для опрыскивания растений. Механизм действия заключается в биохимическом восстановлении 5-нитрогруппы метронидазола внутриклеточными транспортными протеинами анаэробных микроорганизмов и простейших. Восстановленная 5-нитрогруппа метронидазола взаимодействует с ДНК клетки микроорганизмов, ингибируя синтез их нуклеиновых кислот, что ведет к гибели микроорганизмов.

Все препараты использовали в трех концентрациях. Наименьшую концентрацию обозначили – 1 расчетная доза (р. д.).

После 30-ти суточного воздействия антимикотиков культуры ЦБ высевали на селективные питательные среды и подсчитывали численность КОЕ грибов и бактерий (табл. 1, рис. 2-4).

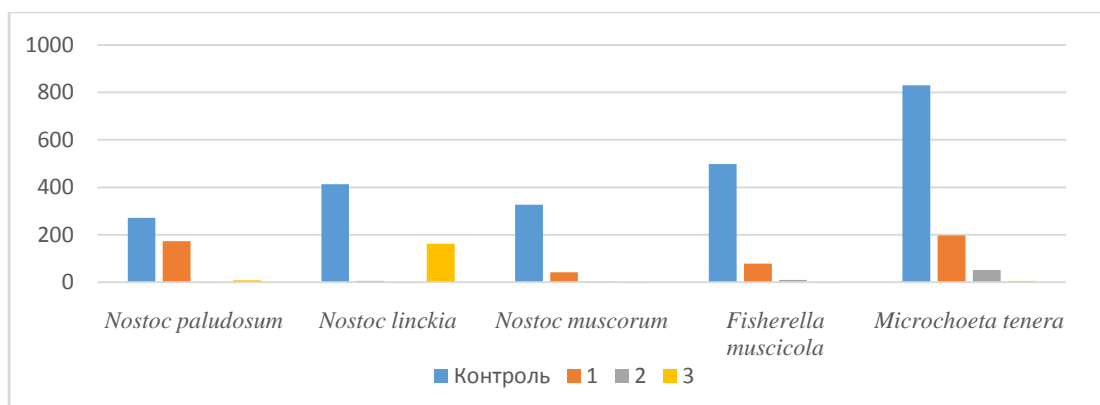


Рисунок 2 – Количество микроорганизмов-спутников ЦБ, после обработки CuSO<sub>4</sub>, КОЕ/г•10<sup>2</sup>. 1 – 1 р.д., 2 – 2 р.д., 3 – 3 р.д.

Общая численность микроорганизмов спутников достоверно снижается при воздействии CuSO<sub>4</sub> на 4 вида ЦБ, особенно в вариантах с концентрацией препарата 2 и 3 р.д., исключение составляет *N. linckia*.

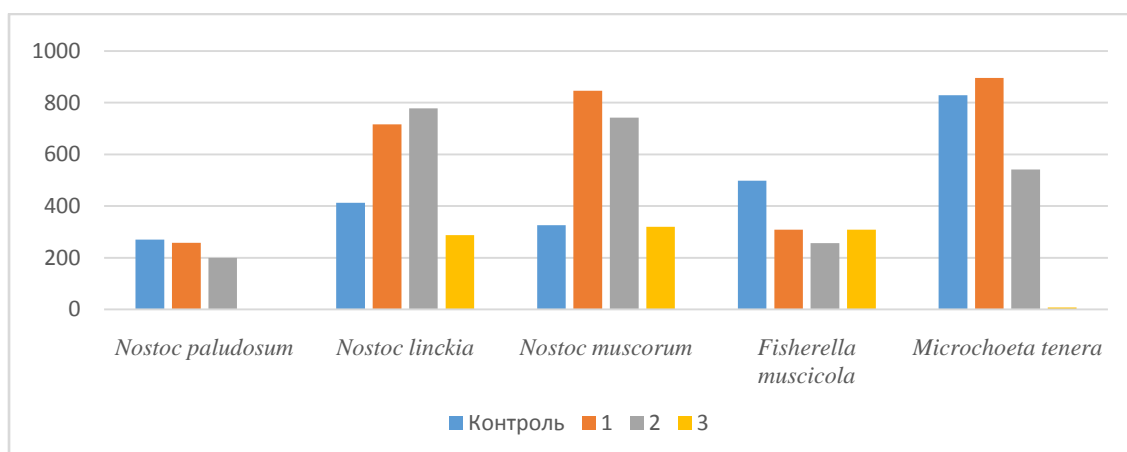


Рисунок 3 – Количество микроорганизмов-спутников ЦБ, после обработки KMnO<sub>4</sub>, КОЕ/г•10<sup>2</sup>. 1 – 1 р.д., 2 – 2 р.д., 3 – 3 р.д.

Использование разных концентраций KMnO<sub>4</sub> проявилось в выраженном снижении общей численности микроорганизмов-спутников *N. paludosum* и *M. tenera*, тогда как спутники *N. linckia*, *N. muscorum*, *F. muscicola* получили стимуляцию роста от малых концентраций марганца и только самая высокая концентрация несколько подавила их развитие относительно контроля.

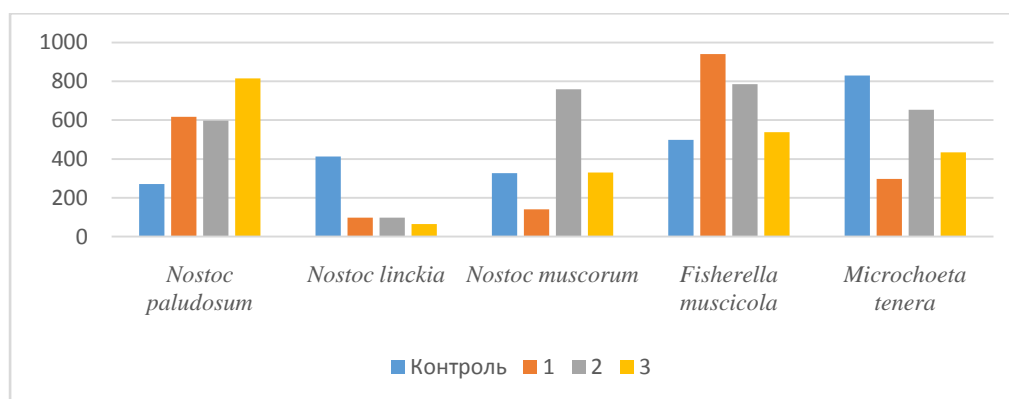


Рисунок 4 – Количество микроорганизмов-спутников ЦБ, после обработки метронидазолом, КОЕ/г•10<sup>2</sup>. 1 – 1 р.д., 2 – 2 р.д., 3 – 3 р.д.

Малые концентрации метронидазола стимулировали развитие спутников *N. paludosum* и *F. muscicola*. Наибольшая концентрация приводила к угнетению спутников *N. linckia*, *N. muscorum* и *M. tenera*.

Таким образом, промежуточные данные показали наибольшую эффективность применения CuSO<sub>4</sub> в качестве антимикотика. Дальнейшая работа будет направлена на подбор оптимальных концентраций препарата, оценки жизнеспособности и отсутствии токсичности ЦБ после его воздействия.

#### **Библиографический список**

1. Зыкова, Ю.Н. Изучение жизнеспособности цианобактерий порядков Nostocales и Stigonematales при разных условиях культивирования и хранения [Текст] / Зыкова Ю.Н., Трефилова Л.В., Ковина А.Л. // Почвы и их эффективное использование: Материалы междунар. научн.-практич. конф. – Ч. 2. – Киров: Вятская ГСХА, 2018. – С. 174-182.
2. Современные геоэкологические проблемы среды обитания человека и роль экологического мониторинга [Текст] / Мусаев Ф.А., Бышов Н.В., Мустафаев М.Г., Карпенко Н.П., Захарова О.А., Ушаков Р.Н. Рязань, 2018. – 211 с.
3. Панкратова, Е.М. Практические пути использования цианобактерий [Текст] / Панкратова Е.М., Трефилова Л.В., Зяблых Р.Ю., Ковина А.Л., Устюжанин И.А. // «Материалы научной сессии» - Кировский филиал РАЕН. Киров, 2004. – С. 198-201.
4. Панкратова, Е.М. Симбиоз как основа существования цианобактерий в природных условиях [Текст] / Панкратова Е.М., Трефилова Л.В. // Теоретическая и прикладная экология. 2007. – №1. – С. 4-14.
5. Designing of microbial binary cultures based on blue-green algae (Cyanobacteria) *Nostoc paludosum* Kütz [Text] / Je.М. Pankratova, R.J. Zyablykh, A.A. Kalinin, A.L. Kovina, L.V. Trefilova // International Journal on Algae. – 2004. – 6 (3). – P. 290-304.
6. Зыкова, Ю.Н. Перспективные методы культивирования и хранения почвенных цианобактерий как объектов агробиотехнологии [Текст] / Зыкова Ю.Н., Ковина А.Л., Трефилова Л.В. / В сборнике: «Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса горных и предгорных

территорий» // Матер. международ. научн.-практич. конф.–Т. 2. –Горский ГАУ, 2018.– С. 175-178.

**УДК 504.064**

*Трефилова Л.В., к.б.н  
Ковина А.Л., к.б.н  
ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, г. Киров, РФ*

## **ВОДОРОСЛИ И ЦИАНОБАКТЕРИИ КАК ИНДИКАТОРЫ СОСТОЯНИЯ ГОРОДСКИХ ПОЧВ**

В условиях урбанизации, которая сопровождается преобразованием ландшафта, массовым производством отходов, поступающих в атмосферу, водные и почвенные экосистемы, значительную техногенную нагрузку испытывают городские почвы [1, с. 49]. Водоросли и цианобактерии (ЦБ) являются постоянными компонентами почвенных биоценозов и чутко реагируют на изменения городской среды [2, с. 46]. Именно поэтому они могут быть использованы в качестве биоиндикаторов благополучия городских почв [3, с. 80]. В качестве биоиндикаторов они имеют ряд преимуществ: во-первых, они относительно легко идентифицируются до вида, что дает возможность анализа и сопоставления фототрофов разных почв; во-вторых, они быстро реагируют на изменения внешних условий; в-третьих, как фототрофы, сходны с высшими растениями по реакции на состояние почвы; в-четвертых, культивирование водорослей отличается простотой и дешевизной [4 с. 98; 5, с. 185; 6, с. 75].

Альгоиндикация основана на выявлении и сравнении видового состава фототрофов фоновых и загрязненных территорий. Критерием степени нарушения почвенных ценозов является уровень снижения видового разнообразия водорослей и цианобактерий. Кроме того, альгоиндикацию применяют в модельных опытах при изучении воздействия на почву различных поллютантов [7, с. 57].

Биоиндикацию проводили принятыми в альгологии методами, с определением видового состава водорослей и цианобактерий. Пробы были отобраны с 8 участков в черте города: 1, 2 и 3 – транспортная зона; 4 – парковая зона; 5 и 6 – селитебная зона; 7 и 8 – производственная зона.

Всего было обнаружено 14 видов водорослей и ЦБ, принадлежащих к 3 отделам (рис. 1).



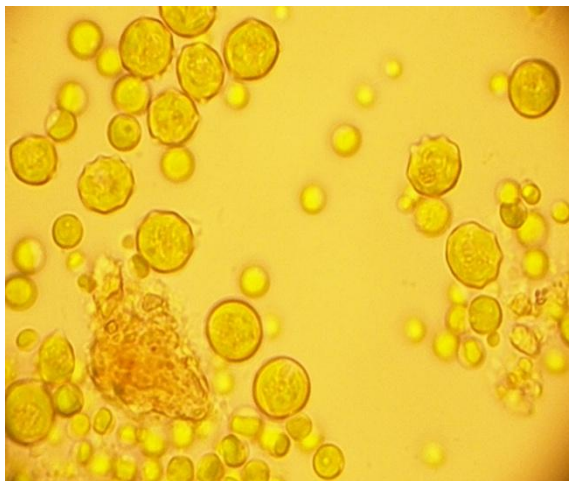
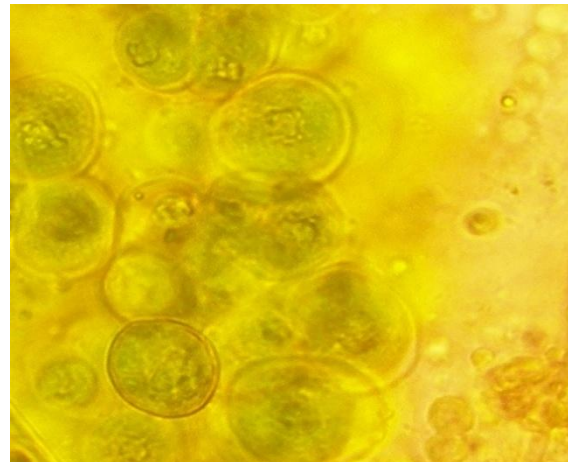
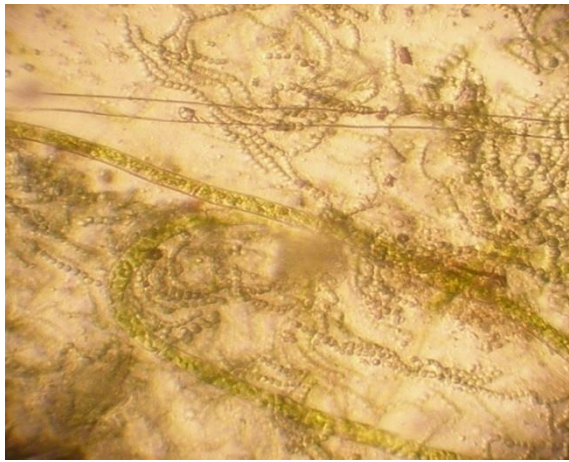


Рисунок 1 – Альгоцианобактериальные комплексы исследованных участков

Таксономическая структура исследуемой альгофлоры, имеет следующий вид:

- Cyanobacteria – обнаружено 5 видов (45,86%), это одноклеточные, колониальные и нитчатые организмы, сходные между собой по морфологическим признакам. ЦБ устойчивы к высушиванию, солености, критическим температурам, ультрафиолету и радиации, что дает возможность им развиваться в экстремальных условиях. Они способны к быстрому переходу от активной жизни к состоянию покоя и наоборот;

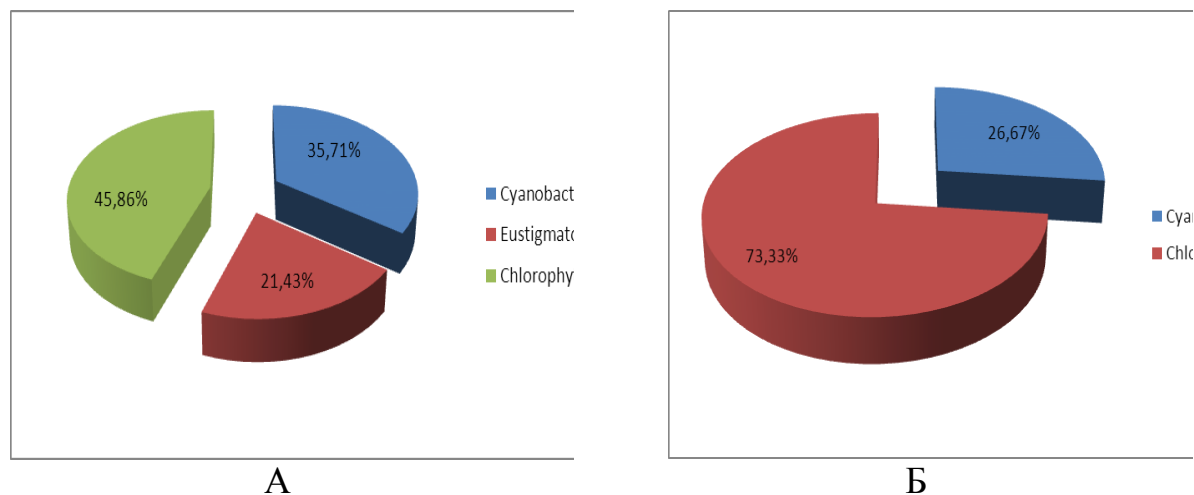
- Eustigmatophyta – 3 вида (21,43%), микроскопические фотоавтотрофные организмы с пектиновой клеточной оболочкой.

- Chlorophyta – 6 видов (35,71%), это многочисленный по разнообразию видов отдел из всех известных в настоящее время отделов водорослей. Клетки и талломы зелёных водорослей распределяются в верхнем слое почвы, а при благоприятных условиях могут создавать ее «цветение». Размеры от мельчайших одиночных клеточек диаметром 1-2 мкм до макроскопических растений, измеряемых в длину десятками сантиметров.



Виды отдела Chlorophyta составляют более половины спектра изученных альгогруппировок, что говорит о скудности видового состава фототрофов и о средней степени адаптационной способности видов (рис. 2 А).

Таксономический состав водорослей представлен не только широко распространенными видами, но и видами, характерными для дерново-подзолистых почв, которые выступают в качестве доминантов и субдоминантов и определяют в целом облик альгофлоры почвы.



А – при увлажнении почвенных образцов средой Громова №6 без азота;

Б – увлажняемых той же средой, но с добавлением азота

Рисунок 2 – Таксономический спектр почвенных альгофлоры выявленной

При анализе почвенных образцов увлажняемых средой Громова №6 с добавлением азота наблюдали представителей только 2 отделов фототрофов (рис. 2 Б): Cyanobacteria – *Nostoc sp.* и *Nostocpaludosum* (26,67%) и Chlorophyta – *Chlorococcum infusionum*, *Chlorellavulgaris* (73,33%).

Встречаемость видов на изучаемых территориях варьировала в пределах от 60 до 100%. При микроскопировании почвенных образцов были обнаружены представители следующих отделов: Cyanobacteria – *Nostoc sp.* и *Nostocpaludosum*; Chlorophyta – *Chlorococcum infusionum*, *Chlorellavulgaris* и *Stichococcus minor*; Eustigmatophyta – *Vischeria helvetica*.

Чувствительными к загрязнению оказались представители отдела Eustigmatophyta. Они встречались единично во всех отобранных образцах.

Таксономический анализ почвы в разных вариантах показал, что характер альгофлоры несет черты флоры городской среды (табл.).

Нами было отмечено богатое видовое разнообразие на участке 4. Высокой численность фототрофов может говорить о хорошей влажности почвы и механического состава и высоком содержании минеральных веществ. Наименьшее число видов было обнаружено на участках 1-3, 7 (табл.), что говорит о влиянии антропогенной нагрузки на почву.

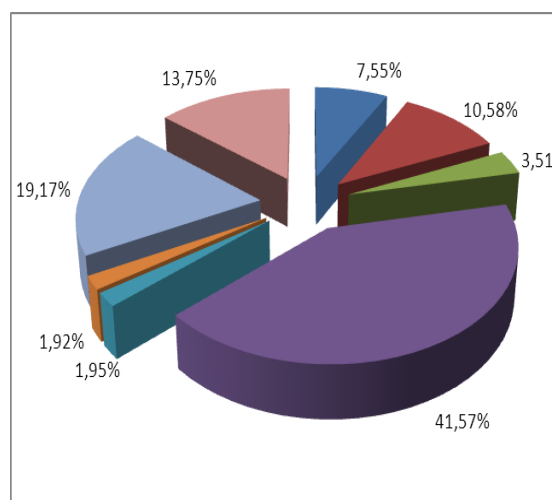
Анализ видового состава показал, что минимальная численность фототрофов зарегистрирована на участках 1-3 (транспортная зона), что может

быть связано с нарушением растительного покрова на данной территории и большой транспортной нагрузкой на окружающую среду (рис. 3).

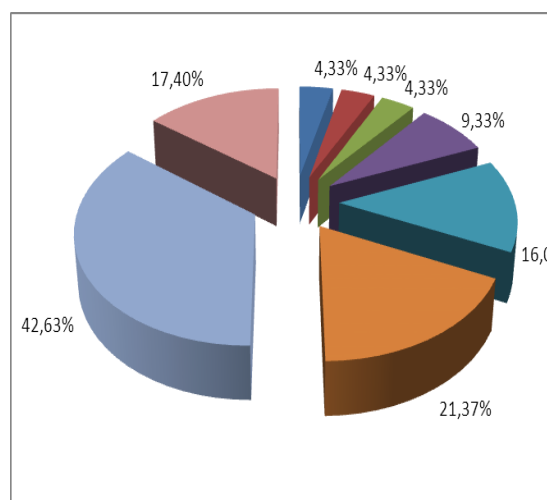
Таблица – Видовой и количественный состав (клеток  $\cdot 10^6$ ) водорослей и цианобактерий в почве различных зон г. Кирова

Группы фототрофов	Номер участка							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Цианопхита</b>								
<i>Nostoc sp.</i>	–	88,33	–	–	13,3	14,7	160	–
<i>Nostoc paludosum</i>	–	–	–	32,4	–	–	–	–
<b>Chlorophyta</b>								
<i>Chlorococcum infusionum</i>	63,0	–	–	–	–	–	–	71,1
<i>Chlorella vulgaris</i>	–	–	29,3	57,3	–	–	–	43,7
<i>Stichococcus minor</i>	–	–	–	255,3	–	–	–	–
<b>Eustigmatophyta</b>								
<i>Vischeria helvetica</i>	–	–	–	2,0	3,0	1,33	–	–
Всего видов	1	1	1	4	2	2	1	2

Примечание. Участки: 1, 2 и 3 – транспортная зона; 4 - парковая зона; 5 и 6 – селитебная зона; 7 и 8 – производственная зона.



**А**



**В**

А – увлажненной средой Громова №6 без азота, В – увлажняемых той же средой, но с добавлением азота. Участки: 1, 2 и 3 – транспортная зона; 4 - парковая зона; 5 и 6 – селитебная зона; 7 и 8 – производственная зона

Рисунок 3 – Структура фототрофов почв отобранных с различных участков (в % от максимальной численности по каждому варианту)

За 100 % принимали численность фототрофов в почвенных образцах, отобранных с участка 4, где она оказалась на уровне  $347 \cdot 10^6$  клеток в пересчете на 1 грамм почвы.

Таким образом, анализ почв г. Кирова методами альгоиндикации убедительно показал различия, менее выраженные в видовом, и более в количественном составе фототрофов. Полученные результаты позволяют сделать вывод о наибольшей загрязненности почв на участках 1-3, расположенных в транспортной зоне и 7-8, расположенных в промышленной зоне, по сравнению с 4 участком, который расположен в парковой зоне.

### **Библиографический список**

1. Булгакова, О.А. Загрязнение атмосферного воздуха транспортными средствами города Рязани [Текст] / Булгакова О.А., Макарова Л.Ю., Хабарова Т.В. // В сборнике: аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона / Матер. 66-й Международ. науч.-практич. конф., посвященной 170-летию со дня рождения профессора Павла Андреевича Костычева: в 3-х частях., 2015. – С. 49-51.

2. Домрачева, Л.И. Роль цианобактерий при химическом и биологическом загрязнении почвы [Текст] / Л.И. Домрачева и [др.] // Актуальные вопросы аграрной науки: теория и практика // Матер. Всерос. научн. практ. конф., посвящ. 70-летию агрономического факультета. Киров: Вятская ГСХА, 2014. – С. 46-50.

3. Домрачева, Л.И. Биомониторинговый и биотехнологический аспекты использования почвенных цианобактерий [Текст] / Домрачева Л.И., Трефилова Л.В., Ковина А.Л. // Современные проблемы физиологии, экологии и биотехнологии микроорганизмов: матер. Всерос. симпозиума с международным участием МГУ. М.: Макс Пресс, 2014. – С. 80.

4. Горностаева, Е.А. Перспективы биотехнологического использования цианобактерий *Fischerella muscicola* (Thur.) GOM [Текст] / Е.А. Горностаева и [др.] // В сборнике: Биотехнология – от науки к практике. Матер. научных докладов участников Всерос. конф. с международ. уч., посвященной памяти профессора Киреевой Наи́ли Ахняфовны. – Т. 1. – Уфа: Башкирский ГУ, 2014. – С. 98-101.

5. Кудрявцева, Л.П. Специфика почвенных цианобактериальных комплексов различных экотопов [Текст] / Кудрявцева Л.П., Ковина А.Л. / Водоросли и цианобактерии в природных и сельскохозяйственных экосистемах: Материалы II Международной конференции, посвященной 105-летию со дня рождения профессора Эмилии Адриановны Штиной. Киров: Вятская ГСХА, 2015. – С. 181-185.

6. Фокина, А.И. Состояние цианобактерии *Nostoc linckia* в условиях загрязнения среды никелем и нефтепродуктами и перспективы её использования в качестве биосорбента [Текст] / А.И. Фокина и [др.] // Теоретическая и прикладная экология. – 2011. – № 1. – С. 69-75.

7. Домрачева, Л.И. Роль цианобактерий в антропогенно преобразованных почвах [Текст] / Л.И. Домрачева и [др.] // Международная школа-конференция «Цианопрокариоты (цианобактерии): систематика, экология, распространение». Апатиты 5-9 сентября 2016 г. Тезисы докладов – Апатиты, 2016. – С. 56-58.

## **ПРОЕКТ РЕКОНСТРУКЦИИ ЗЕРНООЧИСТИТЕЛЬНЫХ АГРЕГАТОВ, ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 20, 40, 50 Т/Ч С ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАГРУЗКОЙ В ТРАНСПОРТ**

На сегодняшний день, вопрос реконструкции зерноочистительных агрегатов становится всё более актуальным в связи с тем, что большинство существующих объектов имеют значительный износ, а на строительство новых зерноочистительных агрегатов требуются большие финансовые вложения. Кроме того, необходимость в увеличении производственных мощностей по обработке зерна обусловлена тем, что объём сбора зерновых и зернобобовых культур увеличился до 138.9 млн. т. [1, с. 224], производительность современных комбайнов увеличилась в 2 раза. Вопросом модернизации зерноочистительных агрегатов занимались Стрикунов Н. И., Леканов С. В. и др [2, с. 168-173, 3, с. 147-151].

Зерноочистительные агрегаты типовой серии “ЗАВ-20, 40, 50 т/ч”, построенные в 70-х и 80-х годах XX века, были запроектированы таким образом, что приемка очищенного зерна из бункеров возможна транспортом, имеющим отметку верха кузова не более 2.3 м. Таким образом, в процессе производства не удаётся выполнить отгрузку очищенного зерна так, как отметка верха кузова современных зерновозов превышает 2.5 м.

По предварительной оценке, потери зерна при разгрузке достигают 10%. Потери зерна обусловлены следующими факторами:

1. малый объём бункеров-накопителей зерна;
2. невозможность технологической выгрузки очищенного зерна в современный транспорт;
3. применение механических задвижек на бункерах.

Цель исследования – разработать проект реконструкции зерноочистительных агрегатов с возможностью технологической загрузки в транспорт.

В результате исследования разработаны следующие проектные решения (рисунок – 1, 2, 3):

1. На бункер установлены дозатор с электрическими задвижками, датчики наполненности;
2. Установлено два шнековых транспортера для подачи фуражного зерна в зерновоз и в секцию отходов.

В результате реконструкции зерноочистительного агрегата будут достигнуты следующие результаты:

1. Снижение потерь зерна до 10-15 %;
2. Решение проблемы технологической загрузки зерна в транспорт

Схема расположения оборудования

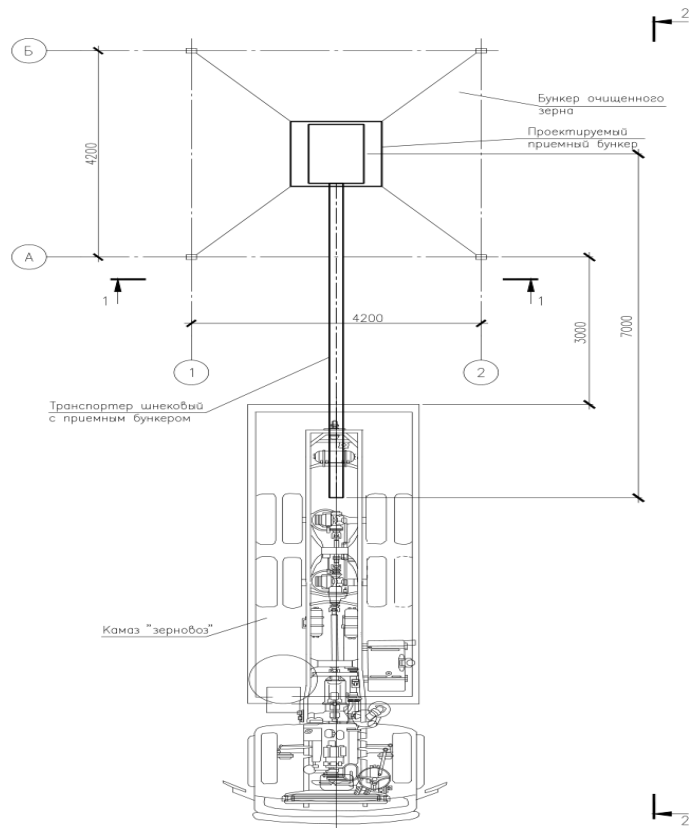


Рисунок 1 – Схема расположения оборудования

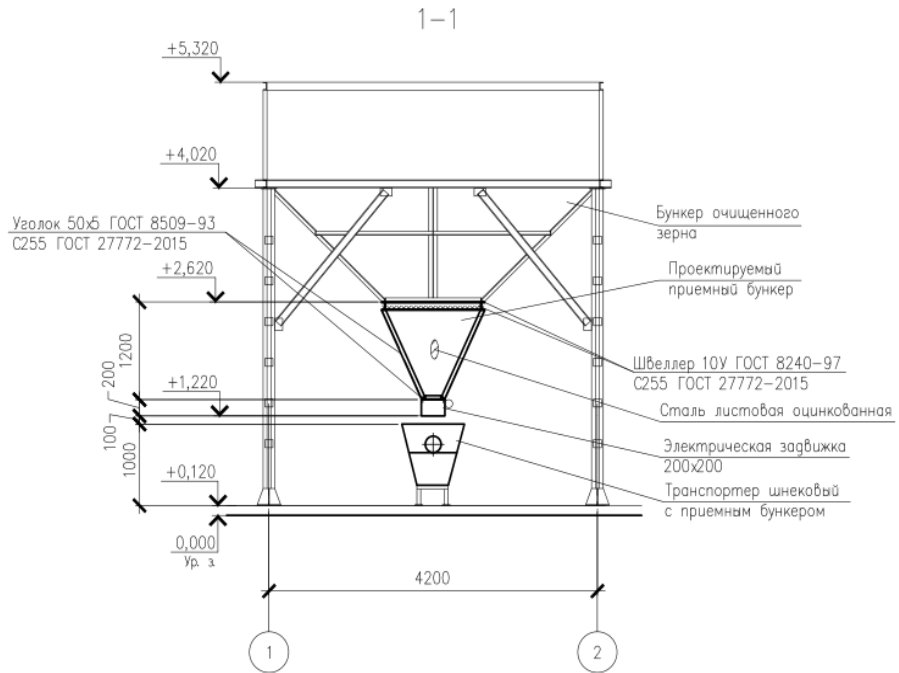


Рисунок 2 – Разрез 1-1

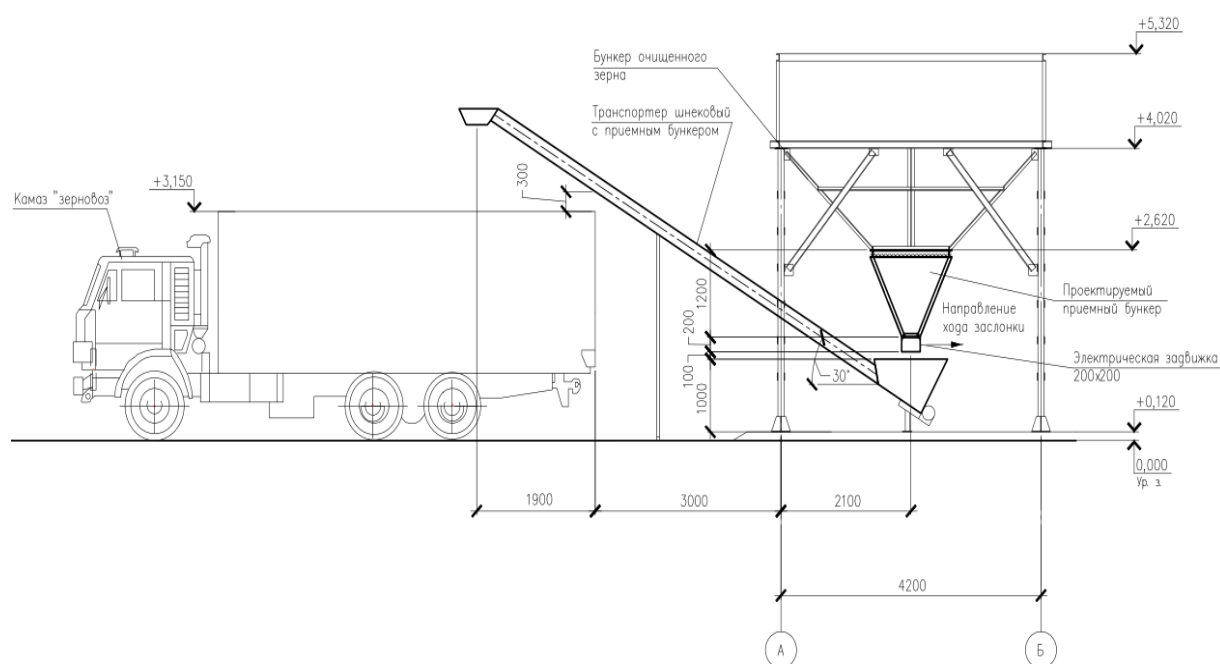


Рисунок 3 – Разрез 2-2

### ***Библиографический список***

1. Стрикунов, Н. И. Модернизация зерно-семяочистительного сушильного комплекса ФГУП ПЗ «Комсомольское» Павловского района [Текст] /Н. И. Стрикунов, С. В. Леканов, И. Н. Стрикунов, С. А. Черкашин // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016.–№ 9.– С. 168–173.
2. Стрикунов, Н. И. Модернизация зерно-семяочистительного агрегата в ООО «Радуга» Косихинского района [Текст] /Н. И. Стрикунов, С. В. Леканов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016.–№ 11.– С. 147–151.
3. Тропин, В. В. Реконструкция элеваторов в России [Текст] /В. В. Тропин, М. М. Сафонов // Сб.: Современные научно-практические решения в АПК : Сборник статей всероссийской научно-практической конференции. – Тюмень : Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2017. – С. 223–225.
4. Марченков, С.А. К вопросу определения технологических показателей сушильного оборудования [Текст]/Марченков С.А., Каширин Д.Е., Максименко Л.Я., Колтовская Е.В./ В сборнике материалов Национальной научно-практической конференции : Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России, 2019. – С. 270–272.

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ РАЗНЫХ СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ ГАЗОННЫХ ТРАВСТОЕВ**

В последнее время все больше внимания уделяют декоративному оформлению участков: высаживают цветы и кустарники, устраивают водоемы и альпийские горки, строят беседки, укрытые вьющимися растениями. Фоном может служить газон. Он дает возможность усилить тональность окраски деревьев, кустарников и цветников, и в то же время зеленый цвет газона успокаивает и уравнивает цветочное разнообразие насаждений. Следует по достоинству оценить и другие его свойства. Образованная дернина закрепляет почву, задерживает пыль, повышает влажность воздуха, улучшает микроклимат участка [1].

По мнению Тюльдюкова В.А. [4] фитоценозы, насыщенные газонами, обладают повышенной поглотительной способностью. Поглощая и нейтрализуя техногенные загрязнения (в том числе диоксид углерода, газообразные соединения серы, тяжелые металлы и т. п.), такие фитоценозы способствуют выведению вредных соединений из среды обитания человека. Травы способствуют снижению поверхностного стока в 1,4-1,7 раза, стабилизируя гидрологический режим местности.

Газоны служат средством «уплотнения» зеленого вещества - хлорофилла в агроландшафтах и не только способствуют более полному использованию солнечной энергии, но и являются одним из средств предотвращения теплового загрязнения [2].

Однако многообразие и пестрота почвенного покрова, освещенности, влажности, теплового режима и других условий создают определенные трудности при устройстве и обслуживании декоративных газонов. Следует учитывать все эти особенности, чтобы придать растительному покрову вид однородного зеленого ковра. Дерновое покрытие должно подчеркивать гармоничность и естественность контуров, создавая целостное восприятие ландшафта и в то же время обеспечивая надежную защиту от ветровой и водной эрозии.

В такой экосистеме, как городской дворик, растительность и почвенный покров испытывают огромное антропогенное давление не только в виде бытовых, промышленных, автомобильных выбросов-загрязнений, но и в виде вытаптывания и вырывания дернины и растений людьми и животными (собаками). Все это отрицательно влияет, в первую очередь на травостои молодых газонов после их закладки в первый год [4].

Коммуникации, площадки, дорожные покрытия, строения различного типа сильно влияют на тепловой, световой, водно-воздушный режимы, на агрохимические и физические свойства прилегающих к ним почвогрунтов и фитоценозов. Все это вынуждает вносить изменения в технологии создания и обслуживания газонов. Эти приемы должны способствовать не только хорошему росту и развитию зеленых насаждений, но и тому, чтобы газоны стали целостной основой городского ландшафта при меньших затратах труда и средств [3].

В культивировании газонов трудно переоценить значение приемов ухода за травостоем. Они призваны способствовать поддержанию высокой жизнеспособности растений, их обильному побегообразованию в течение многих лет. Практика показывает, что устроенный по всем технологическим правилам газон без соответствующего ухода вскоре вырождается.

Исходя из требований к организации газонных покрытий была поставлена цель исследований: изучить влияние различных систем удобрения на формирование газонных травостоев в первый год, обеспечивающих общую декоративность посевного газона и улучшающих дернообразовательный процесс.

Основным источником экспериментальных данных является мелкоделяночный опыт, заложенный весной 2018 года на серой лесной тяжелосуглинистой почве. Рельеф участка опыта ровный. Размер делянки 1 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная. Имеются защитные полосы.

Схема опыта.

1. Без удобрений (контроль)
2. 1-ая схема внесения удобрений
3. 2-ая схема внесения удобрений
4. 3-я схема внесения удобрений

Первая схема удобрения основана на осеннем внесении всей дозы фосфора-калия (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и K<sub>2</sub>O 120 г физического веса на 1 м<sup>2</sup> в виде удобрения «Кемира осенняя»). При этом азотные удобрения вносят дробно: весной до посева газонной травы (N - 50 г физического веса на 1 м<sup>2</sup> в форме аммиачной селитры) и после каждого скашивания (кроме последнего) по 5 г физического веса на 1 м<sup>2</sup> в форме мочевины.

Вторая схема удобрения включает в себя допосевное весеннее внесение (30 г физического веса на 1 м<sup>2</sup> в форме нитрофоски) и подкормку полным удобрением (5 г физического веса на 1 м<sup>2</sup> в форме нитрофоски) под каждое отрастание травостоя. Под последнее отрастание вносят только фосфор и калий (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и K<sub>2</sub>O 30 г физического веса на 1 м<sup>2</sup> в виде удобрения «Кемира осенняя»).

Третья схема удобрения основана на двухкратном применении комплексных удобрений (нитрофоски). В этом случае весной до посева вносят в половину годовой дозы (50 г физического веса на 1 м<sup>2</sup> в форме нитрофоски), а вторую половину (50 г физического веса на 1 м<sup>2</sup> в форме нитрофоски) вносят в подкормку не позже середины июля. Осенью (3-я декада сентября) вносят



фосфор и калий ( $P_2O_5$  и  $K_2O$  10 г физического веса на  $1\text{ м}^2$  в виде удобрения «Кемира осенняя»).

В опыте использовали готовую травосмесь фирмы «Plantedirektoratet» со следующим набором культур и сортов:

- 30% райграс пастбищный (*Lolium perenne*), сорт – «Скор»;
- 40% овсяница красная (*Festuca rubra*), сорт – «Баркраун»;
- 30% овсяница луговая (*Festuca pratensis*), сорт – «Фуре».

Агротехника организации посевного газона в опыте применялась рекомендуемая для Нечерноземной зоны.

Используемые травы должны в течение всего вегетационного периода формировать низкий, густой, равномерно сомкнутый травостой с одноцветной ярко-зеленой окраской. Лучше всего этим требованиям отвечают многолетние низкорослые злаковые травы с тонкими стеблями, относительно узкими листьями, с высокой интенсивностью кущения. Для увеличения интенсивности кущения, что ведет за собой улучшения качества газона, необходимо вовремя проводить стрижку газона.

Количество стрижек за месяц и среднемесячный сбор зеленой массы указывают на степень роста и развития вегетативной массы газонных трав. Так в июне в зависимости от варианта было проведено от 3-х (вариант без удобрений) до 5-ти (2-ая и 3-я схемы внесения удобрений) стрижек газона.

В связи с этим, на варианте без удобрений средний сбор зеленой массы оказался не высоким и составил  $29,8\text{ г/м}^2$ . Формирование вегетативной массы происходило лишь за счет элементов питания, находящихся в почве. Достоверную прибавку в сборе зеленой массы обеспечили только 2-ая и 3-я схемы внесения удобрений. При этом наибольший средний сбор зеленой массы ( $51,4\text{ г/м}^2$ ) отмечался в третьем варианте.

В июле количество стрижек увеличилось по всем вариантам, кроме 3-ей схемы внесения удобрений. Это связано с тем, что в данной схеме азотные удобрения вносятся примерно в середине месяца, т.е. в первой половине июля отрастание вегетативной массы замедлено. Кроме того, средний сбор зеленой массы в июле повариантно выше сопоставимых результатов июня.

В связи с этим, на варианте без удобрений средний сбор зеленой массы составил  $46,7\text{ г/м}^2$ . Формирование вегетативной массы продолжается лишь за счет почвенных элементов питания. Достоверную прибавку в сборе зеленой массы обеспечили все схемы внесения удобрений. При этом наибольший средний сбор зеленой массы ( $109,4\text{ г/м}^2$ ) отмечался в варианте со 2-ой схемой внесения удобрений.

В августе количество стрижек увеличилось по всем вариантам, кроме 1-ой схемы внесения удобрений. Это связано с тем, что в данной схеме фосфорные и калийные удобрения вносятся заблаговременно, т.е. осенью предшествующего закладке опыта года. Однако, средний сбор зеленой массы в августе повариантно выше сопоставимых результатов июня и июля. В связи с этим, на варианте без удобрений средний сбор зеленой массы составил  $112\text{ г/м}^2$ . Достоверную прибавку в сборе зеленой массы обеспечили все схемы внесения

удобрений. При этом наибольший средний сбор зеленой массы ( $261 \text{ г/м}^2$ ) отмечался в варианте со 2-ой схемой внесения удобрений.

Из всего вышеизложенного следует, что по совокупному влиянию на рост и развитие газонных трав в первый год устройства газона наиболее оптимальной схемой внесения удобрений является допосевное весеннее внесение ( $30 \text{ г/м}^2$  в форме нитрофоски) и подкормка комплексным удобрением ( $5 \text{ г/м}^2$  в форме нитрофоски) под каждое отрастание травостоя. Под последнее отрастание вносятся только суперфосфат двойной и сульфат калия ( $\text{P}_2\text{O}_5$  и  $\text{K}_2\text{O}$  по  $30 \text{ г/м}^2$ ).

### ***Библиографический список***

1. Ивкина, Е.М. Использование газонов в оформлении ландшафтов [Текст] / Е.М.Ивкина // 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 научно-практической конференции. – Рязань: ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2013. – С. 69-70.

2. Лазарева, Т.С. Выживаемость газонных трав и травосмесей [Текст] / Т.С. Лазарева, Ю.А. Мажайский // Мелиорация. – 2016. – № 1 (75). – С. 66-70.

3. Торбова, М.А. Обоснование использования биогумуса при выращивании кострещево-тимофеечной травосмеси и ее урожайность [Текст] / М.А. Торбова, Г.Н. Фадькин // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК. Материалы Международной научно-практической конференции. – Рязань: ВНИИМС, 2017. – С. 453-456.

Тюльдюков, В.А., Газоноведение и озеленение населенных территорий [Текст]: учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений / В.А. Тюльдюков, И.В. Кобозев, Н.В. Парахин [под ред. В.А. Тюльдюкова]. – М.: КолосС, 2002. – 264 с.

**УДК 630\*22**

*Хайруллина А.И.  
ФГБОУ ВО БГАУ, г. Уфа, РФ*

## **РЕКРЕАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ЛЕСОВ НА ТЕРРИТОРИИ НУРИМАНОВСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН**

В своей работе анализирую рекреационный потенциал на части площади Нуримановского лесничества Министерства лесного хозяйства Республики Башкортостан для выработки назначений по усилению стабильности и продуктивности данных лесов для отдыха.

Растет внимание к отдыху людей, когда есть необходимость в этом, особое значение имеет проведение определенной государственной политики в

этой области, мер нацеленных на разработку наиболее благоприятных условий и предпосылок наилучшего потребления местных ресурсов для хорошего отдыха людей [1, с. 165; 2].

Увеличение селитебных зон, более высокий уровень качества жизни людей, развитие транспортной сети и информационных технологий сделали лес более достижимым для горожан, вызвали острую потребность в отдыхе на лоне природы. Выход заключается в организации интенсивного рекреационного хозяйства, использовании технических достижений, именно предназначенные для обеспечения растущих потребностей, удовлетворении общественных потребностей в лесном отдыхе при одновременном и безусловном обеспечении сохранности леса [3, с. 84; 4, с.485].

Оценивание возможностей лесных участков для восстановления выполнялась по данным лесных кварталов после таксации по четырем методикам [4, с.486].

При оценке лесов на ландшафтной основе средневзвешенная доля площадей очень высоких ландшафтов составила 4,0% территории, высоких – 48,1%, средних – 45,2%, низких – 2,7% (Рисунок 1). Причем в Сарвинском участковом лесничестве преобладают площади с очень высокой и средней оценки.

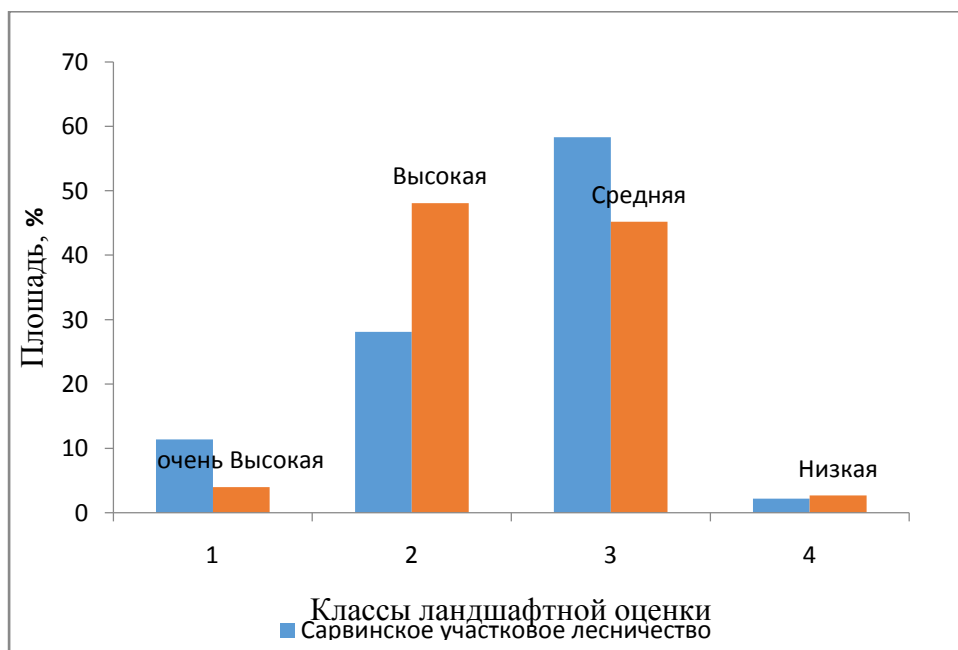


Рисунок 1 – Сравнительная оценка двух лесничеств на ландшафтной основе

После обработки данных оценки возможностей лесных насаждений для восстановления подавляющая доля осмотренных насаждений причислена к территориям со средним рекреационным потенциалом (Рисунок 2,3).

Результаты оценки ландшафтов лесных насаждений еще раз доказывают, что их ценностный показатель для рекреации во многом зависит от возраста, видового состава и структуры древостоев, санитарного состояния насаждений,

а также уровня благоустройства, который во многом определяет их комфортность для посетителей и устойчивость к рекреационным нагрузкам. Приобретенные данные позволяют выполнить научно-обоснованное функциональное разделение территории на отдельные зоны и создать проект комплекса системы потребных хозяйственных мероприятий, обращенных на увеличение рекреационного потенциала.



Рисунок 2 – Павловское участковое лесничество, квартал 23 со средним классом по ландшафтной оценке

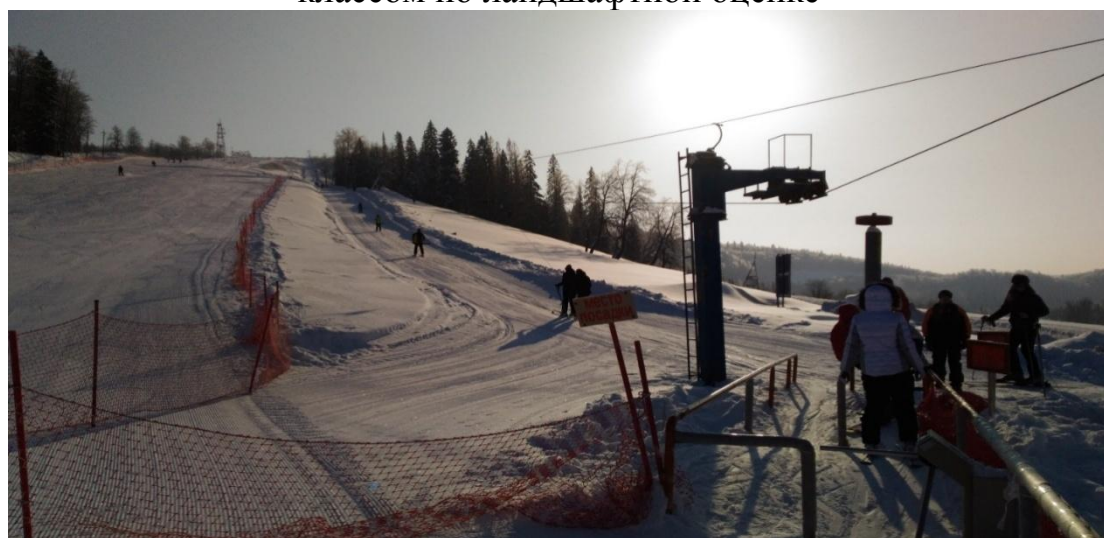


Рисунок 3 – Горнолыжная трасса в 57 квартале Сарвинского участкового лесничества (участок с высоким классом по ландшафтной оценке)

Для повышения потенциала восстановления и, в тоже время, недопущения снижения экологического потенциала лесов, наряду с текущими лесохозяйственными и лесоводственными мероприятиями, нужно разработать мероприятия по ограничению рекреационного пользования, снижению нагрузки на лесные насаждения, стабилизации и улучшению состояния, и повышению рекреационной емкости лесных экосистем. К ним относятся затронутых слегка и сильно нарушенных участков леса временная изоляция от рекреационного воздействия, с одновременным проведением

лесовосстановительных и лесоводственных мероприятий, ремонт и устройство дорожно-тропиночной сети, установка лесопарковой мебели, благоустройство территории, оборудование мест отдыха, спортивных и детских площадок, аншлагов и указателей.

Также непосредственно есть нужда в ландшафтных рубках. Как ожидается это повлияет на эстетичность насаждений в положительную сторону и понизится угроза распространения как листогрызущих вредителей, так и болезней леса.

Архиважной задачей является создание развитой дорожно-тропиночной сети, которая поможет разгрузить наиболее нагруженные участки и распределить рекреантов более равномерно. Также немаловажным фактором для повышения привлекательности территории является определение и обустройство видовых точек для лучшего обзора.

Имеющиеся возможности лесных насаждений позволяет говорить об использовании их не только как элемент сферы обслуживания населения района, но и как одну из областей народнохозяйственной деятельности. Изобилие водных ресурсов района, а также наличие свободных от промышленной деятельности территорий являются благоприятными условиями для развития туризма.

#### ***Библиографический список***

1. Защитные лесонасаждения в решении экологических проблем [Текст] / А. Ш. Тимерьянов [и др.] // Аграрная Россия. – 2009. – № 52, спецвыпуск. – С. 165-166.

2. Романова, А.И. Учет рекреационного потенциала лесов при кадастровой оценке лесных земель [Текст] / А.И. Романова, А.Ш. Тимерьянов // В сборнике: Кадастр недвижимости и мониторинг природных ресурсов. Сборник научных трудов Международной научно-технической интернет-конференции. Тульский государственный университет. – 2016. – С. 246-250.

3. Троц, В.Б. Агротехническое значение лесных насаждений [Текст] / В.Б. Троц // «Новейшие направления развития аграрной науки в работах молодых ученых». Сборник материалов VI международной научно-практической конференции. Краснообск. – 2017. – С. 83-88.

4. Юнусов, Д.В. Изучение рекреационного потенциала лесов на Уфимском плато Республики Башкортостан [Текст] / Д.В. Юнусов, А.Ш. Тимерьянов // В сборнике: «Аграрная наука – сельскому хозяйству». Сборник статей: в 3 книгах. Материалы X международной научно-практической конференции "Аграрная наука – сельскому хозяйству". – Барнаул, 2015. – С. 485-487.

5. Виноградов, Д.В. Экологические аспекты охраны окружающей среды и рационального природопользования [Текст] / Д.В. Виноградов, А.В. Ильинский, Д.В. Данчеев. – Москва, 2017. – 128 с.

## **ВОССТАНОВЛЕНИЕ И СОХРАНЕНИЕ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ ЗА СЧЕТ ЯРОВОГО РАПСА - ЗАЛОГ ЩЕДРОГО УРОЖАЯ**

Проблема сохранения плодородия и повышения качества почв сегодня является одной из наиболее главных проблем земледелия, так как почва является уникальным природным творением, которое дает человеку возможность жить за счет его продукции. Состояние почвенного покрова сельскохозяйственных ландшафтов является источником, обеспечивающим стабильное развитие общества.

Основными причинами понижения плодородия почвы являются:

- многократная обработка при помощи мощных, тяжелых колесных тракторов и комбайнов;
- водная и ветровая эрозии;
- применение высоких доз минеральных удобрений и химических средств защиты растений, сопровождающееся загрязнением балластными веществами (хлоридами, сульфатами), накоплением ядохимикатов в почвах, почвенных водах.
- не соблюдение севооборотов [3, с.315]

Сегодня следует взять на вооружение применение сидеральных удобрений. Сидерация, влияя на многие почвенные процессы не только обогащает почву органическими и питательными веществами, но и предупреждает эрозию и деградацию почвы, улучшает структурные показатели, аэрацию и водный режим почвы, агрофизические и агрохимические свойства почвы; активизирует биологическую активность в 1,5-2,0 раза и т. п.

В 1 тонне зеленого удобрения сидеральных культур содержится 4,5-7,7 кг азота, 0,5-1,2 кг фосфора, 1,8-2,0 кг калия. Зеленое удобрение при урожае сидеральных культур 350-400 ц/га в среднем эквивалентно 30-40 тоннам перегноя [1, с.59].

На сегодняшний день наиболее инновационной технологий сохранения и накопления плодородия почвой является технология активизации биохимических процессов на основе принципов резонансного воздействия. Мы знаем, что любой микроорганизм излучает определенные электромагнитные волны. Колебания создают молекулы, расположенные на расстоянии нанометров, которые можно измерить, воспроизвести и вызвать резонанс. То есть например, применив данную технологию на яровом рапсе, а именно, обработав семенной материал, мы получаем не только более лучшую всхожесть, но и вегетативную массу и корневую систему в 10-15 раз больше обычных растений, что дает очень хорошие результаты, так как его корневая система очень хорошо рыхлит почву и не дает пробиться сорнякам, так как забирает у них все полезные вещества, сама по себе вегетативная масса рапса достаточно



велика, а значит такой объем срезанной зелени привлекает дождевых червей, которые поедают и перерабатывают органические остатки, превращая их в гумус, а как мы знаем это главный показатель плодородия почвы, обогащает грунт серой и другими микроэлементами, собирает питательные вещества и возвращает их обратно в виде органики, в тканях содержит эфирные масла, отпугивающие вредителей и уничтожающие патогенные микроорганизмы, используя его как сидерат по данной технологии можно выиграть вдвойне не испытав больших затрат [2, с.26-27].

А для большей эффективности вместо одного сидерата можно использовать смеси, также обработанные по данной технологии. Так, вместе с рапсом яровым сеют горчицу белую, редьку масличную. Используются также смеси ярового рапса с викой, озимого - с рожью.

Процесс включает три основных этапа:

1. фиксацию частотных спектров электромагнитного излучения, исходящего от микроорганизмов, растений, запись результатов;
2. модуляцию спектров излучения;
3. подготовку и проведение резонансного воздействия промодулированным спектром.

Рассмотрим отдельно рапс, как культуру и как сидерат. Рапс - культура малоизвестная людям, далеким от сельского хозяйства. А вот мы, агрономы, любим рапс за его многофункциональность. Яровой рапс является хорошим медоносом, кормом для животных, биотопливом, а его масло употребляют в питании и технических процессах. И стоит отметить, придерживаясь темы доклада, что данное растение является достаточно хорошим сидератом, а значит положительно влияет на сохранение плодородия почвы [4, с.11-15].



Рисунок 1 - Яровой рапс

Культура используется в качестве органического удобрения и за его способность взрыхлять землю, благодаря своей структуре корневой системы. Также рапс задерживает азотные вещества и не дает грунтовым водам вымывать их. Двулетний рапс способствует задержанию снега и влаги в почве.

Благодаря рапсу предотвращается эрозия почвы, а его эфирные масла имеют бактерицидные свойства, истребляют гниль и другие заболевания земли, его запах не переносят многие вредители. Также на тех местах, где выращивался рапс, развивается существенно меньше сорняков.

Это происходит потому, что прикопанная зеленая масса угнетает развитие сорных трав. Вместе с тем образуется богатая сапрофитная микрофлора, которая обеззараживает почву, уничтожает возбудителей ее заболеваний и создает непереносимые условия для сельскохозяйственных вредителей.

В то же время разлагающийся в почве рапс является отличной питательной средой для дождевых червей и других полезных микроорганизмов. Сама же зелень рапса является отличным органическим удобрением, она богата фосфором и серой, хорошо обогащает почву и улучшает ее структуру [3, с.315].

Основными достоинствами, за которые сидерат ценится: высокое содержание микроэлементов, способность в короткие сроки наращивать густую зеленую массу, структурировать и рыхлить почву с помощью разветвленных корневых отростков. Посадка озимого рапса предотвращает ветровую эрозию, вымывание питательных веществ из земли грунтовыми водами, удерживают влагу после таяния снега.

Итак, подведем небольшой итог, рапс одно из самых эффективных натуральных удобрений. Ведь эта культура:

- способна в короткие сроки нарастить обильную зеленую массу, которая после заделки наполняет почву фосфором, серой и органикой, восстанавливая ее плодородность;
- имеет развитую корневую систему, которая тянется вглубь до двух метров, доставая с глубины полезные минералы и микроэлементы. При этом корни обеспечивают качественную аэрацию грунта;
- содержит в составе эфирные масла, которые снижают заболеваемость почвы, оберегают растения от вредителей;
- оберегает грунт от размывания подземными водами, задерживает снег зимой, а летом не допускает ветряной эрозии;
- отлично устраняет сорняки при посадке в междурядье с ягодными культурами;
- по качеству насыщения почвы азотом уступает только бобовым.





Рисунок 2 – Корневая система ярового рапса

Но и у этой культуры есть ряд недостатков:

- Плохой процент всхожести на кислом и песчаном грунте;
- Требователен к срокам посева;
- Рапс не переносит застоя воды у корней;
- Невозможность использования в качестве сидерата на участке, предназначенном для дальнейшей посадки представителей семейства Крестоцветных – у них общие болезни и вредители;
- После выращивания и заделки в грунт культуры посаженная на этом месте свекла может заболеть нематодами [4, с.14].

Как видно, небольшие нюансы никак не умаляют достоинств этого растения как сидерата. При правильном посеве и соблюдении севооборота рапс может существенно улучшить плодородность почвы.

Наилучший результат для будущего урожая приносит комбинированное решение проблемы сохранения и восстановления плодородия почвы: использование сидератов, как часть органического земледелия, ведь на сегодняшний день именно вопрос экологии и экологического сельского хозяйства стоит достаточно остро, а в качестве сидерата используя яровой рапс по инновационной технологии сохранения и восстановления плодородия почвы, основывающейся на активизации биохимических процессов на основе принципов резонансного воздействия, учитывая все положительные и отрицательные стороны, которые были приведены мною в докладе.

Яровой рапс прекрасно справляется с наполнением уставшего грунта полезными веществами, обеспечивает отличную аэрацию и даже может служить в качестве дезинфицирующего средства, что убережет и приумножит будущий урожай.

#### ***Библиографический список***

1. Тюрина, И.В. Определение гумуса почвы по методу [Текст] / И.В. Тюрина, Н.Т. Бельчикова // *Агрохимические методы исследования почв*. 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Наука, 1975. – С. 56-62.

2. Бенц, В.А. Рапс культура высокоэффективная[Текст]/ В.А.Бенц, Н.Н. Свешникова // Кормопроизводство. –1982.– № 11. – С. 26-27.

3. Бердышев, А.П. Интенсификация сельскохозяйственного производства и проблемы защиты окружающей среды[Текст]/ А.П. Бердышев, В.Г. Артемьев. – Москва: Издательство «Параграф»,1980. – С. 315.

4. Захаренко, В.А. Фитосанитарное состояние агроэкосистем и потенциальные потери урожая от вредных организмов в земледелии в условиях многоукладной экономики России [Текст]/ В.А. Захаренко // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук (Научно-теоретический журнал). – 2004.–№3. – С.11-15.

5. Комисарова, И.Д. Гумификация органического вещества и плодородия почв [Текст]/И.Д.Комисарова.–Тюмень: ТГСХА, 2003 –С.14.

6. Вертелецкий, И.А. Инновационная система производства ярового рапса / И.А. Вертелецкий, Д.В. Виноградов // Международный технико-экономический журнал. – 2013. – № 4. – С. 49-51.

**УДК 338.58**

*Черкашина Л.В., к.э.н.,  
Морозова Л.А. к.э.н.,  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

## **ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИНДУСТРИИ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ**

В настоящее время в индустрии общественного питания наблюдаются позитивные тенденции роста, спустя четыре года после начавшегося экономического кризиса. В 2015-2016 годах оборот ресторанного бизнеса в России сократился на 8%. Лишь в 2017 году, с началом укрепления рубля, начался и небольшой рост —3,2% (рис. 1). В 2018 году прогнозируется рост отрасли на 1,2%.



Рисунок 1 – Темп роста оборота общественного питания в РФ за 2000-2017 гг., %

После кризиса в индустрии общественного питания наметились новые тенденции:

- развитие сетевого формата предприятий общественного питания;
- рост демократичных сегментов - «стритфуда» и «фастфуда»;
- укрепление роли социальных сетей в маркетинге;
- рост рынка доставки.

Чтобы соответствовать новым тенденциям, а также повышать эффективность управления и сокращать издержки, предприятия общественного питания должны автоматизировать процессы и внедрять цифровые решения.

Цифровые технологии являются актуальным инструментом, который обеспечивает предоставление товаров и услуг потребителю в максимально удобной форме, а также способны донести до потребителя всю интересующую его и необходимую информацию [4, с. 214, 5, с. 425]. Также цифровые технологии могут привлечь посетителя, сделав процесс покупки продукции или получения услуги более увлекательным и необычным и, таким образом, повысить уровень конкурентоспособности предприятия общественного питания [9, с.165].

Цифровизация сферы общественного питания в настоящее время имеет следующую специфику: общение с клиентом переходит в «онлайн», и, благодаря автоматизации, сокращается количество обслуживающего и управленческого персонала.

Рассмотрим, по каким направлениям возможна дальнейшая цифровизация отрасли.

Одно из направлений развития – это цифровизация программ лояльности. Спецпредложения и маркетинговые акции теперь есть практически у всех ресторанов, а клиенты перед посещением заведения, как правило, изучают информацию на сайте предприятия, публикации в социальных сетях и отзывы. В условиях обострения конкуренции классические бонусные программы могут смениться на программы с элементами геймификации.

Геймификация - стимулирование потребительского поведения с помощью мобильных приложений и социальных сетей, ориентированное на эмоции потребителя. Например, с помощью приложения можно предложить клиенту угадать точный состав блюда несколько раз подряд, чтобы в итоге клиент получил определенное количество баллов или повышение своего статуса.

Клиентов привлекают также сервисы по продаже купонов. Клиент за небольшие деньги покупает купон, а затем получает по нему значительную скидку в ресторане.

Программы лояльности массово переходят в цифровой формат. Вместо пластиковых карт появляются мобильные приложения, которые объединяют в себе бонусную систему, возможность бронирования столиков, информационную систему, спецпредложения, персональные рекомендации, дневники питания и инструменты обратной связи.

Другое направление развития цифровых технологий – это системы бронирования и оплаты.

Онлайн-бронирование и оплата столиков в предприятиях общественного питания становятся общепринятой практикой. Возможность забронировать столик через интернет может повысить посещаемость предприятия общественного питания. Клиенты ресторанов и кафе все чаще хотят оплачивать счета с мобильных устройств. Согласно маркетинговым исследованиям, 27% посетителей ресторанов предпочитают оплачивать счет безналичным способом [1, с. 148, 2, с.192, 3, с.142, 8, с. 200]. Универсальным решением становятся смартфоны со специализированным программным обеспечением, которые позволяют официанту принять заказ, отправить его на исполнение и сформировать счет в несколько касаний.

В России подобное решение предлагает компания «Tillypad». Это система автоматизации предприятий общественного питания и развлекательных организаций. Система «Tillypad» оптимизирует все бизнес-процессы: прием заказа, расчет с гостями, взаимодействие с кухней, программы лояльности, работу с меню, продуктами, товарами и рецептами, складской учет, работу с приходными и расходными документами, инвентаризацию, управление персоналом и контроль работы всего заведения.

Следующее направление цифровизации – это сервисы доставки - один из самых перспективных и быстрорастущих сегментов в России и мире. Так, в 2017 году рынок доставки еды в России вырос на 17%, в то время как весь сектор общественного питания вырос только на 0,3%. О потенциале этого сегмента говорит и тот факт, что крупнейшие IT-компании «Яндекс» и «Mail.ru Group» активно инвестируют в сервисы доставки еды. При этом, по данным «Target Global», Россия еще значительно отстает от развитых стран по уровню проникновения этого вида услуг. Если доставка продуктов и еды в США занимает 3% от общего объема продаж продуктов, в Великобритании — 7%, то в России — только 1%. Лидерами российского рынка доставки еды являются такие агрегаторы, как «Delivery Club», «ZakaZaka» и «Яндекс.Еда». По количеству заказов в настоящее время лидируют именно агрегаторы, но, чтобы сократить долю их влияния, крупные ресторанные сети активно разрабатывают собственные мобильные приложения.

Активно внедряет элементы цифровизации и смежный с доставкой сегмент — «еда с собой». В этой сфере также важна оперативность и качество исполнения заказа, удобство оплаты и отсутствие очередей. Например, Петербургская сеть кофеен «Fenster» использует чат-бот для заказа кофе с собой - за 5-10 минут до визита в кофейню можно сделать быстрый заказ через мессенджер, зайти за ним и получить без очереди.

Также активно внедряют цифровые технологии и в систему управления предприятиями общественного питания. Системы для ресторанного бизнеса довольно разнообразны и различаются, прежде всего, масштабами бизнеса, на который они рассчитаны. Такие программные комплексы как «Poster», «Loyverse», «Restik» предназначены в основном небольших заведений общественного питания. Для более крупного бизнеса соответствующие программные продукты разрабатывают лидеры рынка программного

обеспечения сферы общественного питания – «Tillypad», «R-Keeper».

Система бизнес-аналитики способствует снижению издержек и позволяет оптимизировать затраты [6, с. 301, 7, с. 366]. Иными словами, автоматизация аналитики позволяет наиболее эффективно управлять предприятием [10, с. 392]. Можно аккумулировать все данные на одной платформе и принимать решения исходя из реальной ситуации в режиме реального времени.

Основной задачей системы управления рестораном является управление информационными потоками, и системы бизнес-аналитики должны обеспечивать хранение и обработку больших объемов данных.

Таким образом, индустрия общественного питания – та сфера, которая очень активно внедряет цифровые технологии, что позволяет увеличивать посещаемость заведений и, соответственно, повышать прибыль и сокращать издержки. Кроме того, цифровые технологии позволяют повысить уровень обслуживания и качество производимой продукции.

### ***Библиографический список***

1. Черкашина, Л.В. Перспективные технологии электронного банкинга [Текст] / Л.В. Черкашина // Сб: Россия в начале XXI века: современные тенденции в экономике и управлении. – РИОО. – Рязань, 2011. – С. 147-152.

2. Морозова, Л.А. Особенности формирования инфраструктуры национальной системы платежных карт [Текст] / Л.А. Морозова, В.В. Текучев, Л.В. Черкашина // Сб: Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона. – ФГБОУ ВО РГАТУ. – 2016. – С. 191-194.

3. Черкашина, Л.В. Особенности оплаты товаров и услуг платежной картой [Текст] // Сб: Современные тенденции в экономике и управлении: новый взгляд. Материалы Межвузовской научно-практической конференции. – РИОО. – 2013. – С. 141–144.

4. Хопина, В.А. Цифровая экономика в АПК [Текст] / В.А. Хопина, Л.В. Черкашина // Сб: Конкурентное, устойчивое и безопасное развитие экономики АПК региона материалы межвузовской студенческой научно-практической конференции. – 2018. – С. 213-220.

5. Черкашина, Л.В. Цифровые технологии в сельском хозяйстве [Текст] / Л.В. Черкашина, Л.А. Морозова. // Сб.: Инновационное научно-образовательное обеспечение агропромышленного комплекса. Материалы 69-ой международной научно-практической конференции 25 апреля 2018 г. – Рязань: РГАТУ, 2018. – С. 424-428.

6. Черкашина, Л.В. Информационные системы в управлении кадрами на предприятиях АПК [Текст] / Л.В. Черкашина, Л.А. Морозова // Сб: Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса. Материалы национальной научно-практической конференции. – 2017. – С. 300-304.

7. Морозова, Л.А. Информационное обеспечение систем поддержки принятия решений в АПК. [Текст] / Л.А. Морозова, Л.В. Черкашина. // Сб.: Инновационное научно-образовательное обеспечение агропромышленного комплекса. Материалы 69-ой международной научно-практической конференции 25 апреля 2018 г. – Рязань: РГАТУ, 2018. – С. 365-371.

8. Черкашина, Л.В. Перспективы развития рынка пластиковых карт в России [Текст] // Сб: Сборник научных трудов профессорско-преподавательского состава и молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. Материалы научно-практической конференции. – 2009. – С. 199-202.

9. Захарова, Н.Н. Особенности оценки конкурентоспособности региона [Текст] / Н.Н. Захарова, Л.В. Черкашина //Сб.: Проблемы регионального социально-экономического развития: тенденции и перспективы. – Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. – 2017. – С. 164-169.

10. Черкашина, Л.В. Тенденции развития современных корпоративных информационных систем [Текст] // Сб: Вклад молодых ученых и специалистов в развитие аграрной науки XXI века. – Рязанская государственная сельскохозяйственная академия имени профессора П.А. Костычева. – 2004. – С. 391-393.

11. Черкашина, Л.В. Инновационные цифровые технологии в системе высшего образования [Текст] / / Л.В. Черкашина // Сб.: Аграрная политика Союзного государства: опыт, проблемы, перспективы (в рамках V форума регионов Беларуси и России): Материалы Международной науч.-практ. конф. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. – С. 131-135.

12. Хопина, В.А. Цифровая экономика в АПК В.А. Хопина, Л.В. Черкашина // Сб.: Конкурентное, устойчивое и безопасное развитие экономики АПК региона: Материалы межвузовской студенческой науч.-практ. конф. Рязань: РГАТУ, 2018. – С. 213-220.

**УДК 634.1.11**

*Чистотина А. С.  
Аксенова Е.С., к.т.н.,  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

### **ОЦЕНКА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ И КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЯБЛОК, РЕАЛИЗУЕМЫХ НА РЯЗАНСКОМ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОМ РЫНКЕ**

В настоящее время Россия занимает 11-е место в мире по производству плодовой продукции. Импорт плодовой продукции имеет большой объем, - почти  $\frac{3}{4}$  часть фруктов в Россию привозится из-за рубежа.

Большой объем импорта связан с недостаточно развитым собственным сельским хозяйством, природно-климатическими условиями и отсутствием

современных технологий правильного хранения фруктов. Россия является одним из самых крупных импортеров яблок, так как качественным характеристикам, в том числе по внешнему виду и длительности хранения, российские яблоки уступают импортным.

Целью данного исследования является экспертиза потребительских свойств и качественных характеристик яблок, реализуемых в розничной торговой сети города Рязани.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- оценка физических показателей качества яблок путём определения массы нетто единицы продукта, а также диаметра каждого плода по максимальному поперечному сечению;
- рассмотрение и изучение внешнего вида и внутреннего строения исследуемых яблок;
- проведение оценки органолептических показателей качества яблок описательным и балловым методом.

С целью проведения экспертизы и оценки качества от товарной партии отобраны 4 образца яблок, помологического сорта «Осеннее полосатое», которые далее будут именоваться как «Объект №1»; № 2»; № 3; № 4» и представлены на рисунке 1.

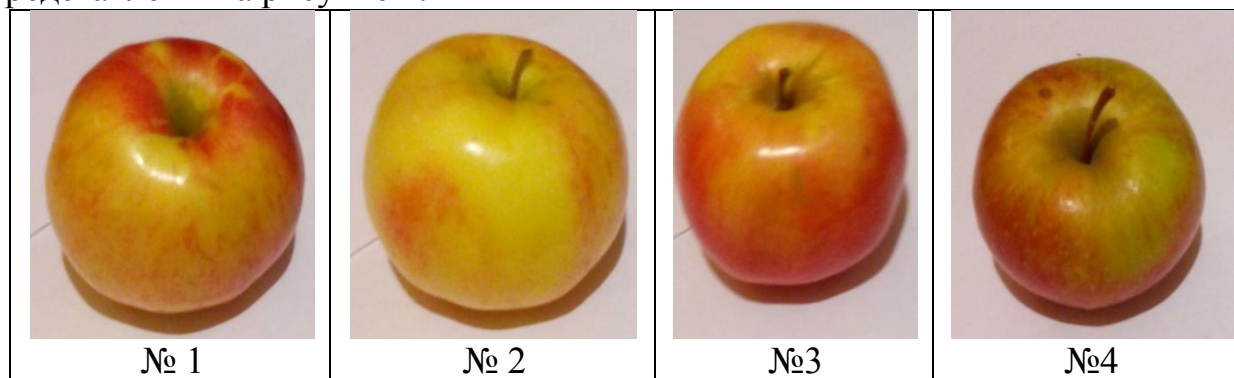


Рисунок 1 - Внешний вид объектов исследования – яблоки помологического сорта «Осеннее полосатое»

На I этапе определяли физические показатели качества исследуемых яблок, а именно, определили массу нетто путем взвешивания, а также их диаметр по максимальному поперечному сечению плода.

Фактические значения полученных результатов сопоставляли с регламентированными значениями п. 5.3.2 ГОСТ 34317-2017 «Яблоки свежие, реализуемые в розничной торговой сети». Их характеристики представлены в таблице 1.

В результате проведения калибровки и определения диаметра яблок по максимальному поперечному сечению установили, что наибольшим диаметром обладает объект № 3 (80 мм), наименьшим – объект № 2 (70 мм). Разница наибольшего и наименьшего диаметра яблок составляет 12,5%. Наибольшую массу имеет объект № 3 (193, 5г), наименьшую – объект № 2 (144,5 г). Несмотря на различия в диаметре по максимальному поперечному сечению и



массе объектов, отклонений в фактических значениях от регламентированных требований п.5.3.2. ГОСТ 34317 - 2017 не установлено.

На II этапе оценили внешний вид и внутреннее строение исследуемых яблок. В результате установлено, что они имеют плоско – округлую форму.

Таблица 1 – Фактические значения физических показателей яблок

Объекты исследования	Диаметр плодов, мм	Масса нетто, г	Регламентированные значения п. 5.3.2 ГОСТ 34317 - 2017
Объект № 1	75	168,0 г	Диаметр плода – не менее 60 мм, масса плода – не менее 90 г
Объект № 2	70	144,5 г	
Объект № 3	80	193,5 г	
Объект № 4	75	160,5 г	

Объект № 1 имеет светло-желтую основную окраску, размытую, с ярко-красным румянцем, уменьшающуюся к блюдцу и плодоножке. Объект № 2 имеет светло-желтую основную окраску, полосатую, с буровато-красным оттенком, размещающуюся по всей поверхности плода. Объект № 3 имеет светло-желтую основную окраску с красноватым оттенком по всему плоду. Объект № 4 имеет зеленоватую полосатую окраску с буровато-красным оттенком.

У объектов №1 и № 2 чашелистики сомкнуты, следовательно, плоды имеют закрытую чашечку. Объект № 3 имеет полуоткрытую чашечку, так как его чашелистики слегка расходятся, а у объекта № 4 чашелистики широко раздвинуты, что означает, что этот плод имеет открытую чашечку.

Объекты № 1 и №2 имеют узкое, мелкое и гладкое блюдце. Объекты № 3 и № 4 имеют широкое, глубокое блюдце с ребристыми стенками.

У объекта № 1 отсутствует плодоножка, объекты № 2 и № 3 имеют среднего размера плодоножку, а у четвертого образца - длинная плодоножка.

Объекты № 1, 2 и 3 имеют тонкую и блестящую кожицу. У объекта № 4 кожица сухая, тусклая и ребристая на ощупь, а также присутствуют небольшие подкожные точки.

У объекта № 1 глубокая, узкая, слегка шероховатая, воронка. У объекта № 2 – глубокая, широкая и гладкая воронка. У объекта № 3 воронка средняя, узкая и шероховатая, а объект № 4 имеет гладкую, широкую и ребристую воронку.

В ходе проведения оценки внутреннего строения рассматриваемых яблок получены следующие данные:

- по форме сердечка. Объекты № 1, № 2 имеют широкое сердечко эллипсовидной формы, у объектов № 3, № 4 сердечки имеют луковичную форму.

- по строению семенного гнезда. Объект № 1 имеет полуоткрытые камеры с небольшими отверстиями в осевую полость плода. Объект № 2 имеет открытые семенные камеры с широкими отверстиями в осевую полость. У



объектов № 3, №4 - закрытые семенные камеры, не имеющие выхода в осевую полость.

На III этапе сделали оценку органолептических показателей качества яблок описательным и балловым методами.

Фактические результаты оценки органолептических показателей описательным методом представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Фактические значения органолептических показателей яблок

Наименование показателя	Регламентированные значения п.5.2 ГОСТ 34314-2017	Фактические значения
Внешний вид	Плоды целые, чистые, без излишней влажности, с типичной для данного помологического сорта окраской и формой, с плодоножкой	Плоды целые, чистые, без излишней влажности, с типичной для данного помологического сорта окраской и формой. Из четырёх объектов исследования, у образца №1 отсутствует плодоножка
Дефекты	Допускаются только незначительные дефекты кожицы	Наблюдаются незначительные повреждения кожицы у объектов №1, 2.
Запах и вкус	Свойственные данному помологическому сорту, без посторонних запахов и вкусов	Все объекты имеют свойственные данному помологическому сорту вкус и запах, посторонние запахи и вкусы отсутствуют
Цвет и состояние мякоти, консистенция	Мякоть доброкачественная, без дефектов, от светло – жёлтого до бледно – красного цвета	Объекты № 1, 2, 3 имеют мякоть светло – жёлтого цвета, а объект 4 – белую мякоть. Состояние мякоти: объект № 1, 2 – плотная; объект № 3, 4 – нежная

Сопоставив фактические значения органолептических показателей качества яблок с регламентированными требованиями, установили, что объекты № 2, 3 и 4 не имеют отклонений и соответствуют требованиям п.5.2 ГОСТ 34314-2017, а объект № 1 имеет отклонения по показателю «Внешний вид», а именно, отсутствует плодоножка.

Для оценки балловым методом органолептических показателей исследуемых яблок разработали балльную шкалу, которая представлена в таблице 3.

Уровень качества исследуемых образцов устанавливали согласно нормированным балловым значениям, представленным в таблице 4.

При оценке балловым методом органолептических показателей учитывали, что об их значимости не всегда можно говорить равноценно, поскольку запах и вкус нельзя приравнивать к внешнему виду плодов (форма, цвет). При сложении данных оценок выходит средний балл, который означает хорошее качество продукта, хотя на самом деле его качество оставляет желать лучшего. Для того, чтобы избежать возникновения таких несоответствий, в систему оценки органолептических показателей балловым методом введено такое понятие, как коэффициент весомости.

Таблица 3 – Балльная шкала для подсчета уровня качества яблок

Наименование показателя	Балльные оценки органолептических показателей качества и их значения				
	5 баллов	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Внешний вид	Отборные плоды, типичные по форме и окраске для данного помологического сорта, без повреждений вредителями и болезнями, с плодоножкой или без нее. Полное отсутствие повреждений на поверхности плода	Плоды типичные по форме и окраске для данного помологического сорта, без повреждений вредителями и болезнями, с плодоножкой или без нее. Присутствуют очень незначительные дефекты кожицы	Плоды типичные и нетипичные по форме, с менее выраженной окраской, без повреждений вредителями и болезнями, плодоножкой или без нее. Присутствуют механические повреждения	Плоды типичные и нетипичные по форме, с менее выраженной окраской, без повреждений вредителями и болезнями, с плодоножкой или без нее. Присутствуют дефекты кожицы площадью до 2 см <sup>2</sup> на поверхности плода	Плоды с ярко выраженными дефектами поверхности. Присутствуют дефекты кожицы площадью более 2 см <sup>2</sup> на поверхности плода
Запах и вкус	Ярко выраженный, свойственный данному помологическому сорту	Приятный, хорошо выраженный, без посторонних вкуса и запаха	Не особо выраженный	С посторонними запахами или привкусами	Не выражены
Состояние мякоти	Сочная мякоть, плотная, без подкожной пятнистости и побурения	Мякоть не достаточно плотная, без пятнистости и побурения	Мякоть не достаточно плотная, присутствует легкое увядание	Мякоть с подкожной пятнистостью, увяданием, слабым побурением	Сильное побурение мякоти, рыхлая или сильно дряблая консистенция

Главный критерий качества для яблок – это их вкус, и поэтому его коэффициент весомости должен быть выше, чем у других показателей. В итоге сумма коэффициентов весомости всех органолептических показателей должна равняться 20.

Оценивали органолептические показатели качества яблок, умножая коэффициент весомости на выставленный балл каждого соответствующего показателя и после этого складывая полученные числовые значения. По этой системе максимальный возможный балл для оценки качества будет равняться 100, что означает 100% качество исследуемого объекта.

Таблица 4 – Определение уровня качества исследуемых яблок в зависимости от балловых значений

Категория качества	Оценки по единичным показателям без учета коэффициента весомости	Оценки с учетом коэффициента весомости
Стандартная:		
- высшая	4,5	90
- первая	4,0	80
- вторая	3,0	60
Нестандартная	2,0	40

Для проведения оценки качества органолептических показателей балловым методом были приглашены 9 экспертов для установления уровня качества каждого исследуемого образца.

Значения коэффициентов весомости для органолептических показателей качества яблок представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Значения коэффициентов весомости для органолептических показателей качества яблок

Наименование показателя	Внешний вид	Запах и вкус	Состояние мякоти	Общая сумма значений коэффициентов весомости
Значение коэффициента весомости	5	8	7	20

В результате проведения оценки качества органолептических показателей балловым методом получены значения, которые представлены в таблицах 6.

Таблица 6 – Фактическое значение балловой оценки органолептических показателей качества

Объекты исследования	Оценка по показателям, балл			Комплексный показатель качества	Категория качества
	Внешний вид	Запах и вкус	Состояние мякоти		
Объект № 1	4,7±0,5	4,6 ±0,5	5,0±0	95,3	Высшая
Объект № 2	5,0±0	4,7±0,5	5,0 ±0,5	95,5	Высшая
Объект № 3	5,0±0	4,8 ±0,5	5,0 ±0,5	98,4	Высшая
Объект № 4	5,0±0	4,7 ±0,5	5,0±0	97,6	Высшая

На основании проведенных исследований установлено, что яблоки, реализуемые на потребительском рынке г. Рязани, в большей степени являются импортируемыми. Однако, исследуемый помологический сорт «Осеннее полосатое» относится к российской селекции. Результаты проведенной органолептической оценки качества отобранных яблок описательным и балловым методом указывают, что их качественные характеристики соответствуют регламентированным требованиям п.5.2 ГОСТ 34314-2017. Комплексный показатель качества находится в диапазоне от 95,3 до 98,4 балла, на основании этого объектам - яблоко «Осеннее полосатое» присвоена высшая категория качества.

### ***Библиографический список***

1. К вопросу об экспертизе качества поставляемых товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд [Текст] / Аксенова Е.С., Минат В.Н.// Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. – Рязань.: РГАТУ – 2017– №2 . –С 99-106.
2. Порядок проведения экспертных работ в оценке качества поставляемых продовольственных товаров для обеспечения государственных и муниципальных нужд [Текст] / Аксенова Е.С., Минат В.Н.// Сб.: Материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы тылового обеспечения, финансово-экономической и производственно-

хозяйственной деятельности УИС на современном этапе». – Рязань.: Академия ФСИН России, 2017 –Том 5.– С. 17-21.

3. К вопросу о совершенствовании внешней экспертизы качества поставляемых товаров [Текст] / Минат В.Н., Аксенова Е.С.,// Сб.: Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – Рязань.: Рязанский институт развития образования, 2017. –С. 76-84.

4. К вопросу об экспертизе качества поставляемых товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд [Текст] / Аксенова Е.С., Минат В.Н.// Актуальные вопросы материально-технического снабжения органов и учреждений уголовно-исполнительной системы. Сборник материалов Всероссийского научно-практического круглого стола. Академия ФСИН России. –2017. –С. 111-119.

5. Аксенова, Е.С. Влияние биологических иммуностимуляторов на технологическое и кулинарное достоинство картофеля[Текст]/Е.С. Аксенова, О.В. Савина//Хранение и переработка сельхозсырья. –2007. –№6. –С. 10-13.

6. Аксенова, Е.С. Идентификационные признаки цитрусовых плодов, реализуемых на рязанском потребительском рынке [Текст] / Аксенова Е.С.// Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России: Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань:РГАТУ, 2019. –Часть III. –С.80-85.

7. Аксенова, Е.С. Оценка органолептических показателей цитрусовых плодов, реализуемых на рязанском потребительском рынке[Текст] / Аксенова Е.С.// Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России: Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань: РГАТУ, 2019. – Часть III. – С.85-89.

**УДК 630\*228:630\*24**

*Чудецкий А.И.,  
Багаев С.С., к.с.-х.н.,  
Филиал ФБУ ВНИИЛМ  
«Центрально-европейская ЛОС», г. Кострома, РФ*

## **ТИПЫ НАСАЖДЕНИЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПЛАНТАЦИЙ ЕЛИ ЛЕСОВОДСТВЕННЫМИ МЕТОДАМИ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ТАЙГИ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ**

На сегодняшний день, в связи с истощением лесосырьевых баз и тенденциями развития лесной промышленности, перед лесным хозяйством РФ стоит задача поиска и внедрения новых методов и технологий получения большего объема древесины с определенной площади за определенную единицу времени, причем без нарушения экологического равновесия. Особенно это актуально для территорий с концентрацией мощностей по переработке древесины и значительной транспортной доступностью лесных ресурсов.

Однако проведение лесохозяйственных мероприятий по традиционным схемам и создание так называемых плантационных лесных культур для ускоренного выращивания не позволяет решить проблему по обеспечению лесоперерабатывающих предприятий сырьем в ближайшие десятилетия и лишь смещает спектр ее решения минимум на 50 лет.

Анализ результатов исследований ускоренного выращивания ельников в условиях южно-таежного района европейской части России [1-3] указывает на возможность создания высокопродуктивных чистых и смешанных насаждений ели как из уже существующих лесных культур методами рубок ухода, так и путем проведения рубок с сохранением елового подроста в мягколиственных насаждениях. К тому же, в связи с тем, что в подзоне южной тайги усыхание ельников может происходить лишь эпизодически (раз в 100 лет) в виде вспышки [4], то условия произрастания участков для создания лесных плантаций ели здесь можно считать оптимальными. Исходя из этого, формирование лесных плантаций ели лесоводственными методами для получения определенных видов сортиментов в данном лесном районе отвечает поставленным задачам.

Цель наших исследований –определение типов лесных насаждений в различных лесорастительных условиях, пригодных для формирования плантаций ели лесоводственными методами в целях ускоренного получения сортиментов в условиях южной тайги европейской части России.

Исследования проводились в период 2015–2017 гг. в юго-западной части Костромской области (Костромской, Красносельский, Островский, Судиславский районы). Для данной территории характерны в основном легкие и средние суглинки и песчано-суглинистые почвы [5]. Экспериментальные работы осуществлялись методами сплошного или выборочного перечета [6]. Заложено 36 постоянных пробных площадей размером 50×50 и 50×100 м в насаждениях ели различного возраста как естественного, так и искусственного происхождения, в различных лесорастительных условиях и разной долей участия ели, с учетом проведенных лесоводственных мероприятий. При получении таксационных показателей использовались таблицы хода роста насаждений, таблицы объемов и площадей поперечных сечений деревьев [7]. Определение лесоводственных характеристик насаждений, связанных с категорией жизнеспособности и условиями роста деревьев, а также состоянием подроста, возобновления и подлеска, а также оценка почвенно-гидрологических условий осуществлялись по методике комплексного изучения лесных насаждений [8].

Значительная часть обследованных пробных площадей (более 75%) находится в кисличной группе типов леса, остальная часть – в черничной группе типов леса. На основе обработки результатов исследований и полученных характеристик насаждений в зависимости от доли участия ели в составе древостоя были выделены следующие группы и подгруппы насаждений:

I. Насаждения искусственного происхождения (рис. 1):

1.1. Чистые культуры ели;



- 1.2. Культуры ели с примесью лиственных пород более 2 единиц;
- 1.3. Смешанные культуры ели и сосны;
- II. Насаждения естественного происхождения (рис. 2):
- 2.1. Чистые насаждения ели и с примесью лиственных до 2 единиц;
- 2.2. Елово-лиственные насаждения с преобладанием ели;
- 2.3. Березовые насаждения на суглинках с подростом ели;
- 2.4. Смешанные насаждения ели и сосны на суглинках.



*а*



*б*

*а* – чистые культуры; *б* – культуры с примесью лиственных пород

Рисунок 1 – Группа насаждений ели искусственного происхождения:



*а*



*б*



*в*



*г*

*а* – чистые насаждения ели и с примесью лиственных до 2 единиц;  
*б* – елово-лиственные насаждения с преобладанием ели;  
*в* – березовые насаждения на суглинках с подростом ели;  
*г* – смешанные насаждения сосны и ели на суглинках

Рисунок 2 – Группа насаждений ели естественного происхождения

Установлено, что под пологом ельников естественного происхождения, преимущественно в кисличной группе типов леса, возобновление ели протекает слабо. Подрост с преобладающей высотой 0,5 м распределен куртинами, количество его незначительно – 390...475 шт./га. Лишь на двух участках численность елового подроста выше – 2650...3420 шт./га при средней высоте 1,0 м. На одной из пробных площадей отмечается хорошее возобновление ели высотой до 0,2 м (9575 шт./га). Под пологом как высокополнотных, так и среднеполнотных лесных культур ели, в кисличной и черничной группах типов леса количество подроста ели так же ограниченное (до 2900 шт./га) либо он вовсе отсутствует. Доля естественного возобновления мягколиственных пород в молодняках может составлять от 4 до 9 единиц, в средневозрастных насаждениях – от 5 до 10 единиц.

Анализ экспериментальных данных позволил установить, что в еловых древостоях искусственного происхождения без проведения рубок ухода или с проведением уходов слабой интенсивности (до 20%) в возрастном диапазоне 20...40 лет доля лиственных может составлять до 2–4 единиц. В возрастном диапазоне 45...60 лет такие древостои становятся смешанными – в состав их входят береза, осина, ольха серая с долей участия не более 2 единиц. Значительная часть обследованных лесных культур до возраста 40–50 лет в различной степени угнетена мягколиственными породами. В насаждениях с разреженным верхним пологом жизнеспособность подроста выше. Культуры с незначительной примесью лиственных пород в возрастном диапазоне 40...50 лет имеют лучшие таксационные показатели, по сравнению с ельниками естественного происхождения.

Средняя категория жизнеспособности деревьев первого яруса как насаждений искусственного происхождения ( $Kж = 4,43$ ), так и естественного происхождения ( $Kж = 4,6$ ) достаточно высокая. Наименьшее количество здоровых стволов ели с низкими показателями отмечено на 4 участках в кисличной и черничной группах типов леса в высокополнотных чистых и среднеполнотных смешанных с лиственными породами еловых культурах. Самые низкие показатели жизнеспособности ( $Kж = 3,52$ ) выявлены в насаждениях естественного происхождения у деревьев ели второго яруса.

Таким образом, к наиболее перспективным для формирования плантаций ели с целью ускоренного выращивания сортиментов в условиях южно-таежного района европейской части России можно отнести следующие типы насаждений:

- чистые культуры ели и с примесью лиственных пород до 2 единиц в кисличной и черничной группах типов леса (ТЛУ – В3, С2, С3);
- естественные чистые насаждения ели и с примесью лиственных до 2 единиц в кисличной группе типов леса (ТЛУ – С3);
- елово-лиственные насаждения с преобладанием ели в кисличной группе типов леса (ТЛУ – С3);
- лиственные насаждения на суглинках с еловым подростом или вторым ярусом из ели в кисличной группе типов леса (ТЛУ – С3).

В связи с ограниченным количеством подроста ели под пологом древостоев и существенной долей естественного возобновления лиственных пород в группе насаждений искусственного происхождения желательное проведение рубок ухода (преимущественно в кисличной группе типов леса). При определенных режимах рубок ухода возможно повышение продуктивности как елового подроста под пологом насаждений естественного происхождения, так и деревьев ели второго яруса.

### ***Библиографический список***

1. Чуенков, В.С. Организация выращивания целевых хвойных древостоев в Европейско-Уральской зоне РСФСР на базе вторичных мягколиственных лесов [Текст] / В.С. Чуенков, В.М. Петров, А.В. Письмеров // Обзорная информация. – М.: ЦБНТИ Гослесхоза СССР, 1987. – Вып. 4. – С. 1–40.
2. Тимошенко, В.И. Формирование древостоев ели лесоводственными приемами в подзоне южной тайги европейской части России (на примере лесов Костромской области): автореф. дис. ... канд. с.-х. наук [Текст] / В.И. Тимошенко. – Брянск, 2002. – 23 с.
3. Багаев, С.С. Результаты рубок ухода в лиственно-еловых насаждениях Костромской области [Электронный ресурс] / С.С. Багаев, А.И. Чудецкий // Лесохозяйственная информация. – 2018. – № 1. – С. 5–20. – URL: <http://lhi.vniilm.ru/>.
4. Маслов, А.Д. Короед-типограф и усыхание еловых лесов [Текст] / А.Д. Маслов. – М.: ВНИИЛМ, 2010. – 138 с.
5. Дудин, В.А. Леса земли Костромской [Текст] / В.А. Дудин. – Кострома: Линия График Кострома, 2011. – 264 с.
6. ОСТ 56-69-83. Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки. – Введ. 1983–05–23. – М.: Экология, 1992. – 17 с.
7. Справочник лесоустроителя [Текст] / Сост. Н.Н. Гусев. – М.: ВНИИЛМ, 2004. – 328 с.
8. Программа НИР по теме 3.1/1 «Разработка экологически безопасных и экономически эффективных региональных систем ведения лесного хозяйства и технологий, обеспечивающих повышение продуктивности и устойчивости лесов» [Текст] / Сост. В.И. Желдак. – М.: ВНИИЛМ, 2001. – 79 с.
9. Однодушнова, Ю.В. Санитарное и лесопатологическое состояние насаждений Рязанской области [Текст] / Ю. В. Однодушнова // Сб.: Здоровая окружающая среда - основа безопасности регионов: Материалы первого международного экологического форума в Рязани. – Рязань, 2017. – С. 232-239.



## **ОСОБЕННОСТИ РУБОК УХОДА ЗА МОЛОДНЯКАМИ ЕЛИ ОБЫКНОВЕННОЙ В ЕГОРЬЕВСКОМ ФИЛИАЛЕ ГКУ МО «МОСОБЛЛЕС»**

Ель является самым распространенным хвойным деревом Европы. Древесина ели имеет удивительные характеристики, и это позволяет широко применять ее в различных отраслях промышленности [2, с.153]. Центральная часть ствола дерева не окрашена, а содержание влаги в ней ниже, чем в периферической части, поэтому порода относится к группе спелодревесных. Смоляные ходы встречаются в коре и древесине.

Размеры дерева могут достигать 50-ти метров, а диаметр ствола может превышать 100 см [1, с.104]. Это вечнозеленое растение имеет горизонтально располагающиеся ветви со сплюснуто-четырёхгранной жесткой хвоей зеленого цвета. Ботаники выделяют три варианта ветвления ели европейской: гребенчатый, щетковидно-компактный и плоско-горизонтальный. В первом случае сучья расходятся от ствола в разные стороны, верхушки их слегка приподняты, а мелкие веточки опущены вниз. Такое ветвление особенно типично для групп быстрорастущих елей, распространенных в западной части ее ареала распространения. У особей со щетковидно-компактным типом ветвления крупные сучья короче, располагаются близко друг к другу и вытянуты в горизонтальном направлении. Такой экотип лучше приспособлен к более суровым условиям, меньше повреждается от снежных заносов и более оптимально использует солнечное освещение. У популяций растений с плоско-горизонтальным типом ветвления сучья и веточки направлены горизонтально в стороны. Он характерен для отдельных участков крон растений, находящихся в тени, а также зонтикообразного подроста. Кроме охарактеризованных выше встречаются особи и промежуточных форм.

Ели однодомны и опыляются ветром. Процесс переноса пыльцы более эффективно происходит у елей с гребенчатым типом ветвления. Шишки ели имеют продолговато-цилиндрическую форму. Длина их составляет 10-15 см и толщина 3-4 см. Шишки созревают в год формирования, в октябре, ниспадают с ветвей и после вылета семян сохраняются определенное время на деревьях. Кроющие чешуи неразличимы. Семена вылетают из шишек в январе-апреле. Они имеют кожистые крылышки при отделении от которых оставляют в них ложкообразные углубления. Взросшие растения имеют 6—9 семядолей с зубчиками по краям. Следует отметить, что зазубрины имеются и по краям первичных хвоинок.

Первое цветение ели и начало ее плодоношения отмечается в возрасте 25-30 лет.

Сравнивая различные виды елей, следует отметить, что ель обыкновенная считается наиболее быстрорастущей. Поэтому она занимает ведущее

положение по экономической значимости. Хотя следует отметить, что в течение первого отрезка жизни, 7-10 лет, ель обыкновенная увеличивает линейные размеры незначительно. Спустя некоторое время рост становится интенсивней, и годовой прирост может приблизиться к 50-ти сантиметрам. Особенностью ели является плохо развитая корневая система, для которой характерно горизонтальное расположение в поверхностных слоях почвы. Именно этим можно объяснить, что порода обладает низкой устойчивостью к ветрам разной интенсивности: в ельниках можно очень часто увидеть деревья, вывернутые из земли вместе с корнями. Особенно часто такое явление после сильных ветров. Именно для предотвращения подобных явлений должны проводиться уходы в молодых ельниках, призванные формировать ветроустойчивые насаждения.

Кора у ели европейской в молодом возрасте гладкая, буроватая, с мелкими пленковидными образованиями. С течением времени начинают образовываться изогнутые вертикальные неглубокие трещины. К возрасту 40 лет в комлевой части стволов выделяются мелкие чешуйки, затем они становятся более грубыми и толстыми. Под чешуйками просматриваются коричневато-бурые слои. К возрасту 100 лет толстые чешуйки хорошо видны уже по всей нижней части ствола, и кора является отчетливо шероховатой. Для спелых и перестойных насаждений, замедливших рост, характерной особенностью становится окрашивание верхних слоев коры в мутно-зеленоватый или красноватый тон, что связано с заселением колоний водорослей, грибов и бактерий. В очень неблагоприятных условиях ветви старых экземпляров сплошь покрываются листоватыми или свисающими «бородатыми» лишайниками, придающими им своеобразный «лохматый» вид.

В оптимальных условиях ель может дожить до 400 лет. Однако, близкие к возрасту спелости и спелые древостои ели в ряде областей Центральной части Европы имеют ослабленный вид, а некоторые экземпляры и их группы стоят с коричневатой хвоей или уже усохли и вывернуты с корневой системой из почвы [4, с.42]. В Московской области почти в каждом еловом насаждении десятки таких площадок – размерами от 0,1 до 1–2 га. Многие ученые-лесопатологи объясняют, что причиной усыхания древостоев является массовый «взрыв» развития жука короеда – типографа.

Ущерб, приносимый типографом, может достигать значительных размеров. Зачастую, нападая на только чуть-чуть ослабленные деревья, в массовом порядке, типограф за один теплый сезон, может вызвать их полную гибель. В этот момент популяция типографа достигает большой численности, и нападает на абсолютно здоровые экземпляры елей. Деревья оказываются полностью уничтоженными. Таким образом, даже отдельные поселения типографа на стволах деревьев вызывают угрозу их существованию: вслед за типографом на поврежденном им дереве безусловно поселятся другие виды стволовых вредителей и действуя одновременно, нанося различные повреждения, уничтожат дерево. Поэтому, чтобы предотвратить значительное развитие популяций типографа, обязательно проведение санитарных

мероприятий: рубка заселенных ранее и уже явно уничтоженных вредителем деревьев; одновременное удаление деревьев, частично пораженных вредителем; удаление деревьев, на которых поселился вредитель на участке перед вылетом из них каждого нового поколения типографа; безусловное немедленное сжигание коры с поврежденных срубленных деревьев.

Характерные особенности нарушения целостности еловых древостоев возможно определить без использования специальных приборов и научного оборудования. К ним относятся:

- возникновение сухих деревьев и деревьев с признаками ослабления среди главных пород - доминантов;
- сокращение линейных параметров хвоинок текущего года по сравнению с прошлыми годами;
- замедление прироста деревьев;
- появление светлоокрашенных хвоинок и хвои с признаками отмирания, сокращение продолжительности жизни хвои;
- внезапное отсутствие в лесном сообществе трубчатых грибов и сокращение видового состава и количества пластинчатых грибов;

Чтобы заметить признаки деградации и разрушения лесного ценоза под действием вредителей, а также оценить степень его опасности, необходимо иметь так называемую точку отсчета, заведомо ненарушенный участок леса или нормальное состояние экосистемы или дерева хотя бы в памяти.

Особенности экологии ели обыкновенной говорят о том, что опасность заглушения второстепенными породами в молодняках ели ниже, чем у сосны обыкновенной [3, с.80]. Однако осветления здесь также необходимы для формирования ветроустойчивых насаждений. Осветления и прочистки способствуют формированию ельников нужной полноты и состава. Это подтверждают исследования, проведенные в Егорьевском филиале – ГКУ МО «Мособллес» в Чернолесском участковом лесничестве. Объектами исследования являлись участки леса, где рубки ухода в молодняках ели европейской уже проведены и только запланированы. На учетных площадках был сделан сплошной пересчет деревьев главной и сопутствующих пород, определены их показатели (количество, высота, диаметр, возраст).

В квартале 28, выделе 21 площадью 7,2 га в 2006 году была проведена посадка лесных культур ели европейской. В 2012 году был осуществлен перевод лесных культур в покрытую лесом площадь. Насаждение имело состав 6Е3Ос1Б, полноту 0,6. При невысокой интенсивности роста в молодом возрасте без надлежащих уходов ель оказывается полностью заглушенной второстепенными мягколиственными осиной и березой. В 2014 году, в возрасте 8 лет было проведено осветление и в 2017 (возраст 11 лет) году прочистка. Состав древостоя к моменту прочистки был 6Е2Б2Ос. После проведения прочистки состав изменился - 7Е2Б1Ос, вырубил мешающую породу - осину. Таким образом при уходе за елью обыкновенной с возраста 8 лет обязательными являются осветления и прочистки, которые способствуют формированию насаждений требуемого состава.

В квартале 7, выделе 6 площадью 1,8 га заложена пробная площадь №2. Исходный запас 6Е2С1Б1Ос. Главная порода здесь растет хуже, так как необходимого ухода – прочистки - еще не проводилось и второстепенная порода затеняет главные. проектируемый 6Е2С2Б. Прочистка здесь запланирована на июнь-сентябрь 2018 года, объем вырубаемой массы по породам на 1 га 10 куб. метров, в ходе прочистки в рубку уйдёт 14 % от исходного запаса. Таким образом, при прочистке запланировано полностью удалить из состава осину и резко сократить запас березы. Данные второстепенные породы резко тормозят рост сосны, имеющейся в насаждении, а также мешают формированию крон ели. Проанализировав состояние еловых насаждений разного возраста можно сделать вывод о том, что для формирования и поддержания необходимых целевых характеристик и свойств ельников, их состава и устойчивости против ветровалов и вредоносных насекомых необходима система рубок, включающая как рубки ухода за молодняками, так и удаление поврежденных и ослабленных вредителями деревьев.

#### ***Библиографический список***

1. Громадин, А.В. Дендрология: учебник для студ. образоват. учреждений сред. проф. образования [Текст] / А. В. Громадин, Д. Л. Матюхин. – М.: «Академия», 2013. – 368 с.

2. Однодушнова, Ю.В. Глубокая переработка древесины в Рязанской области: проблемы и решения [Текст] / Ю. В. Однодушнова // Сб.: Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона: Материалы 66-й Международной научно-практической конференции, посвященной 170-летию со дня рождения профессора П.А.Костычева: в 3-х частях. – РГАТУ им. П. А. Костычева, 2015. – С. 152-156.

3. Однодушнова, Ю.В. Использование потенциала естественного возобновления хозяйственно ценных пород в условиях Рязанской области [Текст] / 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. Терехов, Г.Г. Влияние лесоводственных мероприятий на экологические условия в еловых культурценозах Урала [Текст] / Г. Г. Терехов, В. А. Усольцев, Н. А. Кряжевских, А. А. Маленко // Вестник Алтайского ГАУ. – 2009. – № 8 (58). – С. 41-47.

*Шершнёва Е.И., к. с.-х. н.,  
Шершнёв А.В., к. с.-х. н.,  
УО «БГСХА», г. Горки, РБ*

## **ВЛИЯНИЕ ПРОТРАВЛИВАНИЯ СЕМЯН ЯРОВОГО РАПСА ПРЕПАРАТАМИ ИНСЕКТИЦИДНО-ФУНГИЦИДНОГО ДЕЙСТВИЯ НА ФОТОСИНТЕТИЧЕСКУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПОСЕВОВ**

В последнее время в программах научных исследований возрастает актуальность разработки ресурсо-энергосберегающих технологий, позволяющих использовать почвенное плодородие, потенциал культуры и сорта, получить наибольшую отдачу от рационального использования удобрений и средств защиты растений, топливно-энергетических ресурсов. На этом фоне большое значение будут иметь повышение фотосинтетической активности растений, формирование оптимального фотосинтетического потенциала с учётом плодородия почвы и агроклиматических условий, удлинение периода функционирования фотосинтетического аппарата, формирование органов плодоношения и уменьшение их редукции [1, с. 25; 2, с. 57].

Вследствие этого целью наших исследований было изучение влияния протравливания семян ярового рапса препаратами инсектицидно-фунгицидного действия на фотосинтетическую деятельность посевов культуры.

Исследования по изучению эффективности протравителей инсектицидно-фунгицидного действия на яровом рапсе проводились в условиях УНЦ «Опытные поля БГСХА» в 2016-2017 гг. Для исследований использовались: круизер рапс – 13 л/т; модесто плюс – 16,0 л/т; агровиталь плюс – 5 л/т.

Определение показателей фотосинтетической деятельности посевов ярового рапса проводили по следующим методикам. Для получения показателя площади листьев определяли количество растений, произрастающих на 1 м<sup>2</sup> и площади листьев одного растения. Расчёт проводили по следующей формуле:

$$S = S_1 \cdot n, \quad (1)$$

где  $S$  – площадь листьев, м<sup>2</sup>;  $S_1$  – площадь листьев одного растения, м<sup>2</sup>;  $n$  – количество растений, шт/м<sup>2</sup>.

Отбор проб для определения площади листьев проводили по методу пробного снопа, взятого в 5-ти местах делянки общим весом 1-1,5 кг. Отбирали по 15 выровненных, характерных для каждого варианта растений и в лабораторных условиях площадь листьев определяли методом высечек. Сверлом определённого диаметра брали высечки таким образом, чтобы в пробу

попали и пластинки листа и центральные жилки. Площадь листьев с одного растения определяли по формуле:

$$S_1 = \frac{Mл \cdot a \cdot \pi D^2}{Mв \cdot N \cdot 4 \cdot 10000}, \quad (2)$$

где  $S_1$  – площадь листьев одного растения,  $m^2$ ;  $Mл$  – масса листьев в пробе, г;  $Mв$  – масса высечек, г;  $a$  – количество высечек, шт;  $N$  – количество растений в пробе, шт;  $D$  – диаметр сверла, см;  $\pi$  – 3,14.

Чистую продуктивность фотосинтеза за период между взятием проб рассчитывали по формуле:

$$ЧПФ = \frac{B_2 - B_1}{1/2(L_1 + L_2) \cdot n}, \quad (3)$$

где ЧПФ – чистая продуктивность фотосинтеза,  $г/м^2$  в сутки;  $B_1$  – масса пробы растений в начале учётного периода, г;  $B_2$  – масса пробы растений в конце учётного периода, г;  $L_1$  – площадь листьев растений в начале учётного периода,  $m^2$ ;  $L_2$  – площадь листьев растений в конце учётного периода,  $m^2$ ;  $n$  – продолжительность периода, сутки [3, с. 41].

Через процесс фотосинтеза преломляются многие агротехнические приёмы, направленные на формирование высоких и устойчивых урожаев, в том числе и защитные мероприятия против вредителей и болезней. Урожай любой культуры, в том числе и ярового рапса, на 95% формируется за счёт фотосинтеза.

Результаты наших исследований по фотосинтетической деятельности в посевах ярового рапса в связи с защитными мероприятиями представлены в таблице 1.

Площадь листьев в течении вегетации представляет собой одновершинную кривую. Вначале она не велика и составляет в фазе розетки 0,4-0,6  $m^2$  на метр посевной площади. Затем быстро увеличивается по мере формирования новых листьев и достигает своего предела в фазу цветения, после чего уменьшается за счёт отмирания нижних листьев. Поэтому площадь листьев посева ярового рапса динамична, но усреднённый её показатель имеет непосредственную связь с продуктивностью растений и урожайностью.

В фазу всходов заметной разницы между вариантами не наблюдалось. Глазомерно можно было найти отдельные растения с более развитыми листьями, что было типично для всех вариантов опыта. Но начиная с фазы розетки, защитные мероприятия начинают сказываться и заметно, особенно в 2016 г.

Так, если на контроле площадь листьев на каждом метре квадратном посева составляла 0,4  $m^2$ , то при применении круизера рапс и модесто плюс – 0,7  $m^2$ .

Таблица 1 – Площадь листьев ярового рапса при применении средств защиты растений, м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup> (2016-2017 гг.)

Вариант	Этап онтогенеза								
	2016 г.			2017 г.			среднее		
	розетка	бутонизация	цветение	розетка	бутонизация	цветение	розетка	бутонизация	цветение
Контроль	0,4	5,4	5,2	0,4	5,5	5,8	0,4	5,5	5,5
Круйзер рапс – 13 л/т	0,7	7,0	7,3	0,6	6,6	7,4	0,7	6,8	7,4
Модесто плюс – 16,0 л/т	0,7	6,8	7,1	0,6	6,4	7,1	0,7	6,6	7,1
Агровиталь плюс – 5 л/т	0,5	6,1	6,5	0,5	6,2	6,7	0,5	6,2	6,6

Динамика изменения площади листьев более наглядно видна по фазам развития растений ярового рапса. Основная площадь листовой поверхности формируется к фазе бутонизации. Растения ярового рапса таким образом приготавливаются для потребления как можно большего количества энергии в следующие наиболее ответственные фазы – цветения и плодообразования, где на формирование генеративных органов затрачивается максимальное количество солнечной инсоляции.

В период бутонизации площадь листьев находилась в пределах от 54-х (на контроле) до 70-и тыс. м<sup>2</sup>/га (круйзер рапс). Затем прирост её несколько замедляется, и к фазе цветения растения формируют максимальные значения площади листьев.

Площадь листовой поверхности в фазу цветения увеличивалась по вариантам опытов в среднем за годы исследований на 25-40,3% по сравнению с контролем. Наименьшие показатели были на контроле, наибольшие – при обработке круйзером рапс.

Сопоставление полученных данных в изучаемых вариантах с контрольными данными даёт основание утверждать, что протравливание семян препаратами инсектицидного и фунгицидного действия положительно влияет на увеличение площади листовой поверхности. Так, разница между контрольными значениями данного показателя и значениями в варианте с применением круйзера рапс в фазе цветения доходила до 19 тыс. м<sup>2</sup>/га.

Чистая продуктивность фотосинтеза характеризует интенсивность фотосинтеза и измеряется количеством сухой органической массы в граммах, синтезируемую 1 м<sup>2</sup> листовой площади. В 2016 г. по вариантам опытов получили более высокие показатели чистой продуктивности фотосинтеза, чем в 2017 г. (таблица 2).

Таблица 2 – Чистая продуктивность фотосинтеза в фазе цветения ярового рапса при применении средств защиты растений (2016-2017 гг.)

Вариант	Чистая продуктивность фотосинтеза, г/м <sup>2</sup> сутки		
	2016 г.	2017 г.	среднее
Контроль	4,21	4,48	4,35
Круйзер рапс – 13 л/т	4,89	4,82	4,86
Модесто плюс – 16,0 л/т	4,80	4,78	4,79
Агровиталь плюс – 5 л/т	4,68	4,72	4,70

Самая высокая чистая продуктивность фотосинтеза (4,89 г/м<sup>2</sup>) оказалась в 2016 г. на варианте с применением круйзера рапс, а самая низкая (4,21 г/м<sup>2</sup>) – на контрольном варианте. В среднем за годы исследований защитные мероприятия круйзером рапс обеспечили более высокую продуктивность фотосинтеза – 4,86 г/м<sup>2</sup> сутки, что на 11,7% больше контрольного варианта.

Анализ полученных данных по фотосинтетической деятельности посевов даёт основание утверждать, что проведение защитных мероприятий против вредителей и болезней в начальный период вегетации ярового рапса оказывает положительное влияние на формирование площади листьев и чистой продуктивности фотосинтеза.

#### ***Библиографический список***

1. Кажарский, В.Р. Оценка целесообразности применения средств защиты растений: лекция для студентов специальности 1-74 02 03 – защита растений и карантин и слушателей ФПК[Текст] / В.Р. Кажарский, Ю.А. Миренков, Е.И. Гурикова; Белорус. гос. с.-х. акад. – Горки, 2006. – С. 25.

2. Интегрированные системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков: рекомендации[Текст] / Нац. акад. наук Респ. Беларусь; Ин-т защиты растений НАН Беларуси; под ред. С. В. Сороки. – Минск: Белорусская наука, 2005. – С. 57.

3. Тарасенко, С.А. Практикум по физиологии и биохимии растений: практическое пособие[Текст] / С.А. Тарасенко, Е.И. Дорошкевич; Гродн. с.-х. ин-т. – Гродно: Облиздат, 1996. – С. 41.

4. Филатова, О.И. Масличные культуры в Рязанской области [Текст]/ О.И. Филатова, Е.И. Лупова, В.В. Шидловский // В сборнике: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий. Материалы Международной конференции. Рязань: РГАТУ, 2018. – С. 397-400.



## **МИКРОВОЛНОВЫЙ МЕТОД ОБНАРУЖЕНИЯ ИНОРОДНЫХ ТЕЛ**

Присутствие в приобретенном пищевом продукте инородных тел – одна из причин жалоб потребителей, поступающих в органы Роспотребнадзора. Случайное попадание нежелательных веществ может произойти даже в ходе отлично отлаженных технологических процессов, так что присутствие инородных тел в пищевых продуктах совершенно справедливо требует особого внимания всех производителей пищевых продуктов, предприятий розничной торговли и общественного питания [1,6]. Особая известность, которая сопровождает случаи обнаружения в пищевых продуктах осколков стекла, полимерной пленки, человеческих волос, озабоченность обсеменением ряда пищевых продуктов сальмонеллами, а в последнее время появление проблемы генетически модифицированных пищевых продуктов заставили потребителей уделять повышенное внимание вопросам безопасности пищевой продукции.

Инородные тела определяются как объекты, видимые невооруженным взглядом, присутствие которых в данном пищевом продукте не предполагалось. Под это очень широкое определение попадают и упаковочные материалы (например, полимерные материалы, керамика, стекло), частицы пищевого происхождения, которые не были удалены в ходе предшествующих технологических операций (например, частицы костей в мясе, плодоножки, косточки в плодах и овощах), ингредиенты пищевого продукта (например, кристаллы соли), а также материалы, случайно попавшие в продукт где-то в логистической цепи (например, кусочки веревки или насекомые). Их выявление и идентификация являются неотъемлемой частью системы ХАССП [1,3,5].

Не попадают под определение инородных тел микроорганизмы (дрожжи, плесени и бактерии), способные привести к пищевым отравлениям или порче пищевого продукта. Микробиологическое обсеменение продуктов становится возможным при плохом санитарно-гигиеническом состоянии предприятий, применении неправильных технологических приемов, а также при нарушении режимов хранения. Также под указанное определение не попадают остатки вредных для здоровья химических веществ (токсинов и канцерогенов) и примеси, ингредиенты, не указанные в сопроводительной документации [3,6].

В данной статье автором рассмотрен один из методов анализа и обнаружения инородных тел в пищевых продуктах.

Инородные тела обнаруживаются в окружающей их среде путем пропускания через эту среду микроволн малой мощности. Переданные микроволны измеряются так, что их затухание и время прохождения становятся данными измерений. Подвергаемый исследованию материал перемещается относительно антенн. Путем сравнения выполненного измерения с эталонным

получают набор данных, свидетельствующих о присутствии или отсутствии инородного тела, а также о соответствующем отклонении. Сигналы, генерируемые рассеянием микроволн, будут тем сильнее, чем больше у инородного тела (например, боя стекла, кусочка пластмассы или камня) острых краев, а также в тех случаях, когда способность генерировать связанные поляризованные заряды на поверхности тела существенно отличаются от функций, свойственных окружающему материалу [2,8]. Описываемая методика хорошо подходит для гомогенных пищевых продуктов с высоким содержанием влаги, например, сырный спред, маргарин, плитки шоколада без добавок и сухих пряностей типа орегано или тимьяна.

Схема установки по обнаружению инородных тел приведена на рисунке 1.

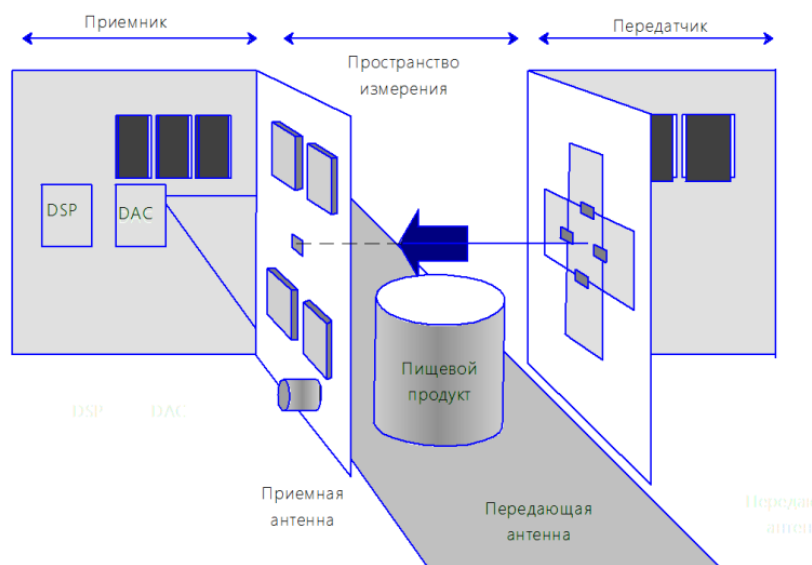


Рисунок 1 – Схема пищевого радара

Контейнер с пищевым продуктом перемещается по ленте конвейера через зазор между антеннами. Микроволновое излучение генерируется в передающем модуле (справа от конвейера) и улавливается приемным модулем (слева). Данные измерений поступают для последующей оценки в компьютер.

Результаты опытов показали, что измерения на единственной частоте и данные по затуханию в пищевом продукте недостаточны для обнаружения инородных тел. Чтобы собрать достаточно данных о поглощении и дифракции, необходимо измерять затухание волны и время прохождения (пробега) волны в различных местах пищевого объекта и на разных частотах.

Это несложно сделать, так как сейчас появилось большое количество относительно дешевых настраиваемых генераторов микроволн на микросхемах, что облегчает задачу выполнения многочастотных измерений с приемлемыми затратами времени и средств.

На первом этапе производится генерация соответствующих микроволновых сигналов, обнаружение переданных сигналов, оценка затухания и времени прохождения сигналов с использованием программируемого сетевого анализатора. Для сбора данных используется

персональный компьютер, а оценка и принятие решения (присутствует или отсутствует инородное тело) выполняются с помощью пакета программ местной разработки. В таблице 1 представлены отдельные подсистемы и компоненты.

Таблица 1 – Компоненты и подсистемы радарных систем

Компонент	Лабораторная установка
микроволновый генератор	сетевой анализатор
антенна	микроразомкнутые антенны
приемник сигналов	сетевой анализатор
оценка сигналов	файловая система на базе персонального компьютера
система отбраковки	не используется

Для применения ближнепольного микроволнового радара существует несколько причин:

1. для обнаружения инородных тел на различных участках производственной линии;
2. для быстрой проверки качества при оценке наличия желательных ингредиентов, например, для обнаружения орехов в шоколадных конфетах с орехами;
3. для снижения риска и возможности предотвратить повреждение оборудования и производственных сбоях [4,6].

Контролируемый продукт перемещается между двумя или более антеннами. Затухание и фазовую задержку как функцию частоты и месторасположения продукта получают путем измерения мощности, излученное генератором и переданной одной антенной, а после прохождения через контролируемую среду принятой другой антенной. Сравнение картины прохождения микроволн через контролируемый продукт с эталонными измерениями позволяет выявить присутствие инородных тел. Основной объем работ при разработке системы, особенно для неомогенных и/или нестандартных продуктов, связан с созданием соответствующей базы эталонных данных. Минимальный размер выявляемых инородных тел составляет 1...2 мм.

Решение, на каком технологическом участке должно быть установлено детектирующее оборудование, принимает руководство предприятия.

Данный метод не пригоден для пищевых продуктов, расфасованных в металлические емкости или упаковку из металлической фольги.

### ***Библиографический список***

1. Евсенина, М.В. Особенности разработки и внедрения систем менеджмента, основанных на принципах ХАССП, на предприятиях общественного питания [Текст] / М.В. Евсенина // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных

ресурсосберегающих технологий в АПК: материалы Международной научно-практической конференции. 2017. – С.73-77.

2. Касаткин, В.В. Модель процесса электромагнитного излучения в трехмерном пространстве [Текст] / В.В. Касаткин, И.Ш. Шумилова // Научное обеспечение реализации национальных проектов в сельском хозяйстве: материалы Всероссийской научно-практической конференции. - Министерство сельского хозяйства, ФГОУ ВПО Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. 2006.– С.116-119.

3. Обнаружение инородных тел в пищевых продуктах [Текст] / М. Эдвардс (ред.); пер. с англ. В.Д. Широкова. – СПб.: Профессия, 2009. – 368 с.

4. Шумилова, И.Ш. Исследование и разработка ресурсосберегающих технологий сублимационной сушки жидких термолабильных продуктов пищевого назначения с комбинированным энергоподводом: дис.... канд. техн. наук [Текст] / И.Ш. Шумилова. –Ижевск-Пушкин, 2004. – 208 с.

5. Шумилова, И.Ш. Система НАССР – шаг к гарантии качества и безопасности продукции общественного питания [Текст] / И.Ш. Шумилова // Пищевая промышленность. –2009. –№7. – С.39-40

6. Шумилова, И.Ш. Снижение риска попадания инородных тел в пищевую продукцию [Текст] / И.Ш. Шумилова // Пищевая промышленность. – 2010. – №5. – С.28-29

8. Шумилова, И.Ш. Энергетика технологического процесса [Текст] / И.Ш. Шумилова, В.В. Касаткин, И.Г. Пospelова, Н.И. Собин // Современные проблемы аграрной науки и пути их решения: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2005. – С.594-597.

**УДК 664.021.1**

*Шумилова Т.А.  
ФГБОУ ВО ИжГТУ им. М.Т. Калашникова,  
г. Ижевск, РФ  
Глазырина М.Ф.  
ФГБОУ ВО ИжГСХА, г. Ижевск, РФ*

## **СИЛЬНЫЕ И СЛАБЫЕ СТОРОНЫ МИКРОВОЛНОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ БЕСКОНТАКТНОГО ОБНАРУЖЕНИЯ ИНОРОДНЫХ ТЕЛ**

В пищевой промышленности существует явная потребность в экономичном, быстром, неразрушающем методе обнаружения инородных тел в пищевых продуктах в режиме он-лайн [2]. Внимание ученых привлекает технология на основе слабых микроволн.

В зависимости от вида пищевой системы и инородного тела можно выявить три уровня сложности микроволнового оборудования. Наиболее

простая комбинация – это наличие в гомогенных материалах с высоким содержанием влаги металлических инородных тел, наиболее сложная – это объекты сферической формы в негомогенных продуктах, например, глаза креветки в сыре творожном с креветками. Уровни сложности оборудования представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Уровни сложности микроволнового оборудования, используемого для обнаружения инородных тел в пищевых продуктах [4]

Модификация		Примеры пищевых сред
1 тип	Оптимизация частот для различных типов пищевых продуктов	Гомогенные, одинаковые расфасованные изделия с разным содержанием влаги
2 тип	Изменение аппаратного обеспечения, специальные антенны (более двух), модификация обработки сигналов	Гомогенные продукты (соки, йогурты) в процессе их транспортировки по трубопроводам
3 тип	Необходимость в наличии дополнительной информации вследствие инфракрасного или ультразвукового позиционирования, лазерной телеметрии и т.п.	Негомогенные продукты (пицца, куриные ножки и т.п.)

Чтобы достичь максимальной чувствительности метода обнаружения, необходимо создать и вести базу эталонных данных, с помощью которых можно поддерживать «вредную» диэлектрическую погрешность пищевого продукта на минимально возможном уровне. Наилучшее решение достигается с помощью среднего диэлектрического распределения большого числа измеренных образцов. Для этого снимают ряд показаний и вычисляют среднее значение рассеянного поля. Исходя из предположения нормального распределения индивидуальных диэлектрических функций пищевых продуктов относительно среднего значения, ошибка между эталонным значением и значением для каждого продукта будет минимальной.

Однако имеется случай, когда диэлектрический разброс очень велик (например, грибы и колбаса в пицце расположены беспорядочно). В этих случаях простой метод сравнения с эталонным не годится, так как не обеспечивает приемлемой вероятности обнаружения. Возможен еще один вариант, когда рассматриваемый метод неприемлем для обнаружения инородных тел. Инородные тела с той же диэлектрической функцией, что и у окружающей пищевой среды, в рассеянном микроволновом поле окажутся невидимыми, например, щепки древесины в сушеных пряностях, или кусочек панциря или глаза креветки в креветочной пасте. Но существует множество пищевых продуктов, в которые в ходе логистической цепочки «от поля до прилавка» могли попасть кусок пластмассы или металла с большой диэлектрической контрастностью [9].

Любое микроволновое измерение обычно дает значимые результаты только в случае ненулевого диэлектрического поля и при отсутствии магнитного взаимодействия. Так как приходится иметь дело с неидеально

согласованными антеннами, в среде, в которой напряженность поля локально очень мала, образуются стоячие волны, вследствие чего возникают зоны, в которых обнаружить требуемые объекты становится труднее [3,10]. Тем не менее при одновременном измерении на нескольких частотах такие «мертвые зоны» для каждой частоты располагаются в различных точках. Путем объединения всех данных, полученных на всех частотах, любую мертвую зону можно устранить путем совершения измерений на большом числе разных частот (вероятность, что определенное место окажется «мертвой зоной» для всех частот, можно считать равной нулю).

Микроволновые системы обнаружения представляют собой очень быстрый и несложный метод обнаружения всех типов инородных тел (металлических и неметаллических: камни, стекло, пластмасса размерами до 1x1x2 мм). Микроволновый радар в целом хорошо подходит для работы с гомогенными средами, так как в этом случае можно с высокой степенью точности задать эталонный образ незагрязненных продуктов [5]. Данный метод не пригоден для пищевых продуктов, расфасованных в металлические емкости или упаковку из металлической фольги. Обнаружение инородных тел с помощью микроволнового радара невозможно, если «диэлектрический шум» продукта превышает контрастность инородного тела.

Ассортимент доступных микроволновых интегральных микросхем (МИМ) постоянно расширяется. Для выпускаемых в больших объемах пищевых продуктов стоимость монтажа можно снизить путем использования МИМ, изготавливаемых по заказу. Для продуктов, выпускаемых мелкими партиями, для которых эталонные данные адекватны только локально, необходима разработка специальных антенн с усовершенствованной топологией.

Использование микроволн для проведения измерений – это лишь одна из возможностей их применения, другие направления в пищевой и перерабатывающих отраслях – это микроволновое нагревание, оттаивание (дефростация), сушка, пастеризация и стерилизация. Промышленное применение микроволн в этих областях позволит увеличить объемы производства твердых и вязкотекучих пищевых продуктов, улучшить качество сельскохозяйственной продукции [1,6,7,8].

Помимо обнаружения инородных тел в пищевых продуктах рассматриваемый метод может быть полезен в других областях контроля качества в пищевой и перерабатывающей сферах, например, для обнаружения наличия или отсутствия орехов/изюма в шоколадных конфетах, для определения целостности и гомогенности продукта. Это особенно важно, если целостность поставляемых изделий подлежит обязательной проверке, например, продукция для детского питания или изделия в вакуумной упаковке [9].

Кроме «пищевых» областей применения микроволновый метод может использоваться для обнаружения трещин в кирпиче или бетоне. С его помощью можно определить на какую глубину затвердел бетон, а также вычислить толщину отдельных слоев асфальта или бетона в дорожном строительстве.

### ***Библиографический список***

1. Анисимова, К.В. Исследование и разработка «безвакуумной» технологии сублимационной сушки плодов с использованием электротехнологий: дис....канд. техн. наук [Текст] / К.В. Анисимова. – Санкт-Петербург-Пушкин, 2009. – 147 с.
2. Грибановская, Е.В. Результаты определения качественных показателей масла комбинированного [Текст] / Е.В. Грибановская // Современные энерго- и ресурсосберегающие, экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства Сборник научных трудов. Рязанская государственная сельскохозяйственная академия. – Рязань, 2003. – С.87-88.
3. Касаткин, В.В. Модель процесса электромагнитного излучения в трехмерном пространстве [Текст] / В.В. Касаткин, И.Ш. Шумилова // Научное обеспечение реализации национальных проектов в сельском хозяйстве: материалы Всероссийской научно-практической конференции. - Министерство сельского хозяйства, ФГОУ ВПО Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2006. – С.116-119.
4. Обнаружение инородных тел в пищевых продуктах [Текст] / М. Эдвардс (ред.); пер. с англ. В.Д. Широкова. – СПб.: Профессия, 2009. – 368 с.
5. Поробова, О.Б. Изучение ассортимента ОАО «Милком» с целью выявления путей повышения рентабельности производства [Текст] / О.Б. Поробова, Э.М. Михайлова // Инновационные технологии для реализации программы научно-технического развития сельского хозяйства: материалы Международной научно-практической конференции: в 3 томах. – ФГБОУ ВО Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. 2018. – С.218-220.
6. Сергеев, А.А. Процессы и аппараты пищевых производств: учебное пособие [Текст] / А.А. Сергеев. – Ижевск, 2013. – 371 с.
7. Спиридонов, А.Б. Исследование и разработка электрофизической технологии дражирования семян льна-долгунца: дис....канд. техн. наук [Текст] / А.Б. Спиридонов. – Ижевск, 2014. – 158 с.
8. Шумилова, И.Ш. Исследование и разработка ресурсосберегающих технологий сублимационной сушки жидких термолабильных продуктов пищевого назначения с комбинированным энергоподводом: дис.... канд. техн. наук [Текст] / И.Ш. Шумилова. –Ижевск-Пушкин, 2004. – 208 с.
9. Шумилова, И.Ш. Снижение риска попадания инородных тел в пищевую продукцию [Текст] / И.Ш. Шумилова // Пищевая промышленность.– 2010.– №5. – С.28-29
10. Шумилова, И.Ш. Энергетика технологического процесса [Текст] / И.Ш. Шумилова, В.В. Касаткин, И.Г. Пospelова, Н.И. Собин // Современные проблемы аграрной науки и пути их решения: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. 2005. – С.594-597

## МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РЕДЬКИ МАСЛИЧНОЙ И НАПРАВЛЕНИЯ ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Редька масличная (*Raphanusoliefera*) относится к семейству Капустные (*Brassicaceae*). Редька масличная, в отличие от редьки обыкновенной, не образует корнеплод. Корень редьки мощный, стержневой, в верхней части утолщенный до 2-3 см. Главный корень проникает на глубину до 1 м, основная масса корней располагается в пахотном слое [3, с. 56].

Стебель у редьки полый или выполненный, ветвистый, причем ветвление часто начинается от основания стебля или, не выше чем на одной трети высоты его, искривленный в узлах. Высота стебля, форма куста в значительной степени зависит от плодородия почв, биологических особенностей сорта, густоты стояния и других условий. Обычно высота стебля растений редьки достигает 100-150 см. У большинства сортов редьки стебель имеет антоциановую окраску и опушение [1, с. 29].

Растение хорошо облиственное. Листья опушенные, окраска их может быть серовато-зеленой и зеленой с антоцианом. У основания стебля листья очень крупные, перистораздельные, имеют лировидную форму. Средние – так же имеют лировидную форму, верхние листья – цельные, мелкие, почти сидячие.

Многочисленные соцветия представляют собой длинные рыхлые кисти. При хороших условиях возделывания образуется много крупных цветков, преимущественно белого цвета, но имеются формы с цветками фиолетовой окраски различной формы. Цветки у масличной редьки самостерильны, но легко оплодотворяются в пределах одного растения. Перекрестное опыление осуществляется как насекомыми, так и ветром [5, с. 32; 8 с. 16].

Данное растение имеет очень продолжительный период цветения при раннем его начале, он длится 30-35 дней, что отличает его от других крестоцветных растений, чем объясняется большая регенационная способность.

Плод у редьки – цилиндрический вздутый остроконечный стручок, длиной 4-8 см, диаметром 1,0-1,5 см. В стручке 6-8 семян.

Семена удлиненные, цилиндрические, с сетчатой поверхностью, светло-коричневой и красно-коричневой окраски. Масса 1000 семян 8,0-14,0 г, в среднем 11,0 г.

В результате селекции могут быть выделены формы, имеющие длинные стручки с большим числом семян.

У масличной редьки период посев - всходы при нормальных условиях произрастания обычно продолжается 4-7 дней, а когда недостает влаги, он растягивается до 9-17 дней. Прикорневая розетка из 4-5 листьев формируется через 2-3 недели.



Через 33-35 дней после всходов наступает фаза начала стеблевания, спустя 45-47 дней – начало бутонизации. Продолжительность от всходов до начала цветения у редьки составляет 42-57 дней, при ранневесенних сроках посева этот период удлинится до 60 дней, при летних он сокращается до 45 дней. Цветение длится обычно 20-35 дней, а молочная спелость семян наступает примерно через 75-80 дней. Продолжительность вегетационного периода масличной редьки длится от 90 дней в сухих условиях на легких почвах до 130 дней при влажной прохладной погоде [2, с. 65; 6, с. 79].

Редька масличная – холодостойкая культура. Семена начинают прорастать при температуре 1-2°C, а более дружные всходы появляются при +7-8°C. Молодые всходы переносят заморозки до -5°C, взрослые растения осенью – до -5 – -6°C. После заморозков она не прекращает вегетировать. Оптимальная температура для роста и развития составляет 16-22°C. Семена созревают при температуре – 22-25°C.

Высокая температура, засуха и длинный день ускоряют созревание, а если эти факторы действуют одновременно, продуктивность редьки снижается. И наоборот, низкая температура, короткий день затягивают сроки созревания и служат основной причиной буйного развития вегетативной части [4, с. 229].

Данная культура относится к растениям длинного дня, она весьма светолюбива и хорошо произрастает при длине светового дня 12-14 ч.

Редька масличная – влаголюбивое растение. Наибольшая потребность во влаге наблюдается в периоды бутонизации и цветения, когда происходит интенсивный рост и накопление сухих веществ. Избыточное увлажнение вызывает полегание посевов и задерживает созревание семян [7, с. 400].

Масличная редька требует умеренного количества влаги и сравнительно засухоустойчива. Поэтому ее можно считать масличным растением средних и легких почв, но возделывать ее на сухих песчаных почвах нельзя. Она может высеваться на землях среднего плодородия, однако на почвах определенно бедных и ясно выраженной кислой реакцией дает низкие урожаи.

Для увеличения урожайности масличной редьки, в технологии возделывания необходимо использование современных элементов системы удобрений культуры. Это позволяет снизить отрицательное воздействие негативных погодных условий и дает возможность получить более стабильные урожаи редьки масличной.

Более высокую урожайность зеленой массы дает при посеве в конце мая и в летних промежуточных посевах.

Лучшими предшественниками для редьки масличной являются зерновые культуры. При размещении в севообороте необходимо соблюдать те же фитосанитарные требования, что и для рапса. Редька является хорошим предшественником для большинства полевых культур, кроме крестоцветных.

Сроки сева редьки на семенные цели – ранние, норма высева составляет 1,5-2,0 млн. всхожих семян, или 13-18 кг/га.

Она отзывчива на внесение органических и минеральных удобрений, особенно на бедных почвах. В расчете на 1 т зеленой массы редька масличная

выносит из почвы (в кг): азота – 2,7-3,6; фосфора – 0,9-1,1; калия – 3,1-3,4; кальция – 1,8-2,1. При внесении NPK, NP или NK урожайность зеленой массы возрастает в 1,5-2 раза, а семенная продуктивность – на 15-20%.

Семена ее содержат 35-39 % полувысыхающего технического масла, 20-25 % протеина. За 50-70 дней вегетации может давать 250-500 ц/га зеленой массы, в каждом центнере которой содержится 11-12 корм.ед., в сухом веществе – 12-26 % протеина.

Редьку масличную выращивают для получения масла, на зеленый корм и в качестве сидеральной культуры.

На корм редьку убирают в фазе цветения при высоком качестве зеленой массы. На сидеральное удобрение ее желательно убрать в начале образования стручков, когда формируется наибольшая урожайность – до 500 ц/га и выше. При запашке зеленой массы в более поздние фазы семена редьки приобретают всхожесть и засоряют посевы последующих культур.

Таким образом, Нечерноземной зоне России, в т.ч. в Рязанской области редька масличная возделывается в очень малых объемах и в основном как сидеральное удобрение и кормовая культура. В связи с этим является актуальным изучение технологии и сроков возделывания редьки масличной на семена.

#### ***Библиографический список***

1. Виноградов, Д.В. Биохимическая оценка семян масличных культур юга Нечерноземья России [Текст] / В сборнике: Молодежь и инновации - 2009. Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых, посвященной 170-летию УО БГСХА. Совет молодых ученых. – 2009. – С. 28-30.

2. Виноградов, Д.В. Практикум по растениеводству [Текст] / Д.В. Виноградов, Н.В. Вавилова, Н.А. Дуктова, Е.И. Лупова. – Рязань, 2018. – 320 с.

3. Ильинский, А.В. Экологические основы природопользования [Текст] / А.В. Ильинский, Д.В. Виноградов, Д.В. Данчеев. – Рязань, 2017. – 128 с.

4. Макарова, М.П. Развитие масличного производства в Рязанской области [Текст] / М.П. Макарова Е.И., Лупова Е.И. // В сборнике: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий. Материалы Международной научно-практической конференции. Рязань, 2018. – С. 227-231.

5. Мастеров, А.С. Обоснование элементов технологии возделывания редьки масличной на семена в условиях северо-востока Беларуси [Текст] / А.С. Мастеров, Д.В. Виноградов, Д.И. Романцевич // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2017. – № 2 (34). – С. 29-35.

6. Мастеров, А.С. Практикум по земледелию [Текст] / А.С. Мастеров, Д.В. Виноградов, М.В. Потапенко, С.И. Трапков, П.Н. Балабко, Е.И. Лупова. – Рязань, 2018. 256 с.

7. Филатова, О.И. Масличные культуры в Рязанской области [Текст] / О.И. Филатова, Е.И. Лупова, В.В. Шидловский // В сборнике: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий Материалы Международной научно-практической конференции. Рязань, 2018. –С. 397-400.

8. Фадькин, Г.Н. Зависимость баланса элементов питания в системе «Почва – удобрение – растение» от форм азотных удобрений в условиях юга Нечерноземья [Текст] / Г.Н. Фадькин, Д.В. Виноградов // Вестник Красноярского государственного аграрного университета.– 2015. –№ 6 (105).– С. 13-18.

**УДК: 636.52:633.75**

*Юнусов Х.Б., к.х.н.,  
СамИВМ, г. Самарканд, РУз  
Силушкин С.А.,  
МГОУ, г. Москва, РФ*

## **БИОХИМИЧЕСКИЙ СТАТУС ОРГАНИЗМА КУР-НЕСУШЕК ПРИ ДОБАВЛЕНИИ В РАЦИОН НАСТОЯ ИЗ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ**

Эффективность промышленного птицеводства в основном зависит от условий кормления и содержания птицы. В данной сельскохозяйственной отрасли конверсия корма и оборот других затрат происходит значительно быстрее, чем в других отраслях сельского хозяйства, создание надлежащего микроклимата содержания и сбалансированного, полноценного кормления приобретает важное практическое значение.

Максимальный генетический потенциал сельскохозяйственной птицы может быть реализован в полном объёме при всестороннем учёте их физиологических потребностей в условиях индустриальных технологий, когда имеют место многочисленные внешние и внутренние факторы, которые могут вызывать стресс у животных. Адаптивные технологии всё чаще используются в различных сферах деятельности экологов, зоологов, ветеринаров и зоотехников [3, с. 124; 4, с. 58; 5, с. 59].

Для снижения отрицательного воздействия факторов внешней среды и стресса, повышения продуктивности животных, улучшения метаболизма широко используются препараты природного происхождения, содержащие комплекс биологически активных веществ (БАВ).

Виноград, смородина, вишня, хвоя сосны, имеют в листьях и листовых пластинках большой спектр витаминов, микро- и макроэлементов, флавоноиды, эфирные масла, органические кислоты, пектиновые и дубильные вещества, фитонциды, нафтохинон, пинипикрин, инозит, кверцетин и многие другие. В сумме все эти вещества усиливают положительные эффекты всех

составляющих, находящихся комбикормах, что должно поспособствовать повышению метаболизма в организме [1, с. 5].

Целью эксперимента было проанализировать биохимический статус кур-несушек при добавлении к основному рациону водного фитонастоя, состоящего из лекарственных растений.

Для проведения исследований разделили птицу на две группы по 15 особей в каждой. Эксперимент проводили в трех повторениях. Определение живой массы птицы в контрольной группе составило 1390,0 г, опытной 1360,2 г. В опытную группу изначально отобрали кур с меньшими показателями веса, чтобы проследить воздействие на них настоя. Курам из опытного поголовья добавляли к комбикорму ПК-1-3-К водный фитонастой. Для его изготовления 50 г сухой измельченной смеси из листьев смородины черной, винограда культурного, вишни обыкновенной и хвои сосны обыкновенной в равном количестве, заливали одним литром кипятка и настаивали четыре часа. Приготовленный фитонастой после охлаждения, пропускали через сито и применяли перорально, вводя наполненный им шприц по 10 мл без иглы каждой птице опытного поголовья в сутки. Птицы второй группы в этот же период получали воду. Каждый день следили за микроклиматом в помещении, здоровьем и сохранностью поголовья кур. Птица содержалась на таких рационах до возраста 250 суток, после производили убой.

Взвешивание птицы производилось на медицинских электронных весах В1-15 «САША». Сразу после декапитации собирали кровь для биохимических исследований.

Показатели крови определяли по методикам, описанным И. П. Кондрахиным [2, с. 78]. На автоматическом биохимическом анализаторе «Chemwell» в крови определяли следующие показатели: мочевины, креатинин, аспартатаминотрансферазу (АСТ), аланинаминотрансферазу (АЛТ), щелочную фосфатазу (ЩФ), глюкозу, триглицериды, общий белок. Полученные цифровые данные обрабатывали статистически по методу Стьюдента с помощью программы Microsoft Excel. Разницу считали достоверной при  $P < 0,05$ .

Аминотрансферазы АСТ и АЛТ не обладают органной специфичностью. Однако при гепатитах резко увеличивается активность АЛТ. При синдроме цитолиза гепатоцитов в несколько раз повышается активность АЛТ и АСТ. Активность данных ферментов в крови определяют главным образом для диагностики состояния и болезней печени, при которых происходит распад клеток.

Высокая активность аминотрансфераз АСТ и АЛТ встречается в сердечной мышце, печени, скелетной мускулатуре и почках. Перед началом исследований, в декабре, у особей кур в обеих группах показатели активности аминотрансфераз были примерно равными (табл. 1).

Таблица 1 – Показатели активности ферментов в крови кур-несушек

Группа	Декабрь	Январь	Февраль	Март
АСТ, Ед/л				
Контрольная (ОР), n = 15	53,75±11,30	212,25±31,18** *	163,50±12,86	163,50±12,86
Опытная (ОР + 10 мл фитонастоя), n = 15	44,50±9,32	210,25±8,50***	134,74±19,00**	148,00±15,44
АЛТ, Ед/л				
Контрольная (основной рацион), n = 15	13,50±3,50	12,75±1,36	17,50±3,62	17,50±3,62
Опытная (ОР + 10 мл фитонастоя), n = 15	11,75±2,60	11,00±1,94	15,50±2,63	15,50±2,63
ЩФ, Ед/л				
Контрольная (ОР), n = 15	2077,25±595,84	1838,50±273,67	438,50±29,14***	459,00±120,00
Опытная (ОР + 10 мл фитонастоя), n = 15	2198,50±499,53	2297,75±345,70	264,50±34,17***	294,50±14,82

Примечание: \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$ ; \*\*\* –  $p < 0,001$

По результатам исследований активность АСТ увеличивается в период физиологической зрелости и понижается при пике яйцекладки. Активность фермента АЛТ увеличивается от декабря по март. Небольшое снижение активности аминотрансферазы АЛТ отмечено в январе, что, возможно, связано с наступлением физиологического созревания и началом яйцекладки. В момент возрастания яйценоскости в феврале у особей в контроле активность АЛТ оказалась выше на 11,43 % и составила  $17,5 \pm 3,62$  Ед/л, в отличие от особей в опыте. Активность аланинаминотрансферазы у кур опытной группы была ниже, чем у кур контрольной группы в конце опыта на 2 Ед/л.

Анализ полученных данных продемонстрировал, что у кур-несушек динамика активности аминотрансфераз АСТ и АЛТ тесно связана, что говорит о взаимосвязи катаболических и анаболических механизмах, происходящих в организме птицы.

Концентрация активности ЩФ становится больше во время физиологической зрелости и понижается при начале яйцекладки. Содержание активности ЩФ в крови у птицы в контроле оказалась выше в феврале и марте, промежуток числовых значений был от 164,50 до 174,00 Ед/л.

Из таблицы 2 видно, что в начале эксперимента концентрация общего белка крови у кур-несушек опытного поголовья была выше, чем у кур контрольного поголовья на 19,54 %. После одного месяца выпаивания фитонастоя значение этого показателя в контроле немного снизилось, а в опыте – повысилось, но оставалось ниже. В феврале снижение концентрации общего белка у кур контрольной группы и увеличение этого показателя в опытной группе стало различаться на 23,66 %. По итогу в конце эксперимента

концентрация общего белка в крови кур опытной группы была выше, чем в контрольной на 24,39 %.

Таблица 2 – Биохимические показатели крови кур-несушек

Группа	Декабрь	Январь	Февраль	Март
Общий белок, г/л				
Контрольная (ОР), n = 15	61,62±1,71	57,19±1,83	52,10±0,57	49,44±0,52
Опытная (ОР + 10 мл фитонастоя), n = 15	49,58±1,22***	52,87±1,09*	68,25±1,57***	65,39±1,82***
Глюкоза, ммоль/л				
Контрольная (ОР), n = 15	13,80±0,39	16,28±2,04	16,40±1,33	17,90±1,43
Опытная (ОР + 10 мл фитонастоя), n = 15	15,95±1,34	15,63±0,71	15,53±2,18	15,55±1,11
Мочевина, ммоль/л				
Контрольная (ОР), n = 15	3,37±0,29	3,98±0,41	5,55±0,54	5,30±0,56
Опытная (ОР + 10 мл фитонастоя), n = 15	5,87±0,51***	5,09±0,49*	4,17±0,38*	4,03±0,39
Триглицериды, ммоль/л				
Контрольная (ОР), n = 15	0,26±0,04	0,31±0,02	0,33±0,60	0,38±0,14
Опытная (ОР + 10 мл фитонастоя), n = 15	0,32±0,03	0,24±0,05	0,17±0,08	0,39±0,06
Креатинин, мкмоль/л				
Контрольная (ОР), n = 15	27,29±1,94	30,82±3,17	29,47±2,41	28,35±2,45
Опытная (ОР + 10 мл фитонастоя), n = 15	32,85±3,49	31,13±3,34	28,44±3,03	23,17±2,27

Примечание: \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$ ; \*\*\* –  $p < 0,001$

Углеводы служат главным источником энергии при попадании в организм. Они нужны для поддержания температуры тела и сокращения мускулов. Многие углеводы формируются растениями в результате фотосинтеза. Они входят в состав многих важнейших соединений клеток организма животных. Глюкоза является жизненно важным элементом крови, в результате окисления превращающийся в энергию, без которой жизнедеятельность организма невозможна.

Концентрация глюкозы в крови у кур обеих групп изменялась незначимо. Это говорит об активном потреблении организмом птицы углеводных компонентов рациона в качестве энергетического сырья, что обеспечивает высокую интенсивность метаболических процессов в клетках органов и тканей. Скорость распада и окисления, возможность быстрого извлечения из депо позволяют организму кур-несушек использовать глюкозу для покрытия возрастающих энергозатрат, обусловленных увеличением яйцекладки в ходе репродуктивного периода.

Показатели концентрации мочевины в крови кур опытного поголовья к началу исследований были выше, чем в контроле, но после снижались, в то время как в контроле, повышались. В феврале это различие стало статистически значимым. Таким образом, начиная с февраля содержание мочевины в крови у кур опытного поголовья стало ниже, чем у особей в контроле.

Концентрации триглицеридов в крови у особей кур двух поголовий изменялась, без статистически значимых межгрупповых различий, так же, как и концентрация креатинина.

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод о том, что на момент начала эксперимента куры-несушки опытной группы отличались сравнительно низкой интенсивностью биосинтеза белков в печени, об этом свидетельствует пониженная в сравнении с контролем концентрация общего белка в крови. По мере усиления яйцекладки, а значит, и нагрузки на организм, у кур контрольной группы белоксинтезирующая функция печени понизилась. У поголовья кур же опытной группы под действием настоя из лекарственных растений она, напротив, усилилась.

Процессы распада белков и дезаминирования аминокислот у кур опытной группы к началу эксперимента, наоборот, шли интенсивнее, чем в контроле. Об этом говорят межгрупповые различия по уровню мочевины в крови у них. Мочевина у птиц не является конечным продуктом обмена дезаминирования аминокислот. Из избытка аминного азота организм птиц синтезирует пурины и расщепляет их до мочевой кислоты. Мочевина выделяется с мочой при помощи механизма клубочковой фильтрации почек, а выделение мочевой кислоты реализуется за счёт активной канальцевой секреции почек. Снижение этих показателей под действием настоя из лекарственных растений указывает на снижение уровня дезаминирования в организме кур-несушек, и в следствие влияет на улучшение функции почек.

Использование фитонастоя оказало воздействие на выделение триглицеридов в кровь, их концентрация у кур опытного поголовья снижалась в период физиологической зрелости. Увеличение этого показателя в марте в обеих группах говорит о том, что в организме выделялось большое количество половых гормонов, нужных для образования яиц в процессе яйцекладки. Под влиянием фитонастоя у птицы нормализовался липидный обмен в пик яйценоскости.

При распаде креатина образуется креатинин, в основном в мышцах, который выводится из организма с мочой. При отсутствии межгрупповых различий и резких колебаний его уровня в крови можно говорить об отсутствии значительного влияния фитонастоя на биохимические процессы, происходящие в мышцах организма птицы.

Концентрация активности ферментов у птицы увеличивается в период физиологической зрелости и понижается при начале яйцекладки. Водный настой из целебных растений, имеющий в своем комплексе широкий спектр биологически активных веществ способствует понижению активности ферментов щелочной фосфатазы, аспартатаминотрансферазы и

аланинаминотрансферазы, тем самым нормализует метаболизм в печени, скелетной мускулатуре и почках.

Результаты проведённых опытов продемонстрировали, что при использовании настоя из целебных растений у кур-несушек улучшается белоксинтезирующая функция печени и снижается интенсивность дезаминирования аминокислот. Это говорит о нормализации протеинового и липидного метаболизма у птицы под воздействием БАВ, содержащихся в фитонастое.

### ***Библиографический список***

1. Антонов, А.В. Влияние настоя на основе фитокомпозиции на показатели белкового обмена у кур-несушек [Текст] / А.В. Антонов, Т.С. Минаева // Вестник РГАТУ. – 2016. – №2(30). – С. 5-8.

2. Кондрахин, И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики [Текст] / И.П. Кондрахин, А.В. Архипов, В.И. Левченко и др. // Справочник. – М.: КолосС, 2004. – 250 с.

3. Нефедова, С.А. Биотехнология принудительной линьки кур-несушек для увеличения яичной продуктивности [Текст] / С.А. Нефедова, Л.А. Волкова, Е.А. Шашурина // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2017. – № 1 (33). – С. 123-126.

4. Нефедова, С.А. Адаптация и стрессоустойчивость петухов-доноров, используемых в получении эритроцитарной суспензии для изготовления вакцин [Текст] / С.А. Нефедова, А.А. Коровушкин, П.Е. Вандышев, Л.А. Карпова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2018. – № 3 (39). – С. 57-61.

5. Нефедова, С.А. Регулирование белкового обмена у кур-несушек при применении настоя из лекарственных растений [Текст] / С.А. Нефедова, Т.С. Минаева // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2017. – № 3 (35). – С. 58-62.