

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



**ПРИНЦИПЫ И ТЕХНОЛОГИИ ЭКОЛОГИЗАЦИИ
ПРОИЗВОДСТВА В СЕЛЬСКОМ, ЛЕСНОМ И РЫБНОМ
ХОЗЯЙСТВЕ**

*Материалы
68-ой Международной научно-практической
конференции,
посвященной Году экологии в России*

26-27 апреля 2017 года
Часть I



Рязань, 2017

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



**ПРИНЦИПЫ И ТЕХНОЛОГИИ ЭКОЛОГИЗАЦИИ
ПРОИЗВОДСТВА В СЕЛЬСКОМ, ЛЕСНОМ И РЫБНОМ
ХОЗЯЙСТВЕ**

*Материалы
68-ой Международной научно-практической
конференции,
посвященной Году экологии в России*

26-27 апреля 2017 года
Часть I

Рязань, 2017

УДК 631.95
ББК 20.080

ISBN 978-5-98660-296-7

Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве: Материалы 68-ой международной научно-практической конференции 26-27 апреля 2017 года. – Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2017. – Часть 1. – 602 с.

В сборник вошли материалы 68-ой Международной научно-практической конференции «Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве».

Сборник состоит из трех частей. В часть I вошли материалы докладов, представленных на секциях «Инновационные энерго- и ресурсосберегающие экологически безопасные системы и технологии производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции», «Экологические аспекты природопользования, растениеводства и почвосберегающего земледелия».

Ответственный редактор части I – Ю.В. Однодушнова.

ISBN 978-5-98660-296-7

Оглавление

Секция 1. Инновационные энерго- и ресурсосберегающие экологически безопасные системы и технологии производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	11
Амплеева Л.Е., Черникова О.В., Назарова А.А. Качество пивоваренного солода и биопрепараты нового поколения	11
Антоненко Н.А., Афанасьева К.С., Куликов А.А. Микробиология кукурузного силоса.....	15
Афиногенова С.Н. Анализ способов хранения сельскохозяйственной продукции в регулируемой газовой среде	19
Аюбов М.Э., Гулин В.И., Попов В.Д. Экологически безопасные технологии и установка утилизации бытовых и промышленных отходов.....	25
Безносок Р.В., Костенко М.Ю. Ресурсосберегающая технология производства зерна с использованием системы интерактивного контроля.....	29
Бондаренко Е.Н. Натуральные охлажденные мелкокусковые полуфабрикаты из говядины.....	33
Борисенко Е.Л., Анкудинова Ю.В., Тарасова Е.С. Инновационные технологии переработки растениеводческого сырья для получения пектина	36
Боронтова М.А. Усовершенствованная технология приготовления силоса.....	39
Булахов Е.Ю., Канатьева А.В., Безносок Р.В. Перспективное направление совершенствования способа сушки зерна	42
Быстрова И.Ю., Кулибеков К.К. Сравнительное изучение молочной продуктивности коров при их доении роботами и передвижной доильной установкой.....	47
Бышов В.С., Гуркин Р.В., Юдин Е.В. Анализ возможностей снижения энергозатрат при измельчении продукции сельского хозяйства	51
Вавилова Н.В. Использование продуктов переработки сои в хлебопекарном и кондитерском производстве	54
Вавилова Н.В., Лукьянова О.В. Влияние внекорневых подкормок комплексным удобрением хербагрин классик на урожайность и качество клубней картофеля ...	57
Гаевая Э.А., Васильченко А.П. Ресурсосберегающие технологии возделывания ярового ячменя на эрозионноопасных склонах ростовской области.....	63
Гармаш С.Н. Экологически безопасные биотехнологии переработки отходов сельского хозяйства.....	68
Гаспарян И.Н., Дыйканова М.Е. Технологический прием – декапитация в технологии возделывания раннего картофеля	72
Гранкова Л.И. Производство экологически чистых пресервов из сельди	76
Гулевский В.А., Рязанцев А.А. О возможностях водоиспарительного охлаждения в свиноводческих помещениях.....	78
Гулевский В.А., Никуличев А.С. О возможностях рекуперации тепла в свиноводческих помещениях	84
Евсенина М.В. Экспертиза качества хинкали, представленных на потребительском рынке г. Рязани.....	89

Заводнова О.Р., Страхов В.Ю. Применение ресурсосберегающих технологий в системе управления микроклиматом птичника	93
Зинчук Ю., Родина Н.Д., Сергеева Е.Ю., Степанова С.С. Оптимизация рецептуры и технологии производства творожного десерта с фруктовыми компонентами	96
Абдраимова Г.Е., Календерова Ж.Ж. Техника кормления шелковичных червей разных пород.....	100
Калмыкова Е.В., Калмыкова О.В. Ресурсосберегающие технологии производства овощных культур в условиях Нижнего Поволжья	102
Калмыкова Е.В., Калмыкова О.В. Нетрадиционное сырье при производстве снековой продукции	106
Костенко М.Ю., Чурилов Д.Г., Чурилова В.В. Определение воздействия углеродных нанотрубок на репродуктивную функцию высших растений.....	110
Лупова Е.И. Безопасность и качество сыра плавленого пастообразного, реализуемого на потребительском рынке.....	115
Лупова Е.И. Безопасность и качество сметаны, реализуемой на потребительском рынке	119
Лупова Е.И. Изменение молочной продуктивности и перенесенного стресса при применении янтарной кислоты и их взаимосвязь.....	123
Мамаев А.В., Родина Н.Д., Васильева Д.А. Применение плодово-ягодных наполнителей при разработке рецептуры и технологии молкосодержащего десерта	127
Мансуров А.А., Холмирзаев Н.С., Умарова С.У., Назиров З.Ш. Грунт-аккумулятор для охлаждения воздуха в подземных хранилищах	130
Меркулова А.А. Лечебно-профилактические свойства плодов рябины обыкновенной в молочных десертах.....	132
Муравтева Ю.С. Влияние пророщенного зерна ячменя на качество и пищевую ценность маффинов.....	135
Мурашова Е.А., Сазонова О.В. Влияние способа обработки меда на его качество и экологическую чистоту	138
Насырова Л.Ш. Сравнение размеров икорных зёрен у производителей бестера и стербела, выращенных в садках ООО «Кармановский рыбхоз».....	143
Никитов С.В. Использование пищевой добавки «Пектин AP105A» в технологии хлебобулочных изделий.....	145
Никулочкина Е.Ж. История и современные тенденции производства сливочного масла	149
Пигорев И.Я., Грязнова О.А. Инновационное развитие кормовой базы животноводства курской области на основе сахарного сорго.....	152
Пигорев И.Я., Тарасов А.А., Тарасов С.А. Биопрепараты как средства интенсификации земледелия.....	155
Пшеничников К.А., Мальцев С.В., Джалиашвили Д.С. Пригодность сортов картофеля для переработки	161
Родина Н.Д., Сергеева Е.Ю., Иванова Ю.О. Использование биологически активных компонентов солода в технологии технологического йогурта.....	167

Родина Н.Д., Сергеева Е.Ю., Иванова Л.О. Совершенствование технологии молочного сбитня на основе сыворотки с добавлением биологически активных компонентов лекарственных растений	170
Родина Н.Д., Сергеева Е.Ю., Степанова С.С. Разработка кисломолочного напитка «Ореховый»	175
Романенкова М.С. Производство биотоплива без использования метилового спирта.....	179
Садыков Ж.Д., Рахимова К.К., Файзиев Т.А., Даминова Ю.С. Энергоэффективные системы отопления и вентиляции сельскохозяйственных сооружений с использованием альтернативных источников энергии	182
Сергеева Е.Ю., Цикин С.С., Челобитчикова Т.С. Разработка творожных полуфабрикатов и молочных десертов с использованием зерна злаков	186
Старовойтова О.А., Старовойтов В.И. Урожайность ранних сортов картофеля в зависимости от применения водных абсорбентов.....	190
Старовойтова О.А., Старовойтов В.И., Манохина А.А. Пригодность сортов топинамбура для переработки	194
Черкасов О.В. Особенности технологии рыбо-овощной функциональной продукции.....	199
Чурилов Д.Г. Методы измерения содержания в средах многостенных углеродных нанотрубок и анализ перехода их в биодоступную форму	202
Чурилов Д.Г. Методы получения наноматериалов и их свойства	207
Секция 2. Экологические аспекты природопользования, растениеводства и почвосберегающего земледелия	212
Абдуллаев Б.У. Селекционное обоснование устойчивости мировой коллекции озимой мягкой пшеницы к засолению	212
Абыллаев У., Рамазанов Д.Б. Перспективные ультроскороспелые формы для селекции сортов риса в Каракалпастане	215
Авдеенко И.А., Рябцева Н.А. Севооборот как основной фактор повышения плодородия почвы	218
Ажиниязова М.К., Кутлымуратова Д.Б. Видовой состав однолетних и многолетних двудольных сорняков на посевах озимой пшеницы.....	220
Айтбаев К.Д. Формирование симбиотического потенциала сои в зависимости от штамма клубеньковых бактерии в условиях республики Каракалпакстан.....	225
Анисимов А.А., Комахин П.И. Эффективность создания семенных травостоев овсяницы луговой пастбищно – сенокосного типа в условиях поймы	227
Антипкина Л.А., Костин Я.В., Левин В.И. Обоснование эффективности обработки семян и растений дайкона регуляторами роста.....	231
Антонова М.М., Волынкина К.А., Степанова Л.П. Оценка степени изменения показателей агрофизико-химических свойств антропогенно-преобразованной дерново-подзолистой почвы	236
Артюх Е.А., Смирнова А.М. Об использовании территорий с особыми условиями.....	240
Аскарходжаев Н.А., Эргашева О.Х., Рахматуллаев А.Ю., Ахмедов Ш. Вермикомпост - экологически чистое удобрение.....	243

Афиногенова С.Н., Морозов С.А. Анализ способов хранения сельскохозяйственной продукции в регулируемой газовой среде.....	247
Бадмаева С.Э., Бураков Д.А., Бадмаева Ю.В. Эколого-мелиоративные приемы оптимизации режимов черноземов лесостепной зоны Красноярского края	253
Бакулина А.А., Бурмина Е.Н. Модель вязко-пластического течения грунта в опасных экологических ситуациях.....	257
Бобкова Ю.А., Сорокина М.В. Отзывчивость растений озимой пшеницы на применение микроудобрений и регуляторов роста.....	263
Гараева Г.Р. Геодезические работы в ландшафтной архитектуре	267
Гафурова Л.А., Махкамова Д.Ю., Шарипов О.Б. Ферментативная активность орошаемых луговых почв фермерского хозяйства «Бафо Мардон Шариф»	270
Дергунова Н.Б. Оценка создания эффективных сортомикробных систем на люцерне изменчивой.....	273
Дрожжин В.Н. Сидерация как фактор улучшения фитосанитарного состояния посевов озимой пшеницы	277
Дудкин В.М., Дудкин И.В. Современная оценка роли севооборотов в экологизации земледелия	282
Дудкина Т.А., Дудкин И.В. Эмиссия CO ₂ из почвы под озимой пшеницей в различных севооборотах и при разных уровнях удобренности	287
Дыйканова М.Е., Воробьев М.В. Продуктивность гибридов томата и биохимический состав плодов	290
Евтушенко С.В. Экологические аспекты применения удобрений на орошаемых землях Красноярского края	293
Елизаров Н.Н., Степанова Л.П. Сравнительная оценка состояния агрегатного состава и физико-химических свойств антропогенно-трансформированных почв..	298
Ерлыков С.Б., Нехорошев А.Н. Эффективность аминокхелатных удобрений серии Агровин на капусте белокочанной	302
Ерлыков С.Б., Нехорошев А.Н., Иванова М.И., Енгальчев Д.И. Эффективность аминокхелатных удобрений на капусте белокочанной.....	307
Ермак В.П., Колесников В.А., Колесников А.В. Анализ силового взаимодействия семян зернобобовых культур и рабочих органов аксиально-ротаторного МСУ	317
Золотарев В.Н., Переправо Н.И. Адаптивно-экологические основы организации товарного семеноводства овсяницы красной в России	323
Иванова С.С. Влияние сортов и фонов питания на продуктивность картофеля при выращивании в условиях Ярославской области.....	329
Исмаилов Д.У., Исмаилова А., Арзымбетов А., Зинатдинов К., Толыбеков И., Курбаебаев А., Аметов К., Исмаилов У.Е. Севообороты и плодородие засоленных земель.....	334
Исмаилов У., Нурхожаева А., Ауезов И. Влияние высыхания Аральского моря на продуктивность хлопчатника.....	337
Исмаилов У.Е., Арзымбетов А., Халмуратова Б., Мухатов Б., Косбаулиев М., Оразымбетов А. Отрицательное влияние солепылевых аэрозолей на плодородия почвы	339

Исмаилов У.Е., Исмаилова А. Органическое земледелие в условиях засоленных земель Южного Приаралья.....	341
Исмаилов У.Е., Арзымбетов А., Бауатдинов Т., Исмаилова А., Исмаилов Д. Влияние минеральных удобрений и нетрадиционных агроруд на продуктивность хлопчатника.....	345
Исмаилов У.Е., Исмаилов Д. Коротко ротационные севообороты и динамика изменения водно-физических свойств почвы.....	348
Исмаилова А. Влияние нетрадиционных агроруд на продуктивность хлопчатника.....	351
Игнатова Г.А. Как увеличить всхожесть семян и продуктивность томатов к факторам среды.....	353
Кан В.М., Титов И.Н. Использование биопрепаратов и биоминеральных удобрений в земледелии Казахстана.....	358
Кирина И.Б., Иванова И.А. Материалы ко второму изданию Красной книги Тамбовской области: растения, грибы, лишайники.....	361
Коротких Е.В. Биологическая направленность севооборотов.....	365
Кошеков Р.М., Арзымбетов А.Ж. Проблемы обеспечения водными ресурсами в нижнем течении реки Амударьи и пути их решения.....	370
Кузин А.В., Нефедов А.В., Иванникова Н.А. Экологическое состояние осушительных мелиоративных систем в Рязанской области.....	376
Курагодникова Г.А. Биохимическая и технологическая оценка переработки ягод актинидии коломикта.....	380
Лаврентьев А.А. Регуляторы роста растений и их использование в растениеводстве.....	385
Лапшинова О.А., Антошина О.А., Кузьмин Н.А. Изучение коллекционных образцов озимой мягкой пшеницы в условиях юга Нечерноземной зоны РФ.....	390
Левин В.И., Позжаева Е.В. Резервы роста продуктивности агрофитоценозов и оценка их экологической и экономической эффективности.....	393
Леухина Л.В., Леухина Т.В., Степанова Л.П. Характеристика экологического состояния почв урбанизированных территорий (на примере шоссе Энтузиастов, г. Москвы).....	397
Лобков В.Т., Наполов В.В., Наполова Г.В. Пищевой режим тёмно-серой лесной почвы при внесении в неё соломы различных культур.....	402
Мадрейимова Д.Е. Основные хозяйственно-ценные признаки сортообразцов озимой пшеницы.....	406
Мамонтова Е.А., Чичкина Т.А., Степанова Л.П. Сравнительная оценка состояния агрофизических и физико-химических свойств антропогенно измененных городских почв.....	409
Маремукова К.Ф., Мишхожев А.А. Способы улучшения агрофизических свойств почвы на горных склонах.....	414
Матюхин Е.А. Формирование урожая яровой пшеницы при применении биологических и химических препаратов для защиты растений от болезней.....	419
Махкамова Д.Ю. Общие физические свойства почв Джизакской степи.....	423

Мишнин М.Н., Мишнина Е.И. Экологическое картографирование территории Рязанской области	427
Мишнин М.Н. Проблемы обеспечения природоохранной деятельности учреждений уголовно-исполнительной системы.....	430
Наполова Г.В., Наполов В.В Морфологические особенности гречихи и их роль в интенсификации и оптимизации продукционного процесса	434
Наполова Г.В., Наполов В.В. Особенности развития анатомических структур овса в горохово-овсяной смеси при различных видах основной обработки почвы.....	437
Несмеянова М.А., Касаткина С.В., Дедов А.В. Формирование основных показателей плодородия почвы и урожайности подсолнечника при его возделывании с применением приемов биологизации.....	440
Новиков В.С., Петровский Д.И. Как сократить издержки при основной обработке почвы зарубежными плугами	446
Носкова Е.В., Щукин С.В. Влияние ресурсосберегающих агротехнологий на засорённость посевов ярового рапса	451
Однодушнова Ю.В. Воспроизводство и повышение качественных характеристик дубрав Рязанской области	457
Павлова Е.С., Васильев О.А. Эродированные почвы на территории УНПЦ «Студенческий» ФГБУ ВПО Чувашская ГСХА	461
Павлова Е.С. Почвы УНПЦ «Студенческий» ФГБУ ВПО Чувашская ГСХА, подверженные эрозии	463
Пигорев И.Я., Беседин Н.В., Ишков И.В. Влияние глубины зяблевой обработки почвы на продуктивность подсолнечника	466
Подлужная А.С. Экологическое состояние почв урбанизированных территорий	469
Ризоев Х.З., Смирных В.А., Степанова Л.П. Экологическая оценка интенсивности изменения показателей плодородия антропогенно-глубоко-преобразованных почв.	475
Родионова А.Е. Биоэкологическая характеристика сеgetальных растений.....	479
Родионова А.Е., Гуренко Е.В., Парамонова Ю.Г. Безопасность растениеводческой продукции в современных условиях развития россии	484
Сабирова М.Г. Создания солодковых плантации на засоленных почвах республики Каракалпакстан.....	489
Савина О.В. Влияние препарата Биопаг на фитосанитарное состояние зерна пивоваренного ячменя	491
Смольский Е.В., Чесалин С.Ф., Сердюков А.П. Зависимость урожайности и удельной активности ¹³⁷ CS зеленой массы многолетних трав от систем удобрения при коренном улучшении кормовых угодий.....	495
Смышляев Э.И., Черногаев В.Г. Гуминовые удобрения и экологическое сельское хозяйство	500
Соболева О.М., Сухих А.С., Кондратенко Е.П. Экологическая оценка действия электромагнитного поля на содержание ненасыщенных жирных кислот в проростках ячменя.....	504

Степанников С.В. Эффективность современных приемов защиты посевов озимой пшеницы от злаковых тлей	507
Степанова Л.П., Коренькова Е.А., Степанова Е.И., Болтушкин Д.М. Агроэкологическая оценка адаптивности гибридов подсолнечника в условиях лесостепной зоны ЦФО.....	512
Ступин А.С. Теоретическое обоснование и разработка технологии использования регуляторов роста на посевах озимой пшеницы	520
Тетерина О.А., Костенко М.Ю., Тетерин В.С. Исследование движения зерна по наклонным полкам	526
Тими́на Н.В., Хохлева В.В. Биотестирование почв техногенных районов (на примере городского округа Кохма).....	530
Уланов А.К. Содержание и состав гумуса пахотной каштановой почвы при длительном различном использовании в условиях Забайкалья	535
Уланов А.К., Билтуев А.С. Эколого-экономические аспекты комбинированной системы обработки почвы в сухой степи Бурятии	541
Уливанова Г.В. Комплексная экологическая оценка состояния городских парков	546
Цуканова Т.Г., Пономарева Е.В. Использование возможностей производственных подразделений УИС при решении экологических проблем региона	551
Фадькин Г.Н., Ушаков Р.Н., Костин Я.В. Изменение физико-химических свойств серых лесных тяжелосуглинистых почв юга Нечерноземья под влиянием длительного применения минеральных удобрений.	555
Фадькин Г.Н. Эффективность нанопорошка железа при создании полезащитных лесополос сосной обыкновенной на серых лесных тяжелосуглинистых почвах Рязанской области	559
Фокин Р.В., Кирьянов А.Ю., Полункин А.А. Химический анализ почвы земель сельскохозяйственного назначения подчиненным исправительным колониям Милославского и Скопинского района	563
Фокин Р.В., Кирьянов А.Ю., Полункин А.А. К вопросу о повышении эффективности производства сельскохозяйственной продукции пенитенциарной системы	568
Хабарова Т.В. Экологическая оценка применения осадка сточных вод и вермикомпостов на агроземе торфяно-минеральном.....	574
Халмуратова Б. Воспроизводства плодородия почвы на засоленных землях ..	580
Хамоков Х.А. Зависимость симбиотической фиксации азота воздуха зернобобовыми культурами от условий возделывания	582
Хамоков Х.А. Зависимость симбиотической деятельности и фотосинтетической активности зернобобовых культур от вносимых доз фосфорных удобрений ..	586
Черникова О.В. Оценка токсичности чернозема, загрязненного тяжелыми металлами, после санации его различными системами удобрений	590
Шапсович С.Н. Экологическое испытание гибридов кукурузы в связи с потеплением климата в западном Забайкалье.....	594
Шувар И.А., Корпита А.М. Экологически безопасное выращивание ячменя ярового и картофеля в условиях западной лесостепи Украины.....	600

Секция 1. Инновационные энерго- и ресурсосберегающие экологически безопасные системы и технологии производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

УДК 663.421:633.162

*Амплеева Л.Е., к.б.н.,
Черникова О.В., к.б.н.,
Назарова А.А., к.б.н.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

**КАЧЕСТВО ПИВОВАРЕННОГО СОЛОДА И БИОПРЕПАРАТЫ
НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ**

Основным сырьем для приготовления пива является ячменный солод (проросший ячмень, затем высушенный в специально создаваемых и регулируемых условиях), который получают из пивоваренных сортов ячменя.

Посевы ячменя широко распространены в нашей стране и занимают большие площади. В настоящее время потребность отрасли в пивоваренном ячмене составляет примерно 1, 2 млн. т, что соответствует 950 тыс. т солода [7].

Ячмень, в качестве сырья для пивоварения по сравнению с другими видами зерна, имеет ряд преимуществ: произрастает практически повсеместно и менее требователен к почвенно-климатическим условиям; легко обрабатывается при получении солода; цветочные пленки дробленого ячменного солода позволяют получить хорошо фильтрующий слой дробины при фильтровании затора; состав ячменного солода, включая его ферменты, дает возможность получить пиво с наилучшими качественными показателями.

Активизируются и накапливаются ферменты в ячменном зерне в процессе соложения. Они довольно разнообразны и все биохимические превращения в зерне происходят под их действием.

При переработке солода и получении из него пивного сусла очень большую роль играют амилолитические ферменты, которые необходимы для максимального извлечения экстрактивных веществ из ячменя и солода.

В группу амилолитических ферментов входят амилазы. Амилазы солода представлены следующими ферментами: α - и β -амилазы, которые различаются механизмами своего действия на крахмал. α -амилаза является типичным компонентом солода и активируется только при прорастании ячменя. α -амилазную активность можно обнаружить в ячмене лишь после длительного хранения его и в очень небольших количествах. Накопление α -амилазы активно происходит до четвертого дня ращения зерна, а затем ее содержание медленно возрастает до своего максимума в конце проращивания. β -амилаза содержится в непроросшем ячмене в достаточном количестве и находится в связанной форме. Одной из главных задач процесса солодоращения и сушки солода является накопление амилолитических ферментов и сохранение их активности [5].

С развитием современного общества темпы потребления сельскохозяйственной продукции возрастают год от года, поэтому аграрное производство нуждается в постоянной интеграции достижений науки в агротехнологический процесс с целью обеспечения продовольственной безопасности населения. К современным технологиям, которые без вреда для растительного и животного организмов способствуют повышению продуктивности и качеству готовой продукции, относятся нанотехнологии [6].

Изучение влияния наночастиц меди и кобальта на активность солодовой амилазы вводит в данное направление исследований. Это в будущем может дать возможность открыть новые пути интенсификации пивоваренного производства, более рационально использовать сырье и улучшать качество продукции.

Для лабораторных исследований были использованы семена ярового пивоваренного ячменя сорта «Саншайн», выращенного с применением нанобиопрепаратов в условиях Агротехнологической станции РГАТУ в 2014-2016 гг. [7]. Биопрепараты готовились на основе нанопорошков кобальта (НП Со) и меди (НПСu) – это мелкодисперсные однородные порошки без посторонних включений, чистота 99,98%, размер частиц – 20-40 нм, произведены в НИТУ МИСиС. Обработка семян заключалась в замачивании их перед посевом в суспензии препаратов в дозе 1 г/гектарную норму высева.

Для оценки качества семян применяли традиционные и стандартные методы пивобезалкогольной промышленности [4].

Массу 1000 зерен определяли по ГОСТ 10842-89 [3], энергию и способность прорастания по ГОСТ 10968-88 [4]. Зёрна ячменя были проанализированы на содержание влаги (ГОСТ 13586.5-93) [4], массовую долю белка (ГОСТ 10846-91) [4] и крахмала (ГОСТ 10845-76) [2].

Для получения солода применяли технологию воздушно-водяного замачивания (степень замачивания – 46-48%), температурный режим проращивания 15-16⁰ С, продолжительность солодоращения 7 суток. Для сушки использовали двухступенчатый режим при температуре 20-25⁰ С и 50 - 70⁰ С [5]. Качество солода оценивали по ГОСТ 29294-2014 [1]. Внешний вид, вкус и запах ячменного солода определяли по ГОСТ 10967-90. Определение амилолитической активности солода проводили по ГОСТ Р 54330-2011. Определение протеолитической активности солода проводили по ГОСТ Р 53974-2010.

Все лабораторные исследования осуществлялись на базе кафедры химии Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева.

На первом этапе был проведен качественный анализ семян ячменя, полученных из лаборатории Центра наноматериалов и нанотехнологий для АПК. Данные анализа приведены в таблице 1.

Как видно из таблицы, все образцы соответствуют нормативным показателям ГОСТа, однако, следует отметить, что применение биологически активных наночастиц металлов способствовало повышению энергии

прорастания и способности прорастания семян: при использовании наночастиц меди на 7,60% и 7,32%, при использовании наночастиц кобальта на 10,61% и 9,29% по отношению к показателям контроля, соответственно. Следует отметить, что применение наночастиц кобальта дало 100% способность прорастания семян и лучший показатель энергии прорастания семян (96,3%) в опыте, а также массы 1000 зерен – 49,64 г, что выше контрольного варианта на 8,12%.

Ферментативная активность в образцах с используемыми препаратами в сравнении с контролем была несколько ниже. При применении наночастиц меди амилолитическая и протеолитическая активность составила отклонение по отношению к контрольному варианту меньше на 4,35% и 8,17 %, соответственно, при обработке наночастицами кобальта – на 2,61% и 14,37 %, соответственно.

Положительный эффект обработки семян ячменя наночастицами металлов также виден и на влажности. Данный показатель ниже в сравнении с контрольным образцом на 13,29% при использовании наночастиц меди, на 18,88% при применении наночастиц кобальта.

Таблица 1 – Органолептические и физико-химические показатели семян ячменя сорта «Саншайн»

Показатель	Контроль	Образец ячменя, выращенный с использованием НП-Cu	Образец ячменя, выращенный с использованием НП-Co
Масса 1000 зерен, г	45,91±0,5	45,72±0,4	49,64±0,3
Влажность, %	14,3±0,1	12,4±0,1	11,6±0,1
Массовая доля белка в пересчете на абсолютно сухое вещество, %	12,35±0,2	11,84±0,1	11,68±0,2
Массовая доля крахмала, %	53,6±0,2	56,3±0,2	58,4±0,1
Энергия прорастания, %	89,5±0,1	96,3±0,4	99,0±0,6
Способность прорастания, %	91,5±0,2	98,2±0,4	100,0
Амилолитическая активность, ед/г	115,0±0,3	110,0±0,2	112,0±0,4
Протеолитическая активность, ед/г	35,5±0,1	32,6±0,3	30,4±0,1

Массовая доля белка и крахмала также являются важными характеристическими величинами семян ячменя при использовании их в солодоращении. Исследования образцов показывают, что в контрольном образце, а также при использовании наночастиц меди и кобальта данные показатели находятся в пределах, соответствующих составу пивоваренного ячменя.

На втором этапе оценивали основные показатели ячменного солода (табл.2). Из данных таблицы 2 явно виден положительный эффект обработки ячменя наночастицами меди и кобальта как в случае накопления амилолитической, так и протеолитической активности зерна. Амилолитическая и протеолитическая активность при применении наночастиц меди была выше в сравнении с контрольным образцом на 24,12% и 10,69%, а кобальта – на 44,16% и 18,12%, соответственно.

Вместе с этим, показатели влажности, массовой доли белка и массовой доли крахмала остались оптимальными для дальнейшего использования данного ячменного солода в производстве, что свидетельствует о положительной тенденции использования наночастиц металлов. Следует отметить, что в образце ячменного солода при обработке наночастицами кобальта влажность, массовая доля крахмала и белка составили 4,5%, 52,5% и 10,8%, соответственно, что говорит о лучшем воздействии данного препарата в сравнении с контролем и применением наночастиц меди.

Таблица 2 – Органолептические и физико-химические показатели ячменного солода

Показатель	Образец ячменного солода, Контроль	Образец ячменного солода НП-Cu	Образец ячменного солода НП-Co
Внешний вид, вкус, запах	Однородная зерновая масса, светло-желтого цвета, со сладковатым вкусом и солодовым запахом, без примесей посторонних запахов и вкусов		
Влажность, %	6,8±0,1	5,5±0,2	4,5±0,4
Массовая доля белка в пересчете на абсолютно сухое вещество, %	11,4±0,3	10,6±0,1	10,8±0,2
Массовая доля крахмала, %	50,3±0,1	51,2±0,1	52,5±0,3
Амилолитическая активность, ед/г	250,0±1,0	310,3±1,0	360,4±1,2
Протеолитическая активность, ед/г	55,2±0,5	61,1±1,1	65,2±1,3

Таким образом, результаты исследований свидетельствуют о целесообразности обработки семян ячменя и ячменного солода наночастицами меди и кобальта.

Результаты органолептических и физико-химических исследований семян ячменя показывают положительное влияние наночастиц металлов. Однако, лучший эффект был получен при применении наночастиц кобальта, что можно увидеть по показателям влажности, массовой доли белка, крахмала, энергии прорастания и способности прорастания семян.

Результаты органолептических и физико-химических исследований ячменного солода контрольного и опытных образцов свидетельствуют, что солод с наилучшими показателями амилолитической и протеолитической

активности был получен при использовании наночастиц кобальта. Их применение позволило получить солод с наиболее оптимальными показателями белка и влажности, что говорит о более качественном продукте для производства.

Библиографический список

1. ГОСТ 29294-2014. Солод пивоваренный. Технические условия [Текст]. – М.: Изд-во стандартов, 2014. – 28 с.
2. ГОСТ 10845-76. Зерно. Методы определения крахмала [Текст]. – Введ. 1977-07-01. – М.: Изд-во стандартов, 1989. – 10 с.
3. ГОСТ 10842-89. Зерно зерновых и бобовых культур и семена масличных культур. Метод определения массы 1000 зерен или 1000 семян (с Изменением №1). Зерно. Методы анализа [Текст]. – Сб. ГОСТов. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
4. ГОСТ 5060-86 Ячмень пивоваренный. Технические условия (с Изменением №1) [Текст]. – Сб. национальных стандартов. – М.: Стандартинформ, 2010.
5. Калунянц, К.А. Химия солода и пива [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Технология броидильных производств и виноделия" / К.А. Калунянц. – М.: Агропромиздат, 1990. – С. 9-18.
6. Куцкир, М.В. Определение экологической безопасности наноматериалов на основе морфофизиологических и биохимических показателей сельскохозяйственных культур: дис. ... канд. биол. наук [Текст] / М.В. Куцкир. – Балашиха, 2015. – 133 с.
7. Назарова, А.А. Физиологические, биохимические и продуктивные показатели пивоваренного ячменя при использовании биологически активных наноматериалов [Текст] / А.А. Назарова, С.Д. Полищук, В.В. Чурилова // Сахар. – 2017. – №1. – С. 22-25.
8. Полищук, С.Д. Биологически активные препараты на основе наноразмерных частиц металлов в сельскохозяйственном производстве [Текст] / С.Д. Полищук, А.А. Назарова, Д.Г. Чурилов, И.А. Степанова [и др.] // Нанотехника. – №1 (37). – 2014. – С. 72-81.
9. Потапова, Л.В. Комплексное влияние биопрепаратов и основной обработки почвы на продуктивность сельскохозяйственных культур [Текст] / Л.В. Потапова, О.В. Лукьянова, Е.В. Капранов // 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. 160-162.

УДК 636.085.522.55

*Антоненко Н.А., к.т.н.,
РИ (ф) МАМИ,
Афанасьева К.С., ФГБОУ ВО РГАТУ,
Куликов А.А., ФГБОУ ВО РГАТУ,
г. Рязань, РФ*

МИКРОБИОЛОГИЯ КУКУРУЗНОГО СИЛОСА

Силосование представляет собой заготовку и хранение кормовых культур без доступа воздуха для дальнейшего скармливания скоту. Кормовые культуры должны иметь высокое качество, и это качество должно быть сохранено в течение всего периода хранения силоса. Потери сухого вещества и питательной ценности корма должны быть сведены к минимуму.

Существующие способы заготовки и хранения кукурузного силоса не обеспечивают получение высокоэнергетического корма. Часто даже раннеспелые гибриды не успевают достичь оптимальных для силосования стадий развития (молочно-восковая, восковая спелость зерна) из-за климатических условий. Высокая влажность исходной зеленой массы и относительно большое содержание сахара приводят к получению переокисленного корма (рН 3,3-3,7) с низкой питательностью (0,12-0,14 корм. ед. в 1 кг корма). Такой силос является причиной нарушения обмена веществ у животных. Кроме того, вызывает озабоченность ухудшение аэробной стабильности кукурузного силоса хорошего качества [1]. С уменьшением влажности кормовой культуры увеличивается массовая доля сырого протеина, сырой клетчатки, что также сказывается на классе силосной массы. Согласно данным, приведенных в работе [2], оптимальное содержание влаги в кормовой культуре, закладываемой на силос, составляет 70%.

Следовательно, именно в этом состоянии микробиологические процессы протекают достаточно ровно и потери питательных веществ сводятся к минимуму, что приводит к получению высококлассной продукции. При силосовании кормовой культуры влажностью выше 75% очень высоки потери питательных веществ, проценты содержания массовой доли сухого вещества, сырого протеина и сырой клетчатки очень быстро снижаются.

Исследование микрофлоры свежей зеленой массы кукурузы и початков во время заготовки силоса показывают, что её представители, участвующие в созревании силосованных кормов, выявляются примерно также, как и на других видах свежего сырья для силосования. При анализе количественного и качественного состава микрофлоры кукурузы установлено преобладающее количество гнилостных бактерий - *Bacillus megaterium*, *Bacterium levans*, *Pseudomonas herbicola levans*. Выявляется большое количество дрожжей - *Hansenula anomala*, *Candida krusei*, *Pichia membranaefaciens*, *Saccharomyces exiguus*, а также плесневых грибов *Aspergillus fumigatus*, *Fusarium sporotrichiella*, *Geotrichum candidum* и др. Основными представителями молочнокислых бактерий кукурузы явились палочковидные формы типа *Lactobacillus plantarum*.

Микрофлора свежесобраных початков значительно беднее микрофлоры зеленой массы, снятой в тот же срок и в том же поле. Это указывает на то, что обертка является защитным укрытием початка в отношении микрофлоры [1].

Кукуруза богата углеводами, поэтому при создании анаэробных условий в процессе силосования молочнокислые бактерии преобладают над гнилостными. Если на вторые сутки в кукурузном силосе молочнокислых бактерий насчитывается 430 млн., гнилостных 425 млн. в 1 г силосной массы,

то через 2 недели численность молочнокислых бактерий возрастает до 900 млн., а гнилостные бактерии выделяются в очень малом количестве. Маслянокислые бактерии при оптимальных условиях силосования не способны к развитию.

В кукурузном силосе аэробные потери, в некоторых случаях, достигают 32% в течение двух недель. [3]

В силосах, в которых происходит аэробное брожение, зона повышенной температуры распространяется сначала на поверхностные слои силоса в хранилище, а со временем проникает на 20-40 см. В дальнейшем поверхностные слои охлаждаются, рН в нем повышается до 8,5-10,0 и начинается развитие плесневых грибов. Таким образом, на первой стадии порчи происходит разогревание и увеличение рН, а на второй стадии - плесневение. Результатом этих негативных явлений является разрушение молочной кислоты, углеводов и других ценных веществ с появлением опасных для здоровья животных микотоксинов.

Если брожение - это процесс анаэробного расщепления углеводов, то "вторичное" брожение - противоположный процесс ферментативного разложения при доступе кислорода. Под "вторичным" брожением подразумевают окисление органических кислот (главным образом молочной кислоты), образовавшихся в процессе силосования, при доступе воздуха уже после законченного брожения.

Проникновение воздуха приводит к быстрому распаду углеводов, молочной кислоты и в дальнейшем распаду белка с повышением рН. На практике это сопровождается термическим процессом, неприятным запахом, нарушением структуры корма (мажущаяся, разрушенная). Даже при слабом самосогревании до 40 °С животные отказываются от такого корма. [4,5]

Установлено, что первичными возбудителями вторичной ферментации являются дрожжи, которые обладают способностью к ассимиляции (расщеплению) молочной кислоты.

Впервые присутствие дрожжей в силосе установлено в 1932 г., но их значение недооценивалось до 1964 г., когда выяснилось, что дрожжи играют главную роль в разложении силоса при доступе к нему воздуха [3].

Основные дрожжи, встречающиеся в силосе, разделены на две группы:

1. Дрожжи "низового" брожения, или осадочные, которые предпочтительно сбраживают сахара (*Torulopsis* sp.)

2. Дрожжи "верхового" брожения, или пленчатые, имеют слабую способность к сбраживанию, но эффективно используют молочную кислоту в качестве субстрата (*Candida* sp, *Hansenula* sp.).

При силосовании также используют химические и биологические консерванты.

Химическими консервантами называют препараты, способные в кормах в разной степени подавлять жизненные, в т.ч. биохимические и микробиологические процессы. Химическое консервирование - это не что иное, как ингибирование (подавление) ферментов кормовой массы (растительных клеток) и микроорганизмов с помощью химических веществ.

Консервирующий эффект химического препарата определяется, вне зависимости от содержания сахаров, ингибированием ферментов растительных клеток и микроорганизмов как на генетическом, так и на кинетическом (снижает активность непосредственно фермента) уровнях. Химконсерванты должны также обладать бактерицидными (убивать бактерий) и фунгицидными (поражать плесени и грибки) свойствами. Обладая этими свойствами, они должны быть абсолютно безвредными для животных, не должны ухудшать вкусовых качеств кормов и оказывать необходимый эффект при внесении в небольших дозах. [6]

Использование химических консервантов при силосовании позволяет от 2-х до 5 раз снизить потери питательных и биологически активных веществ по сравнению с обычным спонтанным силосованием.

Химические препараты используют в основном для консервирования трудносилосуемых и несилосуемых растений, а также легкосилосуемых, выращенных при высоких дозах азотных удобрений, а также при повышенной влажности – до 80 %. При более высокой влажности силосуемых растений эффект от применения консервантов резко снижается из-за увеличения их потерь с вытекающим соком. [6]

К настоящему времени испытаны сотни различных химических препаратов, однако в практике используются по различным причинам лишь некоторые из них.

Из органических кислот для консервирования применяют муравьиную, уксусную и пропионовую кислоты, а также их смесь – КНМК (конденсат низкомолекулярных кислот). Все эти кислоты обладают резким специфическим запахом, раздражают слизистые оболочки дыхательных путей и подкисляют корм.

В таблице приведены сведения о количестве микроорганизмов в нестабильном кукурузном силосе 5-дневного аэробного хранения, микр. кл/г силоса. [1]

Таблица 1- Количество микроорганизмов в нестабильном кукурузном силосе 5-дневного аэробного хранения, микр. кл/г силоса

Обработка	pH	Дрожжи	Стрептомицеты	Бактерии
необработанный	6,92	5.1x10 ⁸	2x10 ⁹	,8x10 ⁹
0,2% пропионовой к-ты	6,98	2,0x10 ⁸	2x10 ⁹	4,3x10 ⁹
0,4% пропионовой к-ты	6,90	1,7x10 ⁸	2x10 ⁸	2,0x10 ⁹
0,8% пропионовой к-ты	7,20	3,3x10 ⁷	1x10 ⁸	1,0x10 ⁹
1,6% пропионовой к-ты	4,19	9,2x10 ³	5x10 ⁶	2,1x10 ⁶
2,0% пропионовой к-ты	4,09	<10 ²	5x10 ⁵	3,0x10 ⁶

Из вышесказанного можно сделать вывод, что на качество силоса влияет множество параметров – влажность исходного сырья и его состав, размер частиц, сахаристость, наличие дрожжей, гнилостных бактерий, способ консервирования.

Библиографический список

1. Асонов, Н.Р. Микробиология[Текст]: учебник для студентов высших учеб. заведений. - 4-е изд., перераб. и доп. / Н.Р. Асонов - М.: Колос, 2001. - 352 с.

2. Антоненко, Н.А. Обоснование технологии и параметров вакуумированного контейнера для приготовления и хранения силоса: диссертация ... кандидата технических наук: 05.20.01 [Текст]/ Антоненко Н.А.; [Место защиты: Мичурин. гос. аграр. ун-т]. - Рязань, 2013. - 259 с. : ил.

3. Победнов, Ю.А. Влияние бактериальных препаратов на аэробную стабильность силоса [Текст]/ Ю.А. Победнов // Кормопроизводство. - 1997. - №11.-С.24-26.

4. Некрашевич, В.Ф. Результаты изучения поедаемости рациона коровами в ООО «Авангард» Рязанского района Рязанской области[Текст]/ Некрашевич В.Ф., Боронтова М.А., Антоненко Н.А. // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. Рязань, 2015. № 3 (27). С. 21-26.

5. Безносюк, Р.В. Влияние параметров зеленой массы на приготовление силоса в мягких вакуумированных контейнерах [Текст]/ Безносюк Р.В., Богданчиков И.Ю., Костенко М.Ю. и др. // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. Рязань, 2016. №2.

6. Абраскова, С. В. Влияние химических консервантов на развитие дрожжей вида *Hansenula anomala*[Текст] / С.В. Абраскова // Научные основы развития животноводства в БССР – Минск: Ураджай, 1984. – Вып. 14. – С.63-67.

УДК 635.21

*Афиногенова С.Н.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

АНАЛИЗ СПОСОБОВ ХРАНЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ В РЕГУЛИРУЕМОЙ ГАЗОВОЙ СРЕДЕ

Статья посвящена анализу способов хранения сельскохозяйственной продукции в регулируемой газовой среде, используемых для сохранности выращенного урожая, которые могут увеличить срок ее хранения, показаны отличительные достоинства и недостатки каждого способа.

Известно, что в сложных экономических условиях и введенных против России санкций, обеспечить потребность в сельскохозяйственной продукции - зерновых, масличных, плодовоовощных культурах, картофеле для потребителей может только современная технология хранения [1, с. 1135; 2, с. 117; 3, с. 7; 4, с. 28].

Инновационным направлением при хранении сельскохозяйственной продукции является внедрение технологии хранения с применением регулируемой газовой среды [5, с. 22; 6, с. 146].

У каждого из способов хранения сельскохозяйственной продукции в регулируемой газовой среде есть свои достоинства и недостатки.

Способ хранения биологических объектов в регулируемой газовой среде (патент №2007902, РФ) [7, с.1] предусматривает помещение биологического объекта в камеру, ее герметизацию, определение интенсивности дыхания биологического объекта, создание газовой среды заданного состава путем продувки камеры и поддержание заданной концентрации кислорода и диоксида углерода продувкой, перед помещением биологического объекта в камеру для каждого вида биологического объекта определяют состав газовой среды и частоту продувки камеры, причем последнюю определяют в зависимости от интенсивности дыхания биологического объекта, а продувку осуществляют дискретно по времени, устанавливаемому в зависимости от частоты продувки [7, с.1].

Перед загрузкой предназначенных для хранения биологического объекта определяют заранее для каждого его вида (яблоки, груши, слива и т. д.) в данном регионе алгоритм состава газовой смеси от времени года $K(T)$ по следующему выражению:

$$K(T) = K_1 \times K_2 \times f(BC), \quad (1)$$

где $K(T)$ - функция состава газовой смеси (N_2 , CO_2 , O_2) в зависимости от времени года;

K_1 - коэффициент, зависящий от времени съема плодов и климатических условий данного лета;

K_2 - коэффициент, зависящий от состава почвы и местности (региона) выращивания плодов;

B - вид плода; C - сорт плода.

Далее, определяют для каждого вида биологического объекта частоту продувок контейнера газовой смесью по алгоритму

$$t(K) = K_1 \times K_2 \times K_3 \times f(I_{BC}), \quad (2)$$

где $t(K)$ - функция частоты продувок контейнера газовой смесью от интенсивности дыхания биологического объекта;

K_3 - коэффициент, зависящий от вида контейнера и плотности его загрузки биологического объекта;

I_{BC} - интенсивность дыхания биологического объекта.

Затем эти алгоритмы для каждого биологического объекта вводят в вычислительную машину, которая является составной частью комплекса для хранения биологических объектов [7, с.2].

Основной недостаток данного способа хранения - это необходимость постоянного создания газовой среды специального состава и ее большой расход, проистекающий из необходимости вытеснения из контейнера через определенный период времени как непригодной. Период обязательной смены газовой среды в контейнере, определяется видом и сортом плодоовощной продукции, герметичностью контейнера и температурой хранения, колеблется от 3 до 30 дней.

Способ регулирования газовой среды при хранении плодоовощной продукции (патент №2102860, РФ) [8, с. 1], основан на удалении из контейнера, содержащегося в нем углекислого газа, для этого вначале контейнер с

плодоовощной продукцией продувают до полного вытеснения из него воздуха азотно-кислородной смесью с концентрацией кислорода не выше 13% , затем перекрывают контейнер и в процессе хранения плодоовощной продукции осуществляют контроль с помощью датчика содержания кислорода в контейнере, а при его концентрации меньше 3% производят откачку газовой смеси из контейнера до давления в нем, определяемого по формуле:

$$P_{\text{к}} = P_{\text{н}} \left[\frac{m_{\text{O}_2}^{\text{в}} - m_{\text{O}_2}^{(2)}}{m_{\text{O}_2}^{\text{в}} - m_{\text{O}_2}^{(1)}} \right]^{1,35} \quad (3)$$

где $P_{\text{н}}$ - давление окружающей среды;

$m_{\text{O}_2}^{\text{в}}$ - концентрация кислорода O_2 в воздухе;

$m_{\text{O}_2}^{(1)}$ - концентрация кислорода O_2 в контейнере перед перезарядкой;

$m_{\text{O}_2}^{(2)}$ - требуемая концентрация O_2 в контейнере после перезарядки,

а затем за счет разницы давления в контейнер подают воздух из окружающей среды до достижения в нем давления, равного давлению окружающей среды, снижая при этом концентрацию углекислого газа и увеличивая концентрацию кислорода до требуемой концентрации его в контейнере после перезарядки, после чего регулирование состава газовой смеси производят аналогично, исключая операции продувки азотно-кислородной смесью [8, с. 1].

Недостатком этого способа хранения является использование дорогостоящих контейнеров для хранения плодоовощной продукции в регулируемой газовой среде и сложность регулирования состава газовой среды.

В способе хранения биологических объектов в регулируемой газовой среде (патент №2016501, РФ) [9, с.1], включающий загрузку камеры, ее герметизацию, создание газовой среды заданного состава, контроль содержания в камере кислорода и диоксида углерода и поддержание их заданной концентрации, продувку азотом, с целью уменьшения потерь при хранении, перед загрузкой камеры определяют коэффициент дыхания биологического объекта в зависимости от концентрации в камере O_2 и CO_2 и устанавливают исходное оптимальное содержание кислорода и диоксида углерода в зависимости от коэффициента дыхания биологического объекта, а в процессе хранения содержание кислорода и диоксида углерода устанавливают по формуле:

$$V^{\text{O}_2} = 2 \times V_{\text{O}_2}^{\text{исх}} + \frac{0,80 \times V_{\text{O}_2}^{\text{исх}}}{\sqrt[3]{0,33T} \times \sqrt[3]{t - 0,67T}} \quad (4)$$

$$V^{\text{CO}_2} = 0,67 \times V_{\text{CO}_2}^{\text{исх}} - \frac{0,40 \times (V_{\text{CO}_2}^{\text{исх}} - 1)^3}{\sqrt[3]{0,33T} \times \sqrt[3]{t - 0,33T}} \quad (5)$$

где $V_{\text{O}_2}^{\text{исх}}$ - исходное оптимальное содержание кислорода, об.%;

$V_{CO_2}^{исх}$ - исходное оптимальное содержание диоксида углерода, об.%;

T - рекомендуемый срок хранения для конкретного вида объекта, сут;

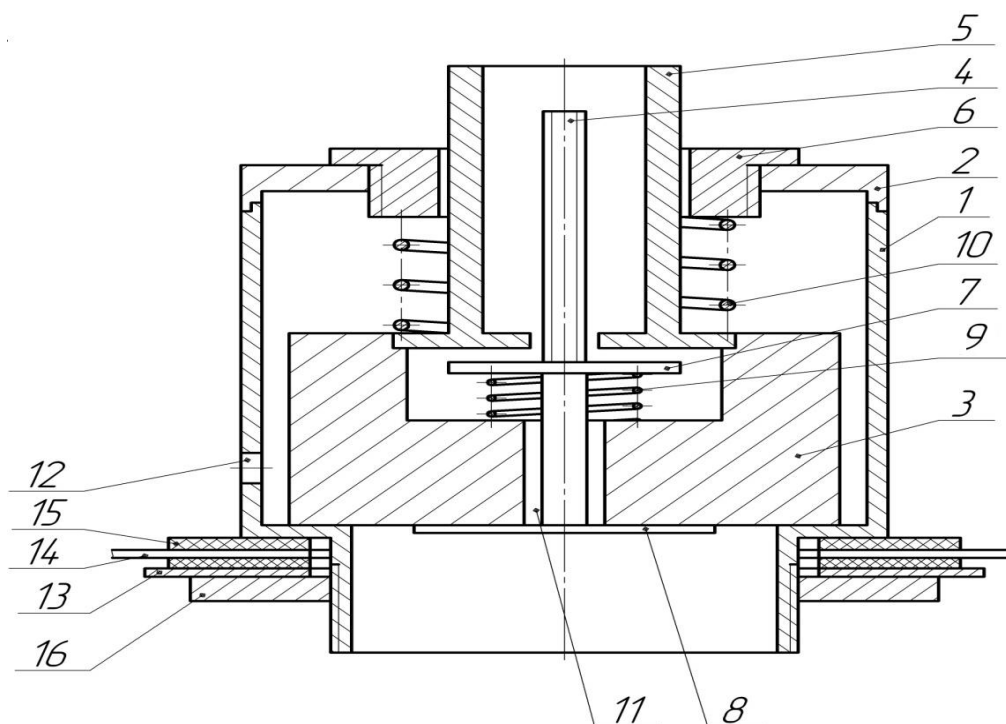
τ - продолжительность хранения, сут. [9, с. 1].

Для достижения положительного эффекта при хранении необходимо, чтобы состав газовой среды в камерах оперативно регулировался. Это возможно лишь при использовании технически создаваемой газовой среды, например, с помощью азота или газовой смеси азота и кислорода от газоразделительных аппаратов (криогенные установки, БАРС и т.д.). Процесс разделения воздуха и получения необходимой газовой среды в данном случае автоматизирован и управляем [9, с. 2].

Недостатком данного способа хранения является использование дорогостоящих герметичных камер для хранения продукции в регулируемой газовой среде и значительные эксплуатационные издержки, связанные со стоимостью контрольно-измерительной аппаратуры.

Анализируя существующие преимущества и недостатки современных способов хранения сельскохозяйственной продукции в регулируемой газовой среде, нами был разработан способ хранения картофеля в регулируемой газовой среде (патент №2444175, РФ)[10, с.1] в герметичной полиэтиленовой емкости, с предварительной обработкой клубней картофеля 0,2%-ным спиртовым раствором сорбиновой кислоты. Емкость имеет впускной клапан и снабжена комбинированным клапаном для контроля за газовой средой и ее регулирования путем удаления избыточного количества углекислого газа, при поддержании температуры хранения $4\pm 1^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха $90\pm 3\%$. При этом состав газовой среды внутри полиэтиленовой емкости поддерживается в соотношении: концентрация $\text{CO}_2 \leq 3,8\%$, а концентрация $\text{O}_2 \geq 2,1\%$, остальное - азот, при температуре хранения $4\pm 1^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха $90\pm 3\%$ [10, с. 1].

Схема комбинированного клапана приведена на рисунке 1 [10, с. 5].



Условные обозначения: 1 - корпус; 2- крышка корпуса, 3 - поршень; 4 - шток; 5- штуцер; 6- регулировочная гайка; 7- регулировочная шайба; 8- клапан; 9-пружина; 10- возвратная пружина; 11- впускное отверстие; 12 - сбросное отверстие; 13-шайбы; 14 – пленка 15 - резиновые уплотнители; 16 - гайка

Рисунок 1 - Схема комбинированного клапана

Данный способ хранения и устройство для его осуществления не имеет недостатков, применяемых в настоящее время стандартных способов хранения картофеля и направлен на решение задач сохранения качества, позволяет сократить потери питательных веществ, сохранить товарный вид клубней и обеспечить возможность его длительного хранения без снижения потребительских достоинств [10, с. 2].

Выявлено, что после хранения в регулируемой газовой среде содержание крахмала, белка и витамина С в клубнях было в 1,5 раза больше, чем в контроле, а убыль массы в 1,9 раза меньше по сравнению с контролем [5, с. 23; 6, с. 145; 16, с. 5].

Экономический расчет показал, что срок окупаемости хранения картофеля в регулируемой газовой среде составляет – 0,26 года.

Вывод. Способ хранения картофеля в регулируемой газовой среде является наиболее эффективным, экономически менее затратный, быстро окупается, хранение происходит в недорогих полиэтиленовых емкостях, газовая среда легко регулируется. Наименее эффективны способы хранения плодоовощной продукции, способ хранения биологических объектов в регулируемой газовой среде, так как они требуют наличия дорогих герметичных камер, контейнеров для хранения, сложного оборудования для своего осуществления, большого расхода газовой среды, а также сложность регулирования ее состава.

Библиографический список

1. Аксенова, Е.С. Инновационная тенденция в технологии хранения и переработки продовольственного картофеля [Текст] / Уголовно-исполнительная политика и вопросы исполнения уголовных наказаний: сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф. (г. Рязань, 24–25 нояб. 2016 г.): в 2 т. – Рязань: Академия ФСИН России, 2016. Т. 2: Материалы научно-практических мероприятий.–2016. -1209 с. ISBN 978-5-7743-0772-2. – С.1135-1144.
2. Виноградов, Д.В. Практикум по растениеводству [Текст] / Д.В. Виноградов, Н.В. Вавилова, Н.А. Дуктова, П.Н. Ванюшин// Рязань, РГАТУ, 2014.- 320 с.
3. Гранкова, Л.И. Производство семенной продовольственного картофеля с использованием некогенетного красного света и озона в условиях Южной части Нечерноземной зоны России диссертация на соискание ученой степени кандидата с.-х. наук[Текст]/ ФГОУ ВПО "Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева". Москва, 2009- 154 с.
4. Савина, О.В. Научное обоснование, разработка и внедрение новых приемов в технологии производства и хранения картофеля, предназначенного для промышленной переработки и продовольственных целей: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. -М., 2009. -39 с.
5. Афиногенова, С.Н. Аналитический обзор состояния хранения картофеля в хранилищах Рязанской области [Текст] / С.Н.Афиногенова //В сб.: Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона: Материалы 67-ой междунаро. научно-практич. конф. 18 мая 2016 года. – Рязань: Издательство РГАТУ, 2016. – Часть 1. – С. 21-25.
6. Афиногенова, С.Н. Особенности технического оснащения современной технологии обработки и хранения картофеля в регулируемой газовой среде[Текст]/С.Н. Афиногенова//Журнал «Агротехника и энергообеспечение». - 2014. Т. 1.- № 1.- С. 146-151.
7. Пат. РФ № 2518782. Предохранительный клапан однократного действия [Текст]/ Винокуров Р.А., Дергунов С.Ф., Туртушов В.А. – Оpubл. 10.06.2014.;
8. Бойко, А.И. Уборка картофеля по интерактивной технологии [Текст]/ А.И. Бойко, И.А. Успенский, С.Н.Борычев // Сб.: Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона: Материалы 66-й международной науч.-практ. конф. – Рязань: РГАТУ, 2015. С.38-40.
9. Гринев, А.М. Основы технологии получения экологически безопасной продукции[Текст]: учебное пособие / А.М Гринев, И.Я. Пигорев. – Курск, 2009.
10. 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: РГАТУ, 2016.- 210 с.

УДК628.544

*Аюбов М.Э., ООО «СТ Волга», ст. Кумылженская, РФ,
Гулин В.И., ФГБОУ ВО ВолГАУ, г. Волгоград, РФ,
Попов В.Д., ННИИ ИТ, г. Волгоград, РФ,*

ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УСТАНОВКА УТИЛИЗАЦИИ БЫТОВЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ

Статья посвящена реализации инновационной технологии высокотемпературной утилизации бытовых и промышленных отходов в установке, которая не загрязняет окружающую среду и может помочь уменьшить количество токсического материала, возникающего при сжигании мусора. По разным источникам, общее количество сельскохозяйственных отходов в настоящее время достигает 630-650 млн т. Отходы лесо- и деревообработки составляют 700 млн т. Около 90 млн м³ – это твердые отходы, в основном пищевая упаковка (бумага, металл, картон, стекло, полимерные материалы и т.д.).

Для утилизации бытовых и промышленных отходов в настоящее время используются два подхода: захоронение и сжигание [1-4]. Оба эти решения сопровождаются различными видами воздействий, многие из которых недопустимы. Существующие системы сжигания мусора для получения энергии создают большие проблемы для окружающей среды.

Сейчас многие страны продвигают идеи вторичной переработки отходов, отделяют бумагу, пластик, металлы, стекло и отправляют каждый вид сырья отдельно на переработку и повторное использование. В этом подходе много привлекательного, это сократило количество отходов, идущих на сжигание или захоронение и позволило повторно использовать сырье. Однако при сортировке возникают значительные барьеры, связанные с недостаточным стимулированием эффективной сортировки. Кроме того, сортировка отходов имеет экономические ограничения. Например, техноэкономическое ограничение возникает из-за сложных составов отходов. Например, офисное кресло содержит металлы, пластики, дерево и текстиль, и их разделение с точки зрения затрат будет неэффективно. Поэтому требуется лучшее решение проблемы утилизации бытовых и промышленных отходов.

Факторы, определяющие необходимость разработки новых методов и средств утилизации бытовых и промышленных отходов:

- растущие цены на углеводы: нефть и газ;
- растущая потребность в электрической энергии;
- необходимость соответствия строгим экологическим требованиям;
- снижение стоимости утилизации мусора;
- нехватка питьевой воды по всему миру.

Целью данной статьи является разработка технологии и установки, обеспечивающих утилизацию и обезвреживание бытовых, промышленных и медицинских отходов с минимальным отрицательным влиянием на экологию окружающей среды. Для достижения данной цели решены следующие задачи:

- разработка технологии высокотемпературной утилизации отходов и структурной схемы установки;

- выбор материалов компонентов по температурным и прочностным характеристикам;
- изготовление экспериментального образца установки;
- выбор площадки испытательного полигона для монтажа установки;
- получение разрешений на установку и монтаж опытного образца установки;
- заключение договора с региональной коммунальной службой на получение паспортизованных отходов;
- выполнение замеров вредных выбросов в атмосферу при опытной эксплуатации установки и получение санитарно-эпидемиологического заключения о соответствии правилам и нормативам среды обитания и деятельности.

Для достижения поставленной цели применена технология высокотемпературной переработки отходов путем тепловой и химической трансформации высоконеоднородных отходов в легко используемые материалы [5, 6]. Все вещества могут находиться в трех агрегатных состояниях, как показано на рис. 1. Температура и давление, при которых происходит переход большей части вещества в газообразное состояние называются критическими. Для твердых бытовых отходов экспериментально получены следующие значения: $P_{кр} = 5 \text{ МПа}$, $T_{кр} = 450^\circ\text{C}$.

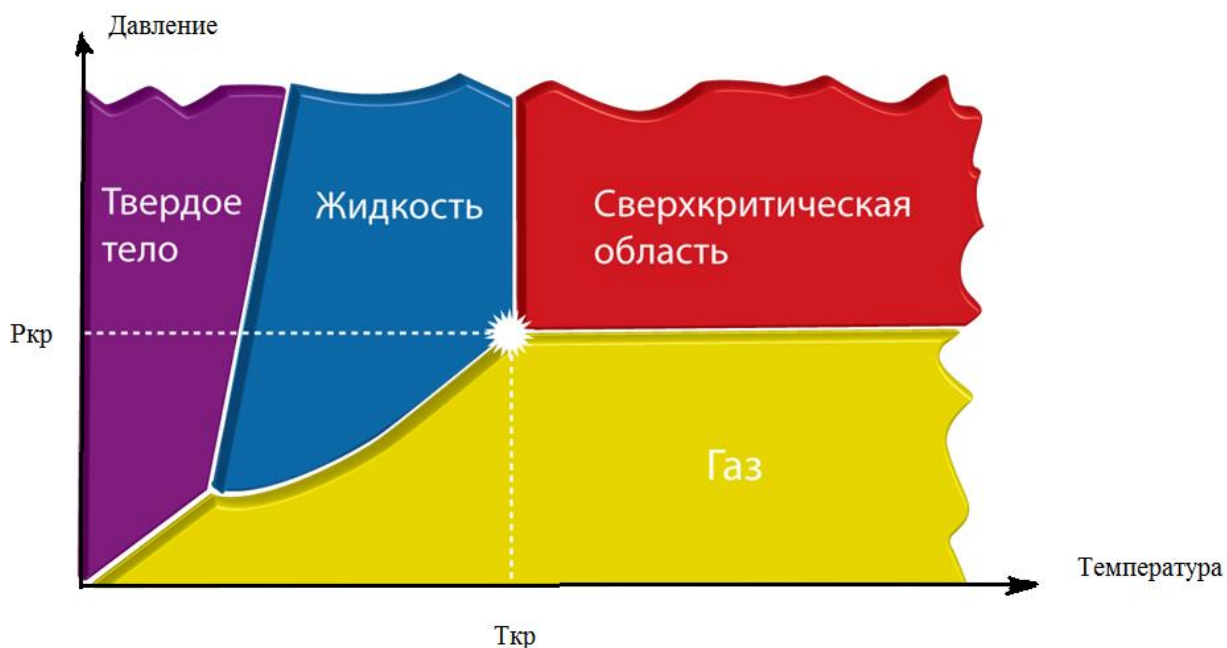


Рисунок 1 – Изменение агрегатных состояний вещества

В течение различных этапов высокотемпературной газификации физические и химические свойства сырья изменяются и образуются полезные материалы: синтез-газ, мазут и зольный остаток (1-3% от общего объема), который может использоваться в качестве удобрения на полях.

В ООО «СТ Волга» спроектирована и смонтирована установка «ДАХХАШ 34», работающая по технологии высокотемпературной утилизации отходов, структурная схема которой приведена на рис. 2.

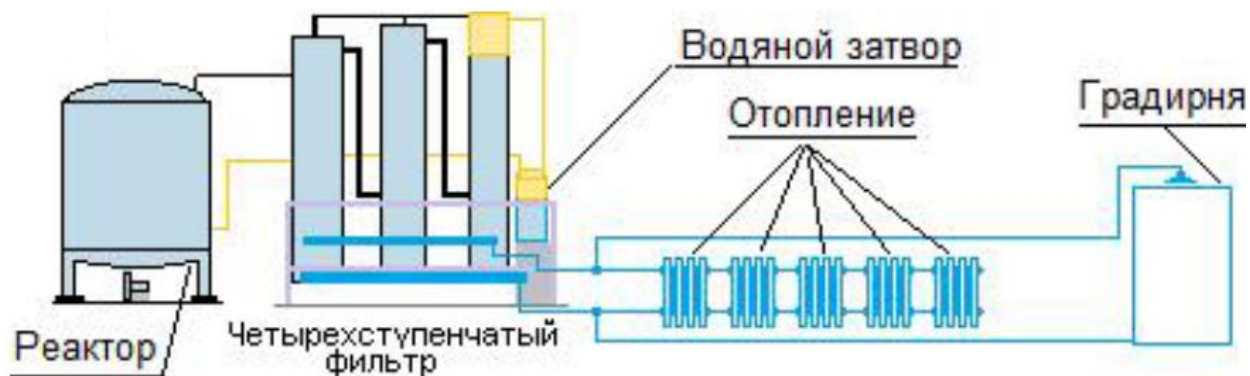


Рисунок 2 – Структура установки «ДАХХАШ 34»

В состав установки «ДАХХАШ 34» входят: реактор, четырехступенчатый фильтр, съемник тепла, батареи отопления и градирня. В реактор помещается тигель, в который загружаются и герметически закрываются отходы. Перед загрузкой в реактор необходима только минимальная подготовка сырья. Габаритные объекты должны быть разбиты на мелкие части, чтобы уменьшить опасность блокировки реактора. Металлические и минеральные примеси в мусоре даже увеличивают эффективность процесса переработки, в зависимости от состава отходов в них добавляют кокс и известь.

При помощи горелки с принудительной подачей воздуха достигается заданная температура в реакторе и происходит высокотемпературное разложение отходов на синтез-газ, твердые и жидкие фракции остатков, которые пригодны для дальнейшего использования. Это достигается частичным окислением и последующим восстановлением материалов в кислородно-обедненной атмосфере такими газификаторами как кислород, воздух и пар. Внешний вид установки высокотемпературной утилизации отходов «ДАХХАШ 34» приведен на рис. 3.

Реактор выполнен из жаростойкого материала и обложен внутри шамотным кирпичом для того, чтобы уменьшить расход топлива. Инновацией в установке «ДАХХАШ 34» является конструкция самого реактора, обеспечивающего оперативную смену тиглей, что повышает производительность установки. Синтез-газ, полученный в результате процесса высокотемпературного разложения, после тройной очистки проходит через аквафильтр, выполняющий функцию водяного затвора, поступает в форсунку горелки через отсекающий пламени для поддержания необходимой температуры в реакторе, в результате отпадает потребность в дополнительных фильтрах газоочистки.

Без сортировки мусора установка может перерабатывать: металлические опилки, промышленные лаки и краски, покрышки и камеры, пластиковые бутылки, стеклянные бутылки, древесные опилки, медицинские отходы, строительные отходы, батарейки, масляные фильтры, люминесцентные лампы, компьютеры, электронику и опасные отходы, содержащие ртуть и т.д.



Рисунок 3 – Общий вид установки «ДАХХАШ 34»

Реактор установки обеспечивает размещение $V = 3 \text{ м}^3$ твердых отходов, плотность которых в среднем составляет $\rho = 220 \text{ кг/м}^3$, а удельная теплоемкость $c = 1400 \text{ Дж/ кг}\cdot^\circ\text{С}$. Масса утилизируемых отходов при этом равна:

$$m = \rho \cdot V = 220 \cdot 3 = 660 \text{ кг.}$$

Количество теплоты, которое должна выработать установка для утилизации данного объема отходов при температуре $T_2 = 1000^\circ\text{С}$ и начальной температуре отходов $T_1 = 20^\circ\text{С}$ определяется по формуле:

$$Q = \frac{cm(T_2 - T_1)}{k} = \frac{1400 \cdot 660(1000 - 20)}{0.7} = 1293.6 \text{ МДж,}$$

где k – коэффициент, учитывающий потери тепла через стенки реактора.

Для утилизации данного количества отходов потребуется следующее количество бензина:

$$m_i = \frac{Q}{\tau} = \frac{1293.6}{44} = 29.4 \text{ кг,}$$

где τ – удельная теплота сжигания бензина.

С целью уменьшения расхода топлива происходит предварительная сортировка отходов и извлекается вторичное сырье: бумага, картон, стекло и металл, пригодные для производства дополнительной продукции.

При эксплуатации получены следующие преимущества установки высокотемпературной переработке отходов:

- уменьшаются выбросы CO_2 в атмосферу;
- каждая тонна мусора, переработанная по данной технологии, освобождает территории официальных, а также стихийных свалок, таким

образом, исключается загрязнение атмосферы от ядовитых испарений и подпочвенных вод, улучшая экологическую обстановку.

Объем полученного синтез-газа и мазута зависит от вида и объема отходов. Синтез-газ, произведенный по технологии высокотемпературной переработки отходов, может быть использован практически любой промышленной компанией или агрофирмой, нуждающейся в природном газе для своего производства.

Пропустив горячую воду, идущую для охлаждения в градирню, через радиаторы отопления, находящиеся в производственном помещении предприятия, получаем дополнительную экономию. Структура проекта установки высокотемпературной утилизации отходов зависит от варианта ее назначения. Передвижная установка позволяет утилизировать мусор непосредственно на полигонах и стихийных свалках, что создает дополнительный экономический эффект за счет сокращения транспортных расходов. Применяв дополнительные модули, можно получать: электричество, тепло, пар, газ, дизельное топливо, цветные и черные металлы, строительный камень. По техническому заданию заказчика можно спроектировать установку индивидуально в соответствии предъявляемыми требованиями по производительности и выполняемым функциям.

Библиографический список

1. Боровский, Е.Э. Промышленные и бытовые отходы: Проблемы экологии [Текст] / Е.Э. Боровский. – М.: Чистые пруды, 2007. – 32 с.
2. Гринин, А.С. Промышленные и бытовые отходы: Хранение, утилизация, переработка [Текст] / А.С. Гринин, В.Н. Новиков. – М.: ФАИР-Пресс, 2002. – 336 с.
3. Долгополова, С. Собрать весь мусор бы да сжечь?!: [проблема отходов] [Текст] / С. Долгополова, В. Щербакова // Эхо планеты. – 2008. – № 4. – С. 6-11.
4. Сметанин, В.И. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления: учеб. пособие для вузов по спец. 656600 «Защита окружающей среды» [Текст] / В.И. Сметанин. – М.: Колос, 2000. – 232 с.
5. Лотош, В.Е. Переработка отходов природопользования [Текст] / В.Е. Лотош; Урал. гос. ун-т путей сообщения. – Екатеринбург: Изд-во Ур-ГУПС, 2002. – 463 с.
6. Шубов, Л.Я. Технология отходов: учебник по напр. «Сервис» [Текст] / Л.Я. Шубов, М.Е. Ставровский, А.В. Олейник; под ред. Л.Я. Шубова. – М.: Альфа, 2011. – 348 с.
7. Ильинский, А.В. Особенности биологической очистки от застраелых нефтяных загрязнений почвогрунтов промышленного предприятия [Текст] / А.В. Ильинский, Д.В. Виногардов // Вестник РГАТУ. – 2017. – № 1. – С. 5-12.

УДК 635-13

*Безносюк Р.В., к.т.н.,
Костенко М.Ю., д.т.н.,
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

**РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА
ЗЕРНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ ИНТЕРАКТИВНОГО
КОНТРОЛЯ**

В статье рассмотрен вопрос создания ресурсосберегающей технологии на основе внедрения системы интерактивного контроля производства зерна. Рассмотрены решения оптимизации поставленной задачи симплекс методом. Данные для оптимизации симплекс методом оперативно предполагается получать посредством российской глобальной навигационной спутниковой системы «Глонасс».

На протяжении последних лет наблюдается интенсивное развитие интерактивных технологий, позволяющих интенсифицировать технологические процессы уборки, транспортировки, очистки от примесей, сушки и хранения зерна. Разработка и совершенствование рабочих органов позволяют создавать машины и рабочие органы для работы в сложных климатических условиях. Однако достаточно сложно настроить машины для работы в конкретных пределах климатических условий, что зачастую ограничивает эффективность применения инновационных разработок в разных районах Российской Федерации.

Анализ научных разработок и коммерческих предложений передовых производителей агропромышленной техники показал, что активно ведется внедрение в производство систем контроля технологических процессов. Для удобства их можно разделить на две группы. Первые, и наиболее часто встречающиеся, системы контроля состоят из одного или нескольких датчиков, позволяющие, например, производить контроль положения узла или всего рабочего органа для возможности дальнейшей регулировки (автоматическая система копирования рельефа почвы, система контроля возврата зерна на домолот и электрорегулировка решет на комбайне ACROS 595 Plus). Более сложные системы позволяют в зависимости от получаемых данных в автоматическом режиме изменять режим работы зерноуборочной машины. Например, на зерноуборочном комбайне CLAAS LEXION внедрена система автоматического контроля потока массы, позволяющая регулировать скорость движения комбайна при увеличении разности частоты вращения двигателя и роторов. Недостатком таких систем является высокая стоимость или невозможность полностью контролировать технологический процесс уборки. Вторые системы контроля позволяют с помощью видеокамер визуализировать работу рабочих органов комбайнера на дисплее компьютера. Однако высокая стоимость данной системы и невозможность оперативно произвести регулировку рабочих органов существенно отражается на величине потерь и чистоты урожая.

Рассмотрев технологический процесс уборки зерна в виде цепочки операций «уборка – транспортировка – очистка, сушка - хранение» были выявлены проблемы синхронизированной работы зерноуборочных машин, транспорта, зерносушильных комплексов и загрузчиков в хранилище. При неблагоприятных условиях зерно имеет достаточно высокую влажность и соответственно времени для послеуборочной обработки и сушки требуется значительно больше. Возникающее резкое снижение производительности всей технологической цепи заставляет производителей включать дополнительно

этап временного хранения необработанного зерна в хранилище. При этом резко возрастают потери (за счет возможного самосогревания зерна) и эксплуатационные расходы.

Внедрение комплекса систем контроля и возможность автоматизированной адаптации параметров технологической цепи «уборка – хранение» к изменяемым условиям производства позволит за счет их оптимизации и синхронизации с помощью российской глобальной навигационной спутниковой системы «Глонасс» увеличить производительность, снизить потери продукции и эксплуатационные расходы [3].

Для разработки системой интерактивного контроля процесса уборки – хранения было составлено уравнение ограничения процесса:

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + a_{14}x_4 + a_{15}x_5 \leq b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 + a_{24}x_4 + a_{25}x_5 \leq b_2 \\ a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 + a_{34}x_4 + a_{35}x_5 \leq b_3 \\ a_{41}x_1 + a_{42}x_2 + a_{43}x_3 + a_{44}x_4 + a_{45}x_5 \leq b_4 \\ a_{51}x_1 + a_{52}x_2 + a_{53}x_3 + a_{54}x_4 + a_{55}x_5 \leq b_5 \\ a_{61}x_1 + a_{62}x_2 + a_{63}x_3 + a_{64}x_4 + a_{65}x_5 \leq b_6 \end{cases}$$

где: x_1 – производительность зерноуборочных комбайнов, тонн/ч;

x_2 – производительность транспортных средств, тонн/ч;

x_3 – производительность очистительного оборудования, тонн/ч;

x_4 – производительность зерносушильного оборудования, тонн/ч;

x_5 – производительность загрузочного оборудования (транспортёр-загрузчик), тонн/ч;

b_1 – валовый сбор зерна;

b_2 – сроки выполнения работ;

b_3 – энергозатраты;

b_4 – трудозатраты;

b_5 – стоимость оборудования;

b_6 – потери зерна;

$a_{11} \dots a_{6n}$ – постоянные коэффициенты.

Решая поставленную задачу симплекс методом были получены схемы оптимальной технологической цепочки «уборка – транспортировка – очистка, сушка - хранение» позволяющая выбрать оптимальные параметры производительности как для условий производства конкретного хозяйства, так и для каждой конкретной машины.

Теоретически подтверждено, что наиболее энергоёмкой и низкопроизводительной операцией является сушка зерна (особенно при неблагоприятных климатических условиях).

Стоит отметить, что зачастую для повышения точности расчетов симплекс метода необходимо иметь точные исходные данные. Системы интерактивного контроля на основе российской глобальной навигационной спутниковой системы «Глонасс» позволит оперативно получать необходимые

точные параметры работы машин и их рабочих органов, например, влажность зерна, засоренность, урожайность, производительность и потери.

Одной из составляющих системы интерактивного контроля технологического процесса является разработанная и запатентованная в ФГБОУ ВО РГАТУ система контроля загрузки зерноуборочного комбайна [1, 2, 4, 5, 6, 7].

Разрабатываемая система интерактивного контроля технологического процесса позволит оперативно реагировать на изменяющиеся погодные условия производства, передавать информацию о техническом состоянии и наработки машин необходимую для планирования технического обслуживания или ремонта, снизить эксплуатационные затраты.

Библиографический список

1. Теоретические исследования эффективности функционирования контроля технологического процесса зерноуборочного комбайна [Текст] / Безносюк Р.В., Костенко М.Ю., Рембалович Г.К., Фокин В.В. // Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона. Материалы 67-ой Международной научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации - Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева". - 2016. - С. 13-17.

2. Патент на полезную модель № 152481, RU. Система контроля технологического процесса подачи зернового вороха в молотильное устройство [Текст] / Фокин В.В., Рембалович Г.К., Костенко М.Ю. и др. – Оpubл. 10.06.2015.

3. Безносюк, Р.В. Система контроля зерноуборочного комбайна [Текст] / Р.В. Безносюк, А.С. Гусев, В.В. Фокин // Сборник статей «Студенческая наука: современные технологии и инновации в АПК» - ФГБОУ ВО РГАТУ – г. Рязань, 2015. - С. 10-13

4. Безносюк, Р.В. Пути расширения использования спутниковых навигационных систем в сельском хозяйстве [Текст] / Р.В. Безносюк, А.Г. Корнеев // Сборник научных трудов совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2015. – Вып. 1. С. 74-78

5. Рембалович, Г.К. Система контроля технологического процесса загрузки наклонной камеры зерноуборочного комбайна [Текст] / Г.К. Рембалович, Успенский И.А., Безносюк Р.В. // Сборник научных докладов Международной научно-технической конференции. Всероссийский научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства. – М: ВИМ, 2015 – С.182-185

6. Безносюк, Р.В. Адаптирующий модуль выносной сепарации картофелеуборочных машин [Текст] / Р.В. Безносюк, Н.В. Цыганов, В.А. Даденко [и др.] // Современные тенденции развития науки и технологий: Рязань – ФГБОУ ВО РГАТУ - 2016. - № 7-2. - С. 10-13

7. Бышов, Н.В. Перспективная система контроля загрузки наклонной камеры зерноуборочного комбайна [Текст] / Н.В. Бышов, Р.В. Безносюк, В.В. Фокин [и т.д.] // сборник научных докладов Международной научно-технической конференции «Интеллектуальные машинные технологии и техника для реализации Государственной программы развития сельского хозяйства». – М: Всероссийский научно-исследовательский

8. Богданчиков, И.Ю. Использование информационных технологий в механизации сельского хозяйства [Текст] / И.Ю. Богданчиков // материалы IV Междунар. научн. практ. конф. «Современные тенденции развития науки и технологий» 31 июля 2015 года: Сб. научн. тр. в 6 ч. / Под общ. ред. Е.П. Ткачевой. – Белгород: ИП Ткачева Е.П., 2015. – Часть I. – С. 69-71.

9. Богданчиков, И.Ю. Определение урожайности незерновой части урожая в валке [Текст] / И.Ю. Богданчиков // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2017. - №1 (13). – С. 4-11.

10. Гринев, А.М. Основы технологии получения экологически безопасной продукции / учебное пособие [Текст] / А.М. Гринев, И.Я. Пигорев. – Курск, 2009.

11. Айдиев, А.Ю. Влияние доз минеральных удобрений на урожайность различных сортов ярового ячменя [Текст] / А.Ю. Айдиев, О.В. Никитина, А.И. Стифеев, М.И. Дикаев. // Материалы Международной науч.-практ. конф. 28 – 29 января 2015, г. Курск, ч. 2. – Курск: Изд-во Курск. гос.с.-х. ак., 2015. – С. 141 – 144.

12. Polishuk, S.D. Ecologic-Biological Effects of Cobalt, Cuprum, Copper Oxide Nano-Powders and Humic Acids on Wheat Seeds [Text] / S.D. Polishuk, A.A. Nazarova, D.G.Churilov, G.I. Churilov, M.V. Kutskir [etc.] // Modern Applied Science. – 2015. – Т. 9. – № 6. – С.354-364.

13. Polishchuk, S.D. Physiological and biochemical grounding of different nanomaterials use when growing corn seeds [Text] / S.D. Polishchuk, A.A. Nazarova, N.V. Byshov, D.G. Churilov [etc.] // Modern Applied Science. – 2017. – Т. 11. – № 1. – С. 195-203.

14. Наумкин, В.Н. Технология растениеводства [Текст] / В.Н. Наумкин, А.С. Ступин. – Спб.: Лань, 2014. – 592с.

15. Перегудов, В.И. Агротехнологии Центрального региона России [Текст] / В. И. Перегудов, А. С. Ступин. – Рязань, 2009. – 463 с.

16. Тамарова, Р.В. Использование маркерной селекции для улучшения сыропригодности молока коров [Текст] / Р.В. Тамарова, Н.Г. Ярлыков, Ю.А. Корчагина. – Москва: ФГБОУ РГАУ-МСХА. – 2016. – 116 с.

УДК 637.52

*Бондаренко Е.Н., к.б.н.
ФГБОУ ВОРГАТУ, г.Рязань, РФ*

НАТУРАЛЬНЫЕ ОХЛАЖДЕННЫЕ МЕЛКОКУСКОВЫЕ ПОЛУФАБРИКАТЫ ИЗ ГОВЯДИНЫ

Статья посвящена изучению качества мелкокусковых бескостных полуфабрикатов из говядины, с целью расширения блюд кулинарной

продукции и улучшения органолептических показателей, увеличить срок годности и выход готовых продуктов.

Вкусы российских потребителей, все более склоняющихся к продуктам быстрого приготовления, стимулируют мясоперерабатывающие предприятия к расширению соответствующего ассортимента – от классических сырых полуфабрикатов до продукции по типу «только разогреть». По данным Федеральной службы государственной статистики РФ рынок мясных полуфабрикатов увеличился на 0,4% и в настоящее время около 70% населения являются потребителями полуфабрикатов. При выборе этих продуктов потребители руководствуются в первую очередь не ценой, а качеством и вкусом продукции, доверие к марке и производителю. В последнее время на российском рынке появились новые виды продуктов из группы охлажденных мясных полуфабрикатов, изделия в маринадах.[2, с. 444, 3, с. 7].

Исследования проводили на ООО «Скопинский мясоперерабатывающий завод» Рязанской области. В настоящее время это крупное промышленное предприятие, оснащенное высокотехнологичным оборудованием по переработке мяса.

Разделку говядины первой и второй категории на отрубы бескостные и на кости проводили в соответствии с ГОСТом Р 52601 – 2006 «Мясо. Разделка говядины на отрубы. Технические условия.» горизонтальным способом на заднюю и переднюю четвертины по заднему краю 13 ребра и соответствующему грудному позвонку. [5, с. 130, 7, с. 47].

Обвалка на бескостные отрубы, позволяет выделить наиболее ценные в биологическом отношении части туши и направить на выработку полуфабрикатов. Для выработки полуфабрикатов использовали тазобедренный отруб; спинно-поясничный отруб; лопаточный отруб без голяшки.

Оценка отрубов по органолептическим показателям: цвет на поверхности, мышцы на разрезе, консистенция, запах, состояние жира и сухожилий показала высокое качество и соответствие требованиям стандарта. [1, с. 21, 4, с. 129].

Характеристика сырья и полуфабрикатов представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика сырья и полуфабрикатов

Характеристика сырья	Наименование полуфабриката	Характеристика полуфабрикатов
Тазобедренная (среднегодичная, приводящая и полуперепончатая, четырехглавая, полусухожильная и двуглавая мышцы) и/или лопаточная (трехглавая, заостренная, предостная мышцы) части	Мясо «По-крестьянски» с овощами	Кусочки мясной мякоти с размером сторон 15-25 мм: -в маринаде с добавлением овощей
Тазобедренная (среднегодичная, приводящая и полуперепончатая, четырехглавая, полусухожильная и вуглавая мышцы), спинная и поясничная (длиннейшая мышца) части и обрезки вырезки	Жаркое «По-домашнему»	Брусочки мясной мякоти длиной до 40 мм и шириной до 20 мм: -в маринаде
Двуглавая и полусухожильная мышцы наружного куска и четырехглавая мышца	«Говядина духовая по-	Куски овально-продолговатой формы,

бокового куска тазобедренного отруба	московски»	массой 50-70 г: -в маринаде
--------------------------------------	------------	--------------------------------

Полуфабрикаты различаются размерами кусочков мяса и составом овощей в маринадах. Выработка полуфабрикатов включала следующие технологические процессы: приемка сырья → разделка полутуш → обвалка отрубов → жиловка мяса → нарезка на куски по 1,5 кг → приготовление рассола → инъецирование (43%) → массирование (90 мин.) → нарезка на мелкие куски вручную → заливка маринадом (15-20% от массы) → контроль качества → упаковка по 1кг в ведра → взвешивание → маркировка → реализация.

Для выработки полуфабрикатов использовали жидкий маринад на масляной основе «Гиромикс» фирмы «Альми», в его составе вода, растительные масла, пряности, специи, поваренная соль, усилитель вкуса (Е 621), сироп глюкозы. Расход маринада 20-50 г на 1 кг массы. [6, с.47]

После термической обработки изучали качество полуфабрикатов. Органолептические показатели: внешний вид соответствовал требуемым размерам кусочков, мышечная ткань упругая, без сухожилий и грубой соединительной ткани.

«Мясо по-крестьянски с овощами» - кусочки мясной мякоти с размером сторон 15-25 мм в маринаде с добавлением овощей;

Жаркое «По-домашнему» - брусочки мясной мякоти длиной до 40 мм и шириной до 20 мм в маринаде с добавлением овощей;

«Говядина духовая по-московски» - куски овально-продолговатой формы, массой 50-70 г в маринаде. Пищевая ценность полуфабрикатов из говядины представлена в таблице 2.

Таблица 2 - Пищевая ценность полуфабрикатов из говядины

Наименование продуктов	Значение показателя		
	Белка, % не менее	Жира, % не более	Калорийность, ккал
«Мясо по-крестьянски с овощами»	5,3	18,0	95,0
Жаркое «По-домашнему»	8,7	18,1	198
«Говядина духовая по-московски»	5,5	19,2	196,0

Физико-химические показатели были в пределах нормы. Массовая доля жира в пределах от 5 до 13%. Массовая доля белка фактически составляла от 10 до 16% и превышала норму в 1,8 раза. Массовая доля хлористого натрия фактически находилась в пределах нормы - 1,8%.

Мелкокусковые бескостные полуфабрикаты: по содержанию мышечной ткани соответствовали категории А, так как массовая доля мышечной ткани в рецептуре составляла 80,0 % и более.

Применение специализированной разделки говядины и маринадов при производстве натуральных полуфабрикатов позволяет улучшить органолептические показатели, увеличить срок годности и выход готовых продуктов. Полуфабрикаты предназначены для употребления в пищу после

доведения до полной кулинарной готовности в домашних условиях или на предприятиях общественного питания. [2, с. 445, 3, с. 10, 5, с. 180].

Натуральные мелкокусковые полуфабрикаты из охлажденной говядины, разделанной по ГОСТу Р 52601-2006 с применением для шприцевания многокомпонентного рассола с пищевыми добавками фирмы «Альми» внедрено в производство ООО «Скопинский мясоперерабатывающий завод».

Библиографический список

1. Бондаренко, Е.Н. Безопасность и качество продуктов из рыбы и морепродуктов [Текст] / Е.Н. Бондаренко // Продовольственная безопасность и импортозамещение в условиях современного социально-экономического развития России: материалы международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава. – 2015. - С. 21-24.

2. Бондаренко, Е.Н. Рациональное использование побочного мясного сырья в условиях закрытого акционерного общества «Мясокомбинат Захаровский» [Текст] / Е.Н. Бондаренко, Т.К. Елизарова // Инновационные направления и методы реализации научных исследований в АПК»: материалы 64 научно-практической конференции Рязанского государственного Агротехнологического университета имени П.А. Костычева. - 2013.- С. 444-447.

3. Бондаренко, Е.Н. Технологические особенности производства сырокопчёной колбасы «Суджук» в условиях ОАО «Рязанский мясокомбинат» [Текст] / Е.Н. Бондаренко // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. - 2012. - № 3 (15). - С. 7-14.

4. Бондаренко, Е.Н. Технология производства варено-копченой колбасы «Деликатесная салями» с использованием сампрогранул из соевого изолята «сапрсоя 90мр» [Текст] / Е.Н. Бондаренко // Актуальные проблемы развития технологии производства продуктов питания: материалы научно-практической конференции, посвященной 15-летию технологического факультета Воронежского ГАУ имени К.Д. Глинки. - 2008. - С.129-133.

5. Морозова, Н.И. Технология мяса и мясных продуктов. - Часть I. Инновационные приемы в технологии мяса и мясных продуктов [Текст] / Н.И. Морозова, Ф.А. Мусаев, В.В. Прянишников, А.В. Ильтяков, О.А. Захарова, О.В. Черкасов. – Рязань: Изд-во ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2012. - 210 с.

6. Семенова, А. А. По - существу нового стандарта: Основные положения ГОСТа Р 52675-2006 и рекомендации по его применению [Текст] / А. А. Семенова, Г. П. Горошко // Все о мясе. - 2008. - №3. - С. 47-50.

УДК664.292:635.61/.63

*Борисенко Е.Л.,
Анкудинова Ю.В.,
Таранова Е.С., к.с.-х.н.
ФГБОУ ВО ВолГАУ, г. Волгоград, РФ*

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ РАСТЕНИЕВОДЧЕСКОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПЕКТИНА

Волгоградская область является одним из основных производителей поставщиков бахчевых культур не только в Южном Федеральном Округе, но и в целом в России. Благоприятные природно-климатические условия, высокая урожайность бахчевых культур, низкая себестоимость, большое количество богарных земель, которые идеально подходят для выращивания пектиносодержащего сырья, создают идеальные условия для реализации производства пектина. По данным территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Волгоградской области, площадь посева бахчей продовольственных в хозяйствах всех категорий составила в 2013 году 51067 га, валовый сбор бахчевых культур составил 217,2 тыс.т при средней урожайности 5,71 т/га.

Этот недешевый ингредиент не производится в России. Один килограмм продукта оценивается в \$20–30, а средняя кондитерская фабрика потребляет около 10 т продукта в месяц. На российском рынке представлен только пектин из Европы и Китая. Сегодня свои потребности в пектине кондитерские и фармацевтические предприятия России удовлетворяют лишь частично, благодаря импорту данного продукта. Наиболее крупными экс-портерами пектина в Россию являются компании Herbstreith & Fox KG, Hercules, Danisco и Cesalpina. [1]

Аргументом для организации и расширения продаж пектина должна служить не только низкая цена, но и высокое качество пектина. Кроме того, пектин — это технологически сложный ингредиент.

Технология получения пектина зарубежными компаниями в настоящий момент базируется на применении сильных кислот (HCl, HNO₃, H₃PO₄, H₂SO₄), хлористого алюминия, гидроокиси аммония, смеси спирта с кислотой и спиртов различных концентраций. Производственный процесс протекает при повышенных температурных режимах (450...1200С) в кислой среде при pH 0,5-2,0 с колебаниями времени экстракции и гидролиза от 3 до 6 часов и общим циклом процесса до 12 и более часов.[2],[4]

Предлагаемое технологическое решение обладает всеми признаками know-how, и предлагает качественно новый экоресурсосберегающий способ получения пектина. Технология основана на применении процесса гидродинамической кавитации, где деминерализованная вода используется в качестве экстрагента. Концентрирование и тонкая очистка пектиновых экстрактов производится с помощью баромембранных методов разделения.

Рассматриваемый процесс производства пектина осуществляется в мягких, щадящих режимах, является экологически чистым, ресурсосберегающим, с возможностью неоднократного повторного использования оборотной воды в технологии.

Отходы производства (пермеат, ретентат и отработанные выжимки) могут быть использованы для получения лечебно-профилактических продуктов питания и напитков.[3]

Пектин, получаемый с использованием предлагаемой технологии, полностью соответствует требованиям и соответствует всем требованиям, предъявляемым кондитерами к качеству продукта.

К основным преимуществам предлагаемой технологии относятся:

отказ от применения сильных кислот на стадии экстракции и гидролиза пектиносодержащего сырья; отсутствие необходимости применения минеральных солей и отказ от использования этилового спирта.

Разработки, направленные на создание продуктов питания лечебно-профилактического назначения актуальны, так как экологическая обстановка в мире диктует необходимость использования в питании населения продуктов с защитными свойствами. Одним из ценных компонентов пищи, обладающих способностью связывать и выводить ионы токсичных и радиоактивных металлов является пектин, производство которого не развивалось и, как следствие не налажено в Российской Федерации. [5]

Разработано инновационное технологическое решение, обладающее признаками современных технологий, и предлагающий качественно новый экологически чистый и ресурсосберегающий способ получения пектина из растительного местного сырья. Пектин, получаемый с использованием предлагаемой технологии, полностью соответствует требованиям Евростандарта и соответствует всем требованиям, предъявляемым кондитерами к качеству продукта.

Полученный пектин в результате предлагаемой технологии можно использовать в различных направлениях. Например, для медицинского, фармацевтического и ветеринарного назначений; для применения в пищевой промышленности, для применения в БАДах на основе медицинского пектина с витаминами и минералами; в безалкогольных напитках, с содержанием пектина не менее 10 граммов в одном литре. Из получаемых отходов производства пектина будет вырабатываться биогаз и жидкие удобрения для нужд сельскохозяйственного производства; сухой жом будет использоваться в производстве комбикормов.[6]

Предлагаемая технология производства пектина в Волгоградской области основана на применении классического варианта с рядом дополнений и усовершенствований, является наиболее эффективной с экономической, экологической и технологической точки зрения, рассматривается как безотходная.

Библиографический список

1. Голубев, В.Н., Чичева-Филатова, Л.В., Шленская, Т.В. Пищевые и биологически активные добавки[Текст]/ В.Н.Голубев, Л.В.Чичева-Филатова, Т.В.Шленская. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 208 с.
2. Донченко, Л.В., Фирсов, Г.Г. Пектин: основные свойства, производство и применение[Текст]/Л.В.Донченко, Г.Г.Фирсов. – М.: ДеЛи принт, 2007. – 276с.
3. Нечаев, А.П., Кочеткова А.А., Зайцев А.Н. Пищевые добавки[Текст]/А.П.Нечаев, А.А.Кочеткова, А.Н.Зайцев. – М.: Колос, 2001. – 256с.
4. Рогов И. А. Химия пищи: учебник для вузов [Текст] / И. А. Рогов, Л. В. Антипова, Н. И. Дунченко. - М.: КолосС, 2007. - 853 с.

5. Лурье, И. С. Технохимический контроль сырья в кондитерском производстве [Текст]: справочник / И. С. Лурье, А. И. Шаров. - М.: Колос, 2001. - 352 с.

6. Акимов, И.Г. Пектиновые вещества и их характеристика [Текст]: Ивановский гос. мед. инст. / И.Г.Акимов.- Иваново 1957; 13: 65-72.

7. Вавилова, Н.В. Законодательное обеспечение производства и применения пищевых и биологически активных добавок [Текст] / Н.В. Вавилова // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК : Материалы Международной науч.-практ. конф. – Рязань : ФГБОУ ВО РГАТУ, 2017. – Ч.2. – С. 39-43.

УДК 338.43

*Боронтова М.А.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

УСОВЕРШЕНСТВОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ СИЛОСА

В настоящий момент в России уделяется большое внимание развитию животноводства. Оно является ведущей отраслью в сельском хозяйстве. В последнее время уделяется внимание разведению крупного рогатого скота. КРС разводят в различных районах страны, в целях получения молочной, мясомолочной и мясной продукции. Качество получаемой продукции от животноводства во многом зависит от количества и качества заготавливаемых кормов. Заготовку кормов в сельском хозяйстве обеспечивает растениеводство. При кормлении животных необходимо использовать полноценность кормов в состав которых входят протеины, минералы и питательные вещества. Уровень кормления и принципы составления рационов зависят от биологических особенностей питания животных различных видов, их физиологического состояния, пола, хозяйственного использования, сезона года, условий содержания. В зимний период животные получают концентрированные корма, в нужном количестве заготовленные осенью. Период зимнего кормления составляет с начала ноября по конец апреля. В этот период коровы должны максимально получать питательные вещества из корма. Важно правильно составить рацион кормления, чтобы получить от коров желаемое количество и качество продукции. При составлении сбалансированного рациона для животных важно включить в них относительно большое количество сочных и умеренное количество грубых и концентрированных кормов. Примерный рацион кормления представлен в таблице 1 [3].

Таблица 1 - Рацион кормления коров в зимний период

Корма	Количество о корма, кг	К.ед.	СВ, кг	СП, г	ПП, г	СЖ, г	СК, г	Крахмал, г	Сахар, г	Са, г	Р, г	Каротин, мг
Сено луговое	2	0,88	1,55	184	100	46	496	20	48	14,2	4,6	40
Солома овсяная	1,8	0,56	1,49	70,2	30,6	30,6	583,2	7,92	7,2	5,4	1,44	7,2
Силос кукурузный	12	2,4	3	300	168	120	900	96	72	16,8	4,8	156

Свекла кормовая	18	2,16	2,16	234	162	18	162	54	720	7,2	9	1,8
Сенаж разнотравный	11	3,19	4,95	506	253	110	1727	165	253	53,9	14,3	275
Овес	0,8	0,8	0,68	86,4	63,2	32	77,6	256	20	1,2	2,72	1,04
Ячмень	0,8	0,92	0,68	90,4	68	17,6	39,2	388	17,6	1,6	3,12	0,16
Пшеница	1,5	1,92	1,28	199,5	159	30	25,5	772,5	30	1,2	5,4	15,3
Шрот подсолнечный	0,4	0,41	0,36	171,6	154,4	14,8	57,6	11,2	21,04	1,44	4,88	1,2
Травяная мука люцерновая	1	0,72	0,9	189	119	29	211	26	40	17,3	3	160
Йод, мг	11,5											
Поваренная соль, г	97											

Из представленного рациона кормления видно, что 30 – 40% по массе составляет кукурузный силос. Нами был проведен опыт по скармливанию кукурузного силоса КРС в хозяйстве ООО «Авангард». До утренней уборки были отобраны 5 проб с каждого метра кормушки и пересчитаны на фронт кормления одной коровы. Результаты разбора остатков представлены в таблице 2 [2, с. 24].

Таблица 2 - Результат анализа остатков не съеденных кормов на одном метре кормушки, кг

№ мешка	Сено, сенаж	Кукурузный силос			Итого
		Целое зерно	Толстые стебли	Стержни початков	
1	6,2	0,69	0,1	0,31	6,7
2	4,63	0,17	0,1	0,22	5,12
3	4,23	0,1	0,08	0,19	4,6
4	4,75	0,11	0,09	0,27	5,22
5	4,2	0,05	0,09	0,16	4,5
Ср. знач.	4,8	0,104	0,092	0,23	5,23

Из таблицы видно, что в отходы уходят 3,74% целого зерна. Зерно кукурузы является самым питательным компонентом в составе корма, кроме того, целое зерно кукурузы практически не переваривается организмом животного, так же толстые стебли и стержни початков практически не поедаются.

С учетом изложенного выше нами предлагается перед закладкой силосной массы на хранение осуществлять ее плющение для отвода сока при повышенной влажности и приведения к состоянию, при котором силос поедается полностью.

Особенно следует отметить, что существует необходимость плющения зерна кукурузы с целью его энергетического потенциала на повышение продуктивности животных.

На основании анализа нами был сделан вывод о том, что наиболее рационально с точки зрения простоты конструкции и малой энергоемкости использовать для плющения зеленой массы с целью разрушения клеточной структуры стеблей и стержней кукурузы, снизив их упругие свойства, а также расплющить целое зерно кукурузы, с целью повышения его энергетического

потенциала - пару валльцов; подавать массу к валльцам с помощью питающего механизма типа «транспортёр-транспортёр». Конструктивно-технологическая схема плющильной установки представлена на рисунке 1.

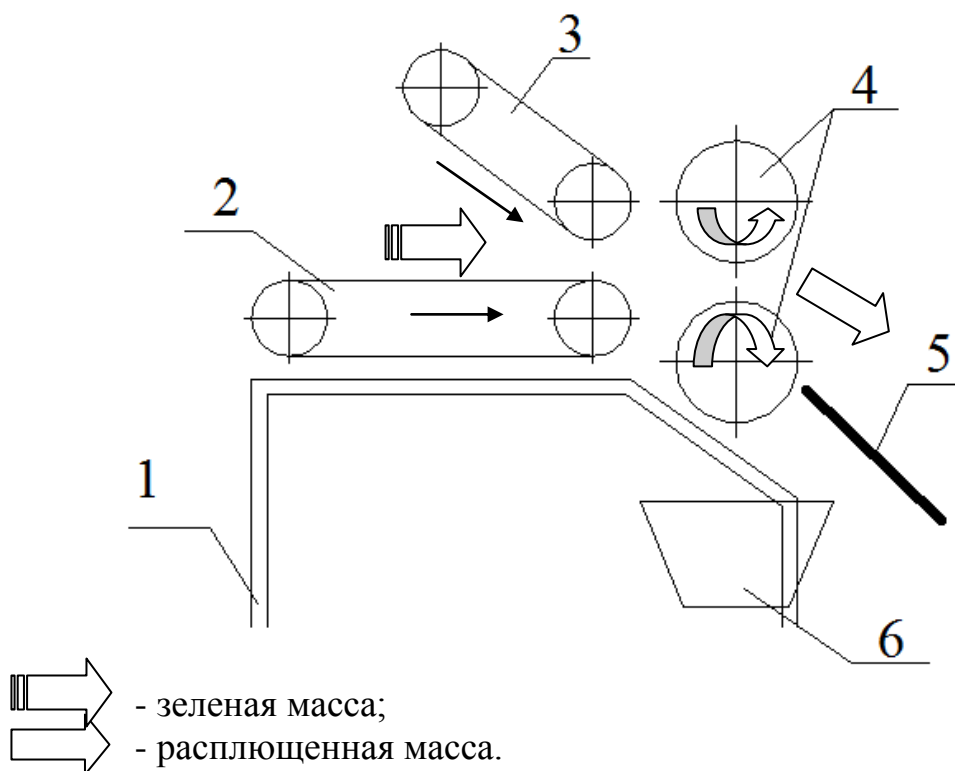


Рисунок 1 - Конструктивно-технологическая схема плющильной установки
 1 – рама; 2 – горизонтальный транспортёр; 3 – уплотняющий транспортёр; 4 – валльцы;
 5 – лоток; 6 – емкость для сока.

Работает установка следующим образом. Измельченная зеленая масса кукурузы подается на горизонтальный транспортёр 2 и перемещается к уплотняющему транспортёру 3. Проходя между транспортёрами масса равномерно распределяется и подается к валльцам 4. Валльцы захватывают массу и расплющивают зерно, а так же разрушают клеточную структуру стеблей и стержней початков, при этом излишки сока отводятся в специальную емкость 6. Все детали и узлы плющильной установки закрепляются на раме 1.

Таким образом, предложенная технология подготовки силоса к закладке на хранение, позволяет получить расплющенное зерно, толстые стебли и стержни початков с отведенными излишками сока.

Библиографический список

1. Некрашевич, В.Ф., Антоненко, Н.А. Результаты изучения поедаемости рациона коровами в ООО «Авангард» Рязанского района Рязанской области [Текст]/ В.Ф. Некрашевич, Н.А. Антоненко, М.А. Боронтова // Вестник РГАТУ. – 2015. – № 3 (27). – С. 21-26.
2. Коба, В.Г., Брагинец, Н.В. Механизация и технология производства продукции животноводства [Текст]/ В. Г. Коба, Н.В. Брагинец, Д. Н. Мурусидзе, В. Ф. Некрашевич. – М.: <Колос>, 1999. - 327 с.
3. Кормопроизводство, кормоприготовление, кормление КРС. [Электронный ресурс]– URL: http://http://geolike.ru/page/gl_493.htm/

4. Безносюк, Р.В., Богданчиков, И.Ю., Костенко, М.Ю. Приготовление силоса в мягких вакуумированных контейнерах [Текст] / Р.В. Безносюк, И.Ю. Богданчиков, М.Ю. Костенко [и др.] // Материалы междунар. научн. практ. конф. «Инновационная деятельность в модернизации АПК» 7-9 декабря 2016 года: Сб. научн. тр. Часть I. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2017– С. 6- 9.

5. Безносюк, Р.В., Богданчиков, И.Ю. Влияние параметров зеленой массы на приготовление силоса в мягких вакуумированных контейнерах [Текст] / Р.В. Безносюк, И.Ю. Богданчиков, М.Ю. Костенко [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2016. – №4. – С.69-73

6. Семькин, В.А. Научное обеспечение инновационного развития сельского хозяйства Курской области [Текст] / В.А. Семькин, И.Я. Пигорев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2008. – Т. 1. – № 1. – С. 3–7.

7. Гринев, А.М. Основы технологии получения экологически безопасной продукции / учебное пособие [Текст] / А.М. Гринев, И.Я. Пигорев. – Курск, 2009.

8. Лукьянов, В.А. Утилизация отходов свеклосахарного производства путем приготовления компоста [Текст] / В.А. Лукьянов, А.И. Стифеев Г.С. Косулин, Е.С. Николаева // Сб.: Актуальная проблема и инновационная деятельность в агропромышленном производстве: Материалы науч.-практ. конф. 28-29 января 2015, г. Курск, ч.2. – Курск: Изд-во Курск. гос.с.-х. ак., 2015. – С. 144-146.

9. Крючков, М.М. Кормовые севообороты – основа эффективного кормопроизводства [Текст] / М. М. Крючков, Л.В. Потапова, Н.Н. Новиков //: Монография. – Рязань, 2012. – 147 с.

10. Полковников, С.М. Сравнительная оценка качества силосов разной технологии заготовки [Текст] / С.М. Полковников, Ж.С. Майорова // Сб.: Современные технологии и инновации в АПК: Материалы студенческой научно-практической конференции. – Рязань, 2015. – С. 136-139.

УДК 664.723

*Булахов Е.Ю.,
Канатьева А.В.,
Безносюк Р.В., к.т.н.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СПОСОБА СУШКИ ЗЕРНА

В статье рассмотрена возможность использования энергии солнца в качестве источника тепла при сушке зерна в зернохранилищах с использованием активного вентилирования.

Производство зерна по машинным технологиям является перспективным направлением развития мирового агропромышленного комплекса [1, 3, 6]. Наибольшие трудо- и энергозатраты приходятся на уборку и послеуборочную обработку продукта [4, 5, 7]. Зачастую уборка осуществляется в сложных

климатических условиях, что характеризуется показателями повышенной влажности (более 15%) и сжатыми сроками проведения работ [2]. В условиях производства пшеницы в небольших хозяйствах возникает проблема быстрой сушки зерна перед хранением в зерносушильных устройствах. Из-за их низкой производительности снижается производительность всей технологии и приходится использовать хранилища в качестве временных пунктов хранения зерна с повышенной влажностью. Процесс самосогревания, наиболее часто встречающийся при таком хранении, часто приводит к высоким потерям.

Для анализа перспективных направлений развития устройств и способов сушки зерна был проведен патентный поиск, который показал, что существующие способы разнообразны и имеют ряд недостатков.

Например, известен способ вакуумной сушки зерна, включающий помещение массы зерна в вакуумную камеру, понижение в ней давления с помощью вакуумного насоса, подвод тепла к высушиваемому зерну и удаление паров воды из камеры с помощью коаксиально расположенных относительно друг друга труб, установленных вертикально на открытом воздухе, при этом подвод тепла к стенкам вакуумной камеры осуществляют из окружающей среды за счет тепловой энергии атмосферного воздуха и солнечного излучения, а давление в камере понижают до 10-30 мм рт. ст.

Недостатком данного способа является то, что его реализация возможна только в небольшом объеме вакуумной камере, также способ предполагает порционную загрузку и выгрузку зерна, что существенно снижает производительность сушки и исключает постепенное снижение влажности зерна при хранении.

Следующий способ сушки и хранения зерна и устройство для его осуществления заключается в формировании насыпи в зернохранилище в виде гребней над источниками газовой среды с одинаковым шагом состоящие из воздухораспределительных каналов, вентиляторов, калорифера и озонатора подключенного к компьютеру.

Недостатком данного способа является то, что в процессе сушки зерна подогрев воздуха осуществляется за счет калорифера, что увеличивает энергозатраты на сушку зерна. Кроме того сушка зерна при избыточном давлении имеет более низкую эффективность чем при вакуумметрическом давлении.

Известен способ сушки зерна, включающий активное вентилирование зерна при послойной загрузке последнего в хранилище воздухом с относительной влажностью 60-65% и загрузку каждого последующего слоя проводят при выявлении снижения влажности на поверхности предыдущего слоя.

Недостатком данного способа является то, что для загрузки зерна необходимо дополнительное оборудование которое увеличивает стоимость хранилища. Кроме того влажный воздух проходя сквозь толщу зерна попадает на внутреннюю часть крыши зернохранилища образуя конденсат, который накапливается и стекает вниз на зерно.

Также существуют и шахтный способ сушки, который применяется для сушки продовольственного и семенного зерна, а также фуража и масличных культур. Продукт сушки подается в накопительный надсушильный бункер и далее поступает в сушильную шахту. Агент сушки (нагретый воздух) производится с помощью газовой горелки (для газовых сушилок) и с помощью теплообменника (для дизельных сушилок). Линейная газовая горелка расположена непосредственно внутри канала «горячего» воздуха, а теплообменник для дизельных устройств расположен снаружи зерносушилки. В шахте сушилки установлены конические «крышеобразные» воздушные каналы. Они односторонне закрыты и расположены рядами так, что над каждым рядом подводящим воздух каналом находится ряд отводов (в шахматном порядке). Такое расположение воздушных линий гарантирует проход воздуха через слой продукта. Осевые вентиляторы, встроенные в воздухоотводящий канал и работающие в режиме вытяжки, создают необходимый поток воздуха через слой продукта служащий для нагрева и охлаждения. Таким образом, осуществляется процесс сушки. Двигаясь вниз по шахте сушилки, продукт проходит через зоны нагрева и охлаждения в зону выгрузки и далее в выгрузной бункер.

Недостатком данного способа является то, что в процессе сушки зерна высокие капиталовложения.

Анализ существующих способов показал, что все они имеют достаточно низкую производительность, что снижает производительность всей технологической цепочки «уборка – транспортировка – очистка, сушка - хранение» и не решает поставленной проблемы.

На наш взгляд перспективным направлением интенсификации сушки зерна является способ с использованием тепловой энергии солнца нагревающая крыши ангаров для хранения зерна.

С помощью тепловизора RGK-TL-80 были проведены исследования процесса нагрева поверхности крыши и воздуха в подкровельном пространстве зернохранилищ (рис. 1). Анализ полученных результатов показал, что даже в облачную погоду температура воздуха в подкровельном пространстве значительно выше внешнего воздуха за счет теплообмена с нагретой крышей зернохранилища. Использование подогретого воздуха с применением активного вентилирования позволит снизить влажность зерна для временного хранения заложенного до рекомендованных параметров хранения.

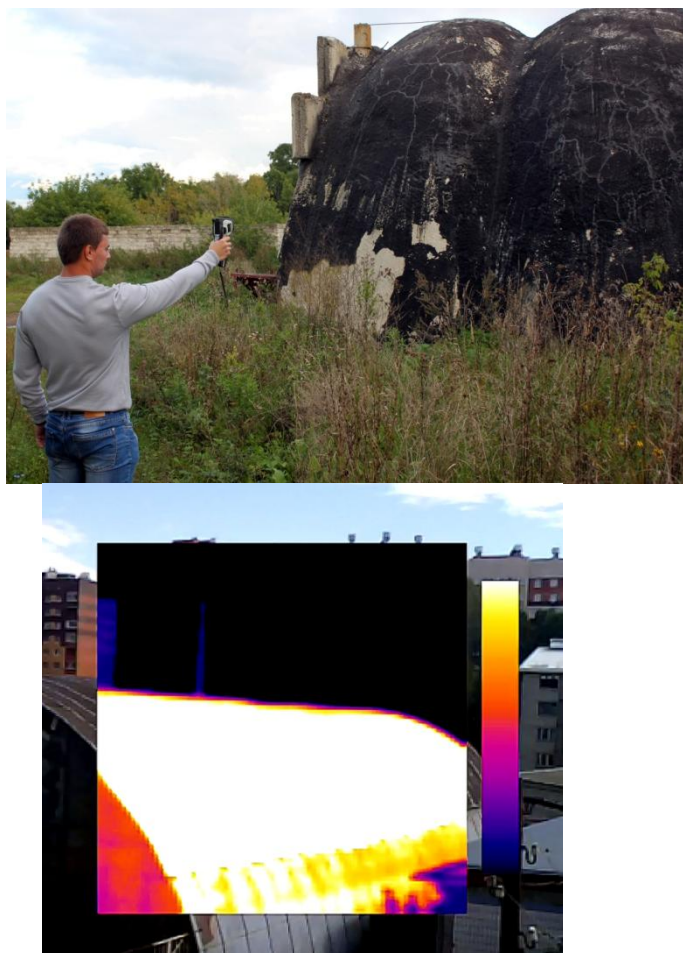


Рисунок 1 – Исследования поверхности кровли зернохранилища тепловизором RGK TL-80

При этом использование разработанного способа позволит снизить энергозатраты и увеличить производительность технологической цепи «уборка-хранение» за счет снижения простоя техники на пункте сушки зерна.

Библиографический список

1. Безносюк Р.В., Костенко М.Ю., Рембалович Г.К., Фокин В.В. Теоретические исследования эффективности функционирования контроля технологического процесса зерноуборочного комбайна. [Текст]: инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона. Материалы 67-ой Международной научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева". - 2016. - С. 13-17.

2. Патент на полезную модель № 152481, RU. Система контроля технологического процесса подачи зернового вороха в молотильное устройство [Текст] / Фокин В.В., Рембалович Г.К., Костенко М.Ю. и др. – Оpubл. 10.06.2015.

3. Безносюк, Р.В. Система контроля зерноуборочного комбайна[Текст] / Р.В. Безносюк, А.С. Гусев, В.В. Фокин // Сборник статей «Студенческая наука: современные технологии и инновации в АПК» - ФГБОУ ВО РГАТУ – г. Рязань, 2015. - С. 10-13

4. Акимов, В.В. Инновационная система контроля технологического процесса подачи зернового вороха [Текст]/ В.В. Акимов, Р.В. Безносюк, В.В. Фокин // 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.15-18
5. Рембалович, Г.К. Система контроля технологического процесса загрузки наклонной камеры зерноуборочного комбайна [Текст]/ Г.К. Рембалович, Успенский И.А., Безносюк Р.В. // Сборник научных докладов Международной научно-технической конференции. Всероссийский научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства. – М: ВИМ, 2015 – С.182-185
6. Безносюк, Р.В. Адаптирующий модуль выносной сепарации картофелеуборочных машин [Текст]/ Р.В. Безносюк, Н.В. Цыганов, В.А. Даденко [и др.] // Современные тенденции развития науки и технологий: Рязань – ФГБОУ ВО РГАТУ - 2016. - № 7-2. - С. 10-13
7. Бышов, Н.В. Перспективная система контроля загрузки наклонной камеры зерноуборочного комбайна[Текст] / Н.В. Бышов, Р.В. Безносюк, В.В. Фокин [и т.д.] // сборник научных докладов Международной научно-технической конференции «Интеллектуальные машинные технологии и техника для реализации Государственной программы развития сельского хозяйства». – М: Всероссийский научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства, 2015 - С. 182-185.
8. Саенко, Ю.В. Определение параметров конвейерной сушилки пророщенного зерна [Текст] / С.В. Вендин, С.А. Булавин, Ю.В. Саенко // Механизация и электрификация сельского хозяйства. - №1. - 2015. - С. 8-10.
9. Пат. РФ №2529704. Конвейерная установка для сушки пророщенного зерна [Текст]/ Саенко Ю.В., Булавин С.А., Носуленко А.Ю., Саенко В.Н. - Опубл. 20.07.2014; Бюл. № 20.
10. Гринев, А.М. Основы технологии получения экологически безопасной продукции / учебное пособие [Текст] / А.М. Гринев, И.Я. Пигорев. – Курск, 2009.
11. Эффективное использование природных ресурсов Курской области [Текст] / И.Я. Пигорев, Е.Е. Сивак, С.Н. Волкова, М.В. Гейко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 3. – С. 52–53.
12. Куцкир, М.В. Влияние различных форм микроудобрений на основе меди на физиологические, биохимические и продуктивные показатели яровой пшеницы [Текст] / М.В. Куцкир, А.А. Назарова, С.Д. Полищук // Сб.: Экология и природопользование: Избранные труды VII Международного симпозиума по фундаментальным и прикладным проблемам науки. – Москва: РАН. – 2012. – С. 135-152.
13. Polishchuk, S.D. Physiological and biochemical grounding of different nanomaterials use when growing corn seeds [Text] / S.D. Polishchuk, A.A. Nazarova, N.V. Vyshov, D.G. Churilov [etc.] // ModernAppliedScience. – 2017. – Т. 11. – № 1. – S. 195-203.
14. Ступин, А.С. Основы семеноведения [Текст] / А. С. Ступин. – Спб.: Лань, 2014. – 384с.

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ ПРИ ИХ ДОЕНИИ РОБОТАМИ И ПЕРЕДВИЖНОЙ ДОИЛЬНОЙ УСТАНОВКОЙ

Мировая практика показывает, что основное молоко производится на крупных фермах. Здесь более эффективно можно вести племенную работу, правильно организовать направленное выращивание телок и дозированное кормление коров. В России таких ферм очень мало по одной причине – это очень дорогостоящее производство. Несомненно, что добиться высокой продуктивности коров можно только в условиях механизированной фермы, в оптимальных условиях кормления и содержания коров. Такие созданы в ООО «Вакинское Агро», Рыбновского района, где построен современный агрохолдинг с замкнутым циклом: производства и переработки молока. Здесь реализуется проект полностью автоматизированной молочной фермы на 3420 коров. Стоимость инвестиций 2,3 миллиарда рублей. Уникальность проекта для нашей области и России – в использовании на одном предприятии сразу 34 доильных роботов-манипуляторов для подготовки коров к доению и непосредственно доения коров, которое осуществляется по принципу добровольности.

Для исследований были сформированы 2 группы коров-первотелок голштинской породы по 45 голов в каждой, по принципу пар-аналогов с учетом их живой массы, даты отёла. Условия содержания и кормления коров-первотелок были идентичными и соответствовали нормам кормления [3, с. 120]. Кормление скота осуществлялось кормами, выращенными в хозяйстве, по детализированным нормам кормления [1, с. 93].

При проведении эксперимента коров не выделяли из общего поголовья. Поение осуществлялось автоматическими поилками, для удаления навоза применялся дельта-скрепер, содержание – беспривязное.

Контрольная группа раздаивалась с помощью передвижной доильной установки *Bosio MMU11* компании «ДеЛаваль». Опытная группа раздаивалась с помощью роботов-манипуляторов той же фирмы.

В контрольную и опытную группы были отобраны коровы-первотелки с суточным удоем 20-21 кг. Обе группы были сбалансированы по суточному удою. Коровы-первотелки из опытной группы имели, в среднем, более высокие надои, чем коровы-первотелки контрольной группы, особенно это заметно в после второго месяца (60 дней и более) лактации. Именно в это время коров переводили в основное стадо, где доились доильными роботами-манипуляторами. Коровы из опытной группы быстрее привыкали ко всем

технологическим операциям связными с доением системой добровольного доения, потому имели более высокие удои.

В результате более эффективного раздоя первотелок роботами удой за 305 дней лактации у коров опытной группы составил 7745 ± 124 кг (таблица 1), что достоверно больше на 896 кг, чем у первотелок контрольной группы ($6849 \pm 169,6$ кг). Контрольная группа за законченную лактацию, в среднем, доилась 306,5 дней, её удой составил 6983 кг. Опытная группа, в среднем, доилась 307,8 дней, её удой составил 7816 кг, что достоверно больше чем в контрольной группе на 833 кг. По массовой доле жира первотелки, раздоенные доильными роботами-манипуляторами ($3,98 \pm 0,05$ %), превосходили на 0,18 % коров контрольной группы ($3,80 \pm 0,04$ %), разность достоверна. Соответственно, по выходу молочного жира первотёлки, раздоенные роботами-манипуляторами ($308,25 \pm 5,79$ кг), на 48,23 кг превосходили сверстниц контрольной группы ($260,02 \pm 7,54$ кг), разность достоверна. По содержанию молочного белка в молоке опытная группа ($3,28 \pm 0,02$ %) достоверно превосходила контрольную группу ($3,27 \pm 0,02$ %) на 0,01 %.

Таблица 1 – Молочная продуктивность коров-первотелок за 305 дней лактации

Показатели	Группы		±
	контрольная	опытная	
Удой за 305 дней, кг	$6849 \pm 169,6$	$7745 \pm 124^*$	+ 896
Удой за законченную лактацию, кг	$6983 \pm 158,3$	$7816 \pm 139,6^*$	+ 833
Массовая доля жира в молоке, %	$3,80 \pm 0,04$	$3,98 \pm 0,05^*$	+ 0,18
Выход молочного жира, кг	$260,02 \pm 7,54$	$308,25 \pm 5,79^*$	+ 48,23
Массовая доля белка в молоке,%	$3,27 \pm 0,02$	$3,28 \pm 0,02^*$	+ 0,01
Выход молочного белка, кг	$224,13 \pm 5,61$	$253,71 \pm 4,06^*$	+ 29,58

* $P < 0,05$

Выход молочного белка был больше у животных опытной группы ($253,71 \pm 4,06$ кг) на 29,58 кг, по сравнению с животными контрольной группы ($224,13 \pm 5,61$ кг), разность достоверна.

Из вышеизложенного можно сделать вывод, что раздой первотелок доильными роботами-манипуляторами положительно влияет на молочную продуктивность и состав молока.

Как известно, ценность молока определяется его универсальным составом. Качество товарного молока как сырья для переработки обусловлено многими факторами: химическим составом, санитарно-гигиеническими показателями, технологическими свойствами и наличием посторонних примесей [4, с. 110].

Свежее натуральное молоко, полученное от здоровых животных, характеризуется определенными технологическими свойствами. Однако они могут резко меняться под влиянием различных факторов. Поэтому их определение позволяет оценить натуральность, качество и пригодность молока к переработке в те или иные молочные продукты.

За 305 дней лактации, все изученные показатели состава молока у первотелок, раздоенных доильным роботом-манипулятором превосходили таковые показатели у коров контрольной группы (таблицы 2), по сухому веществу – на 0,9 %, по сухому обезжиренному остатку молока – на 0,04 %, по лактозе – на 0,07 %. Плотность молока у первотелок опытной группы была на 0,001 гр/см³ выше. Разность не достоверна.

Таблица 2 – Физико-химические показатели молока за 305 дней лактации

Показатели Группы	МДЖ, %	МДБ, %	СВ, %	СОМО, %	Лактоза, %	Плотность, гр/см ³
контрольная	3,80±0,04	3,27±0,02	12,2±0,20	8,78±0,01	4,52±0,01	1,029
опытная	3,98±0,05	3,28±0,02	13,1±0,40	8,82±0,01	4,59±0,01	1,030
±	+ 0,18	+ 0,01	+ 0,9	+ 0,04	+ 0,07	+ 0,001

Следовательно, исследуемые коровы-первотелки отличаются друг от друга по молочной продуктивности, биометрическим показателям, физико-химическим показателям молока и положительно влияет на молочную продуктивность и состав молока.

С целью формирования групп животных для машинного доения следует проводить с учетом продолжительности их выдаивания, то есть учитывать интенсивность молокоотдачи. Оценка коров на пригодность к машинному доению так же проводится по продолжительности доения интенсивности и полноте (чистоте) молокоотдачи [2, с. 89].

Технология MDi– система раннего предупреждения о мастите в системе управления стадом DelPro, установленной в хозяйстве. Технология MDi (индекс обнаружения мастита) позволяет распознавать коров с подозрительным снижением продуктивности, обусловленным заболеванием. Система точно вычисляет для каждой четверти показатели, основанные на электропроводности, содержании крови, интервале доения, потоке молока и пиках проводимости. Система MDi уведомляет о потенциальном заболевании маститом не менее чем за 3-4 дня, давая время отреагировать до того, как здоровье коровы серьезно пострадает.

Таблица 3 – Показатели молокоотдачи первотелок за 305 дней лактации

Показатели Группы	Ср. суточный удой, кг	Ср. продолжит. доения, мин.	Интенсивность молокоотдачи, кг/мин.	Ср. продолжит. между доениями, час.	Кэфф. MDi
контрольная	23,13 ± 0,4	7,0 ± 0,3	3,11 ± 0,1	9,47 ± 0,24	1,08
опытная	26,92 ± 0,4	6,5 ± 0,4	3,36 ± 0,09	8,04 ± 0,40	1,07
±	+ 3,49	- 0,5	+ 0,25	- 1,43	- 0,01

За 305 дней лактации (таблица 3), несмотря на более высокий суточный удой (+ 3,49 кг), первотелки, раздоенные доильными роботами-манипуляторами, превосходили первотелок контрольной группы по всем изученным показателям: по средней продолжительности доения – на 0,5 минут; по интенсивности молокоотдачи – на 0,25 кг/мин.; по средней продолжительности между доениями – на 1,43 мин., по коэффициенту MDi – на 0,01.

Следовательно, доение коров с помощью роботов способствует увеличению молочной продуктивности, снижает заболевание коров маститами и положительно влияет на функциональные свойства вымени. Поэтому строительство крупных молочных агрохолдингов, оснащенных роботами и другой современной техникой экономически эффективно и выгодно.

Библиографический список

1. Калашников, А. П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: Справочное пособие [Текст] / А. П. Калашников, Н. И. Клейменов, В. Н. Баканов и др. – М.: Агропромиздат, 1985. – С. 93.

2. Карташов, Л.П., Средства робототехники для обслуживания животных [Текст] / Л.П. Карташов, С.А. Соловьев. – Рукопись деп. во ВНИИПТИМЭСХ № 108, ВС-17.1987. – С. 89-90.

3. Овсянников, А.И. Основы опытного дела в животноводстве [Текст] / А.И. Овсянников. – М.: Колос, 1976. – С. 119-120.

4. Туников, Г.М. Молочная продуктивность и морфофункциональные свойства вымени коров-первотелок в условиях роботизированной фермы [Текст] / Г.М. Туников, К.К. Кулибеков // Ярославская ГСА «Инновационные направления развития АПК и повышение конкурентоспособности предприятий, отраслей и комплексов – Вклад молодых ученых. – Ярославль, 2015. – С. 109-112.

5. Ужик, В.Ф. Адаптивный доильный аппарат с механическим пульсатором [Текст] / В.Ф. Ужик, Д.Н. Клёсов // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. – № 3 (19). – 2015. – С. 81-85

6. Пигорев, И.Я. Доильный аппарат с почетвертным управлением режимом доения [Текст] / И.Я. Пигорев, О.В. Ужик // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 3. — С. 79–80.

7. Ферромагнитная жидкость в пульсаторе доильного аппарата [Текст] / В.Ф. Ужик, О.В. Ужик, И.Я. Пигорев, Д.Н. Клесов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 4. – С. 76–77.

8. Ильичев, Е. Переваримость рациона и баланс питательных веществ при скармливании телятам нанопорошков кобальта и меди [Текст] / Е. Ильичев, А. Назарова, С. Полищук [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – №5. – 2011. – С. 27-29.

9. Зенова, Н. Влияние ультрадисперсного железа на рост и развитие крупного рогатого скота [Текст] / Н. Зенова, А. Назарова, С. Полищук // Молочное и мясное скотоводство. – №1. – 2010. – С. 30-32.

10. Киселева, Е.В. Мониторинг качества молока коров в хозяйствах Рязанской области на современном этапе развития молочного скотоводства

[Текст] / Е.В. Кислева, К.А. Герцева // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – № 1 (33). – 2017. – С. 16-22.

11. Майорова, Ж.С. Оценка молочной продуктивности коров разных линий [Текст] / Ж. С. Майорова, Г. Н. Глотова, А. А. Волков // Сб.: Инновационные подходы к развитию АПК региона: Материалы 67-ой Международной научно-практической конференции. – Рязань. – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». – 2016. – С. 217-220

УДК.631.363.258/638.178 2

*Бышов В.С.,
Гуркин Р.В.,
Юдин Е.В.*

ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГОЗАТРАТ ПРИ ИЗМЕЛЬЧЕНИИ ПРОДУКЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Измельчение многих продуктов сельского хозяйства сопряжено с рядом трудностей. Многие продукты не имеют хрупкой границы разрушения, обладают высокой анизотропностью и значительной лабильностью физических свойств [1, 2]. В связи с вышесказанным аналитическое исследование процесса измельчения продуктов представляется весьма затруднительным. Наиболее целесообразным представляется экспериментальное исследование процесса измельчения [3, 4].

Цель эксперимента заключается в определении рационального количества V-образных противорезов и схемы их размещения в загрузочной горловине измельчителя, а также установления влияния противорезов на процесс измельчения.

Проведение эксперимента предполагало варьирования следующими параметрами [5, 6]:

- количество противорезов;
- глубина внедрения противорезов в загрузочную камеру.

Критерием оптимизации при проведении опытов являлось производительность.

Анализ результатов предварительно проведенного исследования с учетом габаритных размеров рабочей камеры и загрузочной горловины было решено провести двухфакторный, двухуровневый эксперимент.

Границы варьирования глубины внедрения противорезов в рабочую камеру выбирали из следующих соображений. Введение противорезов в зону измельчения между штифтами на глубину, ниже рабочей кромки штифтов, приводит к увеличению процента измельченной перги. Введение противорезов на глубину, соответствующую диаметру окружности рабочей камеры, в

значительной мере нивелирует их влияние на гранулометрический состав продукта [7].

Количество противорезов, используемых в эксперименте, определяли исходя из площади загрузочной горловины: минимум один противорез, максимум два. Большое количество используемых противорезов приводит к существенному уменьшению пропускной способности загрузочного окна. При использовании одного противореза его располагали посередине загрузочного окна, при использовании двух противорезов их располагали на равном расстоянии друг от друга и от границ рабочей камеры [7].

Таблица 1 – Факторы и уровни их варьирования.

Уровень и интервал варьирования	Факторы	
	Количество противорезов с,штук	Глубина внедрения противорезов в рабочую камеру h, мм.
	X ₁	X ₂
Верхний уровень (+1)	2	10
Нижний уровень (-1)	1	0
Интервал варьирования	1	10

В результате статистической обработки опытных данных, установлена адекватная математическая модель.

Исследуемый процесс наиболее точно удалось описать линейной функцией:

$$Q = 0,009 + 0,0000453 \cdot b + 0,00139 \cdot c, \quad (1)$$

где: b – глубина внедрения противорезов в рабочую камеру, мм;

c – количество противорезов, шт.

Анализ коэффициентов уравнения показывает, что зависимость критерия оптимизации от обоих варьируемых в процессе эксперимента факторов прямая: с ростом значений факторов увеличивается производительность установки.

Анализ установленной зависимости показывает, что рациональные значения параметров находятся на границах области планирования, выход за которые неизбежно приводит к увеличению количества переизмельченного продукта.

В связи с вышесказанным для практического применения выберем пограничные значения исследуемых факторов b = 10 мм, c = 2 шт. Вычислим значение критерия оптимизации при выбранных параметрах противорезов Q = 0,012 кг/сек. Выбранные таким образом параметры целесообразно считать рациональными.

Установлено, что загрузочная горловина измельчителя горизонтального типа размером 210×65 мм должна быть снабжена двумя V- образными противорезами диаметром 10 мм, заглубленными в рабочую камеру на 10 мм. При рекомендуемом расположении противорезов производительность измельчителя составляет 0,012 кг/сек, наличие противорезов исключает возможность переагрузки рабочей камеры продуктом.

Библиографический список

1. Каширин, Д.Е. Исследование рабочего процесса измельчителя перговых сотов [Текст] / Д.Е. Каширин // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ имени В.П. Горячкина. – 2010. – №1 (40). – С.24–27.
2. Каширин, Д.Е. Способ и устройство для извлечения перги [Текст] / Д.Е. Каширин // Вестник Саратовского ГАУ им. Н.И. Вавилова. – 2010. – №5. – С.34–36.
3. Каширин, Д.Е. Исследование некоторых прочностных характеристик восковой основы пчелиных сотов [Текст] / Д.Е. Каширин, А.В. Куприянов // Вестник КрасГАУ. – 2011. – №8. – С.199–202.
4. Каширин, Д.Е., Куприянов А.В. Исследование прочностных свойств пчелиных сотов [Текст]: Материалы Международного научно-технического семинара имени В.В.Михайлова «Проблемы экономичности и эксплуатации автотракторной техники» / Д.Е. Каширин. - Саратов 2013 г. С.68-69.
5. Пат. № 93302 РФ. МПК В02С 13/02. Измельчитель перговых сотов [Текст] / Д.Е. Каширин. – Заявл. 26.01.2010; опубл. 27.04.2010, бюл. № 12. – 2с.
6. Бышов, Д. Н., Каширин, Д. Е., Ермаченков, Н.В., Павлов, В.В. Исследование рабочего процесса измельчителя перговых сотов [Текст] / Д.Н.Бышов, Д.Е.Каширин, Н.В.Ермаченков // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 8. – С. 155–159.
7. Бышов, Д. Н., Каширин, Д. Е., Ермаченков, Н.В., Павлов В.В. Исследование работы измельчителя воскового сырья [Текст] / Д.Н.Бышов, Д.Е.Каширин, Н.В.Ермаченков // Сельский механизатор. – 2015. – № 7. – С. 28–29.
8. Вольвак, С.Ф. Методика определения энергоемкости процесса измельчения корнеплодов с помощью контрольно-измерительной системы ADAM [Текст] / С.Ф. Вольвак, С.В. Ковалев // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка / Сучасні проблеми вдосконалення технічних систем і технологій у тваринництві. Випуск 108. – Харків: ХНТУСГ, 2011. – С. 311–316.
9. Вольвак, С.Ф. Теоретическое обоснование затрат мощности на измельчение стебельчатых кормов измельчителем с шарнирно подвешенными комбинированными ножами [Текст] / С.Ф. Вольвак, Д.Н. Бахарев, А.А. Вертий, Е.Е. Корчагина // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – Белгород: ООО Издательско-полиграфический центр «ПОЛИТЕРРА», 2017. – № 1 (13). – С. 23-32.
10. Бышов, Д.Н., Бачурин, А.В., Богданчиков, И.Ю. Качество измельчения и разбрасывания соломы комбайнами [Текст] / Д.Н. Бышов, А.Н. Бачурин, И.Ю. Богданчиков, А.И. Мартышов // Сельский механизатор. – 2014. – №5. – С. 10-11.
11. Бышов, Д.Н., Бачурин, А.В., Богданчиков, И.Ю. Устройство для утилизации незерновой части урожая [Текст] / Д.Н. Бышов, А.Н. Бачурин, И.Ю. Богданчиков, А.И. Мартышов // Международный технико-экономический журнал. – 2012. – №1. – С. 114-117.

УДК 664.6

Вавилова Н.В., к. с.-х. н.,

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ СОИ В ХЛЕБОПЕКАРНОМ И КОНДИТЕРСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Перспективным направлением создания хлеба, хлебобулочных и мучных кондитерских изделий нового поколения повышенной пищевой ценности является регулирование химического состава путем использования различных новых видов сырья. Например, увеличить содержание белка можно путем введения белоксодержащего сырья.

Из известных растительных источников пищевого белка наиболее широкое распространение получили семена сои. Это объясняется высоким содержанием белка в семенах (30...45%), хорошей сбалансированностью его аминокислотного состава, наличием растительных жиров (20...35%) [1, с. 191]. По фракционному составу белковый комплекс семян сои представлен высоким (до 50%) содержанием альбуминов и глобулинов, наиболее усвояемых организмом человека.

Большое количество пищевых производств выпускают продукцию с соевыми обогатителями. В частности в хлебопекарном производстве продукты переработки сои используют для изготовления хлеба и хлебобулочных изделий, в кондитерской промышленности – печенья, кексов, пряников, пирожных, конфет, мармелада, пастилы, халвы, шоколада.

Известны две основных технологии получения пищевых продуктов из семян сои – азиатская и западная. По западной технологии, которая в настоящее время используется в широких масштабах, производят соевое масло и шрот, из которого в свою очередь, получают изоляты, концентраты, текстураты, муку. По азиатской технологии из семян сои получают два основных продукта – соевое молоко и окару [3, с. 47].

Особое место среди продуктов из сои в последнее время занимает полножирная соевая мука, получаемая по технологии, обеспечивающей инактивацию всех нежелательных антипитательных веществ с сохранением полноценного белка, липидного и витаминного состава.

Химический состав соевой муки считается главной отличительной особенностью продукта. В ее состав входит большое количество белков, витамины группы А, В и Е, калий, фосфор, магний и кальций. Это позволяет использовать соевую муку как витаминную пищевую добавку природного происхождения.

Соевая мука обладает повышенной эмульгирующей способностью, что позволяет готовить термически стабильные эмульсии и применять ее в кондитерской и хлебопекарной промышленности для снижения рецептурных норм закладки сухого молока, яиц, животных жиров, для длительного сохранения свежести готовых изделий, а также для улучшения их органолептических показателей. Присутствие жира в соевой муке имеет большое значение для текстуры и мягкости мучных кондитерских изделий, а белки способствуют вовлечению воздуха и образованию мелкой пористости.

Экспериментальным путем было установлено, что оптимальным количеством замены пшеничной муки на соевую, при изготовлении песочного теста, является 5% [2, с. 1174, 1177].

Соевое молоко – классический соевый продукт, отличная альтернатива молока животного происхождения для людей с непереносимостью лактозы. Оно является источником лецитина и изофлавонов. Из девяти незаменимых аминокислот необходимых для поддержания жизни, соевое и коровье молоко содержат почти одинаковое их количество. Коровье молоко имеет лишь на одну пятую грамма больше незаменимых аминокислот, чем соевое молоко. В частности, в нем более чем в два раза больше метионина. В соевом молоке содержится на порядок меньше насыщенных жиров, чем в коровьем молоке. К тому же в этом продукте отсутствует холестерин.

Недостатком соевого молока является малое содержание кальция. В нем всего лишь около четверти кальция, по сравнению с коровьим молоком.

Окара – продукт переработки семян сои, представляет собой влажную массу молочно-желтоватого цвета, без выраженного особого вкуса, со специфической рассыпчатой консистенцией, напоминающий творог. Вследствие отсутствия специфического вкуса и запаха окару можно комбинировать почти со всеми пищевыми продуктами. В качестве добавки использовать для изготовления хлебобулочных и кондитерских изделий. Установлена оптимальная дозировка окары, вносимой в рецептуру хлеба, в количестве 10%, которая дает положительный эффект на органолептические и физико-химические показатели качества хлеба [3, с. 51].

Для расширения ассортимента и разработки новой рецептуры хлеба были проведены исследования направленные на изучение влияния соевого молока на органолептические и физико-химические показатели хлеба «Молочно-отрубной».

Хлеб «Молочно-отрубной» соответствует принципам здорового питания, обеспечивая организм полезными углеводами и клетчаткой. Для производства хлеба «Молочно-отрубной» на МП «Хлебозавод №1 города Рязани» используется следующее сырье: мука пшеничная высшего или первого сорта; дрожжи хлебопекарные прессованные; соль поваренная пищевая; вода питьевая; сухое цельное молоко; масло подсолнечное рафинированное.

Применение при производстве хлеба «Молочно-отрубной» сухого цельного молока повышает себестоимость готовой продукции, что снижает его ценовую привлекательность для потребителей. В связи с этим представляет интерес оценка качества хлеба «Молочно-отрубной», с заменой сухого цельного молока на соевое молоко.

Цель исследований - разработка технологии производства хлеба «Молочно-отрубной» на МП «Хлебозавод №1 города Рязани» с использованием соевого молока.

Исследования включали следующие варианты опыта:

- контроль – пробная выпечка проводилась согласно рецептуре хлеба «Молочно-отрубной» (ГОСТ 25832);

- вариант с заменой 50% сухого цельного молока на сухое соевое молоко;
- вариант с заменой 100% сухого цельного молока на сухое соевое молоко.

Органолептическая оценка качества полученных изделий показала, что внешний вид контрольного образца, а также вариантов с заменой цельного молока на соевое, соответствовал установленным требованиям (ГОСТ 25832); данные варианты характеризовались надлежащим (светло-коричневым) цветом мякиша, хорошими эластичностью, промесом, и пропеченностью, равномерной пористостью без пустот и уплотнений.

При замене контрольного образца на сухое соевое молоко, вкус и запах изделий не изменились, они оставались специфическими, свойственными изделию.

Объемный выход хлеба в образцах с заменой сухого цельного молока на соевое молоко составил 345-348 г., что соответствует нормативно-техническим требованиям. Формоустойчивость в образцах с заменой сухого цельного молока на соевое и 50%-ной заменой цельного сухого молока соевым молоком соответствовала хорошим в хлебопекарном отношении показателям - 0,73-0,75.

Значение пористости изделий вариантов опыта соответствует установленным требованиям. Кислотность мякиша также соответствует требованиям, ни в одном варианте значение этого показателя не превысило 5%.

Анализируя пищевую и энергетическую ценность готового продукта, можно отметить, что при полной замене цельного молока на соевое молоко, показатели практически не изменились. Это говорит о возможности повысить экономическую эффективность производства, без ущерба для качества продукции.

Расчет экономической эффективности позволяет сделать вывод, что при замене в рецептуре цельного молока на соевое, получаем изделие с более низкой себестоимостью. При этом уровень, рентабельности производства, а также прибыль от реализуемой продукции возрастают. Замена цельного сухого молока на соевое молоко уменьшает себестоимость продукции на 18,8%, а уровень рентабельности увеличивается на 25%.

Изучив особенности технологии производства хлеба «Молочно-отрубной» на МП «Хлебозавод №1 города Рязани» и проведя анализы пробной выпечки в лабораторных условиях, можно рекомендовать замену сухого цельного молока в рецептуре изделия на соевое молоко, это позволит, не ухудшая качество хлеба, увеличить экономическую эффективность производства данного вида продукции.

Библиографический список

1. Вавилова, Н.В. Возделывание сои - решение проблемы дефицита продовольственного белка [Текст] / Н.В. Вавилова // Сб.: Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей ФГБОУ ВПО РГАТУ агроэкологического факультета, посвященный 100-летию со дня рождения профессора С.А.Наумова. – Рязань: ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2012. - С.191-196.

2. Влияние соевой муки на структурно-механические свойства песочного теста [Текст] / А.А. Кузнецова, Н.Ю. Чеснокова, Л.В. Левочкина, Ю.И. Голубева // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - 2015. - №12-7. - С. 1174-1177.

3. Фёдорова, Р.А. Исследование влияния окары на качество хлеба [Текст] / Р.А. Фёдорова // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. - 2016. - №42. - С. 46-51.

4. Семькин, В.А. Инновационный механизм развития агропромышленного комплекса [Текст] / В.А. Семькин, И.Я. Пигорев // Сб.: Проблемы развития аграрного сектора региона: Материалов всероссийской науч.-практич. конф.: в 4-х частях. – 2006. – С. 3–10.

5. Семькин, В.А. Ресурсосберегающие технологии производства экологически чистой продукции растениеводства [Текст] / В.А. Семькин, И.Я. Пигорев // Сб.: Актуальные проблемы повышения эффективности агропромышленного комплекса: материалы международной науч.-практич. конф. – 2008. – С. 246–249.

6. Полищук, С.Д. Биологическая эффективность нанопорошков и коллоидов [Текст] / С.Д. Полищук, А.А. Назарова, С.Г. Азизбекян [и др.]. // Нанотехника. - №4 (36). - 2013. – С. 69-70.

7. Вавилова, Н.В. Возделывание сои, рапса и льна масличного – решение проблемы обеспечения масложировой промышленности отечественным сырьем[Текст] / Н.В. Вавилова, Ю.В. Доронкин, В.П. Положенцев // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева, Рязань, 2013. - № 2 (18). - С.4 – 6.

УДК 631.816

*Вавилова Н.В., к. с.-х. н.,
Лукьянова О.В., к. с.-х. н.,
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ВЛИЯНИЕ ВНЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК КОМПЛЕКСНЫМ УДОБРЕНИЕМ ХЕРБАГРИН КЛАССИК НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ

Картофель – культура, которая хорошо отзывается на высокий уровень обеспеченности почвы элементами питания. Недостаток макроэлементов уже в первый период роста нарушает нормальный обмен веществ, угнетает растения и резко снижает урожай и его качество. Это вызывает необходимость использования комплексных удобрений для получения высокого урожая хорошего качества [2, с. 256].

Однако эффективность удобрений в значительной степени зависит от их правильного использования, которое должно обеспечивать оптимальное соотношение питательных веществ. Несоблюдение сбалансированности минерального питания нарушает нормальный ход роста и развития растений, способствует развитию болезней и вредителей, снижает общую продуктивность [3, с. 280].

Корректировка основной дозы удобрений под картофель с помощью некорневых подкормок комплексными агрохимикатами в период вегетации является эффективным приемом повышения урожайности культуры и улучшения качества получаемой продукции [1, с. 164].

В настоящее время создается большое количество комплексных удобрений для некорневых подкормок, имеющих сбалансированные составы, удовлетворяющие потребностям культуры. Одним из таких удобрений является агрохимикат - Хербагрин марки: Хербагрин классик.

Хербагрин марки: Хербагрин классик - это минеральное удобрение в виде мелкодисперсного порошка желтовато-сероватого цвета с содержанием макроэлементов: кальция - 38,3%; кремния - 14,3%, железа - 3,1%; магния - 2,1%; фосфора - 0,2%; серы - 0,2%, калия - 0,1%.

Целью исследований являлось изучение биологической эффективности минерального удобрения Хербагрин марки: Хербагрин классик на картофеле.

В задачи исследований входило:

- выявить эффективность некорневых подкормок растений картофеля минеральным удобрением Хербагрин марки: Хербагрин классик в фазу полных всходов и фазу бутонизации;
- установить наиболее оптимальную дозу расхода удобрения при обработке растений картофеля.

Изучение влияния внекорневой подкормки комплексным удобрением Хербагрин классик на картофеле в 2016 году проводились на базе Учебно-научного инновационного центра «Агротехнопарк» ФГБОУ ВО РГАТУ.

По данным Рязанского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды метеорологические условия вегетационного периода 2016 года отличались колебаниями температуры воздуха, обильными и неравномерными осадками, сумма которых за период апрель – август составила 411,2 мм при среднем годовом количестве атмосферных осадков для региона 450 – 560 мм. Среднемесячные показатели, характеризующие погодные условия Рязанского района в весенне-летний период 2016 года представлены на рисунке 1.

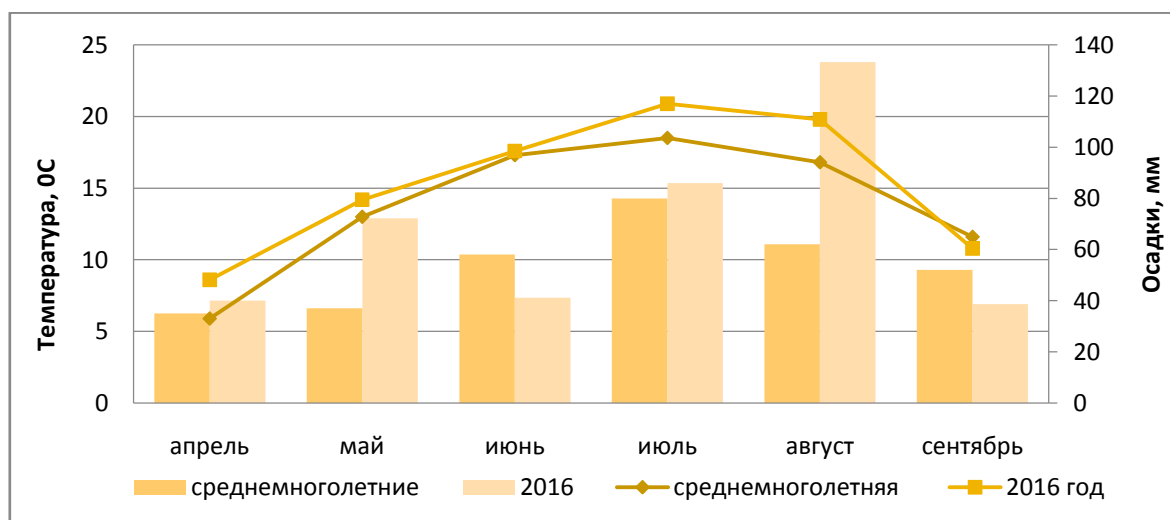


Рисунок 1 - Метеорологические условия вегетационного периода 2016 года

В апреле среднемесячная температура воздуха составила 8,6°C, превысив среднемноголетние значения на 2,7°C. Устойчивый переход среднесуточной температуры воздуха через 5°C (начало возобновления вегетации растений) отмечен 7 апреля. Во 2 декаду апреля выпала почти двойная норма осадков, однако в целом за месяц количество осадков было выше нормы – на 14,3%.

Осадков в мае выпало 195,1 мм, что соответствует двум месячным нормам.

Условия для посадки картофеля в первой декаде мая были благоприятные. Запасы продуктивной влаги в почве первой декады были достаточными. Температурные показатели в мае были незначительно выше климатической нормы.

С 1 по 14 июня средняя суточная температура воздуха была на 0,1...9,8°C ниже среднемноголетних показателей, сумма осадков соответствовала норме. В период конец июня – начало июля температура воздуха составила 19,0...22,5°C. Количество осадков в этот период было ниже средних многолетних показателей.

В последнюю декаду июля и в августе выпало большое количество осадков – 186,5 мм, превысив в отдельные периоды декадные нормы в 2...3 раза. Среднемесячная температура воздуха в июле и августе составила 20,9°C и 19,8°C, что выше климатической нормы на 2,4°C и 3,0°C.

Метеорологические условия вегетационного периода 2016 года, характеризующиеся большим количеством осадков и благоприятным температурным фоном, способствовали нарастанию вегетативной массы картофеля.

Агрохимический анализ почвы опытного участка, проведенный в 2016 году Федеральным государственным бюджетным учреждением «Станция агрохимической службы «Рязанская» показал, что содержание органического вещества в почве не превышает 2,78%. Анализ агрофизических показателей плодородия показал, что они находятся на уровне допустимых значений для данного типа почв, в том числе для роста и развития картофеля.

Схема опыта включала 4 варианта:

1. Контроль. Фон НРК.

2. Фон НРК + Хербагрин марка: Хербагрин классик. Некорневая подкормка: 1 - в фазе полных всходов, 2-я в фазе бутонизации, расход агрохимиката - 1,5 кг/га, расход рабочего раствора - 300 л/га.

3. Фон НРК + Хербагрин марка: Хербагрин классик. Некорневая подкормка: 1 - в фазе полных всходов, 2-я в фазе бутонизации, расход агрохимиката – 3,0 кг/га, расход рабочего раствора - 300 л/га.

4. Фон НРК + Хербагрин марка: Хербагрин классик. Некорневая подкормка: 1 - в фазе полных всходов, 2-я в фазе бутонизации, расход агрохимиката - 4,5 кг/га, расход рабочего раствора - 300 л/га.

Все исследования проводились согласно общепринятым методикам для данной почвенно-климатической зоны.

Фенологические наблюдения показали, что единичные всходы появились

30 мая, через 18 дней после посадки, полная фаза всходов отмечалась 3 июня (75% всходов). В это время проводили первую внекорневую подкормку исследуемым препаратом.

В период от всходов до бутонизации растения интенсивно наращивали вегетативную массу. Фаза бутонизации, время второй внекорневой подкормки, отмечалась 24 июня.

Через три недели 12 июля отмечена фаза цветения. В этот период у растений происходило усиленное клубнеобразование. Прирост ботвы продолжался ещё в течение двух недель. Начало увядания ботвы отмечено 13 августа.

Внекорневая подкормка существенно не повлияла на продолжительность межфазных периодов.

Урожай для культуры картофеля во многом определяется условиями минерального питания растений в период вегетации. Внекорневая подкормка растений картофеля агрохимикатом Хербагрин классик способствовала интенсивному росту и развитию растений картофеля и формированию высокого урожая. Данные по урожайности картофеля на вариантах опыта представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Урожайность картофеля в зависимости от вариантов опыта

Вариант	Урожайность, т/га	Отклонение от контроля (±)	
		т/га	%
1. Контроль (без обработки)	32,4	-	-
2. Хербагрин 1,5 кг/га	34,9	+2,5	7,2
3. Хербагрин 3,0 кг/га	35,8	+3,4	9,8
4. Хербагрин 4,5 кг/га	36,2	+3,8	10,9
НСР ₀₅		3,03	8,70

Применение агрохимиката Хербагрин в дозе 1,5 кг/га не существенно повлияло на увеличение урожайности. Прибавка урожайности на данном варианте - 2,5 т/га, что меньше значения НСР₀₅. Существенная прибавка урожайности - 3,4 и 3,8 т/га (9,8 и 10,9%) по сравнению с контролем, отмечена у вариантов Хербагрин 3,0 кг/га и Хербагрин 4,5 кг/га.

Внекорневая подкормка растений картофеля агрохимикатом Хербагрин классик способствовала формированию большего количества клубней у растений картофеля, увеличению их массы, повышению товарности клубней (таблица 2, рисунок 2).

Таблица 2 – Структура урожая картофеля в опыте (1 куст)

Вариант	Кол-во клубней, шт	Масса клубней, г	Фракции						Товарность, %
			мелкая (менее 30 г)		средняя (30-60 г)		крупная (более 60 г)		
			шт	г	шт	г	шт	г	
1. Контроль	10,2	672,6	1,8	50,3	1,6	94,3	6,8	528,	92,5

(без обработки)								0	
2. Хербагрин 1,5 кг/га	12,6	719,6	1,6	30,8	2,2	105,5	8,8	583, 3	95,7
3. Хербагрин 3,0 кг/га	14,2	745,1	3,2	62,4	1,6	75,7	9,4	607, 0	91,6
4. Хербагрин 4,5 кг/га	14,6	767,2	3,4	89,3	4,8	238,9	6,6	499, 0	96,2

Наибольшая масса клубней с одного куста зафиксирована у растений вариантов Хербагрин 3,0 кг/га и Хербагрин 4,5 кг/га – 745,1 и 767,2 г., соответственно. Высокая товарность клубней отменена также у растений вариантов Хербагрин 3,0 кг/га и Хербагрин 4,5 кг/га - 95,7 и 96,2%.



Контроль



Хербагрин 1,5 кг/га



Хербагрин 3,0 кг/га



Хербагрин 4,5 кг/га

Рисунок 2 – Урожай картофеля в опыте по фракциям

Качественные показатели клубней картофеля обусловлены, главным образом, генотипом сорта, однако они также формируются климатическими условиями и применяемыми приемами агротехники.

Дозы минерального удобрения, изучаемого в опыте оказывали существенное влияние, как на урожайность, так и на качественные показатели картофеля: содержание сухих веществ и крахмала, сахара. Данные по этим показателям представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Показатели качества продовольственного картофеля в опыте

Вариант	Показатели качества, %		
	сахара	крахмал	сухое вещество
1. Контроль (без обработки)	1,15	15,06	19,16
2. Хербагрин 1,5 кг/га	1,05	15,50	19,69

3. Хербагрин 3,0 кг/га	1,20	19,64	21,40
4. Хербагрин 4,5 кг/га	1,33	20,98	19,37

Анализируя данные таблицы 3, можно сделать вывод, что внекорневые подкормки в фазы всходов и бутонизации агрохимикатом Хербагрин марки: Хербагрин классик способствуют большему накоплению сухого вещества, увеличению содержания крахмала и сахара в клубнях картофеля. Высоким содержанием сухого вещества, отличаются клубни картофеля варианта Хербагрин 3,0 кг/га – 21,40%, что выше, чем у контрольного варианта на 2,24%.

Самый высокий показатель содержания крахмала в клубнях картофеля на варианте Хербагрин 4,5 кг/га – 20,98%, что выше, чем на контрольном варианте на 5,92%. Содержание сахара в клубнях картофеля на данном варианте также имеет самый высокий показатель – 1,33%.

Для получения высокого урожая картофеля, в производственных условиях рекомендуется оптимизировать минеральное питания растений картофеля за счет внекорневой подкормки агрохимикатом Хербагрин марки: Хербагрин классик. Минеральные элементы, входящие в состав агрохимиката, играют большую роль в процессе роста и развитии растений картофеля, и как следствие, способствуют повышению урожайности культуры и улучшению показателей качества товарных клубней.

Результаты исследований позволяют рекомендовать в качестве оптимальной дозы использования на посадках картофеля для внекорневой подкормки - 4,5 кг/га агрохимиката Хербагрин марки: Хербагрин классик.

Библиографический список

1. Кузьмин, Н.А. Влияние жидких комплексных микроудобрений на урожайность и качество клубней картофеля [Текст] / Н.А. Кузьмин, В.Г. Сандин // Сб.: Научно-практические аспекты инновационных технологий возделывания и переработки картофеля: материалы междунар. науч. практ. конф. (Рязань, 19 февраля 2015). – Рязань: ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2015. – С. 164-169.

2. Лукьянова, О.В. Продуктивность картофеля в зависимости от применения ингибиторов роста Фазор и Гималайя 80 [Текст] / О.В. Лукьянова, А.В. Шахова // Сб.: Научно-практические аспекты инновационных технологий возделывания и переработки картофеля: материалы междунар. науч. практ. конф. (Рязань, 19 февраля 2015). – Рязань: ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2015. – С. 179-183.

3. Никитов, С.В. Особенности сертификации семенного картофеля, ввозимого на территорию РФ [Текст] / С.В. Никитов // Сб.: Научно-практические аспекты инновационных технологий возделывания и переработки картофеля: материалы междунар. науч. практ. конф. (Рязань, 19 февраля 2015). – Рязань: ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2015. – С. 275-279.

4. Соколов, А.А. Сравнительная оценка устойчивости сортов картофеля к фитофторозу и ризокторозу [Текст] / А.А. Соколов // Сб.: Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей ФГБОУ ВПО РГАТУ агроэкологического факультета: материалы науч. практ. конф. – Рязань: ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2012. – С. 280-284.

5. Бойко, А.И. К вопросу соблюдения агротехнических требований при механизированной уборке картофеля [текст]/ А.И. Бойко, Г.К.Рембалович, С.Н.Борычев, И.А. Успенский, // Сб.: Совершенствование средств механизации и мобильной энергетики в сельском хозяйстве: Посвященный 50-летию кафедр "Эксплуатация машинно-тракторного парка" и "Технология металлов и ремонт машин" инженерного факультета. Министерство сельского хозяйства РФ; Рязанская Государственная сельскохозяйственная академия имени профессора П. А. Костычева. – Рязань: РГСХА, 2003. С.67-68.

6. Засорина, Э.В. Регуляторы роста в Центральном Черноземье [Текст] / Э.В. Засорина, И.Я. Пигорев // Аграрная наука. – 2005. – № 7. – С. 20–22.

7. Семькин, В.А. Ресурсосберегающие технологии производства экологически чистой продукции растениеводства [Текст] / В.А. Семькин, И.Я. Пигорев // Сб.: Актуальные проблемы повышения эффективности агропромышленного комплекса: материалы международной науч.-практич. конф. – 2008. – С. 246–249.

8. Котельникова, О.Б. Экологическое обоснование биологической защиты картофеля от колорадского жука [Текст] / О.Б. Котельникова, В.А. Аксенов // Известия Юго-Западного Государственного университета. – 2016. – № 1 (18). – С. 83-87.

9. Полищук, С.Д. Применение нанопорошков в качестве микроудобрений для масличных культур [Текст] / С.Д. Полищук, А.А. Назарова, Д.Г. Чурилов, М.В. Куцкир [и др.] // Нанотехника. – №3 (35). – 2013. – С.67-75.

10. Polishuk, S.D. Ecologic-Biological Effects of Cobalt, Cuprum, Copper Oxide Nano-Powders and Humic Acids on Wheat Seeds [Text] / S.D. Polishuk, A.A. Nazarova, D.G.Churilov, G.I. Churilov, M.V. Kutskir [etc.] // Modern Applied Science. – 2015. – Т. 9. – № 6. – С.354-364.

УДК 633.16:631.613

Гаевая Э.А., к.б.н.,

Васильченко А.П., к.т.н.

ФГБНУ «ДЗНИИСК», п. Рассвет, Россия

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ НА ЭРОЗИОННООПАСНЫХ СКЛОНАХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

На Северном Кавказе яровой ячмень в настоящее время высевается на площади около 2 млн. га, причем около 30% посевов приходится на Ростовскую область. В настоящее время высокая урожайность и стабильность этой культуры могут быть обеспечены с помощью создания новых адаптивных сортов, способных с наименьшими потерями вынести действие стрессовых факторов среды, и даже на невысоких по плодородию агрофонах, давать хорошие урожаи [1]. На юге Ростовской области, за счет эрозионных процессов охвачено около 60-70% площади сельскохозяйственных угодий [2-4]. Поэтому повышение урожайности за счет внесения удобрений и сокращения деградации почвы позволит повысить валовый сбор зерна.

Исследования были проведены в многофакторном стационарном опыте,

расположенном на склоне балки Большой Лог, Аксайского района Ростовской области в 1990-2015 гг. Опыт был заложен в 1986 году в системе контурно-ландшафтной организации территории склона крутизной до 3,5-4° с комплексом гидротехнических приемов и простейших сооружений: валов - канав и валов - террас, позволяющих снизить до безопасных пределов сток талой и ливневой воды и смыв почвы.

Почва опытного участка – чернозем обыкновенный, тяжелосуглинистый на лессовидном суглинке, среднеэродирован. Мощность гумусового горизонта. Содержание гумуса в $A_{\text{пах}}$ 3,8 - 3,83%.

Климат зоны проведения исследований - засушливый, умеренно жаркий, континентальный. Среднее многолетнее количество осадков 492 мм. Среднегодовая температура 8,8° С.

Урожайность ярового ячменя изучали в пятипольном почвозащитном севообороте, особенностью конструкции которого является наличие 10% влагосберегающего компонента - чистый пар и 20% почвозащитного компонента – многолетние травы. Севооборот развернут в пространстве и во времени в трехкратной повторности. Делянки были размещены рандомизированно. Применяли три уровня минерального питания растений. «0» – без удобрений (естественное плодородие), «1» – 5 т навоза + $N_{46} P_{24} K_{30}$ (средний уровень питания) и «2» – 8 т навоза + $N_{84} P_{48} K_{48}$ (повышенный уровень питания) в среднем на 1 га севооборотной площади. Также изучали четыре системы основной обработки почвы: чизельная обработка (Ч), комбинированная обработка (К), поверхностная (П) и отвальная вспашка (О). Математическую обработку полученных результатов проводили методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову (2011) с использованием персонального компьютера [5].

Одной из основных задач почвозащитного земледелия на юге Ростовской области является максимальное уменьшение, а в идеальном варианте полное прекращение стока воды и особенно смыва почвы. Предельно допустимые нормы смыва почвы на черноземах обыкновенных в приазовской зоне Ростовской области составляют 3,0-3,5 т/га [3]. В 2014-2016 году смыв почвы полностью зависел от стока воды ($R - 0,96$) (таблица 1).

Таблица 1 – Сток и смыв почвы и высота снежного покрова в зависимости от способа основной обработки почвы, среднее 2014-2016 гг.

Способ обработки почвы	Смыв, т/га	Сток, мм	Высота снежного покрова, см	Плотность снега, г/см ³	Запас воды в снеге, т/га
Ч	3,2	16,0	15,2	0,36	49,0
П	3,8	20,0	14,1	0,35	45,6
К	4,1	22,8	14,0	0,35	44,0
О	4,6	23,8	13,4	0,36	43,6

За годы исследований было установлено, что наибольший смыв плодородного слоя был по отвальной обработке почвы и составлял 4,6 т/га, что превышало предельно допустимые нормы на 35%. Применение чизельной

обработки, как почвозащитной и ресурсосберегающей способствовало снижению эрозионных процессов и не превышало предельно допустимые нормы этого показателя.

Наиболее значимым показателем при накоплении почвенной влаги зимой является высота и плотность снежного покрова, а также запасы воды в нём. Наибольшая высота снежного покрова в зимний период 2014-2016 годов на зяби была отмечена при использовании чизельной обработки и равнялась 15,2 см. За счет оставления на поверхности почвы стерни происходит задержание снега. Использование других обработок привело к снижению высоты снежного покрова на 6 - 11 % в сравнении с чизельной обработкой почвы. При одинаковой плотности снега, запасы воды изменялись от 43,6 т/га при использовании отвальной обработки, до 49,9 т/га при – чизельной, что больше на 11,0%. Разное количество воды в снеге накапливается при сохранении стерни после основной обработки почвы. Использование основной обработки почвы с оборотом пласта, такой как отвальная, позволяет накопить воды в снеге меньше, чем обработки в результате прохода орудий по поверхности поля остается не заделанная в почву стерня. Количество впитавшейся влаги зависит от глубины обработки почвы и от её плотности. В сумме эти факторы обуславливают способность почвы впитывать влагу или её водопроницаемость.

Необходимо учитывать, что в условиях проведения настоящих исследований естественная влагозарядка происходит, в основном, поздней осенью и зимой. Осадки весенне-летнего периода значительно уступают суммарному расходу влаги на потребление растениями, физическому испарению и возможному стоку, если поле на склоне, и тем более на эрозионноопасном. Максимум влаги накапливается ранней весной, и организационные и агротехнические приёмы должны быть направлены на её сохранение и эффективное использование. Влага, накопленная в почве, является одним из основных факторов получения высоких урожаев. Цель ресурсосберегающего земледелия заключается не только в том, чтобы накопить достаточное количество влаги в почве для получения урожая, но и рационально её использовать.

Урожайность ярового ячменя изучали в севооборотах расположенных на склоне крутизной 3,5-4° в системе контурно-полостного размещения культур, в зависимости от способа обработки почвы и дозы применения удобрений. За годы исследований урожайность ярового ячменя выращиваемого без применения удобрений колебалась от 18,9 до 20,5 ц/га. Внесение удобрения в дозе 100 кг на 1 гектар севооборотной площади позволило увеличить урожайность на 24,2 – 28,0%, в сравнении с вариантами, где удобрения не применяли. Наиболее высокий эффект от применения удобрений был получен при внесении повышенных доз удобрений (162 кг/га севооборотной площади). На этих варианта урожайность колебалась в пределах $31 \pm 0,4$ ц/га. В сравнении с вариантом, где удобрения не применяли, прибавка урожая ячменя была больше на 33,1 – 40,3 % (таблица 2).

Таблица 2 – Урожайность и окупаемость удобрений урожаем ярового ячменя в зависимости от уровня применения удобрений и обработки почвы, среднее за 2014 -2016 гг.

Обработка почвы	Урожайность, ц/га		
	0	1	2
Ч	20,5	27,5	31,9
К	18,9	26,2	31,6
П	20,2	26,6	31,5
О	21,2	28,1	31,7
НСР ₀₅ - 3,34			

Обработки почвы по-разному сказывались на урожайности изучаемой культуры. Наибольшая урожайность была отмечена при использовании глубоких обработок, таких как чизельная и отвальная, как на вариантах где удобрения использовали, так и на вариантах с естественным плодородием почвы. Поверхностные обработки почвы незначительно снижали урожайность по всем вариантам применения удобрений, по сравнению с глубокими обработками почвы.

Всесторонняя оценка ресурсосберегающих обработок почвы убеждает в том, что сводится она, прежде всего к устранению излишних технологических операций и оптимизации (по количеству и параметрам) обработок совершеннонеобходимых, для сохранения уровня почвенного плодородия и урожайности, а в целом продуктивности культуры.

Снижение энергетических затрат на единицу произведенной продукции при замене обычной обработки, включающей отвальную вспашку одним из ресурсосберегающих способов (чизелевание, дискование, комбинированная обработка) составляет 15,5 – 23,0% от общепринятой отвальной обработки (таблица 3).

Таблица 3 - Экономия топлива при различных способах основной обработки почвы, %, среднее за 2014 -2016 гг.

Способ обработки почвы	Экономия топлива, %
Чизельная	15,5
Комбинированная	20,5
Поверхностная	23,0
Отвальная	-
Примечание: За контроль приняты затраты ГСМ при отвальной обработке.	

Систему обработки почвы, ее преимущества и недостатки следует рассматривать не обособленно - под «культуру», а в системе севооборота, где соотношение и сменяемость обработки имеет системный характер. Земледелие в степной зоне юга страны практически сплошь должно быть почвозащитным. Степень защиты от эрозионных процессов должна соответствовать силе их проявления и предотвращать либо полностью, либо снижать до безопасных пределов.

Окупаемость затрат на обработку почвы является основным звеном в экономической оценке производства зерна ярового ячменя. За период исследований затраты на возделывание ярового ячменя колебались в пределах 5,16 – 5,26 тыс. руб. на гектар. Наиболее дорогостоящей являлась отвальная обработка почвы. Применение поверхностных и безотвальных обработок почвы, таких как, чизельная, комбинированная и обработка дисковыми орудиями снижали затраты. Ресурсосбережение при производстве сельскохозяйственной продукции это не только сокращение затрат горюче-смазочных материалов на основную обработку почвы, но и снижение компенсационных затрат на восстановление почвенного плодородия. Затраты на возмещение ущерба от водной эрозии по поверхностным обработкам были ниже на 10,7–13,1%, чем по отвальной. Наиболее существенная разница в затратах на возмещение ущерба от водной эрозии отмечена по чизельной обработке и составляла 30,0% (таблица 4).

Таблица 4 - Эколого-экономическая эффективность различных способов основной обработки почвы при возделывании ярового ячменя, среднее за 2014 - 2016 гг.

Показатель	Ф-1				Ф-2			
	Ч	К	П	О	Ч	К	П	О
Производственные затраты, руб/га	5,20	5,18	5,16	5,25	5,21	5,19	5,17	5,26
Затраты на возмещение ущерба от эрозии, руб/га	2,1	2,4	2,6	3,0	2,3	2,7	2,9	3,3
Всего затрат, руб/га	7,3	7,6	7,8	8,2	7,5	7,9	8,1	8,5
Урожайность, т/га	2,75	2,62	2,66	2,81	3,19	3,16	3,15	3,17
Стоимость произведенной продукции, руб.	19,3	18,3	18,6	19,7	22,3	22,1	22,1	22,2
Прибавка урожая, т/га	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Себестоимость продукции, руб	2,64	2,91	2,93	2,92	2,35	2,50	2,57	2,69
Условный чистый доход, руб/га	12,0	10,7	10,8	11,5	14,8	14,2	14,0	13,7
Рентабельность, %	165,2	140,4	138,6	139,7	198,4	180,2	172,6	160,2
Окупаемость затрат урожаем, руб	2,65	2,40	2,39	2,40	2,98	2,80	2,73	2,60

При расчетах эколого-экономической эффективности учитываются не только производственные затраты, но и затраты связанные с восстановлением почвенного плодородия. Наибольшими эти затраты были по отвальной обработке и составляли 3,0-3,3 тыс.руб. Применение чизельной обработки позволило сократить затраты на восстановление почвенного плодородия на 30,1%, использование комбинированной на – 10,7-17,2% по сравнению с отвальной. Условно чистый доход и окупаемость затрат урожаем на варианте с чизельной обработкой получен наибольший, по сравнению с другими изучавшимися в опыте.

В результате проведенных исследований установлено, что наибольшую рентабельность обеспечивали варианты с безотвальными и почвозащитными обработками, как наименее энергоемкими. Из всех видов ресурсосберегающих обработок почвы наиболее выделялась чизельная обработка, при которой

рентабельность была больше при возделывании ярового ячменя с использованием различных доз внесения удобрений и составляла 165,2 – 198,4%. Остальные варианты обработок используемые, на эрозионноопасных склонах снижали рентабельность производства продукции до 138,6-160,2%

Таким образом, применение ресурсосберегающих обработок на склоновых землях Ростовской области сокращает смыв почвы на 35%. Использование чизельной обработки, позволяет накопить воды в снеге на 11,0% больше, чем по отвальной обработке. Систематическое применение удобрений в средних дозах (100 кг/га севооборотной площади) на склоновых землях увеличивает урожайность ярового ячменя на 24,2–28,0%, а в повышенных дозах на 33,1 – 40,3%. Экономия горюче-смазочных материалов при применении ресурсосберегающих обработок почвы позволяет использовать их как альтернативный вид основной обработки под зерновые колосовые культуры. Решение одного из наиболее важных вопросов обработки почвы это накопление и рациональное использование почвенной влаги в южных регионах, особенно в засушливой зоне, возможно при использовании почвозащитных и ресурсосберегающих безотвальных обработках, с оставлением на поверхности поля стерни. Наибольшая рентабельность производства (165,2–198,4%) ярового ячменя получена на варианте с применением чизельной обработки, как наиболее оптимальной в условиях эрозионноопасного склона.

Библиографический список

1. Кулешов, А. Н. Влияние агротехнических приемов на урожайность сортов ярового ячменя в южной зоне Ростовской области [Текст] / Автореф. дисс. на соиск. уч. ст. канд. с.-х. наук; [Место защиты: Дон. гос. аграр. ун-т].- Волгоград, 2010.- 20 с.
2. Гаевая, Э.А. Сохранение плодородия в севооборотах на эродированной пашне[Текст] / Э.А.Гаевая// Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. - 2012. -№ 4. - С. 41-45.
3. Полуэктов, Е.В., Цвылев Е.М. Почвенно-земельные ресурсы Ростовской области: монография [Текст] / Е.В.Полуэктов, Е.М.Цвылев. –НГМА. - Новочеркасск: УПЦ «НАБЛА» ЮРГТУ (НПИ), 2008. -355с.
4. Абдулвалеев, Р.Р., Исмагилов, Р.Р. Яровая пшеница и ячмень на склонах Предуралья республики Башкортостан[Текст] /Р.Р.Абдулвалеев, Р.Р.Исмагилов//Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков. - 2016. - № 15. - С. 43-49.
5. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования): учебник: Монография [Текст] / Б.А. Доспехов 6-е изд. М.: ИД Альянс, 2011. 352 с.
6. Кузьмин, Н.А. Эффективность использования гуминовых удобрений и биопрепаратов при предпосевной обработке семян ячменя ярового [Текст] / Н.А. Кузьмин, С.В. Митрофанов // Вестник РГАТУ. – 2016. – № 3. – С. 18-22.

УДК 631.3:631.147

*Гармаш С.Н., к.с.-х.н.
ГВУЗ УГХТУ, г. Днепр, Украина*

**ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ BIOTEХНОЛОГИИ
ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

Статья посвящена методам биотрансформации многотоннажных отходов растительного и животного происхождения АПК с целью их утилизации и получения экологически безопасных продуктов (биогаза и биоудобрений).

В последние годы ощущим дефицит традиционных органических удобрений, которые являются основным фактором сохранения плодородия почв и пополнения их гумусом. Сокращение запасов топлива обусловило значительный интерес к использованию органических отходов для получения альтернативных источников энергии. Отходы зерновых, овощных, плодово-ягодных и др. культур, отходы животноводства, птицеводства, растениеводства являются огромным энергетическим потенциалом биомассы для получения жидкого (биоэтанола) и газообразного (биогаза) топлива, а также высокоэффективных органических удобрений.

Ежегодно в Украине накапливается около 50 млн. тонн соломы, большая часть которой вносится в почву как источник гумуса и питательных веществ непосредственно после ее сбора. Солому также используют в качестве подстилки на фермах с последующим вывозом на поля, что способствует росту семян сорной растительности в почве. 20–40 % соломы (или 10–20 млн. т в год) практически не используется, и её целесообразно использовать для производства энергии. Биометановый потенциал соломы находится в пределах от 3,0 до 3,3 млрд. м³/год, биомассы древесины – 2,5 млрд. м³/год. Общий энергетический потенциал органических отходов в сельском хозяйстве Украины превышает 34 млрд. м³/год [1, с. 75]. Установлено, что из 1 т биоресурсов можно получить 25–500 м³ биогаза, до 0,9 т биоудобрений, а при полном сжигании биогаза – по 50–1000 кВт электрической и тепловой энергии [2, с. 33].

Проведены исследования по получению биогаза в лабораторных условиях из соломы пшеницы, стеблей кукурузы и тырсы древесины.

В качестве посевного материала для осуществления метанового брожения отходов использовали биогумус, содержащий метанообразующие бактерии, который смешивали с водой в соотношении 1:1. Концентрация сухих водорастворимых соединений в посевном материале составлял 4,5 %.

Брожение проводилось в стеклянной колбе емкостью 1 л, установленной в термостат. В колбу загрузили 100 г предварительно измельченных исследуемых отходов и 3 г посевного материала для развития метанообразующих организмов. Сосуд плотно закрывался резиновой пробкой со вставленной стеклянной трубкой, конец которой находился в колбе над поверхностью воды (для выхода газа). Образующийся биогаз поступал в мягкий баллон, соединенный с колбой с помощью стеклянной трубки. Герметичность всех соединений и пробки с колбой обеспечена изолентой.

Систему установили в термостат при $t^{\circ}=+40^{\circ}\text{C}$. Выделение газа наблюдалось в течение 10–12 дней (увеличивался объем резиновой камеры). Объем образовавшегося газа определяли по формуле объема шара. Температура во время брожения поддерживалась на уровне 35–40⁰С.

Результаты проведенных исследований показали, что в промышленных условиях ориентировочно возможно получить из 1 т стеблей кукурузы – 410 м³ биогаза, 1 т пшеницы – 340 м³, 1 т тырсы древесины – 210 м³ биогаза.

Проводились исследования по вермикомпостированию зерновых, овощных отходов, отходов силоса и др.

Вермикомпостирование – процесс переработки органических отходов с использованием дождевых червей – получает все более широкое применение во всем мире. Одна тонна органических отходов при переработке их червями даёт 600 кг гумусного удобрения и 100 кг биомассы червей, которая отличается высокой питательной ценностью и используется в рационе кормов сельскохозяйственных животных [3, с. 66]. Биомасса червей содержит протеины, липиды и аминокислоты, пептиды и нуклеотиды, полисахариды, минеральные компоненты. Поэтому биомассу червей можно использовать для получения медицинских, фармацевтических, косметических, пищевых и кормовых препаратов.

Ранее нами разработаны и внедрены в производство технологии биоконверсии многотоннажного отхода масложировой промышленности подсолнечной лузги и получения жидкого стимулятора роста растений – биогумата [4, с. 108].

Объектами недавно проведённых исследований являются: зерновые отходы, свекловичный жом, трава бобовых культур, отходы силоса, яблочный жмых и картофельные отходы. Эти отходы характеризуются отсутствием тяжелых металлов, токсичных веществ, которые, как известно, накапливаются в репродуктивных органах червя. Поэтому представленные отходы рассматриваются как потенциальный субстрат для получения экологически безопасной биомассы вермикультуры с целью использования ее в фармацевтической, пищевой и комбикормовой промышленности. Продукт переработки этих отходов (биогумус) можно использовать в качестве высокоэффективного, экологически безопасного удобрения.

При использовании свекловичного жома, яблочного жмыха и картофельной мезги готовили субстраты с добавлением измельчённых подсолнечной лузги или гречневой шелухи с целью снижения влажности и кислотности этих отходов.

Результаты анализа полученного биогумуса на содержание NPK комплекса, макро-, микроэлементов, гуминовых кислот и др. показали его высокие агрохимические показатели, которые позволяют рекомендовать его в качестве органического, экологически безопасного удобрения.

Содержание протеинов, жира, витаминов групп А и В в биомассе вермикультуры согласуется с данными исследователей других стран. Сухая биомасса вермикультуры содержит 65-70 % белков и 10-12 % жиров, что позволяет использовать её в качестве кормовой добавки в рационе животных, а также как сырьё для фармацевтической и комбикормовой промышленности.

Жидкие экстракты из биогумуса широко применяют во многих странах мира: США, Германия, Япония, Чехия, Венгрия, Словакия и др. [5, с. 78].

По разработанной нами методике из биогумуса получен водно-щелочной экстракт (биогумат), который можно использовать в качестве эффективного стимулятора роста растений и получать высокие урожаи овощных культур [4, с. 109].

Исследование эффективности препарата проводилось в лабораторных условиях. В опытах определяли биологическую активность растворов биогумата и их влияние на посевные качества семян ярового ячменя. Экспозиция замачивания составляла 2 часа, концентрация раствора биогумата – от 0,0005% до 5%.

Семена проращивали в рулонах фильтровальной бумаги в термостате при температуре 20°C. Повторность каждого варианта опыта – четырехкратная. Учет энергии прорастания и лабораторной всхожести семян осуществляли соответственно на 3-и и 7-е сутки.

Лабораторные исследования энергии прорастания и всхожести семян ярового ячменя выявили различную биологическую активность растворов препарата (табл. 1).

Таблица 1– Влияние биогумата на посевные качества семян ярового ячменя

Концентрация раствора биогумата	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %
Контроль (обработка семян водой)	48,3	87,5
0,0005%	48,8	89,3
0,005%	52,5	95,3
0,05%	58,3	96,5
0,5%	66,8	98,3
5%	31,5	83,3

Результаты исследований показали, что растворы биогумата с концентрацией от 0,005% до 5% имели большую биологическую активность и повышали энергию прорастания ячменя при предпосевном замачивании на 4,2-18,5%, а лабораторную всхожесть – на 7,8-10,8 % по отношению к контролю. Наиболее эффективным для проведения предпосевной обработки семян является раствор регулятора роста при разведении препарата 1:200 (концентрация 0,5 %), который обеспечил наибольшие показатели как по энергии прорастания (66,8 %), так и лабораторной всхожести (98,3%) семян. Увеличение концентрации препарата в рабочем растворе до 5% (разведение 1:20) приводило к снижению посевных качеств семян.

Внедрение экологически безопасных технологий переработки сельскохозяйственных отходов способствует:

- утилизации многотоннажных отходов предприятий АПК и улучшению экологического состояния окружающей среды;
- получению значительного количества эффективного органического удобрения, внесение которого в почву при минимальных дозах позволит возобновлять и поддерживать на высоком уровне ее плодородие;
- получению экологически безопасной продукции.

Технологические схемы безотходных производств на предприятиях агропромышленного комплекса должны разрабатываться с учётом объема отходов. Необходимо учитывать также технические возможности, наличие неиспользуемых ангаров, подсобных помещений, оборудования, инструментов и др. Рассчитывается экономический эффект и оценивается экологическое значение от внедрения предлагаемой технологии.

Создание безотходных агропромышленных комплексов не требует существенных капитальных затрат, способствует максимальной утилизации органических отходов, получению дополнительных энергоресурсов, экологически безопасных удобрений, кормовых добавок для животных и птицы.

Внедрение безотходных технологий на предприятиях агропромышленного комплекса актуально и имеет большое эколого-экономическое значение.

Библиографический список

1. Гелетуха, Г.Г., Кучерук, П.П., Матвеев, Ю.Б. Перспективы производства биогаза в Украине [Текст] / Г.Г. Гелетуха, П.П. Кучерук, Ю.Б. Матвеев, Т.В. Ходаковская // Возобновляемая энергетика. – 2011. – № 3. – С. 73-77.
2. Гармаш, С.Н. Анаэробная биоконверсия органических отходов в биогаз [Текст] / С.Н. Гармаш // Вопросы химии и химической технологии. – 2013. – № 5. – С. 35-38.
3. Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития: Монография [Текст] / Р.Р. Ахмеджанова, В.Ф. Кивер, Л.П. Шиян и др. – Одесса: КУПРИЕНКО СВ, 2015. – 172 с.
4. Егоров, С. Г., Павликов, С.Н. Актуальные вопросы развития высокоэффективных технологий: Монография [Текст] / С.Г. Егоров, С.Н. Павликов, Е.И. Убанкин и др. – Одесса: КУПРИЕНКО СВ, 2014. – 133 с.
5. Повхан, М.Ф., Мельник, И.А., Андриенко, В.А. Вермикультура: производство и использование [Текст] / М.Ф. Повхан, И.А. Мельник, В.А. Андриенко и др. – Киев: УкрИНТЭИ, 1994. – 128 с.
6. Бышов, Н.В. Результаты полевого эксперимента применения незерновой части урожая в качестве удобрения под озимые культуры [Текст] / Н.В. Бышов, А.Н. Бачурин, И.Ю. Богданчиков, А.И. Мартышов // Вестник РГАТУ. – 2014. – № 1. – С. 80-84.

УДК 631.17:633.491

*Гаспарян И.Н., д. с.-х.н.,
Дыйканова М.Е., к.с.-х. н.,
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА
г. Москва, РФ*

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРИЕМ – ДЕКАПИТАЦИЯ В ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ РАННЕГО КАРТОФЕЛЯ

Изложены материалы исследований о влиянии приема декапитации на формирование фотосинтетического аппарата и урожайность в условиях Московской области, как одного из агротехнических приемов, влияющего на получение высоких урожаев картофеля.

Ранний картофель обеспечивает население нашей страны свежей продукцией, она богата питательными веществами и витаминами. В клубнях содержатся витамины С, В, А РР и К. Имеются также минеральные соли кальция, железа, йода, калия, серы и других веществ, по общему содержанию которых картофель превосходит многие виды овощей и плодов.

Выращивание раннего картофеля для хозяйств выгодно, так как цены на него значительно выше, чем на картофель поздних сортов. Спрос на этот ценный продукт в настоящее время удовлетворен не полностью. Для полного обеспечения населения ранним картофелем отечественного производства необходимо увеличить производство за счет повышения урожайности.

По мнению многих исследователей, для увеличения урожайности необходимо внедрять более совершенные машинные технологии, вести поиск новых приемов выращивания.

По мнению, Гаспарян И.Н. (2016 г.) резервом повышения урожайности и улучшения качества картофеля является технологический прием – декапитация картофеля. Декапитация – это удаление верхушек растений для устранения апикального доминирования. Апикальное доминирование это доминирование верхушки: присутствие растущей верхушечной почки подавляет рост боковых почек. Удаление верхушки побега приводит к развитию боковых почек, т.е. происходит дополнительное ветвление стебля. В результате декапитации интенсивно развиваются боковые побеги, увеличивается общая листовая поверхность, что в конечном итоге влияет на урожайность. Использование декапитации в технологии возделывания способствует созданию высокопродуктивных посадок картофеля [1,2].

Методика проведения. Исследования проводили в 2015...16 гг. на участке лаборатории овощеводства РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Почва высококультуренная дерново-подзолистая тяжелосуглинистая. Агрохимические показатели почвы в слое 0...20 см представлены в таблице 1, температурные условия и условия увлажнения в вегетационные периоды 2015...16 гг. были благоприятны для возделывания картофеля.

Таблица 1 - Агрохимические показатели почвы Овощной опытной станции им. В.И. Эдельштейна в 2015...16 гг.

рН _к сl	Органическое вещество (по Тюрину), %	N л.г.	P ₂ O ₅	K ₂ O	Hг	S	T	V, %
		мг/кг почвы			мг-экв/ 100г почвы			
6,8	6,5	140	840	340	1,2	27,8	29	96

Повторность опытов 3-кратная. Варианты в опыте были размещены рендомизированным методом. Площадь одной опытной делянки 25 м². Варианты опытов: 1) без декапитации (контроль); 2) декапитация через 14...15 дней после всходов. Схема посадки – 75×30 см. Использовали сорта: Удача, Снегирь, Аврора. Сроки посадки – при прогревании почвы 6...8 °С. При уходе

за посевами использовали современные пестициды в борьбе против фитофтороза и колорадского жука.

Результаты опытов. Важным параметром урожайности и одним из ее составляющих является побегообразование и высота растений, эти показатели в дальнейшем влияют на облиственность и площадь листьев. Нашими исследованиями выявлено, что побегообразование зависит от биологических особенностей сорта и проведения приема декапитации. Наибольшее количество побегов на растении образует сорт Удача (8,5 шт./раст. в среднем), чуть меньше сорт Аврора (5,9) и наименьшее сорт Снегирь (5,7 шт./раст.).

Таблица 2 - Влияние декапитации на формирование параметров растений разных сортов картофеля, 2016 г.

Вариант	Количество побегов, шт./раст.				Высота главного побега, см			
	Удача	Снегирь	Аврора	В среднем по сортам	Удача	Снегирь	Аврора	В среднем по сортам
Без декапитации	8,2	5,6	5,8	6,5	39,5	42,3	29,7	37,1
С декапитацией	8,8	5,8	6,0	6,9	40,1	44,0	30,3	38,3
В среднем	8,5	5,7	5,9	6,7	39,8	43,2	30,0	37,7

При анализе вариантов в наших опытах можно сказать, что прием декапитации влияет на побегообразование, так как при проведении декапитации на всех сортах произошло небольшое увеличение количества побегов в среднем по сортам на 6,2 %, а также небольшое увеличение высоты главного побега на 3,3 % (табл. 2).

Определяющим фактором поглощения солнечной энергии является листовая аппарат [3]. По нашим данным увеличение площади листьев продолжается до конца цветения. К началу отмирания данные снижаются но, несмотря на это, в вариантах показатели выше контрольного. Помимо этого, пазушные почки трогались в рост и из них начинали расти боковые побеги. К началу отмирания ботвы показатели снижаются по всем сортам.

В наших опытах площадь листьев в вариантах с декапитацией превышает площадь листьев без декапитации, она представлена в таблице 3 и на рисунке 1.

Таблица 3 - Динамика формирования площади листьев в зависимости от декапитации, тыс. м²/га (2016 г.)

Сорт	Вариант	Фазы развития					
		всходы	начало бутонизации	бутонизация	цветение	конец цветения	начало отмирания ботвы
Удача	Без декапитации	3,0	13,04	13,56	13,42	14,92	12,24
	С декапитацией	3,0	14,40	15,12	17,00	18,18	16,35
Снегирь	Без декапитации	3,8	14,52	15,83	16,41	17,92	16,36
	С декапитацией	3,8	15,84	17,23	19,38	20,23	17,28
Аврора	Без декапитации	2,9	13,45	14,11	14,68	15,87	14,91
	С декапитацией	2,9	13,56	14,25	16,17	17,19	16,53

Максимальных значений площадь листьев достигает концу цветения. Анализируя данные можно сказать, что прием декапитации способствует увеличению ассимилирующей поверхности на 8,3 % (с. Аврора), 12,8 % (с. Снегирь) и 21,8 % (с. Удача). При проведении декапитации растения выглядят более мощнее, стебли толще, функционируют дольше, без приема декапитации стебли тоньше (рис. 1).



Рисунок 1- Растения картофеля разных сортов с декапитацией (слева) и без декапитации (справа).

Основным показателем, отражающим эффективность тех или иных приемов, является урожайность. Из таблицы 4 мы видим, что все исследуемые варианты имели более высокую урожайность, чем контрольные.

Таблица 4 - Влияние декапитации на урожайность картофеля, т/га

Сорт	Вариант	Урожайность	± от контроля (%)
Удача	Без декапитации	33,2	
	С декапитацией	38,2	± 15,1
Снегирь	Без декапитации	32,6	
	С декапитацией	35,8	± 9,8
Аврора	Без декапитации	39,2	
	С декапитацией	42,7	± 8,9
НСР ₀₅		0,02	

Максимальное повышение урожайности отмечено у сорта Удача (+15,1 %), чуть ниже у сорта Снегирь (+9,8 %) и минимальное увеличение у сорта Аврора (8,9 %). Мы считаем, что увеличение урожайности связано с увеличением ассимиляционной площади листьев, более продолжительной «работой» листовой пластинки и снижением затрат растения на ягодообразование.

Выводы. Проведение приема декапитации на ранних сортах картофеля повышает общую листовую поверхность на 8,3-21,8 % и урожайность на 8,9-15,1% в условиях Нечерноземной зоны.

Библиографический список

1. Гаспарян, И.Н. Формирование продуктивных посадок картофеля с использованием декапитации [текст] / И.Н. Гаспарян – Монография. – М.: Издательство РГАУ-МСХА, 2015. – 170 с. ISBN 978-5-9675-1187-5.
2. Гаспарян, И.Н. Урожай картофеля зависит от технологии / И.Н. Гаспарян // Картофель и овощи, 2016. - № 1. – с. 18-19. ISBN 0022-9148.
3. Ничипорович, А.А. Фотосинтез и пути повышения продуктивности растений [Текст] /А.А.Ничипорович // Программирование урожаев с.-х. культур. – Кишинев. - 1976. – с.9-15.

4. Писарев, М.М. Производство раннего картофеля [Текст] / – М.: Россельхозиздат. – 1986. – 287 с.

5. Кузьмин, Н.А. Влияние комплексных микроудобрений и способов их использования на качество урожая картофеля [Текст] / Н.А. Кузьмин, В.Г. Сандин, И.А. Кузьмина // Вестник РГАТУ. – 2017. – № 1. – С. 22-29.

УДК 664.95

*Гранкова Л.И., к.с.-х.н.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ПРОИЗВОДСТВО ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ ПРЕСЕРВОВ ИЗ СЕЛЬДИ

Сегодня экологически чистые (органические) продукты питания широко востребованы на мировом рынке. В развитых странах существуют четкие критерии, позволяющие отнести продукт к категории экологически чистые (органические) продукты. Экологически чистые продукты (органические) не содержат генетически модифицированные ингредиенты.

Экологически чистые продукты (органические) не содержат ингредиенты выращенные при использовании пестицидов, гербицидов, ядохимикатов и искусственных удобрений.

Экологически чистые продукты (органические) не содержат *искусственные консерванты*, красители и вкусовые добавки.

Пресервы из сельди - один из популярных рыбных продуктов, он уже готов к употреблению и освобождает нас от малоприятного процесса разделки рыбы. Рыбные продукты занимают одно из ведущих мест в нашем питании. Ценность рыбы, как пищевого продукта, определяется наличием в составе её мяса полноценных белков, легкоусвояемых полиненасыщенных жиров, а также значительным содержанием витаминов и минеральных веществ.

Рыба и рыбные товары обладают высокой пищевой ценностью, способствуют укреплению здоровья и повышению работоспособности человека. Поэтому их значение в рациональном питании человека практически неопределимо.

Однако пресервы из сельди (в отличие от отварной рыбы) не рекомендованы всем слоям населения. Это связано, с тем, что содержание соли там значительное, до 8% и то, что производители вынуждены использовать консервант, для предотвращения развития в них микроорганизмов.

При производстве пресервов чаще всего используют бензойнокислый натрий. Однако, многие ученые доказали токсическое влияние консервантов на организм, в частности, бензойнокислый натрий отрицательно влияет на показатели крови, микроструктуры печени и почек, а также функции воспроизводства. [1,с.9]

Поэтому в настоящий момент учеными разрабатываются консервирующие вещества природного происхождения, полученные из микроорганизмов, растений, гидробионтов, и другого сырья. Ученые пытаются получить более экологически чистые продукты, которые не будут вредить

здоровью человека. Ведь такие вещества считают менее опасными, так как это природные соединения. [2, с. 476]

Наша работа тоже посвящена вопросу сохранности пресервов без использования консервантов химической природы, которые мы заменили настоем чайного гриба.

Чайный гриб(медузомицет) — симбиоз дрожжей и уксуснокислых бактерий. Настой чайного гриба содержит витамины С, РР, D, группы В, и органические кислоты (глюконовая, молочная, уксусная, щавелевая, яблочная, лимонная), и различные ферменты (протеаза, каталаза, амилаза) — органические вещества белковой природы со свойствами катализаторов.

Соленая сельдь в бочке хранится до 9 месяцев без консервантов за счет соли, молочной и уксусной кислот, которые образуются в тузлуке при созревании сельди. Поэтому выбор настоя чайного гриба обусловлен тем, что в нем присутствуют природный консервант – уксусная кислота и природный антибиотик – медузин, который совершенно не ядовит и весьма устойчив к кислотам и нагреванию.

В ходе работы были произведены пресервы с настоем чайного гриба из замороженной сельди, которая прошла экспертизу по органолептическим и физико – химическим показателям. Для сравнения с опытным образцом были произведены пресервы с бензойнокислым натрием и без добавления консерванта.

При проведении исследований использовался настой чайного гриба в период накопления уксусной кислоты и ряда других органических кислот. В этот период культивирования кислотность настоя чайного гриба составила 0,32 % (в пересчете на уксусную кислоту).

Произведенные консервы были помещены на хранение в холодильную камеру при 0°С. Экспертизу качества по органолептическим показателям проводили каждые 2 недели в течение 2 месяцев. Микробиологические показатели определялись после 2 месяцев хранения.

В результате органолептических исследований было установлено, что все образцы, кроме образца без добавления консервантов соответствуют всем требованиям нормативного документа. Пресервы, изготовленные без добавления консервантов, полностью испортились, произошло окисление жира, появился гнилостный запах испорченной рыбы.

После месяца хранения пресервы без консерванта имели буферную емкость 200 градусов, что говорит о перезревании продукта. Образцы, изготовленные с использованием настоя чайного гриба и бензойнокислого натрия, достигли максимальный показатель буферной емкости к двум месяцам хранения.

В результате проведения микробиологических исследований было установлено, что пресервы из сельди, изготовленные с использованием настоя чайного гриба и бензойнокислого натрия отвечают требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01 по показателям наличия дрожжей и плесени (таблица 1).

Таблица 1- Результаты проведения микробиологических исследований образцов пресервов после 2 месяцев хранения

Образцы пресервов	Наименование показателя			
	Дрожжи		Плесени	
	По СанПиН 2.3.2.1078-01 индекс 1.3.2.	Фактически	По СанПиН 2.3.2.1078-01 индекс 1.3.2.	Фактически
С настоем чайного гриба	Не более 100 КОЕ/г	30	Не более 10 КОЕ/г	Менее 10
С бензойнокислым натрием		75		Менее 10

Таким образом, в результате наших исследований было установлено, что настоем чайного гриба является перспективным видом заливки, который можно использовать при производстве пресервов из сельди для замены консервантов химической природы. В результате этой технологии получают более экологически чистые пресервы, которые не будут вредить здоровью человека.

Применение натуральных консервантов при производстве пресервов позволит употреблять их в пищу людям, страдающим аллергической реакцией на химические вещества, в частности консерванты, а также это позволит расширить ассортимент рыбных товаров в торговых предприятиях.

Библиографический список

1. Воробьев, В.В. Вредное воздействие пищевых добавок на безопасность морепродуктов и здоровья населения [Текст] / В.В. Воробьев // Рыбное хозяйство. - 2008. - № 5. - С. 8-11

2. Гранкова, Л.И. Производство пресервов из атлантической сельди без использования консервантов химической природы [Текст] / Л.И. Гранкова // Сб.: Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: Материалы международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАУ, Ч. II., Санкт-Петербург, 2013. - С. 476 - 479

УДК 66.045.5:636.4

Гулевский В.А., д.т.н.,

Рязанцев А.А.

ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, г. Воронеж, РФ

О ВОЗМОЖНОСТЯХ ВОДОИСПАРИТЕЛЬНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ В СВИНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЯХ

Статья посвящена проблеме поддержания регламентируемой температуры в свиноводческих помещениях в жаркое время года.

Параметры микроклимата в свиноводческих помещениях зависят от ряда условий, например от климатической зоны, характеристик ограждающих

конструкций здания, кратности воздухообмена и др. Одним из основных составляющих микроклимата является температура.

Отклонение этого показателя от зоотехнических требований могут повлечь за собой серьезные изменения в работе организмов животных. Поэтому оптимальная температура является необходимым условием для нормального течения процесса жизнедеятельности свиней.

Температура воздуха в помещении для разных категорий животных отличается. Так, для хряков-производителей она составляет – 13-18⁰С, для супоросных свиноматок – 13-18⁰С, для подсосных – 18-22⁰С, ремонтного молодняка – 18-22⁰С, порослят-отъемышей до 30 дней – 24-30⁰С, в 60 дней – 22⁰С, откормочного молодняка в зависимости от возраста 12-20⁰С.

Превышение температуры вышеуказанных показателей влечет за собой перегрев и появляется угроза теплового удара, увеличивается вероятность возникновения легочных и желудочно-кишечных заболеваний. Репродуктивная функция хряков и свиноматок ослабевает. Кроме этого, повышение температуры воздуха до 27-30 градусов Цельсия приводит к снижению привеса до 30 %.

Как показано в ранее опубликованных работах [1, с. 35-37], [2, с. 64-68], [3, с. 44-50], ни одна из механических систем вентиляции не способна обеспечить оптимальные температурные параметры воздушной среды в течение всего календарного года. Таким образом, напрашивается вывод, что воздух, подаваемый системой вентиляции в помещение необходимо охлаждать.

Существует множество методов охлаждения воздуха. Это и модульные охладители, и форсунки высокого и низкого давления, и центробежные охладители и др. Как показал анализ, наиболее эффективным способом охлаждения является применение водоиспарительного охлаждения.

Обладая целым рядом преимуществ, в числе которых низкая энергоемкость, простота в изготовлении и эксплуатации, подобные охладители саморегулируемы по глубине охлаждения. Другими словами при различных температурно-влажностных характеристиках воздуха на входе в охладитель меняется и глубина охлаждения, что обеспечивает воздуху на выходе практически постоянные значения температуры.

Таким образом, в жаркий период года применение пластинчатых водоиспарительных охладителей может во многом улучшить температурно-влажностные значения микроклимата свиноводческого помещения, приблизив их значения к регламентируемым, а в целом ряде случаев и достигнув их.

Несмотря на эти преимущества, их применение в настоящее время незначительно и ограничивается в первую очередь отсутствием достаточной теоретической базы по определению наиболее рациональных геометрических параметров и режимов их работы.

На кафедре математики и физики Воронежского ГАУ разработан ряд математических моделей [4, с. 39-46], [5, с. 40-45], позволяющих оценить работу охладителей. Рассмотрим одну из них.

Фрагмент поперечного сечения канала испарительной насадки представляет собой дифференциально тонкий участок канала толщиной $2h$, высотой b и длиной Δx (рис. 1).

В это сечение вдоль канала поступает тепловой поток $Q_1 = C \cdot \rho \cdot V \cdot h \cdot b \cdot t(x)$, где C – изобарная теплоемкость воздуха, Дж/(кг·К); ρ –

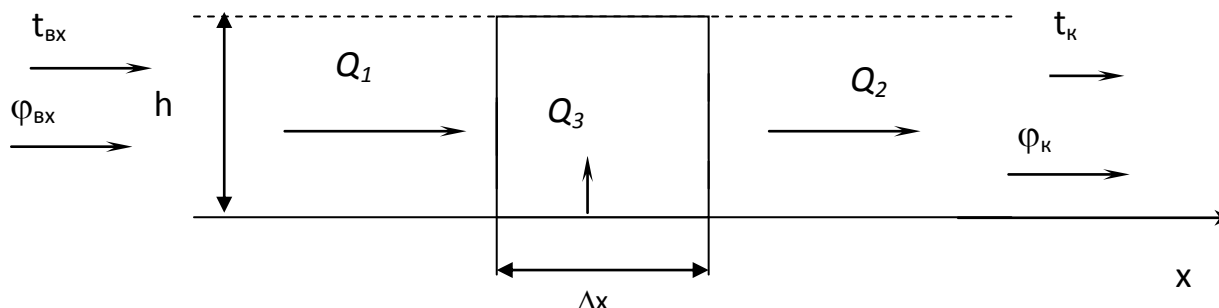


Рисунок 1– Принципиальная схема канала водоиспарительной насадки

плотность воздуха, кг/м³; V – средняя скорость движения потока, м/с; h – ширина канала, м; b – высота канала, м; $t(x)$ – функция изменения температуры входящего воздуха по длине канала.

Выходит тепловой поток $Q_2 = C \cdot \rho \cdot V \cdot h \cdot b \cdot t(x + \Delta x)$.

За счет испарения жидкости со стороны поверхности пластины поступает тепловой поток величины $Q_3 = J \cdot \Delta x \cdot b$, где J – плотность теплового потока, Вт/м².

Уравнение баланса энергии имеет вид:

$$C \cdot \rho \cdot V \cdot h \cdot \frac{dt}{dx} = J. \quad (1)$$

Плотность теплового потока можно определяется согласно закону Ньютона-Рихмана

$$J = \alpha(t_{нов} - t), \quad (2)$$

где α – коэффициент теплоотдачи, Вт/м²; $t_{нов}$ – температура поверхности пластины °С; t – текущая температура воздуха в потоке °С;

Отметим, что коэффициент теплоотдачи стабилизируется на значении $\alpha_{пред} = \frac{Nu_{пред} \cdot \lambda}{H}$, где $Nu_{пред} = 3,77$ – предельное значение критерия Нуссельта при обычной теплоотдаче в плоских каналах, λ – коэффициент гидравлического сопротивления.

Среднее значение критерия Нуссельта, полученное по формуле

$Nu_{cp} = \frac{1}{L} \int_0^L Nu(x) dx$ принимает значение 3,85. Таким образом, $\alpha = \frac{3,85 \cdot \lambda}{H}$. Тогда

$$\rho C V \frac{dT}{dx} = \frac{7,7\lambda}{H^2} (t_{пов} - T) \quad (3)$$

Таким образом, уравнение примет вид:

$$\int_{t_{\text{вх}}}^T \frac{dT}{T - t_{\text{пов}}} = -\frac{7,7 \cdot \lambda}{\rho C V H^2} \int_0^x dx$$

Потенцируя, получаем $T - t_{\text{пов}} = C_1 \cdot e^{-\frac{7,7\lambda}{\rho C V H^2} x}$, где C_1 —постоянная интегрирования. Использование начального условия из дает аналитическую формулу для определения температуры воздуха в каналах охладителя:

$$T = t_{\text{пов}} + (t_{\text{нач}} - t_{\text{пов}}) \cdot e^{-\frac{7,7\lambda}{\rho C V H^2} x}.$$

Оценка адекватности полученной зависимости была проведена путем сравнения экспериментальных и теоретически данных. При этом использовался метод, основанный на определении относительной погрешности совокупности теоретических точек от экспериментальных[6, с. 127-124].

Для проведения экспериментальных исследований нами был изготовлен промышленный образец водоиспарительного охладителя прямого действия (рис.2). Установка помимо пластинчатого водоиспарительного охладителя 3 включает в себя нагнетательный вентилятор 1 и блок управления подводом воды и регулирования производительности 2.

В проводимых экспериментах мы задаемся предельной погрешностью измерения 3σ и надежностью 98%. Вследствие этого число опытов для получения одного экспериментального значения принималось равным 4.

Одним из объективных показателей, наглядно характеризующим интенсивность процессов тепло и массопереноса в каналах водоиспарительных охладителей является их глубина охлаждения.



Рисунок 2– Водоиспарительный пластинчатый охладитель воздуха (охладительный блок)

Результаты этих экспериментов, приведенные на рис. 4. подтверждают адекватность построенной математической модели.

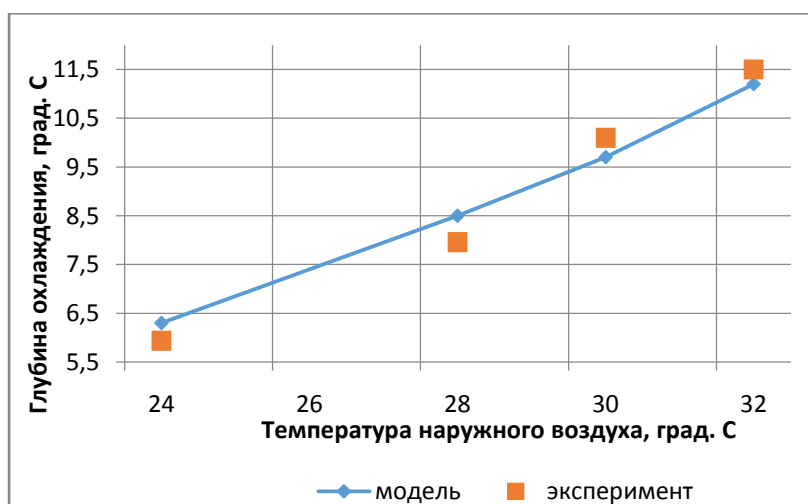


Рисунок 3– Влияние температуры входного воздуха на глубину его охлаждения, $G = 4000 \text{ м}^3/\text{час}$

Так как расчеты, проведенные по модели, имеют среднее отклонение от экспериментальных данных 3–4%, то можно сделать вывод о том, что предложенная математическая модель адекватно описывает процессы теплопереноса в каналах охладителя.

Далее рассмотрим эффективность применения водоиспарительного охлаждения на примере конкретного свиноводческого помещения.

Проведем расчет теплового баланса свиноводческого помещения, предназначенного для содержания в групповых станках 1100 поросят средней массой 65 кг. Общее количество постоянных теплопритоков составляет 260 кВт. В связи с недостаточным воздухообменом для борьбы с избытками тепла в теплый период года установлены дополнительные приточные клапаны.

Для охлаждения воздуха в дополнительных приточных клапанах располагают водоиспарительные охладители пластинчатого типа, которые представляют собой блок капиллярно-пористых пластин с нижним подводом воды. Габариты блока высота*ширина*длина 2м*1м*0,3м. Ширина каналов 2 мм. При указанных размерах с данными вытяжными вентиляторами холодопроизводительность одного блока составляет 50-70 кВт [7, с.72-75]. При входных параметрах воздуха: $t_n = 35^\circ\text{C}$, $\varphi_n = 40\%$. он охлаждается до $t_k = 25^\circ\text{C}$. Для указанного помещения необходимо 10 блоков.

Уравнение теплового баланса помещения имеет вид:

$$Q_s + Q_v + Q_{\text{вх}} - Q_{\text{вых}} = 0 \quad (4)$$

С учетом того что, при включении в систему вентиляции охладителей уравнение теплового баланса примет следующий вид:

$$Q_s + k_v \cdot (t_n - t_b) + C \cdot \rho \cdot G \cdot t_k - C \cdot \rho \cdot G \cdot t_b = 0, \quad (5)$$

Расчеты температуры внутри помещения при работе такой системы охлаждения показывают, что в зависимости от расхода воздуха в помещении будут организованы следующие температурные параметры воздушной среды (рис. 4).

Как показывает график, при расходах воздуха превышающих 44 куб. м/с,

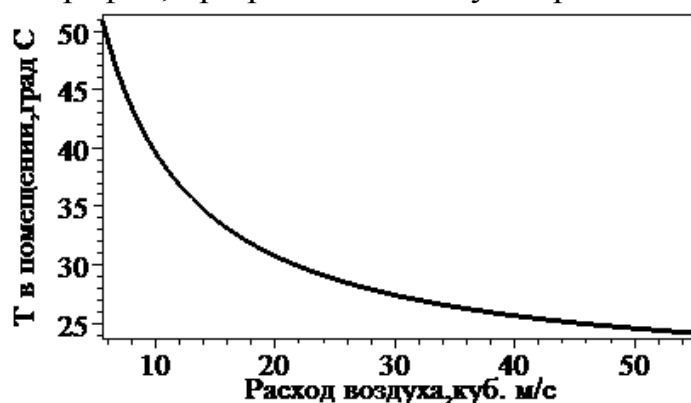


Рисунок 4– Зависимость температуры воздуха в помещении от температуры внешней среды

при указанных выше параметрах окружающей среды, применение водоиспарительного охлаждения способно приблизить параметры микроклимата к регламентируемым.

В сравнении с вариантом, в котором применяется только вентиляция эффект достаточно весомый – температура с 32 снижается до 25.

Библиографический список

1. Шацкий, В.П. Пластинчатые охладители воздуха водоиспарительного принципа действия [Текст] / В.П. Шацкий, В.А. Гулевский, Е.Н. Осипов // Птицеводство. – 2013. – № 12. – С. 35-37.
2. Шацкий, В.П. Применение теплообменников (рекуператоров) для нормализации микроклимата животноводческих помещений [Текст] / В.П. Шацкий, В.А. Гулевский, Н.Г. Спирина // Известия ВУЗов. Строительство. – № 9 (657). – 2013. – С. 64-68.
3. Рязанцев, А.А. Включение водоиспарительных насадок в систему вентиляции свиноводческого помещения [Текст] / А.А. Рязанцев, В.А. Гулевский // Сб.: Наука вчера, сегодня, завтра: Материалы научно-практической конференции. – 2016. – С. 44-50.
4. Шацкий, В.П. Особенности реализации математической модели тепло - и массообмена в косвенно-рекуперативных водоиспарительных охладителях [Текст] / В.П. Шацкий, В.А. Гулевский // Известия ВУЗов. Строительство. – 2012. – № 4. – С. 39-46.
5. Гулевский, В.А. Совместное моделирование тепло-массопереносных и аэродинамических процессов в водоиспарительных охладителях [Текст] / В.П. Шацкий, А.С. Чесноков // Научный вестник ВГАСУ. Строительство и архитектура. – 2010. – № 3 (19). – С. 40-45.
6. Рязанцев, А.А. Включение водоиспарительных насадок в систему вентиляции свиноводческого помещения [Текст] / А.А.Рязанцев, В.П. Шацкий // Наука и образование в современных условиях. Материалы научной конференции. – Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I», 2016. – С. 127-124.
7. Гулевский, В.А. К вопросу о холодопроизводительности водоиспарительных охладителей [Текст] / В.А. Гулевский, В.П. Шацкий // Известия ВУЗов. Строительство. – № 4. – Новосибирск. – 2007. – С. 72-75.

8. Гаврилина, О.П. Теоретические основы водоучета локальными системами стабилизации водоподачи [Текст] / О.П. Гаврилина, А.С. Штучкина // Вестник РГАТУ. – 2014. – № 1. – С. 88-91.

УДК 66.045.5:636.4

Гулевский В.А., д.т.н.,
Никуличев А.С.
ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, г. Воронеж, РФ

О ВОЗМОЖНОСТЯХ РЕКУПЕРАЦИИ ТЕПЛА В СВИНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЯХ

При действии крайне низких температур на организм животного ответная реакция заключается во включении защитных функций организма. Наблюдается замедление всех физиологических функций организма вплоть до летального исхода.

При чрезмерном и длительном снижении температуры отдача тепла может настолько превысить его образование, что организм не в состоянии поддерживать температуру тела на нормальном уровне и тогда наступает его переохлаждение – гипотермия, в результате снижения кровотока в коже температура падает. Общая поверхность тела животного уменьшается, появляется озноб, пульс замедляется, дыхание становится поверхностным и т.д [1].

Диапазон благоприятных и неблагоприятных температур воздуха окружающей среды для сельскохозяйственных животных зависит от вида, возраста, породы, продуктивности, состояния адаптации и других условий. Свиньи довольно чувствительны к изменениям температуры окружающей среды и в практических условиях следует контролировать в помещениях температурный режим с учетом возраста животных. Рассмотрим в качестве примера влияние температурных параметров на поедаемость кормов и прирост живой массы животных (рис.1).

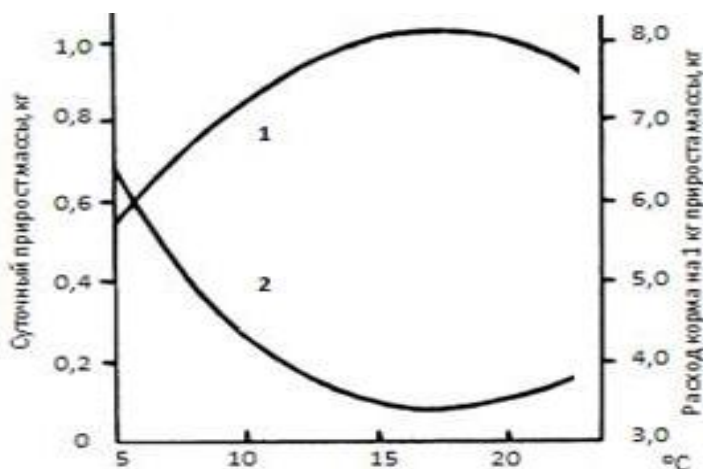


Рисунок 1– Влияние температуры воздуха внутри помещения на продуктивность свиней(1) и потребление кормов (2)

Из рисунка 1 видно, что при поддержании температуры в помещении 15-20°C, среднесуточный прирост живой массы достигает 900... 1000 г при расходе кормов 3,5...4 корм., ед. на 1кг прироста. Результаты наглядно свидетельствуют о необходимости борьбы за каждый градус температуры.

Рекомендуется поддерживать следующие температурные режимы в помещениях для свиней различной массы: для первой группы(свиньи от 25 до 45 кг) 16-20°C, для второй (свиньи от 45 до 80 кг) 14-20°C и для свиней массой более 90 кг – 12-16°C.

Как показано в ранее опубликованных работах [2,3,4], при температурах уличного воздуха ниже - 10°C температура воздуха в помещении не может быть регламентируема за счет внутренних теплопоступлений. Возможны различные способы поддержания регламентируемой температуры в холодное время года. Одним из способов является уменьшение объема воздуха, выгоняемого на улицу, но в этом случае мы ограничены минимально возможной кратностью воздухообмена. Из этого можно сделать вывод, что воздух в помещении необходимо подогревать. Существуют множество способов, предназначенных для этой цели. Это и применение системы водяного отопления, и электро-калориферного, и установка масляных обогревателей и многое другое. Их анализ показывает, что все они имеют ряд недостатков (высокая стоимость, большая металлоемкость, наличие квалифицированных кадров).

Анализируя все вышесказанное, и ссылаясь на ранее опубликованные работы [5] можно сказать, что применение теплообменников–рекуператоров тепла в комплексе с вентиляционными системами свиноводческих помещений может во многом улучшить состояние их воздушной среды. Это обусловлено, в первую очередь, их простотой и надежностью.

При этом необходимо иметь достаточную теоретическую базу, которая даст возможность спроектировать теплообменные установки, обосновать их геометрические размеры и режимы работы в зависимости от температурного баланса конкретного свиноводческого помещения.

Несмотря на эти преимущества, их применение в настоящее время незначительно и ограничивается в первую очередь отсутствием достаточной теоретической базы по определению наиболее рациональных геометрических параметров и режимов их работы.

Изучением этого вопроса активно занимается кафедра Математики и физики Воронежского ГАУ имени императора Петра I. Усилиями этой кафедры разработан ряд математических моделей [6], позволяющих оценить работу рекуператоров-теплообменников.

Рассмотрим более подробноматематическую модель Шацкого В.П., которая включает в себя (Рис.2) : уравнений энергии в каналах и уравнения распределения температуры в пластине рекуператора с начальными и граничными условиями

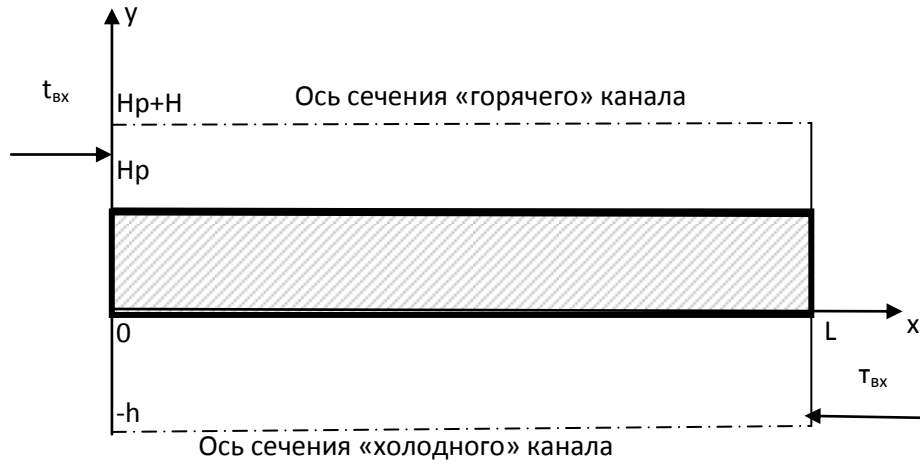


Рисунок 2- Фрагмент насадки

$$-\rho \cdot V_T(x, y) \cdot C \cdot \frac{\partial T}{\partial x} = \frac{\partial}{\partial y} \left(\lambda(T) \frac{\partial T}{\partial y} \right), \quad x \in (0, L), y \in (H_p, H_p + H),$$

$$\rho \cdot V_t(x, y) \cdot C \cdot \frac{\partial t}{\partial x} = \frac{\partial}{\partial y} \left(\lambda(t) \frac{\partial t}{\partial y} \right), \quad x \in (0, L), y \in (-h, 0),$$

уравнения распределения температуры в пластине

$$\frac{\partial^2 T_p}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T_p}{\partial y^2} = 0, \quad x \in (0, L), y \in (0, H_p),$$

входных условий: $t|_{x=0} = t_{вх}, \quad y \in (-h, 0),$

$T|_{x=L} = T_{вх}, \quad y \in (H_p, H_p + H)$ – в случае противотока,

условий четности на осях симметрии каналов

$$\frac{\partial T}{\partial y} \Big|_{y=H_p+H} = 0, \quad x \in (0, L), \quad \frac{\partial t}{\partial y} \Big|_{y=-h} = 0, \quad x \in (0, L),$$

условий непроницаемости на торцах пластины

$$\frac{\partial T_p}{\partial x} \Big|_{x=0} = 0, \quad y \in (0, H_p), \quad \frac{\partial T_p}{\partial x} \Big|_{x=L} = 0, \quad y \in (0, H_p),$$

условий сопряжения:

$$T \Big|_{y=H_p} = T_p \Big|_{y=H_p}, \quad x \in (0, L), \quad t \Big|_{y=0} = T_p \Big|_{y=0}, \quad x \in (0, L),$$

$$\lambda(T) \frac{\partial T}{\partial y} = \lambda_{пл}(T_p) \frac{\partial T_p}{\partial y}, \quad y = H_p, \quad x \in (0, L),$$

$$\lambda_{пл}(T_p) \frac{\partial T_p}{\partial y} = \lambda(t) \frac{\partial t}{\partial y}, \quad y = 0, \quad x \in (0, L).$$

$$\lambda = 0,023577 + 0,00007 \cdot t.$$

Оценку адекватности математической модели проводили путем сравнения экспериментальных и теоретически полученных данных.

Экспериментальное исследования предусматривало определение зависимости температуры на выходе из рекуператора от входной температуры воздуха.

Для решения поставленной задачи в рамках хозяйственного договора № 01-14 от 20.01.2014 года в ООО «Сплав» был разработан и изготовлен лабораторный образец (Рис. 3) со следующими размерами: длина-60 см, ширина-40 см, высота-50 см. Сечение каналов – 2 мм и такая же ширина толщина пластин.



Рисунок 3– Рекуператор-теплообменник

Расчеты, проведенные предприятием по модели, имеют среднее отклонение от экспериментальных данных 4–6%, то можно сделать вывод о том, что предложенная математическая модель адекватно описывает процессы теплообмена в теплообменника-рекуператора.

Далее рассмотрим эффективность применения рекуператора-теплообменника на примере конкретного свиноводческого помещения [7].

Проведем расчет теплового баланса свиноводческого помещения, предназначенного для содержания в групповых станках 1100 поросят средней массой 65 кг. Общее количество постоянных теплопритоков составляет 260 кВт.

Уравнение теплового баланса помещения имеет вид:

$$Q_s + Q_v + Q_{вх} - Q_{вых} = 0 \quad (1)$$

Проведем расчет теплового баланса с учетом применения рекуператора-теплообменника. С учетом того, что при включении в систему вентиляции теплообменника– рекуператора $Q_{вх} = C\rho G t_{рек}$, где $t_{рек}$ – температура воздуха на выходе из рекуператора, °С, G –объёмный расход воздуха, м³/с; ρ - плотность воздуха, кг/м³; C – изобарная теплоемкость воздуха, Дж/(кг·К), тепловой баланс будет иметь следующий вид:

$$Q_s - k_v \cdot (t_в - t_н) + C \cdot \rho \cdot G \cdot t_{рек} - C \cdot \rho \cdot G \cdot t_в = 0. \quad (2)$$

Расчеты температуры внутри помещения при использовании рекуператора длиной 1,8 м, шириной 1,2 м, высотой 1,2 м, сечением теплого и холодного потоков по 4 мм, толщиной каналов сечения 2мм показывают зависимость температуры воздуха в помещении от расхода воздуха, проходящего через рекуператор при температурах наружного воздуха -15°C и -20°C (Рис. 4, 5).

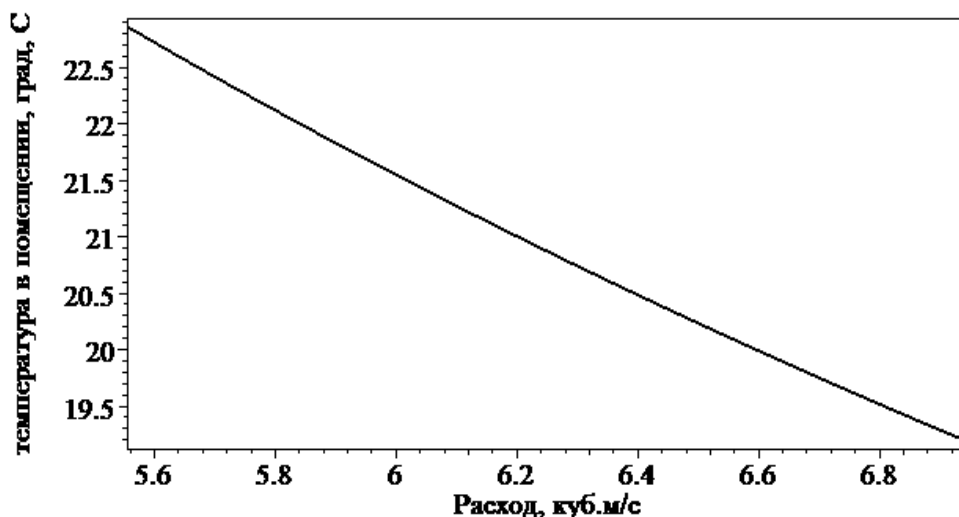


Рисунок 4– Зависимость температуры воздуха в помещении с учетом рекуперации воздуха в зимнее время года при $t_{\text{н}} = -15^{\circ}\text{C}$.

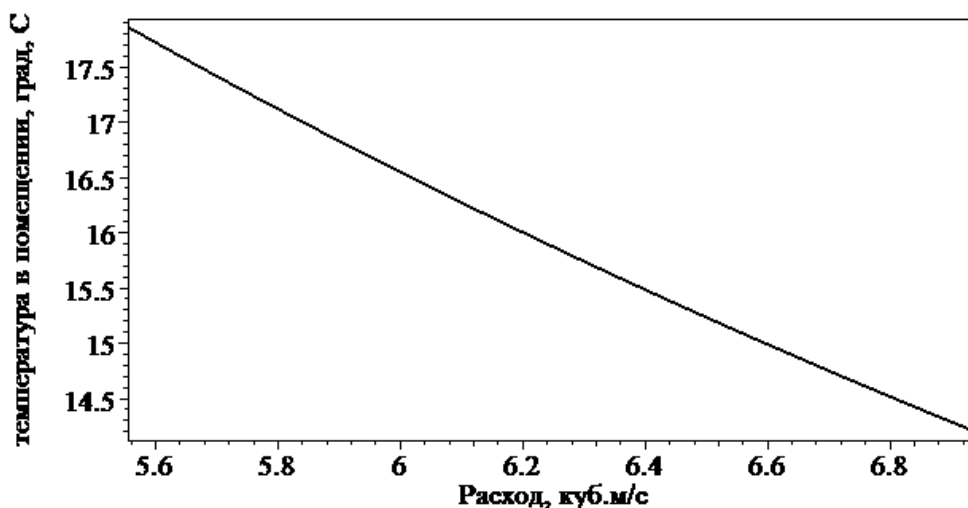


Рисунок 5- Зависимость температуры воздуха в помещении с учетом рекуперации воздуха в зимнее время года при $t_{\text{н}} = -20^{\circ}\text{C}$.

При указанных температурах наружного воздуха температура внутри помещения приближена к регламентируемой, что позволяет нам отказаться от применения дополнительных систем подогрева до -25°C .

Библиографический список

1. Бекенев, В.А. Технология разведения и содержания свиней: учеб. пособие [Текст] / В.А. Бекенев. – СПб: Лань, 2012. – 416 с.
2. Шацкий, В.П. Применение теплообменников (рекуператоров) для нормализации микроклимата животноводческих помещений [Текст] / В.П. Шацкий, В.А. Гулевский, Н.Г. Спирина // Известия ВУЗов. Строительство. – 2013. – № 9 (657). – С. 64-68.
3. Шацкий, В.П. Пластинчатые охладители воздуха водоиспарительного принципа действия [Текст] / В.П. Шацкий, В.А. Гулевский, Е.Н. Осипов // Птицеводство. – 2013. – № 12. – С. 35-37.
4. Гулевский, В.А. К вопросу о холодопроизводительности водоиспарительных охладителей [Текст] / В.А. Гулевский, В.П. Шацкий // Известия ВУЗов. Строительство. – 2007. – № 4. – С. 72-75.
5. Гулевский, В.А. Обоснование выбора пластинчатых теплообменников-рекуператоров для обогрева свиноводческого помещения [Текст] / В.А. Гулевский, А.С. Никуличев // Сб.: Агропромышленный комплекс – контуры будущего: Материалы научно-практической конференции. – Курск, 2016. – С. 112-119.
6. Шацкий, В.П. Особенности реализации математической модели тепло- и массообмена в косвенно-рекуперативных водоиспарительных охладителях [Текст] / В.П. Шацкий, В.А. Гулевский // Известия ВУЗов. Строительство. – 2012. – № 4. – С. 39-46.
7. Никуличев, А.С. К вопросу о нормализации температуры свиноводческого помещения в холодное время года [Текст] / А.С. Никуличев, В.П. Шацкий // Сб.: Наука и образование в современных условиях: Материалы научной конференции. – Воронеж, 2016. – С. 72-77.
8. Бойко, А.И. К вопросу соблюдения агротехнических требований при механизированной уборке картофеля [Текст] / А.И. Бойко, Г.К. Рембалович, С.Н. Борычев, И.А. Успенский, // Сб.: Совершенствование средств механизации и мобильной энергетики в сельском хозяйстве: Посвященный 50-летию кафедр "Эксплуатация машинно-тракторного парка" и "Технология металлов и ремонт машин" инженерного факультета. Министерство сельского хозяйства РФ; Рязанская Государственная сельскохозяйственная академия имени профессора П. А. Костычева. – Рязань: РГСХА, 2003. С.67-68.

УДК 637.521

*Евсенина М.В., к. с.-х. н.,
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА ХИНКАЛИ, ПРЕДСТАВЛЕННЫХ НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКОМ РЫНКЕ Г. РЯЗАНИ

Хинкали – блюдо, популярное у народов Грузии, Армении и Азербайджана. Родина его – Грузия, где оно готовится по самым различным рецептам. Хинкали, произведенные в разных районах Грузии, отличаются по размеру, способу приготовления фарша. Начинка для традиционных хинкали готовится из мелко нарубленной баранины, с добавлением зелени или без.

Замороженные хинкали производятся с помощью современных технологий, позволяющих сохранить вкусовые качества натурального продукта. [2, с. 38]

В настоящее время, когда рост потребительских запросов положительно влияет на расширение ассортимента продуктов быстрого приготовления, они становятся более качественными, постепенно отходя от “ненатуральности”, их вкус совершенствуется. Такой процесс вполне предсказуем, ведь у товаров этой категории есть серьезные конкуренты – пицца домашнего приготовления и широкий ассортимент блюд, предлагаемый различными фаст-фудами. Чтобы выиграть в борьбе за потенциального потребителя, современный продукт быстрого приготовления должен обладать свойствами домашней пищи, но при этом превосходить ее по скорости приготовления и удобству использования. [4, с. 205]

Основное усилие руководства и работников производства направлено на достижение высокого качества продукции, способной удовлетворить самые взыскательные требования покупателей, а также на достижение норм домашних продуктов быстрого приготовления. [3, с. 111]

В связи с вышеизложенным, изучение ассортимента и качества замороженных полуфабрикатов в тесте (хинкали), реализуемых через торговую сеть г. Рязани, актуально.

При изучении ассортимента замороженных полуфабрикатов хинкали, реализуемых в торговых сетях города Рязани, был произведен отбор группы образцов, наиболее широко представленных на потребительском рынке, для дальнейшего проведения исследований.

Таблица 1 – Образцы замороженных полуфабрикатов хинкали выбранные для исследований

Наименование продукта	Производитель	Нормативный документ	Масса(г)	Группа
Вах-Вах	ЗАО «Агропродукт»	ТУ 9214-44646401-07	800	Б
Купи Сочинские	ОАО «Русский мороз»	ТУ 9214-554-00419779-08	1000	В
Кавказские	ОАО «Прокопьевский хладокомбинат»	ТУ 9214-025-79036338-2008	700	В
Обеденные	ИП «Бортъ»	ТУ 9214-006-49736787-09	500	Г
Сочинские	ООО «Инвест Альянс»	ТУ 9214-010-59343936-05	1000	Г

Опытные образцы были исследованы по органолептическим и физико-химическим показателям на соответствие предъявляемым требованиям.

Оценка качества замороженных полуфабрикатов хинкали проводится по комплексу органолептических показателей: вкус и запах, консистенция, цвет и внешний вид. С целью проведения оценки исследуемых образцов по органолептическим показателям была организована дегустация. Для

определения вкуса и запаха хинкали были подвергнуты кулинарной обработке. Варка хинкали осуществлялась в соответствии со способом и временем приготовления, указанным на каждой упаковке. [1, с. 44]

Качества исследуемых образцов хинкали по органолептическим показателям было оценено по 9-балловой шкале.

Таблица 2 – Оценка качества хинкали по органолептическим показателям

Оценка баллы	Внешний вид	Цвет	Запах, аромат	Вкус	Сочность	Общая оценка качества
«Вах-Вах»	8,3±0,3	8,1±0,2	8,4±0,5	8,6±0,2	8,8±0,4	8,4±0,1
«Купи Сочинские»	7,5±0,3	8,3±0,1	8,2±0,2	8,8±0,1	8,7±0,4	8,3±0,2
«Кавказские»	8,2±0,1	8,3±0,6	8,5±0,3	8,4±0,4	8,4±0,2	8,4±0,1
«Обеденные»	7,9±0,7	5,9±0,5	8,1±0,3	7,8±0,6	8,6±0,4	7,7±0,5
«Сочинские»	8,3±0,3	8,2±0,3	8,5±0,5	8,6±0,1	8,3±0,4	8,4±0,1

У всех образцов хинкали при оценке внешнего вида была обнаружена налесь на поверхности изделий. Вероятнее всего это связано с нарушением температурно-влажностного режима при хранении. Деформация изделий отсутствует. Форма хинкали округлая – «Вах-Вах», «Обеденные», «Сочинские», прямоугольная – «Купи Сочинские», конусовидная – «Кавказские». У хинкали торговой марки «Купи Сочинские» отмечены выступы фарша.

В упаковке хинкали «Обеденные» присутствуют сколы теста. Утолщение теста выявлено у хинкали «Купи Сочинские», «Кавказские» и «Сочинские». Фарш всех изделий однородный, с включениями зелени (кроме «Обеденных»). Цвет характерен для сырья, входящего в состав продукта. Все образцы имели приятный вкус, свойственный данному продукту, с ароматом лука и пряностей, без посторонних привкусов и запахов. Фарш изделий после кулинарной обработки был сочным.

Исследуемые образцы за органолептические показатели получили 7,7-8,4 балла, причем три образца («Вах-Вах», «Кавказские» и «Сочинские») получили одинаковое количество баллов – 8,4. Наименьшую оценку получили хинкали «Обеденные» – 7,7 балла. Это связано с низкой оценкой данного образца за внешний вид (7,9 балла) и цвет (5,9 балла) изделий.

Вкус и запах хинкали не имел отклонений от предъявляемых требований, что нашло свое отражение в достаточно высокой оценке опытных образцов по данным показателям. Так, за вкус образцы получили 7,8-8,8 балла, за запах – 8,1-8,5 балла.

Наибольшую оценку за сочность получили хинкали «Вах-Вах» (8,8 балла), наименьшую – «Сочинские» (8,3 балла).

Таким образом, образцы хинкали «Вах-Вах», «Кавказские» и «Сочинские» по результатам оценки органолептических показателей получили 8,4 балла.

Изучаемые образцы были исследованы на соответствие физико-химических показателей требованиям стандарта. Полученные результаты физико-химических исследований занесены в таблицу 3.

Таблица 3 – Физико-химические показатели замороженных полуфабрикатов хинкали

Показатель	Образцы хинкали				
	«Вах-Вах»	«Купи Сочинские»	«Кавказские»	«Обеденные»	«Сочинские»
Масса готового изделия, г нормируемое значение, не менее фактическое значение	50 39,3±0,7	50 33,6±0,4	50 48,4±0,9	50 26,6±0,3	50 34,0±0,6
Массовая доля начинки к массе изделия, % нормируемое значение, не менее фактическое значение	50,0 66,0±0,5	50,0 51,0±0,8	50,0 50,9±0,3	50,0 52,0±0,7	50,0 60,2±0,4
Толщина теста, мм нормируемое значение, не более фактическое значение	2-3 1,9±0,1	2-3 2,9±0,1	2-3 2,7±0,2	2-3 1,8±0,1	2-3 2,8±0,3
Массовая доля белка, % нормируемое значение, не менее фактическое значение	12 12,1±0,4	7,5 7,2±0,2	10,8 10,0±0,2	12,76 12,4±0,1	8,0 8,2±0,2
Массовая доля жира, %: нормируемое значение, не менее фактическое значение	17,7 17,9±0,3	13,0 13,6±0,1	9,7 10,3±0,2	11,7 11,7±0,2	15,0 15,2±0,1
Массовая доля соли, %: нормируемое значение, не более фактическое значение	1,8 1,7±0,2	1,8 1,7±0,4	1,8 1,8±0,1	1,8 2,3±0,3	1,8 1,6±0,2

Масса готовых изделий составляла 26,6–48,4 г, что меньше нормируемого значения на 1,6-23,4 г.

Массовая доля начинки к массе изделий находилась в пределах нормируемых значений (50,9-66,0 г). Следует отметить, что наиболее низкий показатель массовой доли фарша к массе готового изделия у образца «Кавказские» производителя ОАО «Прокопьевский хладокомбинат» – 50,9%, а наиболее высокий показатель у образца «Вах-Вах» – 66,0%.

Стандарт предусматривает нормирование толщины теста хинкали, которая составляет 2 мм, а в местах заделки швов до 3 мм. Толщина теста хинкали «Купи Сочинские», «Кавказские» и «Сочинские» была значительной и составила от 2,7 до 2,9 мм. Это было отмечено членами дегустационной комиссии при проведении оценки хинкали по органолептическим показателям.

Массовая доля белка в хинкали «Вах-Вах» и «Сочинские» соответствовала требованиям, предъявляемым техническими условиями на

данные продукты. Содержание белка в хинкали «Купи Сочинские» были ниже нормы на 0,3%, «Кавказские» - на 0,8%, «Обеденные» - на 0,36%. Содержание жира соответствовало норме только у образца хинкали «Обеденные» - 11,7%, у остальных образцов превышение нормы составило 0,2-0,6%. Вероятно, это связано с использованием сырья низкого качества, содержащего значительное количество жировой и соединительной ткани.

Содержание соли в хинкали не должно превышать 1,8%. Этому требованию соответствовали все исследуемые образцы, кроме хинкали «Обеденные» (на 0,5% выше нормы), что нашло свое отражение в оценке вкуса дегустационной комиссией.

Проведенные исследования выявили, что по физико-химическим показателям ни один из исследуемых образцов хинкали не отвечает предъявляемым требованиям.

Таким образом, проведенные исследования свидетельствуют о том, что производителям и продавцам следует усилить контроль за качеством выпускаемого в реализацию товара.

Библиографический список

1. Донцова, Н.Т. Обогащенные быстрозамороженные готовые блюда и полуфабрикаты – залог здорового питания [Текст] / Н.Т. Донцова, А.М. Сивачева // Мир мороженого и быстрозамороженных полуфабрикатов.- 2006. - № 6. – С. 44-47.

2. Замороженные полуфабрикаты – тенденции российского рынка в условиях кризиса [Текст] / Мир мороженого и быстрозамороженных продуктов: из выступления на VIII ежегодном форуме Института Адама Смита. – 2009. - № 6. – С. 38-40.

3. Лупова, Е.И. Качество мантов, реализуемых на продовольственном рынке[Текст] / Е.И. Лупова // Сб.: Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России: Материалы Национальной науч.-практич. конф. – Рязань: Изд-во ФГБОУ ВО РГАТУ, 2016. – С. 111-115.

4. 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 Международной науч.-практич. конф. – Рязань: Изд-во ФГБОУ ВО РГАТУ, 2017. – С. 205-209.

УДК 631.816

Заводнова О.Р.,

Страхов В.Ю.

ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, г. Белгород, РФ

ПРИМЕНЕНИЕ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ МИКРОКЛИМАТОМ ПТИЧНИКА

Во всем мире птицеводство считается одним из наиболее доходных видов бизнеса. Сегодня в России и Белгородской области строятся современные

птицеводческие комплексы с высокой степенью автоматизации, но еще больше предприятий нуждаются в реконструкции производства. При проведении реконструкции особое внимание следует уделять энергосберегающим технологиям с использованием новейших средств автоматизации.

В статье рассматривается влияние основных параметров микроклимата на производственные показатели предприятия, а также применение автоматизированных технологий управления микроклиматом.

В современных условиях производства птицы вопрос снижения себестоимости продукции является наиболее важным. Как показывает практика, продуктивность птицы на 20-30% зависит от параметров микроклимата, при этом, даже кратковременный (2-4 часа) перебой в системе электроснабжения повлечет за собой значительный экономический ущерб из-за остановки системы вентиляции и, как следствие, снижение продуктивности или гибели птицы.

Оптимальные параметры микроклимата птицеводческого помещения – это сочетание определенной температуры, влажности, газового состава, скорости движения воздуха и других факторов. Под микроклиматом в птицеводческом помещении понимают совокупность физических, химических и биологических факторов, оказывающих влияние на развитие птицы и ее физиологическое состояние.

К основным критериям оценки окружающей среды в птичнике относятся температура, влажность, скорость движения и химический состав воздуха, освещенность.

При повышенной влажности воздуха резко ухудшается состояние птицы, падает её продуктивность. Чрезмерная насыщенность воздуха водяными парами препятствует испарению влаги из подстилки, что способствует возникновению инфекционных заболеваний у птицы. Считается, что для птицы необходимо поддерживать относительную влажность в пределах 50-70%.

В безоконных птичниках во все сезоны года при скорости движения воздуха 0,3-0,4 м/с создается микроклимат, отвечающий нормам содержания в воздухе сероводорода, аммиака, углекислого газа. С увеличением скорости уменьшается запыленность и риск возникновения инфекционных болезней.

Рекомендованная освещенность для взрослой курицы – 5-7 люксов.

Следует поддерживать температуру 14-20 °С, учитывая, что температура тела курицы 40-42 °С. Резкое снижение или повышение температуры приводит к гибели птицы [1, с.10].

Принимая во внимание, что температура, влажность и воздухообмен в птичниках являются определяющими факторами микроклимата, непосредственно влияющими на продуктивность, – применяемое для этих целей оборудование должно обеспечивать все климатические нормы строго в соответствии с зооветеринарными требованиями.

Современные технологии содержания животных предъявляют высокие требования к микроклимату в животноводческих помещениях. По мнению ученых, специалистов животноводства и технологов, продуктивность

животных на 50-60 % определяется кормами, на 15-20 % - уходом и на 10-30 % - микроклиматом в животноводческом помещении. Отклонение параметров микроклимата от установленных пределов приводит к сокращению прироста живой массы - на 20-33 %, увеличению отхода молодняка до 5-40 %, уменьшению яйценоскости кур - на 30-35 %, расходу дополнительного количества кормов, сокращению срока службы оборудования, машин и самих зданий, снижению устойчивости животных к заболеваниям. Общие затраты энергии на микроклимат составляют 32 % всей энергии, потребляемой в отрасли животноводства. Поэтому в общем комплексе задач по экономии и эффективному использованию топливно-энергетических ресурсов, одним из важных направлений является разработка и внедрение энергосберегающего оборудования, в частности ПЛК-150 фирмы «ОВЕН», для создания микроклимата в животноводческих помещениях [2, с.164].

Поддержание оптимальных параметров микроклимата в птицеводческих помещениях способствует более полной реализации генетического потенциала птицы, уменьшения заболеваемости, повышение резистентности, а также увеличение срока службы технологического оборудования. Обеспечение оптимальных параметров микроклимата в птицеводческих помещениях достигается за счет соблюдения научно обоснованных значений, формирующих его факторов среды, которые обобщены и приведены для каждого вида животных в соответствии с технологическими нормами содержания птицеводческих помещений.

В настоящее время разработана и проходит проверку система управления микроклиматом в птичнике на основе программируемого логического контроллера ПЛК150 фирмы «ОВЕН». К аналоговым выходам ПЛК в качестве индикатора подключены термоизмерители и частотные преобразователи для управления вытяжной вентиляцией. На аналоговые входы ПЛК150 поступают сигналы от температурных датчиков. Поскольку по технологии приходится довольно часто менять установки параметров в птичниках, решено было использовать панель оператора СП (сенсорная панель). Созданная система управления на базе модулей ввода МВ (модуль ввода аналоговый) обеспечивает сбор информации с датчиков, концевых выключателей, пускателей. Вся информация по интерфейсу через преобразователь подается на ПК оператору. На мониторе ПК отображается упрощенная схема технологического процесса. Состояние оборудования, положение задвижек, температура в технологически важных точках и т.п. контролируется оператором и при необходимости корректируется.

Развитие новых специализированных систем управления обеспечили благоприятные условия жизнеобеспечения птицы и, следовательно, высокие показатели объемов птицепродукции, снижение ее себестоимости. Применение контроллера ПЛК150 позволяет поддерживать заданные параметры микроклимата птичника. Выполненные работы по автоматизации технологических операций позволили повысить культуру производства, производительность труда и качество выпускаемой продукции, обеспечили

соблюдение технологической дисциплины. Все это позволяет вывести предприятие в ряд наиболее эффективных и конкурентоспособных.

Библиографический список

1. Ахундов, Д.С. Микроклимат животноводческих помещений и энергосбережение [Текст] / Д.С. Ахундов, Д.Н. Мурусидзе, А.И. Чугунов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2002. - № 12. - С. 9-13.

2. Бородин, И.Ф. Энергосберегающие технологии формирования оптимального микроклимата в животноводческих помещениях [Текст] / И.Ф. Бородин, С.П. Рудобашта, В.А. Самарин. – Москва: Колос, 2005. – 263 с.

3. Бойко, А.И. Экологичная энергия для крупного тепличного хозяйства [Текст] / А.И. Бойко // Сб.: Научное сопровождение инновационного развития агропромышленного комплекса: теория, практика, перспективы: Материалы 65-й международной научно-практической конференции Часть 2. Рязань: РГАТУ, 2014. – 237 с. Стр.7-9.

4. Бойко, А.И. Новаторская строительная технология [Текст] / А.И.Бойко, Д.А. Кондауров, А.А.Куколев // Сб.: Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона: Материалы 66-й международной науч.-практ. конф. – Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2015. – С. 40-44.

5. Семькин, В.А. Научное обеспечение инновационного развития сельского хозяйства Курской области [Текст] / В.А. Семькин, И.Я. Пигорев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2008. – Т. 1. – № 1. – С. 3–7.

УДК 637.04

*Зинчук Ю.,
Родина Н.Д. к.б.н.,
Сергеева Е.Ю. к.т.н.,
Степанова С.С. к.б.н.,
ФГБОУ ВО «ОГАУ им. Н.В.Парахина», г. Орел, РФ*

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ТВОРОЖНОГО ДЕСЕРТА С ФРУКТОВЫМИ КОМПОНЕНТАМИ

В связи с бурным ростом производства молочных продуктов на основе растительного сырья, имеющих более низкую себестоимость и, вследствие этого, большую доступность для значительной части населения России, следует уделить особое внимание наиболее перспективным видам растительного сырья. Целью исследований является совершенствование технологии творожного продукта с плодово-ягодными наполнителями и оптимизация рецептуры.

В качестве объекта исследования были взяты три образца продуктов. Образцы содержат различные наполнители.

На их основе выработана творожный продукт. Рецепттура творожного десерта с наполнителями представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептура творожного десерта с наполнителями

	Обр. № 1	Обр. № 2	Кон. обр.
Творог обезжиренный	300	300	300
Сметана обезжиренная	350	365	395
Пакет желатина	25	25	25
Стакан сахара	200	200	200
Порошок – какао	80	80	80
Сок лимона	40	-	-
Цедра лимона	10	-	-
Сок грейпфрута	-	30	-
Цедра грейпфрута	-	5	-
ИТОГО:	1000	1000	1000

В ходе эксперимента определялись: физико-химические показатели и органолептические показатели опытных образцов. Помимо опытных образцов проводились исследования контрольного образца.

Для производства разных образцов первоначально готовились творог и сметана. При выработке творога использовалась закваска, в состав которой входят мезофильные молочнокислые стрептококки и болгарская палочка. Для выработки творога за основу брали обезжиренное молоко. [2]

Динамика кислотообразования творога представлена на рисунке 1.

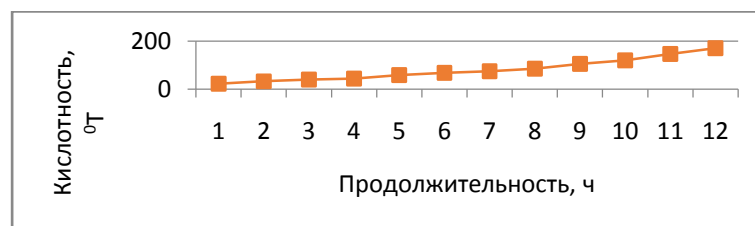


Рисунок 1 – Динамика кислотообразования творога

По данным исследований кислотообразования творога, представленных на рисунке можно сделать вывод, что при использовании мезофильной закваски кислотность нарастает в течении 12 часов.

При выработке сметаны использовалась закваска, в состав которой входят термофильные молочнокислые стрептококки и болгарская палочка.

Динамика кислотообразования сметаны представлена на рисунке 2.

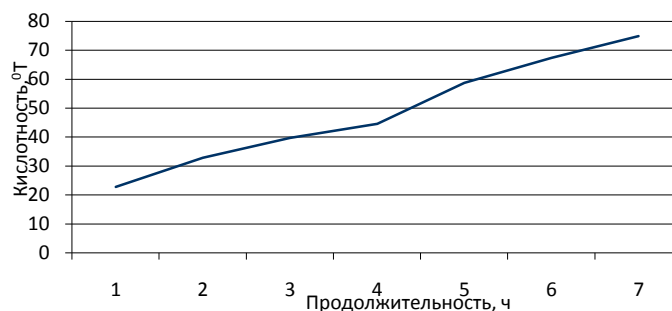


Рисунок 2 – Динамика кислотообразования сметаны

По данным исследований кислотообразования сметаны, представленных на рисунке можно сделать вывод, что при использовании термофильной закваски кислотность нарастает в течении 7 часов.

Физико-химические показатели образцов приведены на рисунке 3.

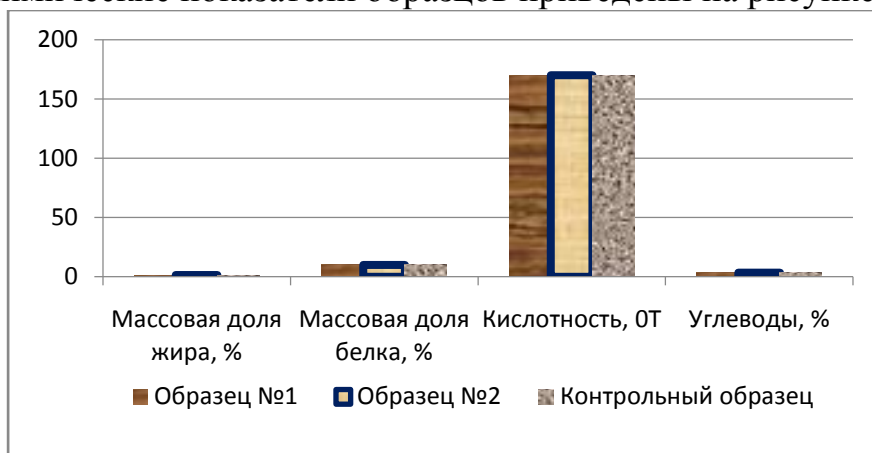


Рисунок 3 - Физико-химические показатели образцов

По данным можно сделать вывод, что полученные образцы, соответствуют стандарту для кисломолочных напитков по физико-химическим показателям.

По результатам исследования органолептических и физико-химических показателей и динамики нарастания кислотности можно сделать вывод, что требованиям стандарта для кисломолочных продуктов соответствуют все исследуемые образцы.

В целях установления сроков годности опытных образцов исследованы органолептические и физико-химические показатели в процессе хранения.

Сравнить динамику нарастания кислотности в процессе хранения образцов №1 и №2 с динамикой нарастания кислотности контрольного образца продукта можно по графику, представленному на рисунке 4.

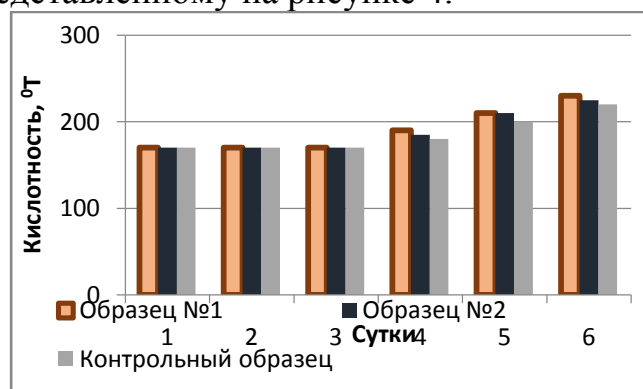


Рисунок 4 – Динамика нарастания кислотности в процессе хранения

По графику нарастания кислотности, представленному в графической части на рисунке 3, можно сделать вывод, что образцы №1 и №2, могут храниться не более 6 суток при температуре 4-2 °С, т.к. на 7 сутки хранения кислотность повышается до максимально значения 220 °Т.

В ходе лабораторного анализа было установлено, что динамика нарастания кислотности у всех образцов с содержанием наполнителя примерно

одинакова и приближается к показателям контрольного образца. В целом, динамика нарастания кислотности всех трех образцов приближена к значениям, характерным для кисломолочных продуктов.

Изменение органолептических показателей образцов продукта в процессе хранения происходит неодинаково. [1]

Органолептические показатели образцов №1, №2, №3 в процессе хранения приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Органолептические показатели образцов при хранении

Показатель	1-6 сутки хранения		
	Образец №1	Образец №2	Образец №3 Контрольный образец
Внешний вид и консистенция	Однородная, в меру вязкая, с нарушенным сгустком	Однородная, в меру вязкая, с нарушенным сгустком	Однородная, в меру вязкая, с нарушенным сгустком,
Вкус и запах	Кисломолочный с выраженным запахом и вкусом ароматизатора, в меру сладкий привкус.	Кисломолочный с выраженным запахом и вкусом ароматизатора, в меру сладкий привкус.	Кисломолочный с выраженным запахом и вкусом ароматизатора, в меру сладкий привкус.
Цвет	Желтоватый, равномерный по всей массе.		Бежевый, обусловлен цветом внесенного красителя

Из таблицы 2 видно, что в первые 6 суток хранения органолептические показатели исследуемых образцов соответствуют стандарту.

Производство творожного десерта с фруктовыми компонентами цитрусовых не требует какого-либо специального оборудования, а поэтому может осуществляться на любых молочных предприятиях.

Сравнив показатели качества творожного десерта с наполнителями и без наполнителей можно сделать вывод, что продукт по органолептическим и физико-химическим показателям не уступает традиционным творожным продуктам. [3]

Библиографический список

1. Бобракова, Л.А. Исследование реологических параметров при производстве обогащенного зерненого творога [Текст] / Л.А. Бобракова А.В. Мамаев, Н.Д. Родина // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2016 – С. 101-106. № 2 (43).

2. Мамаев, А.В. Молочное дело [Текст] / А.В. Мамаев, Л.Д. Самусенко // Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Санкт-Петербург, 2013. С. 118.

3. Сергеев, Д.В. Оценка показателей качества готового продукта [Текст] / Д.В. Сергеев, Н.Д. Родина, А.В. Мамаев, Е.Ю. Сергеева, С.С. Цикин // Материалы VIII Международной научно-практической Интернет-конференции. Фундаментальные и прикладные исследования - сельскохозяйственному производству, 2016. С.164-168.

4. Вавилова, Н.В. Законодательное обеспечение производства и применения пищевых и биологически активных добавок [Текст] / Н.В. Вавилова // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК : Материалы Международной науч.-практ. конф. – Рязань : ФГБОУ ВО РГАТУ, 2017. – Ч.2. – С. 39-43.

ТЕХНИКА КОРМЛЕНИЯ ШЕЛКОВИЧНЫХ ЧЕРВЕЙ РАЗНЫХ ПОРОД

Шелководство - основная часть сельского хозяйства. Потому что шелководство обеспечивает сырьем текстильные предприятия. В нашем регионе пользуются разные породы шелковичных червей. Это среднеазиатские породы, к которым относятся Японские и Китайские.

Японские породы, дающие по одному урожаю в год, с 4 линьками; продолжительность жизни 34 дня; черви белые с крапчатым рисунком, с глазками или без них; коконы небольшой величины белого и зеленого цвета, обыкновенно с перехватом. Бабочка белой окраски, яйца приклеиваются; обыкновенная японская порода с белыми или зелеными коконами; черви белые с бурыми крапинками; дают 2 урожая в год (бивольтинные); продолжительность жизни 28—30 дней. Породы эти очень выносливы; их предпочитают в местностях сырых, где нужны более выносливые породы.

Китайские породы приносят один или два урожая в год; дают коконы мелкие и средней величины, овальные или остроконечные, белого, бланжевого, иногда зеленого цвета, окраска червей очень разнообразна; бабочки обыкновенно белые (корейские — пестрые); грена приклеивается; продолжительность жизни — 30 дней. Породы эти очень нежные. Остальные азиатские породы отчасти вырождаются, а отчасти вытесняются европейскими и в общем представляют меньший интерес.

В это время он очень мал, темно-бурого цвета и весь покрыт длинными волосками, отчего кажется мохнатым. При хорошем корме черви быстро растут и к концу 4 дня жизни становятся светло-бурыми, грудь же — светло-серой. В своей личиночной жизни червь 4 раза *засыпает и линяет*, т. е. сбрасывает кожицу; период времени между каждыми двумя линьками называется *возрастом* червя.

Первый сон наступает на 3 день жизни червя и продолжается приблизительно 24 часа. Во время сна старая кожа червя с головы отчасти сдвигается наперед. Перед самой линькой червь изменяет своё положение, опускается вниз, делает слабые судорожные движения всем телом, вытягивается и, сделав значительное усилие, заставляет лопнуть старую, тесную шкурку. Разрыв её всегда и во всех возрастах приходится на одном и том же месте, а именно сейчас же за головой. Как только шкурка лопнет, червь быстро из неё вылезает и сбрасывает оставшуюся на голове кожицу. После этого червь долгое время сидит неподвижно (отдыхает), а потом принимается за еду. После первого сна червь вступает во второй возраст; он 3 дня ест и потом засыпает на сутки, после чего опять линяет; в третьем возрасте 3-4 дней

ест и несколько более суток спит; в четвертом возрасте 4- дней ест и 1½ суток спит; в пятом возрасте червь пребывает 8—9 дней; затем перестает есть (при этом несколько уменьшается в росте, так как экскременты продолжают выделяться) и, наконец, почти совершенно опорожнив свой кишечный канал, становится полупрозрачным; такой червь называется *зрелым*. Взобравшись на коконники и выбрав себе подходящее место, он приступает к завивке кокона. Выпуская из сосочка нижней губы непрерывную шелковистую нить, червь укрепляет её на коконниках, устраивая себе как бы леса, внутри которых будет подвешен его кокон. После этого червь приступает к завивке кокона, который изготавливается в 3—4 дня, смотря по температуре в червоводе.

Выпустив весь запас шелка, червь успокаивается и впадает в состояние оцепенения (засыпает). По прошествии некоторого времени червь линяет в коконе, на этот раз уже на куколку; через 12—14 дней из куколки выходит бабочка, которая выделяет изо рта едкую жидкость, разъедающую обращенный к голове конец кокона. По выходе своем из коконов тотчас же самцы приступают к спариванию с самками.

Для успешного разведения червей главным образом необходимы: доброкачественный корм в достаточном количестве, чистый воздух нормальной сухости, температура от +17 до +18° Р., достаточная площадь, тщательное удаление отбросов и остатков. Выкармливаются черви в сарае, комнате или в особой червоводне. Размер последней рассчитывается по 20—30 куб. аршин на каждый золотник грены. Червоводня должна быть достаточно хорошо освещена и вентилирована и иметь потолок, если крыша железная или черепитчатая. В ней черви располагаются на этажерках, причем наиболее удобными считаются снабженные передвижными рамами

Перед выкормкой червоводня моется, чистится, стены и потолок белятся, причем к извести прибавляют с формалиновой кислоты (4%) и, наконец, все помещение и предметы при помощи хлора или серы подвергаются дезинфекции. Когда черви вылупятся, их вносят в червоводню и располагают на этажерках, причем рамы предварительно застилаются бумагой, которая предохраняет их от загрязнения. Черви различных пород и возрастов располагаются на отдельных этажерках или, по крайней мере, на отдельных рамах.

В первом возрасте червям дается мелко нарезанный лист; во втором — резанный несколько крупнее; в третьем — ещё крупнее; в четвертом — целый лист; в пятом — целый лист и молодые побеги. Червям следует давать такое количество листа, которое они могут съесть, пока он не завянет, т. е. давать лист небольшими порциями. Но затем кормленные бывает разные в разном возрасте:

В первом возрасте 6-7 кг

Во втором возрасте 17-20 кг

В третьем возрасте 50-60 кг

В четвертом возрасте 170-180 кг

В пятом возрасте 700-750 кг

Лист насыпается равномерно по раме; начинающим линять червям листа вовсе не дают, после же линьки следует начать давать корм лишь тогда, когда они могут есть. Вскармливаемый червям лист должен принять температуру черводводи.

Главнейшим кормом для шелковичного червя служат листья шелковицы. Тутовое дерево, или шелковица, принадлежит к роду *Morus*, семейства *Moraceae*; всех видов рода *Morus* насчитывается до 10, но из них для шелководства имеют значение только *Morus nigra*, *Morus alba* и *Morus rubra*.

Библиографический список

1. Ахмедов, Н., Муродов, С. Основы шелководство [Текст] / Н. Ахмедов, С. Муродов.-Ташкент. Издательство Шарх, 1998.-С. 15
2. Ахмедов, Н., Оживление шелковичных червей [Текст] / Н.Ахмедов. – Ташкент:Издательство Шарх, - 1992.-С. 153.
3. Ахмедов, Н.Туководство и шелководство [Текст]/ Н.Ахмедов.-Ташкент.:Издательство Шарх, 1996.-С. 109-117.

УДК 635.64

*Калмыкова Е. В., к.с.-х.н.,
Калмыкова О. В., к.с.-х.н.,
ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, г. Волгоград, РФ*

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Овощеводство как отрасль агропромышленного комплекса играет важную роль в снабжении этой витаминной, диетической и лекарственной продукцией.

Овощи всегда и везде выступают как богатейший источник витаминов, природных антиоксидантов, биологически активных веществ, незаменимых аминокислот и других важных нутриентов, а также минеральных элементов, т.е. овощи напрямую связаны со здоровьем, работоспособностью, продолжительностью жизни человека и его средой обитания.

Полноценное питание растений – не только один из основных факторов высокого урожая качественной продукции, это и полноценное здоровье людей и питание.

Научными учреждениями России разработаны современные технологии, агротехнические приемы, новые рабочие органы к серийно выпускаемым отечественным машинам, что в комплексе с применением средств защиты растений, орошением (капельным), рациональными приемами обработки почвы и внесением удобрений при соблюдении агротехнических сроков проведения работ обеспечивают получение потенциальной урожайности созданных селекционерами сортов и гибридов овощных культур с прибыльным их выращиванием.

Возделывание овощных культур открытого грунта в почвенно-климатических условиях Нижнего Поволжья предполагает соблюдение

агротехники их возделывания и постоянная модернизация наиболее важных и экономически значимых технологических элементов. Ведущими овощными культурами этого региона являются томат, лук репчатый и сладкий перец, которые чрезвычайно отзывчивы на использование современного посевного материала, передовых высокоэффективных способов орошения, совершенствование систем удобрений, защиты растений и механизации технологических операций [4, с.123, 9, с.29].

Важное место в технологии возделывании овощных культур в условиях полупустынной зоны каштановых почв имеет оптимизация сочетания орошения и минеральных удобрений. Наиболее эффективным является применение капельного орошения с внесением водорастворимых удобрений с поливной водой (фертигация). Процесс фертигации способствует снижению производственных издержек (за счёт одновременной доставки воды и элементов минерального питания в корнеобитаемый слой) и обеспечивает максимально продуктивное использование удобрений. Вместе с тем, фертигация требует постоянного поиска новых более эффективных минеральных удобрений, обеспечивающих повышение урожайности овощей и рентабельность их производства [1, с. 27, 2, с. 45, 5, с.75, 6, с. 21].

Анализируя отечественную и зарубежную литературу, можно утверждать о пользе применения водорастворимых удобрений с микроэлементами на посевах сельскохозяйственных культур [9, с. 46]. Однако не в полном объеме представлены данные по их эффективности в различных почвенно-климатических условиях, в том числе в Нижнем Поволжье.

Цель наших исследований – выявить эффективность применения водорастворимых удобрений в посевах овощных культур на каштановых почвах Волгоградской области.

Изучение эффективности водорастворимых комплексных удобрений проводилось в 2008...2015 гг. в условиях хозяйства ООО «Урожай» Городищенского района Волгоградской области.

Почва опытного участка представлена подтипом светло-каштановой почвы. По гранулометрическому составу они относятся к средне- и тяжелосуглинистым разновидностям (согласно классификации Н.А. Качинского (1975)) и характеризуются невысоким содержанием гумуса (1,5...2,0%) и гидролизуемого азота (3,8...8,9 мг/100 грамм почвы), средним содержанием подвижного фосфора (2,7...3,5 мг) и повышенным - обменного калия (300...4000 мг/кг), слабощелочной реакцией почвенного раствора.

Годы исследований различались по температурному режиму и количеству выпадавших осадков.

В наших исследованиях использовали Растворин для проведения корневых и некорневых подкормок растений (15...25 г/м²). Растворин — комплексное водорастворимое удобрение с полным набором элементов питания в оптимальном для растений соотношении. Питательные вещества, входящие в его состав, усваиваются растениями очень быстро, что позволяет оперативно регулировать питание растений.

Исследования в опыте осуществлялись согласно «Методике опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве» [7], «Методике полевого опыта» [3].

Полив исследуемых культур осуществлялся системой капельного орошения. Поливы проводили для поддержания предполивного порога влажности почвы в активном слое 80...85 % НВ в первый половине вегетации и 70...75 % от НВ – во второй половине. Влажность почвы определяли термостатно-весовым методом (ГОСТ 20915-75).

Овощные культуры – томат, перец сладкий и лук репчатый выращивался в открытом грунте безрассадным способом.

Для исследования культуры томата брались следующие сорта и гибриды: Волгоградский 5/95 (в качестве стандарта), Фоккер F₁, Геркулес. Повторность опыта трёхкратная. Расположение делянок систематическое. При выращивании томата в системе капельного орошения применялась схема посева 0,90+0,50 м. Норма высева составляла 1 кг на га (35 тысяч растений на гектаре).

В полевых опытах по изучению продуктивности перца сладкого изучались следующие сорта и гибриды: Подарок Молдовы (в качестве стандарта), Пафос F₁, Помпео F₁. Выбранные сорта и гибриды высевались нормой высева 1 миллион всхожих семян на гектар. Повторность опыта – трёхкратная. Расположение делянок систематическое. Посев осуществлялся в первой декаде апреля по 4-х строчной схеме: 0,80+0,50 м с обязательным послепосевным прикатыванием кольчато-шпоровыми катками.

Для изучения брались следующие сорта и гибриды лука репчатого: Волгодонец (в качестве стандарта), Октант F₁ и Валеро F₁. Площадь учетной делянки 50 м². Норма высева составляла 1 млн. всхожих семян на гектар. Повторность опыта трёхкратная. Расположение делянок систематическое. Применялась 4-х строчечная схема посева с междурядьем 0,70 м: 0,05+0,30+0,30+0,05 м.

Посев осуществлялся сеялкой Агрикола-1,4 с микропроцессорным управлением и контролем качества. Дозы внесения удобрений для фертигации разделяли по фазам роста и развития овощных культур, в зависимости от потребности растений в элементах питания по периодам вегетации.

На процесс формирования урожая оказывали влияние погодные условия, особенности изучаемых сортов и гибридов, а также изучаемые уровни минерального питания.

Таблица 1 – Урожайность овощных культур, т/га (среднее за 2008...2015 гг)

Вариант опыта	Контроль	Растворин
Томат		
Волгоградский 5/95	75,0	101,0
Фоккер F ₁	94,0	117,4
Геркулес	98,0	129,0
НСР05 – 6,3		
Перец сладкий		
Подарок Молдовы	45,6	62,5
Пафос F ₁	58,4	87,7

Помпео F ₁	70,2	93,8
НСР05 – 5,6		
Лук репчатый		
Волгодонец	54,6	69,8
Октант F ₁	95,3	130,5
Валеро F ₁	87,5	114,2
НСР05 – 4,7		

Применение водорастворимых удобрений являлось не только экономически выгодным, но позволяло равномерно, дозированной нормой обеспечить прикорневую часть растений влагой и питательными веществами в течение всего вегетационного периода, способствовало улучшению воздушного и водного режима почвы, накоплению гумуса и микроэлементов в плодородном слое почвы, снижению вероятности распространения сорняков, болезней и вредителей.

Водорастворимые удобрения стимулировали ростовые процессы, что позволяло получить урожай через более короткие сроки и давали существенную прибавку урожайности (табл. 1).

Анализ проведенных исследований, показал, что на варианте без применения удобрений урожайность культуры томат варьировала от 75,0 до 98,0 т/га. Применение водорастворимого удобрения Растворин позволило получить максимальный урожай на сорте Геркулес, урожайность составила 129,0 т/га. Наименьшей она сформировалась на гибриде Фоккер F₁ (117,4 т/га). Прибавка относительно контроля составила по сорту Геркулес – 28,0 т/га, по гибриду Фоккер F₁ - 16 т/га.

Применение водорастворимого удобрения способствовало получению максимального урожая также и других исследуемых овощных культурах.

Так, препарат Растворин повышал урожайность изучаемых перспективных гибридов перца сладкого и лука репчатого. Наибольшая урожайность получена на гибриде перца Помпео F₁ - 93,8 т/га, по луку – на гибриде Октант F₁ – 130,5 т/га.

На основании проведенных нами исследований для Нижневолжского региона можно рекомендовать перспективный сорт томата Геркулес, гибрид перца сладкого – Помпео F₁, гибрид лука репчатого - Октант F₁, которые способны сформировать урожайность выше стандарта в среднем на 28...50 %.

В результате проведенных испытаний было установлено, что водорастворимые удобрения с микроэлементами являются действенным фактором повышения урожайности плодов томата, перца сладкого и лука репчатого в условиях Нижнего Поволжья.

Библиографический список

1. Боровой, Е.П. Урожай сладкого перца и его качество при поверхностном поливе [Текст] /Е.П.Боровой, О.А.Кулагина// Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – №2. – С. 27-32.
2. Булыгин, С.Ю. Микроэлементы в сельском хозяйстве [Текст] /С.Ю. Булыгин. – Днепропетровск. – 2007. - 102 с.

3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта [Текст] / Б.А. Доспехов. - М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Гиш, Р.А. Овощеводство юга России [Текст]/ Р.А. Гиш, Г.С. Гинкало: учебник. – Краснодар: ЭДВИ, 2012. – 632 с.
5. Калмыкова, Е.В. Перспективные направления хранения и транспортировки овощной продукции[Текст]/ Е.В. Калмыкова, Е.А. Карпачева, Е.С. Таранова // Сб.: Пути улучшения повышения качества хранения и переработки сельскохозяйственной продукции и ее экономическое значение в развитии сельского хозяйства. Астрахань: Изд-во АГТУ. – 2015. – С. 74-79.
6. Калмыкова, Е.В. Совершенствование элементов технологии переработки регионального овощного сырья [Текст]/ Е.В. Калмыкова, О.В. Калмыкова // Сб.: Пути улучшения повышения качества хранения и переработки сельскохозяйственной продукции и ее экономическое значение в развитии сельского хозяйства. Астрахань: Изд-во АГТУ. – 2015. – С. 21-24.
7. Литвинов, С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве [Текст]/ С.С. Литвинов. – М.: ФГУП «Типография» Россельхозакадемии, 2011. – 649 с.
8. Белика, В.Ф. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве [Текст] / В. Ф. Белика. - М.: Агропромиздат. – 1992. - 319 с.
9. Туманян, А.Ф., Тютюма, Н.В. Повышение урожайности томатов, перца сладкого и баклажанов при капельном орошении за счет регулирования минерального питания [Текст] / А.Ф. Туманян, Н.В. Тютюма, Н.А. Щербакова, Н.И. Кудряшова // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса – 2016. – №3(28). – С. 11-17.
10. Лазарев, В.И., Казначеев, М.Н. Эффективность биопрепаратов на посевах сельскохозяйственных культур [Текст] / В.И. Лазарев, М.Н. Казначеев, А.Ю. Айдиев и др. – Курск. – 2003. - 127 с.
11. Пивоварова, М.С. Предпосевная обработка семян и вегетирующих растений томата микроэлементным удобрением Микровит [Текст] / М.С. Пивоварова // Вестник РГАТУ. – 2013. – № 4. – С. 33-38.

УДК 664.8.03

*Калмыкова Е. В., к.с.-х.н.,
Калмыкова О. В., к.с.-х.н.,
ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, г. Волгоград, РФ*

НЕТРАДИЦИОННОЕ СЫРЬЕ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СНЕКОВОЙ ПРОДУКЦИИ

Обеспечение полноценного белкового питания человека в нашей стране является социально значимой задачей. Наиболее оптимально она могла бы быть решена за счет продуктов животного происхождения, однако в современных условиях она не может быть полностью реализована из-за дефицита данных продуктов. В связи с этим установлено, что обеспечение полноценного белкового питания человека возможно и на основе растительной пищи.

Дефицит белка в питании населения сегодня составляет в среднем 26 %, недостаток его ожидается и в будущем. Это является серьезной причиной для разработки научно обоснованных способов получения и рационального использования белков растительного происхождения из традиционного и

нетрадиционного сырья для создания пищевых добавок повышенной пищевой и биологической ценности, получаемых при переработке растительного сырья.

Перед пищевой промышленностью поставлена задача - создать технологии производства продуктов массового потребления с высокой пищевой и биологической ценностью.

В числе достоинств нетрадиционных источников растительных белков - относительно низкая их стоимость и сравнительная простота получения на их основе растительных белковых препаратов. Сегодня потребность в белках возрастает. Это предполагает углубленные исследования свойств конкретных видов белков, обоснованности выбора сырья, разработки способов их получения и применения в различных пищевых продуктах.

Зерновое хозяйство следует развивать на строго сбалансированной основе с учетом всех нужд. При этом особое внимание необходимо уделять производству зернобобовых культур, без которых невозможно решение белковой проблемы.

Зернобобовые культуры также являются экономически наиболее доступной растительной пищей.

Приоритетное направление развития пищевой промышленности в современных условиях – разработка новых видов продуктов функционального назначения, которые благодаря своему физико-химическому составу способны восполнить дефицит веществ, необходимых для поддержания здоровья человека [1].

Рецептурным ингредиентом, обогащающим продукты недостающими компонентами, может выступать зерно нута (*Cicerarietinum*) - очень низкокалорийный продукт, который является источником белка, пищевых волокон, минеральных веществ (особенно калия, магния, железа), фолиевой кислоты. Данный вид сырья, кроме уникальности химического состава, отличается доступностью и наличием достаточной сырьевой базы [2,3].

Данный продукт, изготовленный из отваренного нута, с добавлением сахарной пудры, ароматной приправы и соли предназначен для непосредственного употребления в пищу, а также для реализации в предприятиях общественного питания, через оптовую и розничную торговлю.

В зависимости от применяемого сырья нут обжаренный вырабатываются нут обжаренный сладкий и соленый [4].

Нут жареный - это продукт с приятными, оригинальными вкусовыми качествами и с высоким содержанием клетчатки (до 50%).

Нут — отличный вегетарианский источник белка (до 25 %) [4].

Технология базируется на производстве самостоятельного высокобелкового продукта. Обжаренный соленый и сладкий нут – полезный и питательный продукт питания, полезен для сердечнососудистой системы, благотворно влияет на пищеварительную систему, укрепляют иммунитет, улучшают работу нервной системы, способствуют выработке организмом энергии.

Качественный белок нута с незаменимыми аминокислотами (триптофан, метионин, лизин) делает его востребованным в диетическом, детском и спортивном питании [3].

Конкурентные преимущества высокобелковых продуктов питания из нута заключаются в следующем:

1. Развитие вкусовых удовольствий населения:

- инновационные технологии приготовления;
- расширение ассортимента высокобелковых продуктов питания;
- ведущее место в развитии пищевых технологий третьего поколения;
- уникальные вкусовые качества;
- сохранение питательных и полезных свойств при термической обработке.

2. Сохранение здоровья:

- экологически безопасные функциональные продукты питания;
- по питательной ценности признан элементом «здорового питания»;
- высокая востребованность в диетическом, детском и спортивном питании;
- уникальный продукт в косметологии и медицине.

3. Обеспечение сбалансированности питания:

- рекордсмен среди остальных бобовых культур по количеству аминокислот триптофан и метионин;
- источник ценного растительного белка и необходимых минеральных веществ;
- количество полезной растительной клетчатки в семенах нута достигает 2,6 %;
- низкая калорийность нута (120 кКал/100 г).

Таблица 1 – Органолептические показатели готового продукта

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид	Бобы целые, неповрежденные, обжаренные в растительном масле
Вкус и запах	приятный, свойственный жареным семечкам, с привкусом специй, предусмотренных рецептурными компонентами, без постороннего привкуса и запаха
Цвет	светло-коричневый

Технологический процесс получения белкового продукта на основе бобов нута предусматривает их замачивание при комнатной температуре, последующую термическую обработку и удаление излишней влаги. Далее нут обжаривают в течение 5 минут при температуре 100...120°C, после выгружают в сетчатые емкости для удаления остатков растительного масла или выкладывают на бумажные или тканые полотенца [4].

Таблица 2 – Физико-химические показатели готового продукта

Наименование показателя	Норма
	Нут, обжаренный в растительном масле

	сладкий	соленый
Массовая доля жира, %	11,0÷13,8	11,0÷13,8
Влажность, %	28,2÷31,3	27,7÷30,8
Массовая доля посторонних примесей, %, не более	1,0	1,0

Таблица – 3 Экономическая эффективность производства нута обжаренного (на 1000г готовой продукции)

Показатели	Нут сладкий	Нут соленый
Затраты на сырье, руб.	53,84	56,05
Производственная себестоимость продукции, руб.	61,76	64,89
Полная себестоимость продукции, руб.	68,31	71,94
Цена реализации продукции (оптовая), руб.	92,80	99,30
Прибыль от продаж, руб.	24,49	27,36
Уровень рентабельности, %	35,9	38,0

Проведенные исследования доказывали экономическую эффективность разрабатываемого проекта. Необходимо отметить, не только оптовую цену единицы продукции из нута, но также ее полезность, путем повышения содержания белка, что немаловажно в настоящее время.

Таким образом, описанный продукт питания за счет использования нута позволяет получить высококачественный снек с максимальным сохранением пищевой ценности компонентов, сохранением свежего вкуса продукта. Изготавливаемый по данному рецепту нут позволяет расширить ассортимент выпускаемой продукции и улучшить микроэлементный состав продукта.

Библиографический список

1. Амплеева, А. Ю. Технологии переработки и хранения овощей для получения новых видов продуктов питания функционального назначения [Текст] / А.Ю. Амплеева, В.Н. Макаров, Бухаров А.Ф. // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – №4. С.68 – 69.

2. Петров, Н.Ю. Совершенствование элементов технологии переработки регионального овощного сырья в условиях Нижнего Поволжья [Текст] / Н.Ю. Петров, Е.В. Калмыкова, О.В. Калмыкова // Всероссийская научно-практическая конференция, посвященная 85-летию юбилею Ставропольского государственного аграрного университета «Научное обеспечение агропромышленного комплекса молодыми учеными». – Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та. – 2015. – С. 247-250.

3. Калмыкова, Е. В. Элементы технологии приготовления продуктов питания повышенной пищевой ценности [Текст] / Н.Ю. Петров, В.П. Зволинский, Е.В. Калмыкова, О.В. Калмыкова // Овощеводство и бахчеводство открытого грунта. Проблемы и перспективы развития. Сборник научных статей. - ФГБНУ «ПНИИАЗ», –2016. – С. 169-176.

4. Калмыкова, Е. В. Новые виды продуктов питания повышенной пищевой ценности [Текст] / Н.Ю. Петров, В.П. Зволинский, Е.В. Калмыкова, О.В. Калмыкова // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. –2016. – № 3 (28). – С. 8-11.

5. Вавилова, Н.В. Законодательное обеспечение производства и применения пищевых и биологически активных добавок [Текст] / Н.В. Вавилова // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих

УДК 631.171

*Костенко М.Ю., д.т.н.,
Чурилов Д.Г., к.т.н.,
Чурилова В.В.,
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК НА РЕПРОДУКТИВНУЮ ФУНКЦИЮ ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ

Переход к наноразмерному состоянию органических и неорганических материалов является важнейшей чертой современного этапа развития науки и техники. Нанотехнологии — базовый приоритет для всех существующих отраслей, в частности, для мониторинга среды обитания и медицины. Хотя наноматериалы и нанотехнологии используются уже более 10 лет, однако ни один их вид ни в одной из стран мира не был изучен в объёме, достаточном для объективной оценки рисков для здоровья, связанных с наноматериалами, и регламентации допустимого содержания наночастиц в компонентах окружающей среды. Особую опасность представляют техногенные наночастицы, в частности углеродные нанотрубки (УНТ). Активное развитие производства и использования наноматериалов приводит к загрязнению ими окружающей среды, их проникновению в живые организмы и, в конечном итоге, влиянию на здоровье человека.

Существенная часть исследований в данной области фокусируется на УНТ, отличающихся гидрофобностью, химической стойкостью и высокой проникающей способностью [1,2,3].

Размеры наночастиц существенно изменяют кинетику распределения вещества в организме, делая возможным биологически значимое накопление его в таких клетках-мишенях и субклеточных структурах, которые для микрочастиц того же вещества практически недоступны. Поэтому вполне возможно, что даже практически нерастворимые и малотоксичные вещества, не создававшие серьёзных гигиенических проблем, в наносостоянии окажутся существенным фактором риска для здоровья.

Углеродные нанотрубки известны своими уникальными механическими, электрическими и термическими свойствами, пригодными для широкого спектра применения в полимерах. Модуль Юнга 1000 ГПа и прочность на разрыв 60 ГПа были измерены на индивидуальной структуре. Эти показатели на несколько порядков превышают показатели обычных конструкционных пластмасс. Высокая электропроводность и теплопроводность были также установлены экспериментальным путем, при этом их величины приближались или превышали показатели металлов. Такое сочетание свойств и формы продукта, совместимое с современными технологиями переработки полимеров, обеспечивает создание новых конструкционных материалов.

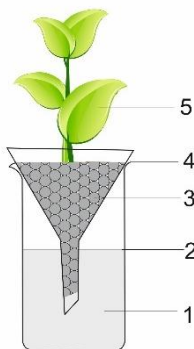
Возможности использования нанотрубок в молекулярной электронике неизмеримо возрастают при переходе от чисто углеродных к химически модифицированным нанотрубкам. Например, благодаря наличию цилиндрической полости внутри углеродных нанотрубок, как было сказано, удастся внедрить различные элементы, включая тяжелые металлы. Возможно добавление аддендов (например, атомов фтора) на внешнюю поверхность трубки. Кроме углеродных сейчас умеют получать и бор-азотные нанотрубки. Во всех этих случаях должны получаться материалы с новыми и пока еще экспериментально не изученными свойствами. Углеродные нанотрубки, как и многие биологически активные наноматериалы [4,5,6,7] находят также своё применение в борьбе за здоровье человека: китайские ученые использовали нанотрубки для очистки питьевой воды от свинца. Основываясь на свойстве углеродных нанотрубок, согласно которому, можно заполнять нанотрубки различными веществами, возможно их использование и в медицине.

Нами проводилось исследование, где в качестве образцов использовали:

1. Контроль – дистиллированная вода;
2. Коллоидный раствор многостенных углеродных нанотрубок (МУНТ), 1:100 (по массе);
3. Коллоидный раствор многостенных углеродных нанотрубок (МУНТ), 1:1000 (по массе);

Анализировались МУНТ марки «Таунит», синтезируемые в промышленных масштабах.

Сроки проведения исследования: 20.02.2016 – 10.08.2016. Растения гороха посевного выращивали в гидропонных установках (рис. 1) в количестве 50 шт. для каждого варианта. В течение первой части эксперимента, т.е. во время выращивания гороха посевного в гидропонных установках проводилось визуальное наблюдение за развивающимися растениями, отмечались сроки образования первых настоящих листьев, сроки начала цветения и образования плодов. У растений опытных групп не наблюдалось отклонений от контрольной группы по срокам развития и морфологии. После созревания плодов семена собирали, сортировали по соответствующим группам и готовили для дальнейшей оценки их качества. У созревших семян проверили энергию прорастания и всхожесть. Согласно ГОСТ 12038-84 сроки определения энергии прорастания – 4 день, всхожести – 8 день.



1 – мерный стакан, объемом 1000 см³, 2 – уровень раствора в стакане, 3 – стеклянная воронка, 4 – уровень керамзита в воронке, 5 – растение.

Рисунок 1 - Схема гидропонной установки.

Каждую установку маркируют.

Энергия прорастания семян - способность семян быстро и дружно прорасти; один из показателей посевных качеств семян. Энергию прорастания семян определяют методом проращивания одновременно с определением всхожести семян и выражают в % нормально проросших семян от общего кол-ва семян, взятых для анализа, но за более короткий срок, чем для определения всхожести. Семена с высокой энергией прорастания дают дружные, полноценные всходы; они дольше сохраняют свои качества при хранении. Основные причины получения семян с пониженной энергией прорастания — нарушение технологии выращивания и несоблюдение правил хранения семян.

Всхожесть семян - способность семян давать за установленный срок нормальные проростки при определённых условиях проращивания. Ее определяют при контрольно-семенном анализе, руководствуясь методикой, предусмотренной стандартом (ГОСТ 12038-84). Число нормально проросших семян выражают в процентах от общего числа семян, взятых для анализа. Всхожесть семян — одно из важнейших посевных качеств, определяющих пригодность семян для посева; имеет большое производственное значение. Семена с высокой всхожестью дают быстрые и дружные всходы, обеспечивающие при соблюдении агротехники высокий урожай. Стандартами на семена предъявляются высокие требования к нормам всхожести семян. Семена, не отвечающие нормам стандарта, нельзя использовать на посев. Всхожесть семян в большой мере зависит от техники их выращивания, способов уборки и условий хранения.



Рисунок 2 -Образование плодов на экспериментальных растениях гороха посевного

Результаты исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1- Результаты оценки качества семян

№ варианта	Повторности	Энергия прорастания	Всхожесть
1 (контрольные семена)	1	85	95
	2	84	96
	3	88	96

2 (МУНТ, 1:100)	1	37	49
	2	42	51
	3	39	48
3 (МУНТ, 1:1000)	1	51	68
	2	56	65
	3	55	69

Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью пакета программ «Statistica 6.0». Результаты измерений для каждого показателя в каждом варианте обработки выстроили в виде вариационного ряда и провели оценку достоверности различия групп с использованием t-критерия Стьюдента (при уровне значимости $P < 0,05$). Полученные результаты оказались достоверны при уровне значимости $P < 0,05$.

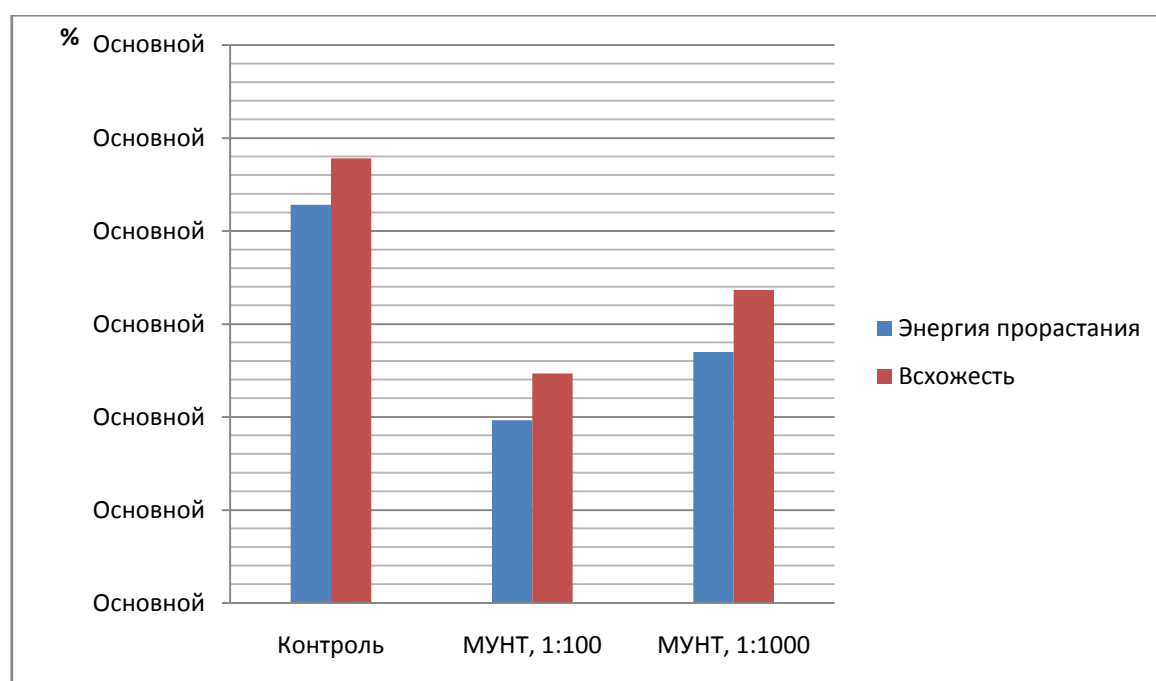


Рисунок 3 - Средние показатели энергии прорастания и всхожести

Как видно из рис. 3, в экспериментальных группах наблюдается снижение энергии прорастания и всхожести семян гороха овощного. Энергия прорастания снижается на 55 и 37% для концентраций многостенных углеродных нанотрубок 1:100 и 1:1000 соответственно. Всхожесть снижается на 48 и 30% соответственно для концентраций многостенных углеродных нанотрубок 1:100 и 1:1000. Показано, что раствор 1:100 эффективнее снижает всхожесть и энергию прорастания, чем раствор 1:1000.

Таким образом, многостенные углеродные нанотрубки обладают токсическим действием на репродукцию исследуемых растений, выражающимся в достоверном снижении показателей всхожести и энергии прорастания растений второго поколения, проращиваемых на контрольной среде.

Увеличение концентрации наноматериала приводит к достоверному росту токсического эффекта.

Проведенные исследования позволяют заключить, что критерием репродуктивной токсичности наноматериала по отношению к растениям можно считать снижение всхожести и энергии прорастания растений второго поколения на 30% и более.

Библиографический список

1. Berry G.J., G.Aitken Effect of photoperiod and temperature on flowering in pea (*Pisum sativum* L.) // *Austrae J. Plant. Physiol.* 1979. 6, № 5-6. P. 573 - 587.
2. Годымчук, А.Ю., Савельев, Г.Г., Зыкова, А.П. Экология наноматериалов [Текст]: учебное пособие / А.Ю. Годымчук, Г.Г.Савельев, А.П.Зыкова.- М., БИНОМ. - 2012. - 272 с.
3. Саяпина, Н.В., Сергиевич, А.А., Баталова, Т.А. Экологическая и токсикологическая опасность углеродных нанотрубок: обзор российских публикаций [Текст] / Н.В. Саяпина, А.А. Сергиевич, Т.А. Баталова и др. // *Известия Самарского научного центра РАН.* - 2014. - №5-2. - С. 949-953.
4. Глущенко, Н.Н. Физико-химические закономерности биологического действия высокодисперсных порошков металлов [Текст] / Н.Н. Глущенко, О. А. Богословская, И. П. Ольховская // *Химическая физика.* - 2002. - Т.21. №4. - С.79-85.
5. Полищук, С.Д. Урожайность и биохимический состав подсолнечника при обработке семян наночастицами меди [Текст] / С.Д. Полищук, А.А. Назарова, М.В. Куцкир // *Вестник РГАТУ.* - 2013. - № 2 (18). - С. 104-106.
6. Ecologic-biological effects of cobalt, cuprum, copper oxide nano-powders and humic acids on wheat seeds / S.D. Polishchuk, A.A. Nazarova, M.V. Kutschir, D.G. Churilov, Y.N. Ivanycheva, V.A. Kiryshin, G.I. Churilov // *Modern Applied Science.* 2015. Т. 9. № 6. - С. 354-364.
7. Применение нанопорошков в качестве микроудобрений для масличных культур [Текст] / С.Д. Полищук, А.А. Назарова, М.В. Куцкир, Д.Г. Чурилов и др. // *Нанотехника.* - 2013. - № 3 (35). - С. 67-71.
8. Гринев, А.М. Основы технологии получения экологически безопасной продукции / учебное пособие [Текст] / А.М. Гринев, И.Я. Пигорев. – Курск, 2009.
9. Пигорев, И.Я. Анализ производства агроценозов в условиях Курской области [Текст] / И.Я. Пигорев, О.Е. Привало, А.А. Журавлев // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета.* – 2009. – Т. 1. – № 21. – С. 184–185.
10. Полищук С.Д., Витальные и морфофизиологические показатели проростков семян масличных культур при взаимодействии с углеродными нанотрубками [Текст] / С.Д. Полищук, М.В., Куцкир, А.А Назарова // *Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева.* - № 3 (15) - 2012.- С. 68-71.

УДК 620.21

*Лунова Е.И., к.б.н.
ФГБОУ ВО РГАТУ г. Рязань, РФ*

БЕЗОПАСНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЫРА ПЛАВЛЕНОГО ПАСТООБРАЗНОГО, РЕАЛИЗУЕМОГО НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКОМ РЫНКЕ

Плавленный сыр – питательный молочный продукт, ценность которого обусловлена высокой концентрацией белка и жира, наличием незаменимых аминокислот, их хорошей сбалансированностью, а также витаминов, солей кальция и фосфора, крайне необходимых для нормальной жизнедеятельности организма человека [1, с. 84].

Для организма полезны все плавленые сыры. В лечебном питании при туберкулезе, хронических заболеваниях кишечника и печени, при переломах костей, в период выздоровления после инфекций можно применять неострые малосоленые сорта. Также в плавленые сыры можно ввести закваску молочных бактерий. Это замечательный диетический продукт, способствующий оздоровлению микрофлоры кишечника [2, с. 131].

Проблема питания является одной из важнейших социальных проблем. Жизнь человека, его здоровье и труд невозможны без полноценной пищи. Согласно теории сбалансированного питания в рационе человека должны содержаться не только белки, жиры и углеводы в необходимом количестве, но и такие вещества, как незаменимые аминокислоты, витамины, минералы в определенных, выгодных для человека пропорциях. В организации правильного питания первостепенная роль отводится молочным продуктам. Это в полной мере относится и к сыру, питательная ценность которого обусловлена высокой концентрацией в нем молочного белка и жира, наличием незаменимых аминокислот, солей кальция и фосфора, так необходимых для нормального развития организма человека [4, с. 20].

Для проведения экспертизы качества в торговых предприятиях города Рязани были приобретены образцы сыра плавленого пастообразного, различных торговых марок:

1. Сыр плавленный «Янтарь», массовая доля жира в сухом веществе 60 %.
2. Сыр плавленный сливочный «Виола», массовая доля жира в сухом веществе 60%.
3. Сыр плавленный сливочный «Хохланд», массовая доля жира в сухом веществе 55%.
4. Сыр плавленный сливочный «Президент», массовая доля жира в сухом веществе 45%.
5. Сыр плавленный сливочный «Карат», массовая доля жира в сухом веществе 60%.

Все образцы упакованы в пластиковые в коробочки из полимерных материалов. Коробочки сверху запаяны крышками из алюминиевой фольги и прикрыты пластиковыми крышками. У всех образцов маркировочные данные нанесены на сами коробочки.

Массовая доля жира в сухом веществе меньше всего у плавленого сыра «Президент» – 45%, а больше всего у торговых марок «Янтарь», «Карат» и «Виола» - 60%. В сыре «Янтарь» не указано количество углеводов в пищевой

ценности. Все исследуемые образцы изготовлены по техническим условиям, но тем не менее все маркировочные данные соответствуют требованиям стандарта.

Упаковки всех образцов яркие, красочные, маркировочные данные нанесены четко и разборчиво.

Все производители исследуемых образцов на этикетках указали вид собственности, адреса и телефоны. У образца «Виола» указан и адрес импортера, так как продукт изготовлен в Финляндии, но данный образец не имеет обозначений стандарта или технических условий, но есть знак о прохождении ветеринарного и фитосанитарного контроля. Сыр «Виола» имеет наибольший срок хранения – 12 месяцев. Но при этом плавленый сыр марки «Виола» из всех представленных образцов имеет наименьшее количество компонентов в составе. У сыра, марки «Хохланд» в составе вода питьевая стоит последней в ряду компонентов состава, что неверно, т.к. в процентном соотношении вода должна стоять в начале состава.

Таким образом, информативность маркировки оказалась неполной у плавленого сыра марки «Янтарь», у остальных образцов соответствует требованиям нормативной документации.

У всех образцов сыров плавленых пастообразных фактическая энергетическая ценность совпала с нормируемой.

Количественная фальсификация была выявлена у одного образца торговой марки «Янтарь» (-7,8%). У остальных образцов сыра плавленого пастообразного имеются незначительные отклонения массы нетто рассчитанной и заявленной на упаковке.

Оценка качества пастообразных плавленых сыров проводится по комплексу органолептических показателей: вкус и запах, консистенция, цвет, внешний вид.

Внешний вид всех образцов были без механических повреждений, с гладкой, блестящей поверхностью. Подсчет пустот и нерасплавившихся частиц показал, что у торговых марок «Янтарь» и «Карат» обнаружено 5 воздушных пустот и 3 нерасплавившихся частицы и 4 воздушных пустоты и 2 нерасплавившихся частицы соответственно. Расчетные данные противоречат требованиям стандарта. То есть, по показателю вид на разрезе соответствуют требованиям нормативных документов только образцы торговых марок «Виола», «Хохланд» и «Президент».

Цвет светло-желтый, за исключением плавленого сыра «Карат», цвет которого был более насыщенным, что можно объяснить наличием в составе сыра красителя.

Вкус и запах сырный, однако у плавленого сыра «Янтарь» был выявлен привкус топленого молока и кислый вкус и запах. Сыры марок «Карат» и «Хохланд» имели слегка кислый запах. Сыры «Виола» и «Президент» имели чистый вкус и запах.

Все образцы кроме сыра «Янтарь» имеют нежную пластичную мажущую консистенцию. Сыр «Янтарь» грубоватую, хлопьевидную, мало пластичную, плохо мажущую консистенцию.

Была проведена дегустация всех пяти образцов. Органолептические показатели сыров плавленых пастообразных дегустаторы оценивали по 30-балльной шкале.

За вкус и запах максимальное количество баллов получил сыр плавленый пастообразный торговой марки «Президент» (14,7) и «Виола» (14,5), поскольку эти сыры обладают приятным вкусом и запахом без посторонних примесей.

Наименьший балл по показателю вкус и запах у сыра «Янтарь» (11,9), поскольку он обладает кислым привкусом.

Наибольшее количество баллов по показателю консистенции набрали сыры торговых марок «Президент» (8,7) и «Виола» (8,6). Она была отмечена как однородная, нежная, пластичная. 6,5 баллов по показателю консистенции набрал сыр «Янтарь», что подтверждает описательную органолептическую оценку качества.

Цвет всех образцов отличался незначительно. Сыр «Карат» получил самую низкую оценку 1,6 балла, что связано с отличной от других насыщенной желтой окраской.

За внешний вид максимальное количество баллов получил плавленый сыр марки «Виола» - 1,9 балла, поскольку его поверхность была гладкая, блестящая, без дефектов, наименьшее – сыр торговой марки «Янтарь» (1,6), что связано с матовой поверхностью.

Лучшая упаковка оказалась у плавленого сыра «Президент» и получила 2,0 балла, 1,4 балла получил сыр марки «Янтарь» за «невзрачность» упаковки.

По результатам дегустационной оценки наибольшее количество баллов сыр плавленый пастообразный «Президент» (28,9) и «Виола» (28,7), наименьшую – плавленый сыр марки «Янтарь» (23,1).

Массовая доля хлорида натрия в исследуемых образцах не превышает требования стандарта, за исключением сыра плавленого пастообразного марки «Янтарь». Массовая доля хлорида натрия в данном образце составила 4,52 %.

По показателю массовая доля жира в сухом веществе имеются отклонения у образца «Янтарь» меньше нормы на 1,4% и у сыра «Карат» на 3,3%. У остальных образцов массовая доля жира рассчитанная немного превышает указанную на упаковке, но эти отклонения находятся в пределах нормы.

Массовая доля влаги в исследуемых образцах сыра плавленого пастообразного находится на уровне 47,6-52,8% и соответствует предъявляемым требованиям.

Как видно из изученных физико-химических показателей сыров плавленых пастообразных, предъявляемым требованиям соответствуют образцы торговых марок «Виола», «Хохланд» и «Президент».

При производстве плавленых сыров должны применяться специальные жирные сычужные сыры для плавления, натуральные сычужные сыры, жирный и обезжиренный творог, обезжиренный сыр-полуфабрикат, рассольные сыры, сывороточные белки, цельное и обезжиренное сухое, а также сгущенное молоко, пахта, сыворотка, сливочное масло, белковая масса из подсырной

сыворотки, чеддеризованная белковая масс без созревания, закваска чистых бактериальных культур.

Так же осуществляется использование специй и пряностей, солей-плавителей (одно- и двухзамещенного фосфорнокислого натрия, двууглекислого натрия - пищевой соды и др., разрешенных к применению органами здравоохранения) [5, с. 159].

В современном сырном производстве используются также новые соли-плавители, которые состоят из смеси триполифосфата натрия и натрия нитрофосфорнокислотрехзамещенного [3, с. 25]. Они имеют хорошую эмульгирующую способность, а также позволяют сократить время плавления, получить продукт с более эластичной консистенцией и увеличить выраженность сырного вкуса.

В качестве наполнителей применяются: свиной окорок, ветчина, колбаса, сельдь холодного копчения, белковая паста «Океан», томатная паста, томатный сок, какао-порошок, сахар, соль, эссенция, соки и др.

В настоящее время добавляются также витаминные комплексы, аминокислоты, бифидозакваски, минеральные компоненты, вещества радиопротекторного действия (альгинат натрия и др.). Кроме того, плавленые сыры могут быть ароматизированы смесью душистых и пряных трав: майораном, базиликом, душицей, различными видами мяты, эстрагоном, любистоком, чабрецом, чесноком и др.

Безопасность сыров контролируется по содержанию в них остаточных количеств тяжелых металлов, антибиотиков, радионуклидов, токсичных элементов, пестицидов, низина, гормональных препаратов. Нормируемыми микробиологическими показателями для сыров являются КМАФАнМ, БГКП, патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы.

Библиографический список

1. Захарова, О.А. Cd и Pb в продукции растениеводства и животноводства [Текст] / О.А. Захарова, Н.И. Морозова, Д.В. Виноградов, Ф.А. Мусаев // Рязань: «Политех», 2010.- 84 с.

2. Евсенина, М.В. Экспертиза качества терочных сыров, представленных на потребительском рынке города Рязани [Текст] / Евсенина М.В. // Сб.: Инновационные технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства Материалы Международной юбилейной научно-практической конференции, посвященной 65-летию со дня основания Рязанского государственного агротехнологического факультета имени П.А. Костычева, 20-летию кафедры "Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства" и 10-летию кафедры "Товароведения и экспертизы". Министерство сельского хозяйства и продовольствия Рязанской области, ФГБОУ ВПО "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева", Некоммерческое партнерство "Рязанский аграрный университетский комплекс", 2014. – С. 130-132.

3. Евсенина, М.В. Аминокислотный состав сыра "Адыгейский" при введении в рацион коров спирулины [Текст] / М.В. Евсенина // Сыроделие и маслоделие. – 2006. – № 2. – С. 24-25.

4. Евсенина, М.В. Биологическая ценность белков сыра «Адыгейский» при введении в рацион коров спирулины [Текст] / М.В. Евсенина // Сыроделие и маслоделие. – 2006. – № 3. – С. 20-21.

5. Никитов, С.В. Целесообразность использования пищевой добавки пектин в рецептуре блюда «Творог в желе» [Текст] / С.В.Никитов, М.В.Евсенина, М.В.Самойлова//Сб.: Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань: РГАТУ, 2016. – С. 156-160.

УДК 620.21

*Лунова Е.И., к.б.н.
ФГБОУ ВО РГАТУ г. Рязань, РФ*

БЕЗОПАСНОСТЬ И КАЧЕСТВО СМЕТАНЫ, РЕАЛИЗУЕМОЙ НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКОМ РЫНКЕ

Сметана – это исконно русский национальный продукт. Долгие годы ее умели готовить только в нашей стране.

На предприятиях молочной промышленности в настоящее время сметану вырабатывают жирностью 10% – диетическую, 20 и 25% – столовую. Кроме того, существует технология изготовления обыкновенной сметаны 30 и 36%-ной жирности и любительской – 40%-ной жирности.

В настоящее время в России наблюдается развитие рынка молочных продуктов в целом и сметаны в частности. Развитие рынка и расширение ассортимента молочных продуктов происходит за счёт внедрения новой техники в производствой новых добавок [3, с. 24]. Рынок сметаны регулярно пополняется новыми образцами. Однако отечественного производителя волнует другая проблема -сырьё. Численность поголовья скота постоянно уменьшается, и если не будут приняты меры по инвестированию в отрасль со стороны государства, то через некоторое время производитель вынужден будет искать зарубежные источники сырья[2, с. 131].

Молоко и молочные продукты составляют около 15% минимального набора продуктов, необходимых человеку.

На рынке кисломолочных продуктов, пользующихся повышенным спросом, находятся сотни наименований, и многие из них активно рекламируются, поэтому соблазн подделать или увеличить объемы кисломолочных продуктов путем различного вида фальсификации всегда имеется как у реализатора, так и у производителя кисломолочной продукции[5, с. 218].

В связи с этим целью исследований является проведение сравнительной экспертизы качества сметаны, реализуемой на потребительском рынке.

Для проведения экспертизы качества на потребительском рынке города Рязани (супермаркет, гипермаркет, рынок, палатка, магазин с формой обслуживания через прилавок) было приобретено 6 образцов сметаны с массовой долей жира 20%, что было основано на предпочтениях потребителей: ИП «Васильев», ООО Агромолкомбинат «Рязанский», ООО

«Рыбновский молочный завод», ОАО «Останкинский молочный комбинат», ОАО «Старожиловский молочный комбинат», ОАО «Компания ЮНИМИЛК», Россия, г. Москва.

При экспертизе качества были проведены исследования информационного содержания упаковки, органолептических, физико-химических и микробиологических показателей качества сметаны.

При определении качества упаковки не было обнаружено никаких нарушений. Упаковка всех видов сметаны герметична, красочно оформлена.

Все образцы содержат необходимые по требованиям ГОСТ 31452-2012 «Сметана. Технические условия» маркировочные данные. Все образцы кроме ИП «Васильева» (продается на развес, в пластиковых контейнерах) упакованы в пластиковые стаканчики.

У образцов «Амка», «Останкинская» и «Простоквашино» слишком завышены сроки хранения. Что можно объяснить либо наличием консервантов, либо асептической упаковкой.

Все образцы сметаны полностью соответствуют требованиям нормативных документов по данным маркировки. При определении массы нетто количественной фальсификации не было обнаружено ни в одном образце.

По результатам дегустационной оценки лучшими были признаны сметана ИП «Васильева» (95,6) и «Амка» (91,7), что соответствует высшей категории качества. Цвет был отмечен у данных видов, как равномерный, молочно-белый с легким кремовым оттенком. На упаковке отсутствовали дефекты, правильная, красочная этикетка, четко нанесенная маркировка. Консистенция отмечена как однородная, густая, с глянцевой поверхностью, без ощутимых частиц молочного жира; вкус и запах чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов.

Сметана торговых марок «Народная» (86,6), «Останкинская» (84,2), «Старожиловская» (87,8) получили более низкие оценки, что соответствует первой категории качества. Упаковку оценили как без дефектов, правильную, красочные этикетки, с четко нанесенной маркировкой. Цвет был отмечен равномерный, но с легким посторонним оттенком; в консистенции и внешнем виде была отмечена незначительная мучнистость и незначительное отделение сыворотки; вкус и запах чистые, без посторонних привкусов и запахов, но недостаточно выраженные.

Сметана «Простоквашино» получила самые низкие баллы (75,4) и ее отнесли ко второй категории качества. Упаковку дегустаторы отметили как без дефектов, правильную с красочной этикеткой с четко нанесенной маркировкой и товарным знаком. Дегустаторы отметили равномерный, но кремовый цвет; в консистенции и внешнем виде наличие отдельных комочков, слабовыраженную крупинчатость, жидкая; вкус и запах чистые, кисломолочные, слабо выраженные, без выраженных посторонних привкусов и запахов, но присутствует слабовыраженный кормовой привкус.

Анализ качественных показателей сметаны дал следующие результаты: по массовой доле жира наблюдаются значительные отклонения от заявленных на

упаковке у образцов «Народная» (16%), «Старожиловская» (17%) и «Простоквашино» (15%), что является одной из причин отклонений органолептических показателей. У ИП «Васильева» (23%) жирность немного завышена, но данная сметана все равно относится к «классической». У остальных образцов отклонений по показателю массовая доля жира не выявлено.

По показателю кислотность не соответствует требованиям стандарта образец торговой марки «Амка» (56°Т), «Останкинская» (58°Т), «Простоквашино» (52°Т), что можно объяснить наличием консервантов, которые тормозят развитие молочнокислых микроорганизмов. Заниженная кислотность так же вызывает нарушения органолептических показателей и дает слабо выраженный кисломолочный вкус и запах, анализируемым образцам.

Качественная реакция на наличие крахмала показала его присутствие в сметане «Народная» и «Старожиловская». Это говорит о квалитетической и количественной фальсификации в данных продуктах. И вызывает отклонение органолептических показателей во внешнем виде и вкусе слабовыраженную крупинчатость

Таким образом, по результатам физико-химических методов исследования только один образец соответствует требованиям стандарта – ИП «Васильева».

По результатам микробиологических исследований оказалось, что в сметане «Амка», «Останкинская» и «Простоквашино» количество молочнокислых микроорганизмов ниже установленной нормы, что подтверждает органолептические методы исследований и говорит о наличии в данных продуктах консервантов, которые подавляют жизнедеятельность микроорганизмов. А в образце ИП «Васильева» обнаружено наличие плесени в количестве 54 КОЕ/г, что превышает допустимую норму на 4 КОЕ/г. Это связано с асептическими условиями фасовки. Все остальные образцы сметаны соответствуют требованиям стандарта по микробиологическим показателям.

При микроскопировании для изучения состава микрофлоры в образцах были выявлены следующие виды микроорганизмов: *Lactococcus Lactis* (это анаэробные бактерии, Грам+ кокки; образует бежевые колонии; это кокки овальной формы 0.8-1.2 мкм, которые образуют цепочки различной длины, при старении цепочка дробится.), *Streptococcus Diacetilactis* (это более мелкие кокки, диаметр которых 0.5-0.7 мкм, они образуют цепочки различной длины, продукты жизнедеятельности которых придают аромат продукту) и плесени.

Микроорганизмы *Lactococcus Lactis* и *Streptococcus Diacetilactis* участвуют в молочнокислом брожении и не являются патогенными.

Каждый плесневой гриб способен вырабатывать микотоксины (ядовитые вещества). В испорченных пищевых продуктах содержится огромное количество таких токсинов [4, с. 20].

Плесень – это особый вид грибов. Впервые в мире ученые в Польше провели исследования, с помощью которых было доказано, что плесень (не она сама, а ее споры) вызывает такое серьезное заболевание крови, как лейкоз [1, с. 157]. Существуют даже такие виды плесени, споры которых могут быть

причиной диатеза у детей, аллергии (которая со временем, если не предпринять меры, может перерасти в астму).

Таким образом, можно сделать вывод, что сметана ИП «Васильева» может причинить вред здоровью.

Патогенной микрофлоры в исследуемых образцах не выявлено.

Проведя достаточно полную экспертизу качества сметаны, реализуемой на потребительском рынке города Рязани, приходим к печальному выводу, что качественная продукция данного вида, соответствующая требованиям нормативных документов отсутствует на потребительском рынке города Рязани.

Библиографический список

1. Никитов, С.В. Целесообразность использования пищевой добавки пектин в рецептуре блюда «Творог в желе» [Текст] / С.В.Никитов, М.В.Евсенина, М.В.Самойлова // Сб.: Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань: РГАТУ, 2016. – С. 156-160.

2. Евсенина, М.В. Экспертиза качества терочных сыров, представленных на потребительском рынке города Рязани [Текст] / М.В. Евсенина // Сб.: Инновационные технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства. Материалы Международной юбилейной научно-практической конференции, посвященной 65-летию со дня основания Рязанского государственного агротехнологического факультета имени П.А. Костычева, 20-летию кафедры "Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства" и 10-летию кафедры "Товароведения и экспертизы". Министерство сельского хозяйства и продовольствия Рязанской области, ФГБОУ ВПО "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева", Некоммерческое партнерство "Рязанский аграрный университетский комплекс", 2014. – С. 130-132.

3. Евсенина, М.В. Аминокислотный состав сыра "Адыгейский" при введении в рацион коров спирулины [Текст] / М.В.Евсенина // Сыроделие и маслоделие. – 2006. – № 2. – С. 24-25.

4. Евсенина, М.В. Биологическая ценность белков сыра «Адыгейский» при введении в рацион коров спирулины [Текст] / М.В. Евсенина // Сыроделие и маслоделие. – 2006. – № 3. – С. 20-21.

5. Туников, Г.М. Теоретические основы генетически модифицированных продуктов питания [Текст] / Г.М. Туников, Д.В. Виноградов, О.А. Захарова, Н.И. Морозова, Ф.А. Мусаев // Рязань, РГАТУ, 2008. – 218с.

6. Щур, А.В. Отраслевая экология [Текст] / А.В. Щур, Д.В. Виноградов, Н.Н. Казаченок, В.П. Валько, О.В. Валько // Рязань: ИПД «Первопечатникъ», 2016. – 154с.

УДК 636.237.21:591.411

*Лунова Е.И., к.б.н.
ФГБОУ ВО РГАТУ г. Рязань, РФ*

ИЗМЕНЕНИЕ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ И ПЕРЕНЕСЕННОГО СТРЕССА ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ЯНТАРНОЙ КИСЛОТЫ И ИХ ВЗАИМОСВЯЗЬ

В настоящее время в России и по всему миру идет активное развитие сельского хозяйства. На сегодняшний момент актуальным является направление животноводства, в связи с этим осуществляется закупка-продажа скота, что сопровождается длительной транспортировкой животных. Во многих хозяйствах крупный рогатый скот перевозят на летние пастбища. Все это приводит к острому стрессу у животных [3, с.11; 7, с. 31]. В результате чего они снижают продуктивность, теряют резистентность к заболеваниям, что ведет к снижению экономических показателей эффективности производства. В связи с этим возникла необходимость исследований направленных на повышение адаптационных возможностей крупного рогатого скота к острому стрессу методом вариабельности сердечного ритма [2, с. 106, 4, с. 13].

Поэтому целью работы явилось повышение адаптационных возможностей коров-первотелок к острому стрессу.

Исследования проводились на базе хозяйства ООО «Имени Пряжина» Кораблинского района Рязанской области. Объектами исследования были выбраны коровы-первотелки черно-пестрой породы, сопоставленные по возрасту (3 года, 2-3 месяц лактации) и живой массе (490 кг). Во время проведения исследований животные находились в одинаковых зооигиенических условиях, в соответствии с требованиями.

Для проведения опыта животные были разделены на группы-аналоги, которые формировались по методу аналитической группировки. Группировка проводилась по показателю индекса напряжения (ИН) – 100-200 у.е. и исходного вегетативного тонуса (ИВТ) – нормотония. Были отобраны две группы – контрольная (группа 1) и опытная (группа 2), по 10 животных в каждой. Опытной группе давался метаболит янтарной кислоты в количестве 1 грамм 2 раза в день вместе с кормом в течение 20 дней перед острым стрессом. Острый стресс животным создавался посредством их перевозки на специализированном транспортном средстве (МАЗ 5232 с универсальным полуприцепом для перевозки скота в один ярус ТОНАР – 98261) в течение 1 часа, со средней скоростью 50 км/ч.

При оценке функционального состояния регуляторных систем, а так же врожденных функциональных резервов организма в работе использовался метод вариабельности сердечного ритма, который является общепринятым методом [1, с. 210; 5, с. 83].

Анализ был проведен по Р.М. Баевскому, регистрировался синусовый сердечный ритм с последующим анализом его структуры.

За время исследований ЭКГ снималось два раза, до и после перенесенного стресса.Регистрация кардиоинтервалограмм проводилась в системе фронтальных отведений.

Оценка функциональных резервов организма осуществлялась на основе сопоставления двух измеряемых показателей – уровня функционирования доминирующей системы и степени напряжения регуляторных систем[6, с. 185].

Молочную продуктивность определяли у коров-первотелок за несколько периодов: до стресса, первый день после стресса, 2-10 день после стресса, 11-20 день после стресса, 21-30 день после стресса. Далее был проведен анализ динамики изменения молочной продуктивности у коров-первотелок контрольной и опытной групп до и после перенесенного стресса (таблица 1).

Таблица 1 – Молочная продуктивность коров-первотелок подопытных групп животных

Группы подопытных коров-первотелок	До стресса, кг	Первый день после стресса, кг	2-10 день после стресса, кг	11-20 день после стресса, кг	21-30 день после стресса, кг
Контрольная	13,63±0,555	12,25±0,76	10,92±0,748	9,34±0,812	10,38±0,382
Опытная	13,26±0,577	12,88±0,481	12,67±0,442	12,92±0,439	13,19±0,521

Анализ изменения молочной продуктивности коров-первотелок контрольной и опытной групп представлены в таблице 1. Из данных таблицы видно, что у животных контрольной группы, в которой не применялась янтарная кислота, после перенесенного стресса наблюдается резкое снижение молочной продуктивности, в среднем на $3\pm 0,651$ кг. Максимальное снижение наблюдается на 10-20 дни после стресса. И лишь с 20 по 30 день опыта начинается восстановление молочной продуктивности у коров-первотелок контрольной группы до исходных показателей.

В опытной группе молочная продуктивность снижается незначительно после перенесенного стресса, в среднем на $0,35\pm 0,492$ кг. А к 20-30 дням молочная продуктивность полностью восстанавливается.

Таким образом, можно сделать вывод, что применение янтарной кислоты позволило снять последствия острого стресса у животных опытной группы и тем самым сохранить исходную молочную продуктивность. В то время как животные контрольной группы проходили период долгого восстановления организма после стресса и на период в более чем 30 дней утратили хозяйственное назначение.

Для более наглядного представления изменения молочной продуктивности у коров-первотелок контрольной и опытной групп в результате перенесенного стресса были построены графики изменения молочной продуктивности по линии тренда (рисунок 1, 2).

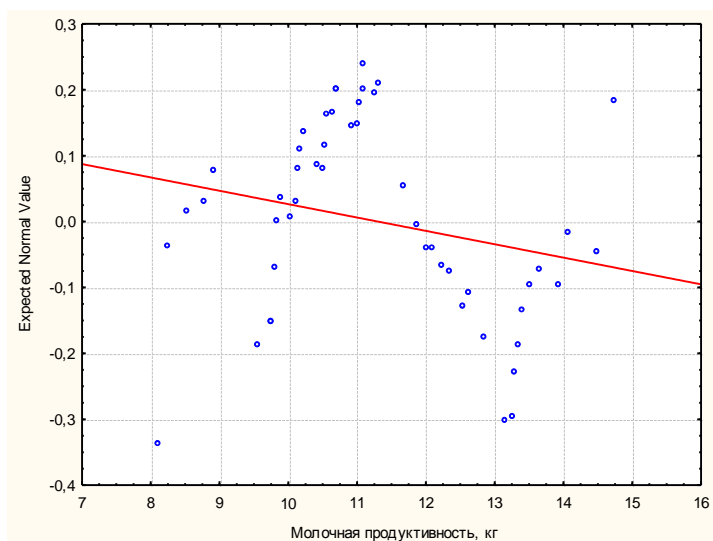


Рисунок 1 – Изменение молочной продуктивности коров-первотелок контрольной группы (линия тренда)

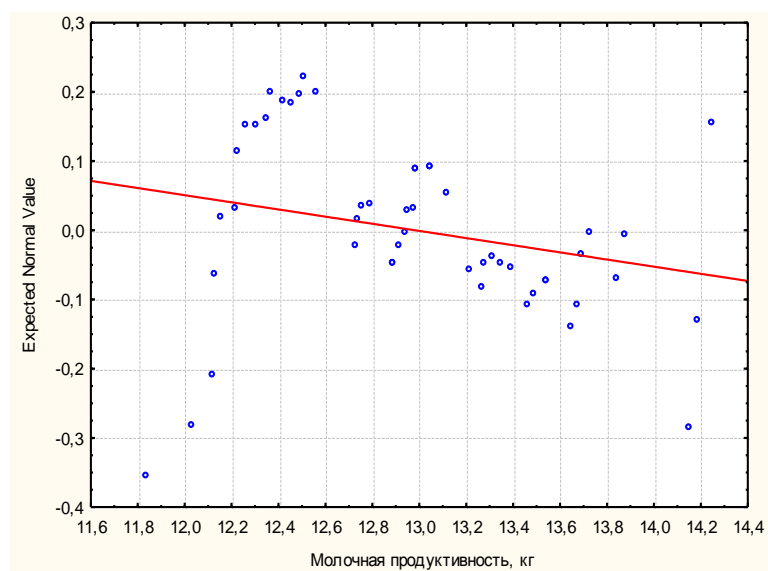


Рисунок 2 – Изменение молочной продуктивности коров-первотелок опытной группы (линия тренда)

Из графика (рисунок 1) видно, что большинство значений показателей изменения молочной продуктивности в сутки для животных контрольной группы располагаются в зоне от 9,5 до 11,2 кг.

Для животных опытной группы скупенность значений показателей изменения молочной продуктивности наблюдается в диапазоне 12,7-13,9 кг (рисунок 2).

Сравнительный анализ данных двух графиков (рисунок 1, 2) показывает, что в контрольной группе произошло резкое уменьшение молочной продуктивности после стрессорной ситуации. В опытной группе не наблюдается резкого изменения показателей молочной продуктивности, за счет применения животным, испытывающим острый стресс, метаболита янтарной кислоты.

Угол наклона линии тренда в графике (рисунок 1) для животных контрольной группы составил 79° , это свидетельствует о резком изменении

молочной продуктивности. В опытной группе угол наклона линии тренда – 85°, что показывает плавное и незначительное изменение молочной продуктивности.

Таким образом, применение янтарной кислоты для коров-первотелок, испытывающих острый стресс, благоприятно повлияло на показатели молочной продуктивности. После перенесенного стресса у коров-первотелок, употребляющих янтарную кислоту, сохраняется молочная продуктивность.

Библиографический список

1. Виноградов, Д.В. Технология хранения, переработки и стандартизация продукции растениеводства [Текст] / Д.В. Виноградов, В.А. Рылко, Г.А. Жолик и др. // Рязань: РГАТУ, 2016.- 210 с.

2. Емельянова, А.С. Взаимосвязь исходного вегетативного тонуса, числовых характеристик вариационных пульсограмм и молочной продуктивности при применении добавки «Витартил» коровам черно-пестрой породы [Текст] / А.С. Емельянова, С.В. Никитов // Сб.: Проблемы развития АПК региона: журнал ДагГАУ, № 2- Махачкала, 2012. – С. 105-107.

3. Емельянова, А.С. Взаимосвязь длительности сегментов ЭКГ и повышения молочной продуктивности у животных с разным вегетативным тонусом при применении добавки «Витартил» [Текст] / А.С. Емельянова, С.В. Никитов // Сб.: Наука и современность – 2012: Материалов XV Международной научно-практической конференции. – Новосибирск, 2011. – С. 10-12.

4. Евсенина, М.В. Молочная продуктивность, качество молока и молочных продуктов при использовании в рационах коров микроводоросли *spirulina platensis*: автореф. дис. ... к-та с/хнаук [Текст] / М.В. Евсенина; РГСХА. – Рязань, 2007.

5. Евсенина, М.В. Молочная продуктивность, качество молока и молочных продуктов при использовании в рационах коров микроводоросли *spirulina platensis*: дис. ... к-та с/хнаук [Текст] / М.В. Евсенина. – Рязань, 2007. – 195 с.

6. Никитов, С.В. Влияние применения «Витартила» на молочную продуктивность коров с разным исходным вегетативным тонусом частотой сердечных сокращений [Текст] // Сб.: Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона: Материалы 67-ой Международной научно-практической конференции. – Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева", 2016. – С. 182-186.

7. Туников, Г.М. Влияние спирулины в рационе коров на содержание витаминов в молочных продуктах [Текст] / Г.М. Туников, Н.И. Морозова, М.В. Евсенина // Молочная промышленность. – 2006. – № 7. – С. 31.

8. Назарова, А.А. Действие на кроликов железа и меди в ультрадисперсной форме при их введении в организм животных с кормом [Текст] / А.А. Назарова, Т.В. Жеглова, С.Д. Полищук [и др.] // Кролиководство и звероводство. – 2008. - №6. – С. 8-10.

9. Куликова, О.В. Влияние нанокристаллических металлов на процессы кроветворения при введении в рацион кроликов [Текст] / О.В. Куликова, А.А. Назарова, С.Д. Полищук // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. - №2 (14). - 2012. – С. 70-73.

УДК 637.04

*Мамаев А.В., д.б.н.,
Родина Н.Д., к.б.н.,
Васильева Д.А.
ФГБОУ ВО «Орловский ГАУ», г. Орел, РФ*

ПРИМЕНЕНИЕ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ МОЛОКОСОДЕРЖАЩЕГО ДЕСЕРТА

Проблема питания человека, производства достаточного количества пищи, вкусной и здоровой, удовлетворяющей потребности различных групп населения, всегда стояла в центре внимания нашего правительства. Потребитель двадцать первого века очень требователен. В изобилии представленной продукции он ищет наиболее вкусный, внешне привлекательный и дешевый продукт. Ввиду этого производители разрабатывают новые продукты, адаптированные к новым требованиям потребителя. [3, с.1]

Целью исследований является разработка рецептур и технологии молокосодержащего десерта с применением плодово-ягодных наполнителей.

Объектами исследования являлись 3 вида молокосодержащего десерта и контрольного образца, который не содержит соответствующих наполнителей.

Таблица 1 – Рецептуры на опытные образцы

	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Контрольный образец
Молоко	500	500	600	700
Манка	50	50	75	75
Пшеница	25	25	100	75
Сахар	50	50	75	150
Сливки	100	100	150	-
Черника	200	-	-	-
Клубника	-	200	-	-
Итого:	1000	1000	1000	1000

Образцы продукта были изготовлены из молока. Для обогащения использовались плодово-ягодные наполнители. В ходе эксперимента определялись: органолептические, физико-химические (массовая доля сухих веществ, жира, белка, углеводов, кислотность) показатели готового продукта, а так же продолжительность сроков хранения готовой продукции.

Физико-химические показатели образцов приведены на рисунке.

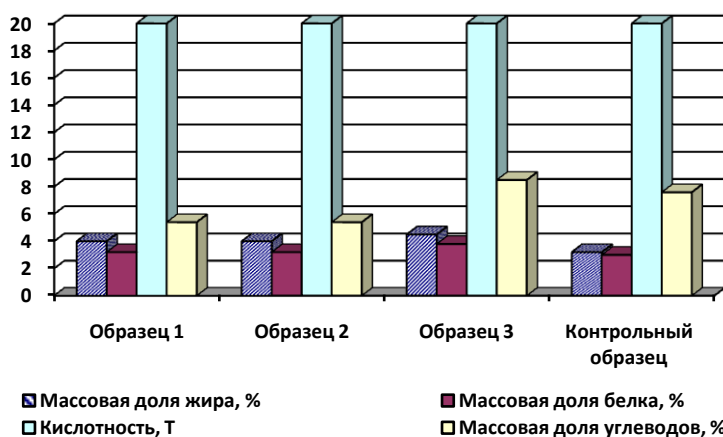


Рисунок 1 - Физико-химические показатели образцов

По данным можно сделать вывод, что полученные образцы, соответствуют стандарту для кисломолочных напитков по физико-химическим показателям.

Таблица 2 – Показатели структуры молочносодержащего продукта, ($M \pm m$)

№	Вид продукта	Показатели
		Взбитость смеси, %
1	Образец 1	$42 \pm 0,4$
2	Образец 2	$42 \pm 0,4$
3	Образец 3	$39 \pm 0,5$
5	Контрольный образец	$47,5 \pm 0,4$

Различия статистики достоверны * - $P < 0,05$.

Взбитость молочносодержащего продукта снижается по сравнению с контрольным образцом.

Наименьший диаметр воздушных пузырьков имел образец №3. Анализ полученных данных показал, что с увеличением воздушных пузырьков консистенция и вкусовые свойства молочносодержащего продукта ухудшаются. Размер воздушных пузырьков увеличивался с увеличением концентрации в крупы. [1, с.3]

Таблица 3 – Энергетическая ценность новых продуктов с наполнителями, % ($M \pm m$)

Наименование образцов	Показатель, Ккал
Образец 1	$73 \pm 0,46^{***}$
Образец 2	$73 \pm 0,41$
Образец 3	$104 \pm 0,82^{***}$
Контрольный образец 2	$83 \pm 0,41$

Различия статистически достоверны $P^{**} < 0,01$, $P < 0,001$

По данным таблицы 13 видно, что энергетическая ценность образца №3 выше, чем у контрольного образца.

В целях установления сроков годности опытных образцов исследованы органолептические и физико-химические показатели в процессе хранения.

Порча продукта при хранении происходит в основном вследствие жизнедеятельности различных видов микроорганизмов. В результате этого наблюдается увеличение кислотности продукта.[2, с.3]

Сравнить динамику нарастания кислотности в процессе хранения образцов №1, №2 и №3 с динамикой нарастания кислотности контрольного образца продукта можно по графику, представленному на рисунке 3.

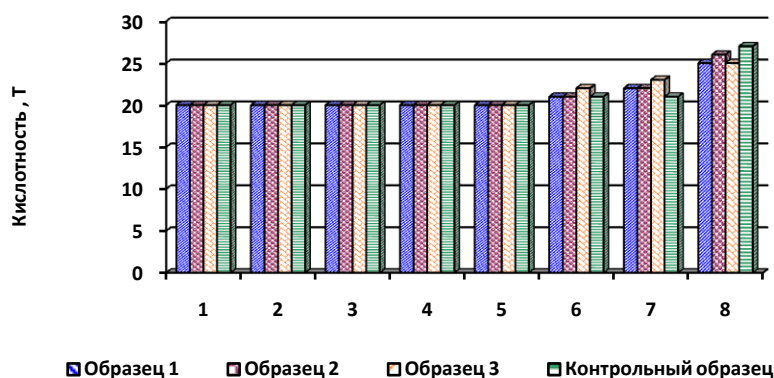


Рисунок 2 - Динамика нарастания кислотности в процессе хранения

По графику нарастания кислотности можно сделать вывод, что образцы, могут храниться не более 7 суток при температуре 4-2 °С, т.к. на 8 сутки хранения кислотность повышается до максимально значения 25 °Т.

На основании результатов исследования можно сделать следующие выводы:

Массовая доля содержания углеводов у образца №3 более высокая по сравнению с контрольным образцом (7,6%). Кислотность находится в пределах 20 ± 2 °Т. Жирность опытных образцов 4,4-4,5%. Белок также повышается за счет добавления пророщенной пшеницы и составляет 3,8%. Было определено, что энергетическая ценность образца № 3 (104 кКал) выше, чем у контрольных образцов (83 кКал). По изменению титруемой кислотности были определены сроки хранения молочкосодержащих десертов. Кислотность выработанных продуктов в первые двое суток хранения нарастает медленно, а в последующие 4 суток достигает максимума 25 °Т. Данные продукты можно хранить не более 7 суток. [4, с.5]

Библиографический список

1. Асатрян, К.К. Технология витаминизированного напитка из молочной сыворотки [Текст] / К.К. Асатрян, Н.Д. Родина, Л.А. Бобракова, Е.Ю. Сергеева, А.В. Мамаев // Материалы III Международной научно-практической конференции Современные тенденции развития науки и производства. Западно-Сибирский научный центр: ФГБОУ ВПО Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева. – 2016. – С. 163-165.
2. Мамаев, А.В. Изучение влагоудерживающей способности злаковых культур в технологии творожных полуфабрикатов [Текст] / А.В. Мамаев, Н.Д. Родина, Е.Ю. Л.А. Бобракова // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. Мосоловские чтения Материалы Международной научно-практической конференции. Марийский государственный университет. 2010. С. 316-317.
3. Сергеев, Д.В. Оценка показателей качества готового продукта [Текст] / Д.В. Сергеев, Н.Д. Родина, А.В. Мамаев, Е.Ю. Сергеева, С.С. Цикин // Материалы VIII Международной научно-практической Интернет-конференции.

Фундаментальные и прикладные исследования - сельскохозяйственному производству, 2016. С.164-168.

4. Мамаев, А.В. Молочное дело [Текст] / А.В. Мамаев, Л.Д. Самусенко//Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Санкт-Петербург, 2013. С. 118.

5. Вавилова, Н.В. Законодательное обеспечение производства и применения пищевых и биологически активных добавок [Текст] / Н.В. Вавилова // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК : Материалы Международной науч.-практ. конф. – Рязань : ФГБОУ ВО РГАТУ, 2017. – Ч.2. – С. 39-43.

УДК 621.42

*Мансуров А.А.,
Холмирзаев Н.С., к.т.н.,
Умарова С.У.,
Назиров З.Ш.
КаршГУ, г. Карши, Узбекистан*

ГРУНТ-АККУМУЛЯТОР ДЛЯ ОХЛАЖДЕНИЯ ВОЗДУХА В ПОДЗЕМНЫХ ХРАНИЛИЩАХ

Рассматривается один из вариантов подземного хранилища, охлаждения хранилища производится за счет аккумулярованного холода зимой.

Для длительного хранения сельскохозяйственной продукции в хранилищах обычного типа необходимо поддержания определенного температурно-влажностного режима. С разработкой теории охлаждения и кондиционирование воздуха, с изобретением холодильных установок появилась возможность решить этот вопрос. Существующие в настоящее время холодильные системы по способу охлаждения сельскохозяйственной продукции классифицируются на системы с непосредственным охлаждением хладагентом и системы с охлаждением промежуточным хладоносителем. При непосредственном охлаждении теплота, воспринимаемая охлаждающими приборами, передается непосредственно кипящему в них хладагенту. При охлаждении хладоносителем теплота в охлаждающих приборах передается промежуточной среде-хладоносителю, с помощью которого она переносится к хладагенту, находящемуся в испарителе холодильной установки. Отводимая теплота вызывает повышение температуры хладоносителя в охлаждаемых приборах без изменения агрегатного состояния. Но применения этого способа хранения требует больших затрат и это отражается на стоимости храняемого сельскохозяйственного продукта, то есть продукт становится дороже. Что и поставит задачу разрабатывать оптимальных вариантов хранилищ.

Целью задачи является разрабатывать оптимальных вариантов хранилищ.

Исследования по разработке оптимальных вариантов хранилищ для сухого жаркого климата Узбекистана направлен на разрешения следующих задач:

1. Изучение климатических условий Узбекистана в период хранения овощей, фруктов, ягод и корнеплодов (октябрь-май).

2. На основании изученного материала произвести анализ технологических требований хранения и дать пояснение предлагаемому варианту хранилища.

3. Разрабатывают теоретические предпосылки расчета нестационарного теплообмена в хранилище.

4. Провести экспериментальные исследования теплообмена либо в модели предлагаемого варианта хранилища, либо в натурном объекте и результаты эксперимента сопоставит теоретическими предпосылками.

5. Показать технико-экономическую эффективность предлагаемого варианта в сопоставлении действующими хранилищами.

6. Показать сравнительное преимущество предлагаемого варианта хранилища от предыдущих в простоте конструкции и эксплуатации.

В данной работе предлагается вариант подземного хранилища, относящиеся к так называемым «безмашинным холодильникам», т.е. отсутствует холодильная установка. Охлаждения хранилища производится за счет аккумулированного холода зимой. Аккумулятором служит грунт обхватывающий хранилище со всех сторон.

Идея использования теплоаккумулирующих свойств грунта для изменения температуры приточного наружного воздуха впервые была рассмотрена О.Хетцелем и конструктором Е.Г.Ло [1,2]. Однако расчетных зависимостей для определения степени изменения температуры приточного воздуха ими не было предложено.

Задачей об изменении параметров воздуха при движении в подземных вентиляционных каналах занимались К.Ван-Хеерден, П.Н.Смухин, Е.В.Стефанов [3,4,5,]. Наиболее важный вклад в решение задач, характеризующих изменение параметров воздуха при движении в подземных вентиляционных каналах, был сделан Е.В.Стефановым [6].

Аккумуляция холода в грунтовом массиве осуществляется двумя способами:

1. Аккумуляция холода сквозным проветриванием хранилища (“пассивный” метод аккумуляции);

2. Аккумуляция холода с применением грунтовых теплообменников (“активный” метод аккумуляции).

Эти две методы аккумуляции холода можно произвести в отдельности или одновременно одним или двумя центробежными вентиляторами.

Практическая реализация этих методов заключается в том, что аккумуляция холода грунтовым массивом осуществляется за счет вынужденного перемещения холодного воздуха через помещения (сквозное проветривания) или по каналам расположенным либо в самом сооружении, либо вне сооружения (грунтовые теплообменники).

Использование каналов (труб) для аккумуляции холода обладает тем преимуществом, что запасы холода можно активно использовать в теплые периоды года для обеспечения требуемых метеорологических параметров воздушной среды в хранилище. Такие грунтовые теплообменники достаточно

хорошо совмещены системой вентиляции хранилища. Следует отметить особенности предлагаемого принципиального решения. Так, в зимний период наружный воздух благодаря теплообмену с окружающим грунтовым массивом несколько подогревается и тем самым уменьшается установочная мощность теплообменника. В весеннее время года наружный воздух имеет значение близкое температуры точки росы, значительно выше, чем температура внутренней поверхности грунтового теплообменника. Следовательно, в этом случае будет иметь место объемная конденсация влаги, и на выходе из грунтового теплообменника получим холодный воздух с относительной влажностью близкой к 100%.

При входе теплого и влажного воздуха на начальном участке грунтового теплообменника происходит охлаждения, а далее процесс теплообмена осуществляется с объемной конденсацией. Что касается обеспечения высокой относительной влажности воздуха в подземных хранилищах, то здесь следует учитывать поступление влаги через ограждающие конструкции за счет их паропроницания.

Библиографический список

1. Хетцель, О. Воздух из грунта, его получение и использование [Текст]/-1944.
2. Ло, Е.Г. Неиспользуемое богатство, воздух из грунта [Текст]/ -1950.
3. Van-Heerden. «Klimatisierung von Innenraumen durch Ausnutzung der Temperatur des Erdreichs»/ Heizung Luftung Haustechnik №9 1966.
4. Смухин, П.Н., Казанцев Б.А. Курс отопления и вентиляции[Текст]/П.Н.Смухин, Б.А.Казанцев //ВИА им. Куйбышева. -1961.
5. Стефанов, Е.В. Вентиляция и кондиционирование воздуха [Текст]/Е.В.Стефанов. - Л.: ЛВВИСКУ, 1982.
6. Стефанов, Е.В. Результаты исследования неизоэнтальпического течения несжимаемой жидкости в подземных каналах и трубах[Текст]/Е.В.Стефанов //Инженерно-физический журнал.- XI-№4-1966.
7. Колошеин, Д.В. Лабораторные исследования процесса хранения картофеля в хозяйстве ООО “Подсосенки” Шацкого района Рязанской области [Текст] / Д.В. Колошеин // Вестник РГАТУ. – 2016. – № 1. – С. 71-74.

УДК 637.04

*Меркулова А.А.
ФГБОУ ВО «ОГАУ имени Н.В. Парахина»
г. Орёл, РФ*

ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПЛОДОВ РЯБИНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В МОЛОЧНЫХ ДЕСЕРТАХ

Лекарственное сырье из рябины содержит значительный арсенал биологически активных веществ. В фитохимического аспекте плоды рябины являются, прежде всего, источником соединений, обладающих высокой витаминной активностью. В частности они имеют способность накапливать витамин С, или аскорбиновую кислоту[1].

Согласно данным большинства фитохимиков, содержание аскорбиновой кислоты в плодах рябины составляет от 60,0 до 160 мг%. Динамика накопления

аскорбиновой кислоты, а также других веществ в плодах рябины существенно зависит от климатических и географических факторов.

Значительное накопление аскорбиновой кислоты в плодах рябины наблюдается в конце вегетационного периода, преимущественно в дождливое лето со среднестатистической температурой до 18 °С.

Кроме витамина С в плодах рябины идентифицированы также витамины Р, В2, РР, Е, фолиевая кислота.

По уровню накопления в плодах каротиноидов, витаминов С и Р, рябина значительно превышает содержание данных соединений в плодах яблони, груши и сливы, что ставит рябину обыкновенную в число ценных плодовых пород-витаминосов, а это имеет большое значение для проведения селекционных работ. С приходом осенних похолоданий и первых заморозков количество каротиноидов в плодах резко уменьшается. Максимальное накопление каротиноидов в плодах рябины наблюдается в период созревания плодов. Содержание каротиноидов в плодах рябины начинает снижаться, а после заморозков резко падает[2].

По содержанию веществ, имеющих Р витаминную активность, плоды рябины занимают одно из ведущих мест среди всех известных плодово-ягодных культур.

Содержание витамина Р и лейкоантоцианов в плодах рябины может достигать 0,2-0,3%. В 100 мл сока рябины содержится почти суточная норма (для взрослого человека) витамина С (40-45 мг) и 3-4 нормы витамина Р (180-220 мг). Однако, такие сорта рябины обыкновенной, как рябина моравская и сорта рябины Невежинской в 2-3 раза превосходят другие сорта и виды рябины по содержанию в них витамина Р[4].

Целесообразно отметить, что в консервированных соках из плодов рябины витамины сохраняются до одного года, а наиболее неустойчивым на протяжении хранения соков является только витамин С.

Плоды рябины обладают энергетической ценностью благодаря содержанию в них белковых веществ. В частности, общее содержание белков в свежих плодах рябины достигает 1,4%. Пообщим содержанием свободных аминокислот, плоды рябины стоят на первом месте среди всех плодов, собранных из известных дикорастущих и культивируемых плодово-ягодных растений. В плодах рябины обыкновенной идентифицировано до 18 аминокислот, в частности такие, как лизин, гистидин, аргинин, цистин, цистеин, α-аланин, аспарагиновая кислота и другие. Присутствие в плодах фосфора и аминокислоты треонина особенно повышает их пищевую ценность.

С целью повышения физиологической и пищевой ценности молочных десертов, а также для расширения их ассортиментного ряда используют различные способы и средства. В данном случае рассматривается вариант обогащения растительным сырьем (рябина обыкновенная). Благодаря этому в продукте повышается содержание витаминов, аминокислот, минеральных веществ. Кроме того, рябина обыкновенная снабжает молочный десерт

физиологически важными веществами, характерными только для растительного сырья[3].

Современные тенденции совершенствования структуры питания населения ориентированы на разработку комбинированных продуктов, сбалансированных по пищевой и биологической ценности за счет поликомпонентности их состава. К ведущим направлениям развития пищевой технологии в настоящее время относятся разработка и организация промышленного производства таких продуктов[5].

Библиографический список

1. Болкунов, П. С. Научная новизна и практическая значимость применения мороженого с биологически активным комплексом «СПИРУЛИНА-ЛГН»[Текст] / П. С. Болкунов, А.В. Мамаев, Н.Д. Родина, Е.Ю. Сергеева //Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Евразийский союз ученых. 2016. № 3-3(24). С. 14-16.

2. Изотов, В.В. Использование ягодно-овощных соков в технологии молочного пудинга[Текст]/ В.В. Изотов, Е.Ю. Сергеева, Н.Д. Родина, Д.В. Сергеев, А.В. Мамаев //Материалы III Международной научно-практической конференции Современные тенденции развития науки и производства. Западно-Сибирский научный центр; ФГБОУ ВПО Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2016. С. 167-169.

3. Меркулова, А.А. Разработка технологий витаминизированных коктейлей на молочной основе[Текст] / А.А. Меркулова, Н.Д. Родина, Е.Б. Родина, Е.Ю. Сергеева, А.В. Мамаев//Материалы III Международной научно-практической конференции Современные тенденции развития науки и производства. Западно-Сибирский научный центр; ФГБОУ ВПО Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2016. С. 169-171.

4. Сергеев, Д.В. Оценка показателей качества готового продукта [Текст] / Д.В. Сергеев, Н.Д. Родина, А.В. Мамаев, Е.Ю. Сергеева, С.С. Цикин //Материалы VIII Международной научно-практической Интернет-конференции. Фундаментальные и прикладные исследования - сельскохозяйственному производству, 2016. - С.164-168.

5.Химичева, С.Н. Валеология [Текст]/ С.Н. Химичева, Н.Д. Родина, Е.Ю.Сергеева, А.В. Мамаев, Л.Д. Самусенко. – Учебно-методическое пособие / Орел, 2016.- С.123-125.

6.Челобитчикова, Т.С. Использование биологически-активных компонентов плодово-ягодных наполнителей в технологии пудингов [Текст]/Т.С. Челобитчикова, Н.Д. Родина, А.В. Мамаев, Е.Ю. Сергеева //Материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Использование современных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности, 2016.- С. 140-142.

7. Вавилова. Н.В. Законолательное обеспечение производства и применения пищевых и биологически активных добавок [Текст] / Н.В. Вавилова // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК : Материалы Международной науч.-практ. конф. – Рязань : ФГБОУ ВО РГАТУ, 2017. – Ч.2. – С. 39-43.

ВЛИЯНИЕ ПРОРОЩЕННОГО ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ НА КАЧЕСТВО И ПИЩЕВУЮ ЦЕННОСТЬ МАФФИНОВ

Рациональное питание – важнейшее условие сохранения здоровья человека. Поэтому постоянно актуален вопрос поиска природных продуктов, необходимых для повышения устойчивости организма к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды [5, с.30].

Пищевая ценность традиционных продуктов, вырабатываемых по государственным стандартам, не отвечает современным требованиям науки о питании, поэтому введение в рецептуру изделий компонентов, придающих им диетические, профилактические и функциональные свойства, позволит решить проблему дефицита необходимых пищевых веществ, а также придать готовой продукции заданный позитивный характер [1, с.20].

Современные тенденции развития российского рынка продуктов питания характеризуются увеличением спроса населения на мучные кондитерские изделия, большинство из которых имеют низкую пищевую и биологическую ценность, высокую сахаро- и энергоемкость. Для улучшения структуры ассортимента, получения изделий специального назначения были проведены исследования по разработке и внедрению современных технологий, применению новых нетрадиционных видов сырья.

Доступными источниками основных пищевых веществ, таких, как белки, пищевые волокна, витамины, макро- и микроэлементы, являются нетрадиционные виды муки из бобовых и злаковых культур. Применение их в технологии мучных кондитерских изделий позволяет повысить пищевую и биологическую ценность продуктов, интенсифицировать технологический процесс, добиться экономии ресурсов, а также придать изделиям лечебно-профилактическую направленность.

Для обеспечения конкурентоспособности мучных кондитерских изделий не менее важно расширение ассортимента массовых изделий, отвечающих целям сбалансированного и адекватного питания. Решение этой проблемы возможно путем изыскания новых видов сырья, обладающих необходимыми технологическими свойствами, богатым химическим составом, структурные компоненты которого будут активизировать процессы производства мучных кондитерских изделий [3, с.44].

В нашей стране и за рубежом в последнее время расширяется ассортимент мучных кулинарных изделий, в рецептуру которых входит проросшее зерно. Проросшие зерна злаков и их экстракты рекомендуются диетологами для диетического и лечебного питания, так как они обладают бактерицидными свойствами, высокой биологической активностью, способствуют улучшению пищеварения, эвакуаторной функции кишечника,

оптимизируют обмен веществ, стабилизируют нервную систему, стимулируют, повышают физическую работоспособность [2, с.67].

Талкан ячменный изготавливают из пророщенных зёрен ячменя [5, с.30].

В пророщенном зерне содержится повышенное количество витамина Е и витаминов группы В. В момент прорастания активизируются все жизненные силы, увеличивается количество ферментов, витаминов, минералов, такое зерно обладает наиболее целебной и питательной ценностью, является уникальным источником важнейших биологически активных веществ [1, с.20].

Поэтому целью исследований являлось изучение влияния талкана ячменного на качество и пищевую ценность маффинов.

Для повышения пищевой ценности маффинов в рецептуре была проведена замена пшеничной муки в количестве от 10% до 30% на талкан ячменный.

Органолептические показатели качества готовых изделий представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели качества маффинов

Показатели	Варианты			
	Контрольный образец	С добавлением 10% «Талкана»	С добавлением 20% «Талкана»	С добавлением 30% «Талкана»
Вкус и запах	Изделия со сладким вкусом и характерным ароматом предусмотренных в составе кексов пищевых ингредиентов, добавок или ароматизаторов, без посторонних привкусов и запахов	Изделия со сладким вкусом и характерным ароматом предусмотренных в составе кексов пищевых ингредиентов, добавок или ароматизаторов, без посторонних привкусов и запахов	Изделия со сладким вкусом и характерным ароматом предусмотренных в составе кексов пищевых ингредиентов, добавок или ароматизаторов, без посторонних привкусов и слабовыраженным запахом ячменя	Изделия со сладким вкусом и характерным ароматом предусмотренных в составе кексов пищевых ингредиентов, добавок или ароматизаторов, с привкусом и запахом ячменя
Поверхность	Верхняя - выпуклая, с характерными трещинами, без отделки, с наличием явно выраженной боковой поверхности. Без пустот, подгорелостей, разрывов и неровностей	Верхняя - выпуклая, с характерными трещинами, без отделки, с наличием явно выраженной боковой поверхности. Без пустот на нижней и боковой поверхностях, подгорелостей,	Верхняя - выпуклая, с характерными трещинами, без отделки, с наличием явно выраженной боковой поверхности. Без пустот на нижней и боковой поверхностях,	Верхняя - выпуклая, характерные трещины становятся слишком большими, с наличием явно выраженной боковой поверхности. Без пустот на нижней и

		разрывов и неровностей	подгорелостей, разрывов и неровностей	боковой поверхностях, подгорелостей.
Вид в изломе	Пропеченное изделие без комочков, следов непромеса, с равномерной пористостью, без пустот и закала.	Пропеченное изделие без комочков, следов непромеса, с равномерной пористостью, без пустот и закала.	Пропеченное изделие без комочков, следов непромеса, с равномерной пористостью, с незначительным изменением цвета	Пропеченное изделие без комочков, следов непромеса, без пустот и закала. Цвет – темный.
Структура	Мягкая, связанная, разрыхленная, пористая, без пустот и уплотнений	Мягкая, связанная, разрыхленная, пористая, без пустот и уплотнений	Мягкая, связанная, разрыхленная, пористая, без пустот и уплотнений	Мягкая, связанная, менее пористая, без пустот и уплотнений
Форма	Правильная, с выпуклой верхней поверхностью. Нижняя и боковые поверхности ровные, без пустот и раковин	Правильная, с выпуклой верхней поверхностью. Нижняя и боковые поверхности ровные, без пустот и раковин	Правильная, с выпуклой верхней поверхностью. Нижняя и боковые поверхности ровные, без пустот и раковин	Правильная, с выпуклой верхней поверхностью. Нижняя и боковые поверхности ровные, без пустот и раковин

При добавлении в маффины «Талкана ячменного» вкус, поверхность, вид в изломе, структура, форма в первом и втором образцах не изменились. Незначительное изменение запаха и цвета не ухудшило качество продукта. В третьем образце появился значительный привкус и запах ячменя, структура стала менее пористой, на поверхности изделия появились трещины, что отрицательно отразилось на органолептических показателях качества изделий.

Учитывая данные органолептической оценки, в дальнейших исследованиях использовался образец с добавлением 20% талкана.

В результате исследований было выявлено увеличение в опытном образце содержания белка на 8,3%, уменьшение содержания жира на 5,4%, увеличение содержание углеводов на 20,6%. При этом количество пищевых волокон увеличилось на 33%. Также в опытном образце увеличилось содержание витамина В₁ на 40%, В₂ на 15% , РР на 14%, Са на 9%, Fe на 13%, Mg в 1,5 раза.

При условии потребления рекомендуемых количеств обогащенной продукции процент обеспечения организма в пищевых волокнах составляет 20%, что позволяет позиционировать разработанное изделие как продукцию с повышенной пищевой ценностью с обозначенной функциональной направленностью.

Библиографический список

1. Драчева, Л.В. Пути и способы обогащения хлебобулочных изделий [Текст] / Л.В. Драчева // Хлебопечение России. - 2012.- № 2. - С. 20–21.
2. Иванова, З.А. Совершенствование технологии хлеба из проросшего зерна пшеницы [Текст] / З.А. Иванова, Ф.Г. Нагудова // Вестник научных конференций. – 2015. - №3. – С.67-70.
3. Нетрадиционные виды муки в технологии кексов [Текст] / С.И. Лукина, А.А. Журавлёв, М.К. Садыгова, С.В. Толмачёва // Хлебопродукты. – 2013. - №10. – С.44-45.
4. Урбанчик, Е.Н. Получение продуктов быстрого приготовления на основе пророщенного зерна пшеницы и тритикале [Текст] / Е.Н. Урбанчик, А.Е. Шалюта //Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья. – 2012. - №7. – С. 25-28.
5. Фазлутдинова, А. Н Хлеб из целого зерна в патентоохранных документах [Текст] / А. Н. Фазлутдинова Н. В. Лабутина // Хлебопечение России. - 2014. - №6. - С.30.
6. Саенко, Ю.В. Эффективность откорма свиней с использованием проращенного зерна ячменя в их рационах [Текст] / Г.С. Походня, С.А. Булавин, Ю.В. Саенко, Швецов Н.Н., Кондобаров Н.В., Ульянич Е.А. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - №9. - 2012. - С. 53-55.
7. Саенко, Ю.В. Скармливание пророщенного зерна свиньям в промышленных условиях [Текст] / С.А. Булавин, Ю.В. Саенко // Кормопроизводство. - № 8. - 2014. - С. 37-40.
8. Пигорев, И.Я. Экономико-энергетическая оценка выращивания ярового ячменя на черноземе типичном лесостепи [Текст] / И.Я. Пигорев, И.И. Степкина, А.А. Агеева // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 2. – С. 44–46.
9. Pigorev I.Y. The Weeds in Multi-Row Barley Agrocenosis in the Modal Chernozem [Text] / I.Y.Pigorev, A.A. Ageeva // European Journal of Natural History. – 2013. № 3. – P. 20.

УДК68.39.43

*Мурашова Е.А., к.с.-х.н.
Сазонова О.В.,
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ОБРАБОТКИ МЕДА НА ЕГО КАЧЕСТВО И ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ ЧИСТОТУ

Статья посвящена изучению влияния различных способов обработки меда на его качество и экологическую чистоту.

Производство безопасной для человека продукции пчеловодства - важная социальная, медико-биологическая проблема и одна из основных актуальных проблем отрасли в современных условиях.

Во всем мире (ВТО, Европейские региональные нормы ФАО/ВОЗ, ЕС) ужесточаются требования государственных нормативных документов к

качеству продуктов пчеловодства (к их экологической чистоте и безопасности). Учитывая особенности происхождения продуктов пчеловодства, их специфичность, широкое использование, с одной стороны, и ухудшение экологической обстановки – с другой, вполне понятны и оправданы высокие требования, предъявляемые к их качеству и экологической безопасности. С вхождением России в состав ВТО вопросы обеспечения качества безопасности пищевых продуктов приобретают ещё большую значимость и актуальность.

Известно, что значительная, а вероятнее всего, основная часть потребителей отдаёт явное предпочтение мёду, который находится в жидком состоянии (без кристаллов). Он имеет прекрасный товарный вид, и значительная часть потребителей именно такой мёд считает натуральным.

В странах Евросоюза (Франция, Италия, Дания и др.), а также в США для сохранения мёда в состоянии жидкой консистенции его пропускают через систему сит: сначала нейлоновых или металлических, затем для освобождения от самых мелких примесей мёд фильтруют с помощью кремнеземного песка, измельченного гранита, через плотную ткань или фильтровальную бумагу под давлением. Мировой опыт указывает на то, что мёд в состоянии жидкой консистенции более востребован [2, с. 3].

Во многих странах мира (США, Италия, Канада, Франция, Испания, Дания) проводят пастеризацию мёда (уничтожение неспорообразующих бактерий, ферментов, способствующих закисанию мёда) и растворение первичных зародышевых кристаллов [5, с. 82].

Так, широко известный технолог переработки мёда доктор М. Гоннэ (Франция) рекомендует проводить пастеризацию мёда путём его нагревания до 78 °С в течение всего 5 мин с последующим охлаждением [6, с. 152].

В США для предотвращения кристаллизации мёда проводят отфильтровывание зерен пыльцы. Рабочий орган фильтра представляет собой металлический параллелепипед (примерно 45×45×80 см), 32 секции, которого наполняются дистамитом и отделяются друг от друга листом фильтровальной бумаги, а затем жёстко прижимаются друг к другу с помощью специальных устройств. Фильтры наполняют ежедневно. Фильтрация осуществляется под давлением в 20-30 фунтов. Перед фильтрацией мёд подогревают до 80-82 °С в течение не более 5 мин [6, с. 312].

На вторичную кристаллизацию мёда существенное влияние оказывают условия его обработки, температура, длительность прогревания и хранения [6, с. 241]. Установлено, что прогревание мёда при температурах 55-60 °С в течение 12 ч наиболее существенно влияет на накопление оксиметилфурфурала (более чем в 2 раза) и снижение диастазного числа, особенно 44-часовое прогревание мёда. Кроме того, эти мёда расслаиваются при хранении в условиях нерегулируемых температур.

Пчёлы и продукты пчеловодства могут быть использованы как аккумулятивные индикаторы – при определении в них накопления химикатов, и как реакционные – при определении влияния загрязняющих веществ на расплод, взрослых особей, производство мёда. В наибольшей степени тяжёлые

металлы накапливаются в тканях пчёл, в меньшей степени в перге, в меду – в незначительной степени [4, с. 26-27].

В связи с этим, мы поставили задачу изучить влияние различных способов, применяемых в практическом пчеловодстве, обработки мёда на скорость его кристаллизации и качество.

Для исследований отбирали пробы мёда с пасек Шиловского района Рязанской области, базовых предприятиях (ФГУП «Алёшинское») в период с 2015 по 2016 годы. Исследования проводились в лабораториях ФГБНУ НИИ пчеловодства.

Отобранные образцы мёда исследовали методом атомно-абсорбционной спектроскопии на содержание свинца, кадмия, меди, цинка, ртути, мышьяка. Все исследуемые образцы анализировались на атомно-абсорбционном спектрофотометре с микропроцессорным измерителем «Микон», за основу взят метод Г.А. Смирновой и Н.П. Иванова (1977).

Опытные и контрольные группы подбирали методом подбора пар пчелиных семей-аналогов, равных по количеству пчёл, расплода, сотов, корма, возрасту и происхождению маток.

Подсчет пыльцевых зерен проводили с помощью счетной камеры Горяева.

Чтобы оценить продолжительность кристаллизации (отмечали её начало и конец) одновременно каждую пробу мёда заливали в стеклянные (200 мл) герметично закрывающиеся цилиндры и хранили в одинаковых условиях.

Отобранные образцы мёда подвергали оценке качества на соответствие ГОСТ Р 54644-2011 «Мёд натуральный. Технические условия», по общепринятой методике [1, с. 5]. Из органолептических показателей определяли вкус, цвет, аромат.

Сразу же после откачки мёда из сотов его подвергали различным способам обработки, которые широко используются в практическом пчеловодстве:

1. процеживанию через двухсекционный металлический фильтр сразу же после откачки;

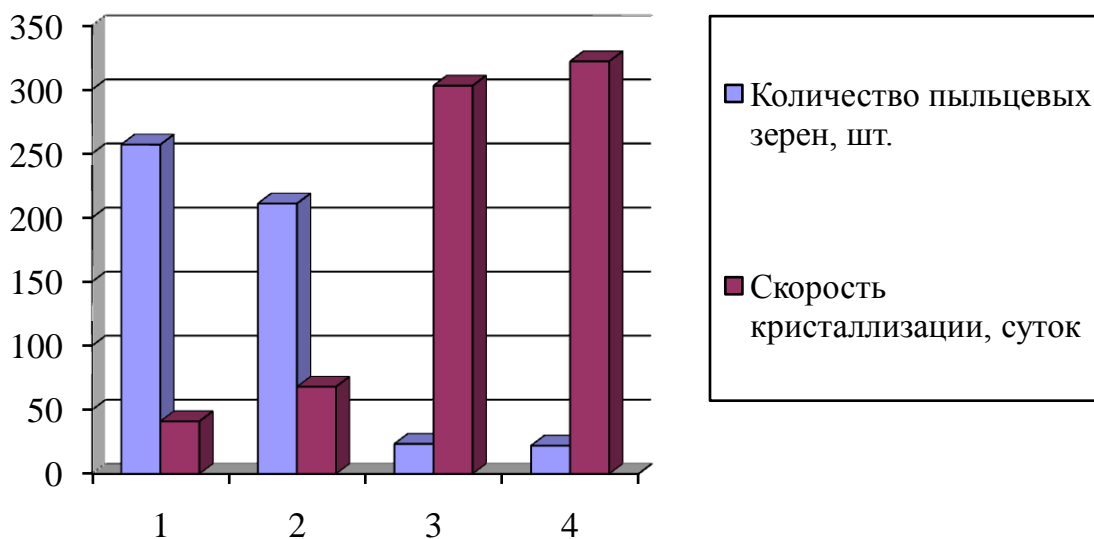
2. подогреву уже закристаллизованного мёда в водяной бане до 42 °С; процеживанию через двухсекционный фильтр и отстаиванию в ёмкостях в течение суток;

3. подогреву процеженного и закристаллизованного мёда до температуры 78 °С в течение 5 мин (по методике М. Гоннэ) и фильтрации через нейлоновое сито;

4. подогреву процеженного и закристаллизованного мёда до 80-82 °С в течение 5 мин (по методу, который используют переработчики США) и фильтрации через фильтровальную бумагу.

В ходе исследования было установлено, что различные способы обработки откачанного мёда не оказали заметного влияния на время первичной его кристаллизации.

Процеживание мёда через двухсекционный металлический фильтр и отстаивание его в закрытых ёмкостях в течение 4 суток не приводит к существенным изменениям в содержании зёрен пыльцы в нём, продолжительности его кристаллизации и в уровне загрязнённости тяжёлыми металлами (рисунок 1).



Способы обработки мёда

Рисунок 1 – Влияние различных способов обработки мёда на количество пыльцевых зёрен и скорость его кристаллизации

Подогрев мёда до температуры 42 °С и отстаивание в течение суток приводит к уменьшению его вязкости перед фильтрованием, что способствует уменьшению в нём зёрен пыльцы, небольшая часть которой дополнительно отцеживается, а часть выпадает в осадок (разница в 17 % достоверна), и достоверному уменьшению времени его кристаллизации. Продолжительность кристаллизации мёда возрастает не только за счёт уменьшения в нём зёрен пыльцы, которые служат первичными зародышевыми кристаллами, но и за счёт расслаивания уже имеющихся в нём зародышевых кристаллов моно- и дисахаридов. К достоверному снижению уровня содержания тяжёлых металлов в меду этот способ обработки также не приводит.

Нами установлено, что подогрев мёда до 78 °С в течение 5 мин (по способу М. Гоннэ) с последующей его фильтрацией через капроновое сито и охлаждением на 90,8 % уменьшает содержание пыльцевых зёрен в нём (разница высоко достоверна). Уменьшение до минимума пыльцевых зёрен в меду в 8 раз увеличивает время его кристаллизации. Практически такой мёд может не кристаллизоваться до года.

Подогрев мёда по технологии, которая широко используется в США, до 80-82 °С в течение 5 мин с последующей фильтрацией через фильтровальную бумагу и охлаждением, также снижает содержание пыльцевых зёрен на 91,4 % (разница высоко достоверна). Выявлено также, что эти фильтры улавливают даже микроскопические частицы пыльцы. Всё это обеспечивает увеличение

длительности начала кристаллизации мёда в 8,5 раза по сравнению с контролем.

Кроме решения проблем кристаллизации мёда тщательное отцеживание пылевых зёрен обеспечивает высоко достоверное снижение уровня его загрязнения тяжёлыми металлами.

Установленный факт ещё раз убедительно доказывает, что загрязнение мёда тяжёлыми металлами и радионуклидами определяется главным образом количеством зёрен пыльцы в нём и уровнем их загрязнения.

Подогрев мёда по методике М. Гоннэ (до 78 °С в течение 5 мин) и по технологии переработчиков США (до 82 °С в течение 5 мин) не оказал достоверного влияния на массовую долю воды, содержание редуцирующих сахаров и сахарозы. Различия по этим показателям не превышали соответственно 0,5, 2,1 и 1,0 %, что находится в пределах точности измерения этих показателей. Обработанный мёд не отвечал требованиям ГОСТ Российской Федерации лишь по двум показателям: по активности диастазы (активность фермента после обработки снижается более чем в 2 раза) и по содержанию оксиметилфурфурала, которое составило в среднем за 2 года 34,2 мг/кг, что не превышает Европейские региональные нормы ФАО/ВОЗ, технические требования ГОСТов на мёд Австрии, Японии, Венгрии, Кубы и ряда других стран.

Такая фильтрация обеспечивает минимальную загрязненность мёда: по всем учитываемым тяжёлым металлам установлено достоверное их снижение в меду и обеспечение его максимальной чистоты.

С целью получения мёда – основного продукта пчеловодства не подвергающегося продолжительной кристаллизации, рекомендуются следующие наиболее приемлемые способы:

1. подогрев мёда до 78 °С в течение 5 мин с последующей фильтрацией через нейлоновое сито (метод М. Гоннэ) сокращающий содержание пыльцы – на 91 %;
2. подогрев мёда до 80-82 °С в течение 5 мин с последующей фильтрацией через фильтровальную бумагу (способ пчеловодов США), снижающий содержание пыльцы – на 91,5 %.

Библиографический список

1. ГОСТ Р 54644 – 2011. Мед натуральный. Технические условия: Методы испытаний [Текст] / – М.: Издательство Стандартиформ, 2012. – 11 с.
2. Гробов, О.Ф. Критерии оценки меда и продуктов пчеловодства – требования ВТО [Электронный ресурс] / О.Ф. Гробов, Р.Т. Ключко. – URL: http://api-san.com/ocenka_meda.html
3. Лебедев, В. И. Механизация откачки, обработки и расфасовки меда в пчеловодческих хозяйствах и малых предприятиях [Текст] / В. И. Лебедев, Ю. Н. Кирьянов. – Рыбное.: НИИ пчеловодства, 2010. – 41 с.
4. Лебедев, В. И. Экологическая чистота продуктов пчеловодства [Текст] / В. И. Лебедев, Е. А. Мурашова // Журн. Пчеловодство. – 2004. – № 5. – С. 26-27.

5. Хельмут, Х. Все о меде: Обработка меда [Текст] / Х. Хельмут, К. Люлльманн. – М.: Астрель, 2011. – 316 с.

6. Чепурной, И. П. Экспертиза качества меда: Мед пчелиный [Текст] / И. П. Чепурной. – М.: Лань, 2002. – 439 с.

7. Ярлыков, Н.Г. Физико-химические показатели меда, поступающего от частных лиц Ярославской области [Текст] / Н.Г. Ярлыков, А.С. Седунова // Сб.: Развитие промышленного пчеловодства в России и мире: Материалы международной науч.-практ. конф. – Кемерово: ФГБОУ ВО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)», 2016. – С. 121-122.

УДК 597.423:639.3

Насырова Л.Ш.

СПбГАУ, г. Санкт-Петербург, РФ

СРАВНЕНИЕ РАЗМЕРОВ ИКОРНЫХ ЗЁРЕН У ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ БЕСТЕРА И СТЕРБЕЛА, ВЫРАЩЕННЫХ В САДКАХ ООО «КАРМАНОВСКИЙ РЫБХОЗ»

В последние годы в России быстрыми темпами развивается икорно-товарное направление осетроводства, базирующееся на выращивании в неволе различных видов и гибридов осетровых и многократном прижизненном получении от них икры-сырца для последующей переработки в пищевой продукт [3]. Размеры икринок являются важной характеристикой сырья при посоле его зернистым переделом. В настоящей работе сравниваются по этому признаку два реципрокных гибрида между белугой (*Huso huso*) и стерлядью (*Acipenserruthenus*) – бестер и стербел, выращиваемые в ООО «Кармановский рыбхоз».

Бестеры (гибриды белуга × стерлядь) 1998 г. рождения были завезены в ООО «Кармановский рыбхоз» из закрывшегося рыбоводного цеха при Челябинской ТЭЦ-3. Эти гибриды показали себя очень хорошими продуцентами икры-сырца. В начале полового созревания межнерестовые интервалы у самок бестера варьировали от одного до двух лет, а потом подавляющее большинство производителей стали давать икру ежегодно. По икорной продуктивности (выходу пищевой икры на садок в год) бестеры уступали только стерляди. На основании этого руководство рыбхоза сочло целесообразным расширить объёмы выращивания бестера. Поскольку зрелых самок белуги в хозяйстве не было, было решено получить и испытать стербела (рис. 1) – реципрокного гибрида, который является результатом скрещивания самок стерляди с самцами белуги.

Таблица 1 – Размеры икорных зёрен у реципрокных гибридов белуги и стерляди

Гибрид	Возраст самок, лет	Средняя масса самок, кг	Количество икорных зёрен в 1 грамме, шт.		Масса одного зерна, мг	Количество рыб, экз.
			Разброс	Среднее		

Бестер	19	16	76 – 97	84,8±1,1	11,84±0,15	24
Стербел	7	8	70 – 113	94,9±1,6	10,62±0,20	29

Гибриды осетровых в Кармановском рыбхозе для воспроизводства не используются, а выращиваются только с целью получения икры-сырца для посола, поэтому все самцы как бестера, так и стербела из выращиваемого стада были выбракованы и реализованы как товарная рыба. Первые единичные самки стербела созрели в пятилетнем возрасте, массовое созревание началось с 6 лет. Появилась возможность сравнить величину икорных зёрен у этих двух форм гибридов. Результаты сравнения представлены в таблице 1.



Рисунок 1 – Стербел (гибрид стерлядь × белуга)

Как видно из данных таблицы, количество икорных зёрен в граммовой навеске и, соответственно, масса одной икринки варьируют у обоих сравниваемых гибридов, однако у стербела диапазон изменчивости по этому признаку оказался существенно шире, чем у бестера. Мы объясняем это тем, что в выборке стербела были только молодые особи, созревшие в первый и второй раз, тогда как самки бестера были много старше и давали икру по 8 и более раз.

Размеры икринок как у бестера, так и у стербела имеют промежуточные значения между родительскими видами. Согласно В.Д. Крыловой [2], у белуги в среднем 44 икринки в грамме, а у стерляди – 136. То, что икринки стербела в нашем материале по массе оказались несколько меньше, чем у бестера (различия статистически недостоверны), может быть обусловлено как матроклинным эффектом, так и влиянием возраста. По данным И.А. Бурцева [1], размер икринок у бестера возрастает с увеличением возраста и кратности созреваний.

Проведенное исследование показало, что стербел как продуцент икры-сырца для посола по размеру икорных зёрен сравним с бестером и представляет интерес для осетроводных хозяйств.

Библиографический список

1. Бурцев, И.А. Гибридизация и селекция осетровых рыб при полноцикловом разведении и одомашнивании [Текст] / И.А. Бурцев // Биологические основы рыбоводства: Проблемы генетики и селекции. – Л.: «Наука» Л.о., 1983. – С. 102-113.
2. Крылова, В.Д. Ранние этапы развития гибрида второго поколения между белугой и стерлядью [Текст] / В.Д. Крылова // Труды ВНИРО. – 1970. Т.76. – С. 231-237.
3. Подушка, С.Б. 10 лет икорно-товарному осетроводству России [Электронный ресурс] / С.Б. Подушка, М.А. Теркулов // Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство: Материалы Международной научно-технической конференции (заочная). 3-4 декабря 2013 года, Воронеж. – 2013. – С. 117-118. – Режим доступа.- URL: http://vsuet.ru/science/conference2013/conf2013-12-03_sbornik.pdf
4. Ефанов, В.Н. Личиночный период в искусственном воспроизводстве тихоокеанских лососей и его экологические особенности на современных ЛРЗ [Текст] / В.Н. Ефанов, А.В. Бойко // Вестник РГАТУ. – 2013. – № 2. – С. 12-21.

УДК 664.002.35(07)

*Никитов С.В., к.б.н.,
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПИЩЕВОЙ ДОБАВКИ «ПЕКТИН AP105A» В ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

На данном этапе развития общество все большее значение уделяет не только проблемам качества и безопасности продукции, но и ее пищевой, физиологической ценности, а так же наличию профилактических функций. Важность восполнения рациона человека функциональными продуктами питания приобретает все растущие масштабы.

Среди наиболее популярных продуктов питания в ежедневном рационе каждого россиянина всегда выделяют хлеб и хлебобулочные изделия. Восполнить рацион, при этом улучшив потребительские качества готового изделия могут биологически активные натуральные пищевые добавки. Из них наибольший интерес представляют пектиновые вещества, которые способны не только улучшать хлебопекарные свойства муки, но и повышать биологическую ценность хлеба, придавая ему функциональные свойства. [1, с. 285]

В связи с вышесказанным изучение влияния натуральной пищевой добавки «Пектин AP105A» на хлебопекарные свойства теста при производстве хлебобулочных изделий, на примере кулебяки, является актуальным.

Пектины — это группа высокомолекулярных полисахаридов, входящих в состав клеточных стенок и межклеточных образований растений наряду с целлюлозой, гемицеллюлозой, лигнином. Они содержатся также в клеточном соке растений.

Пектиновые вещества улучшают хлебопекарные свойства муки, поскольку проявляют действие анионо-активные поверхностно-активных

веществ, влияющих на набухание, повышают влагопоглощительную способность и др. Включение пектиновых веществ в производство хлебобулочных изделий не только улучшает их качество, но и обеспечивает им профилактические свойства.

Пищевая добавка «Пектин AP105A» вносилась при замесе опары в виде раствора с необходимым по рецептуре количеством воды. Количество добавки определялось относительно количества муки. [2, с. 156]

Лабораторная выпечка проводилась без мясного фарша.

Таблица 1 – Физико-химический анализ лабораторной выпечки теста для кулебяки с добавлением «Пектин AP105A»

Наименование показателя	Нормы по ГОСТ Р 52462-2005	Контроль, 0%	«Пектин AP105A», 1%	«Пектин AP105A», 1,5%	«Пектин AP105A», 2%
Влажность мякиша, %	19,0-46,0	36	34	33	37
Кислотность мякиша, град, не более	4,5	3,6	3,7	3,8	4,5
Пористость мякиша, %	Не менее 65,0	64	70	72	73
Дополнительные показатели					
Формоустойчивость	-	0,3	0,3	0,4	0,4
Объемный выход г ² /л	-	167,4	200,1	204,5	204,3

По данным таблицы 1 можно увидеть, что все представленные образцы соответствуют требованиям стандарта.

В ходе исследований выявлено, что при добавлении яблочного пектина в процентном соотношении от муки в опару, процесс брожения в тесте более активен. Тесто с яблочным пектином имело наиболее активное газообразование при приготовлении опары и замесе основного теста по сравнению с визуальными данными образца контроля.

С повышением дозировок пектинов свыше 1% заметно увеличивается продолжительность расстойки тестовых заготовок. Активизация процесса брожения связана с внесением сахаров с пектинами. Видимо в результате высокой гидрофильной способности пектинов происходит перераспределение влаги между компонентами теста, увеличивается вязкость и осмотическое давление среды, окружающей дрожжевые клетки. Это затрудняет их контакт с субстратом.

Контрольный образец не соответствует требованиям стандарта по пористости мякиша. У образцов с внесением 1,5 и 2% наблюдается увеличение показателя пористости, что является явным положительным моментом. Отмечено повышение кислотности (в пределах нормы), это еще одно свидетельство положительных свойств пектина на процессы брожения в опаре теста. Процесс брожения в тесте шел более активно, наблюдается укрепление

клеяковины. Эта способность пектинов предопределяет их использование при переработке слабой муки, например в муке общего назначения.

Добавление в тесто пектинов изменяет его физические свойства. С увеличением вносимых количеств пектинов расплываемость шарика теста уменьшается, что свидетельствует об упрочнении его структурно-механических свойств. Об этом свидетельствуют данные формоустойчивости и объемного выхода выпеченного изделия. В сравнительном анализе показателей формоустойчивости и объемного выхода наиболее удовлетворительные результаты получили образцы с 1,5% и 2% пищевой добавки.

Были проведены органолептические исследования представленных образцов, по показателям представленным в ГОСТ Р 52462-2005. Из данных таблицы 2 видно, что не все представленные образцы соответствуют требованиям нормативной документации.

Таблица 2 – Органолептический анализ лабораторной выпечки теста для кулебяки с добавлением «Пектина AP105A»

Показатель	Нормы по ГОСТ Р 52462-2005	Контроль, 0%	Пектин AP105A, 1%	Пектин AP105A, 1,5%	Пектин AP105A, 2%
Внешний вид: Форма и поверхность.	Соответствующие виду изделия. От светло-желтого до темно-коричневого.	Форма, соответствующая виду изделия. Немного растекшаяся. Корочка светло-коричневого цвета. Цвет мякиша светло-желтый.	Форма, соответствующая виду изделия. Немного растекшаяся. Корочка светло-коричневого цвета. Цвет мякиша светло-желтый.	Форма, соответствующая виду изделия. Изделие увеличилось в объеме. Корочка коричневого цвета. Цвет мякиша желтый.	Форма, соответствующая виду изделия. Изделие увеличилось в объеме. Корочка темно-коричневого цвета. Цвет мякиша серо-желтый.
Состояние мякиша (пористость, промес, пористость).	Пропеченный, не влажный на ощупь, без следов непромеса.	Пропеченный, немного влажный на ощупь, без следов непромеса.	Пропеченный, не влажный на ощупь, без следов непромеса. Наблюдается слабая пористость.	Пропеченный, не влажный на ощупь, без следов непромеса. Наблюдается наилучшая пористость мякиша.	Пропеченный, не влажный на ощупь, без следов непромеса. Наблюдается более плотная пористость мякиша.
Вкус.	Свойственный, без постороннего привкуса. При использовании	Свойственный изделию данного вида, без постороннего привкуса.	Свойственный изделию данного вида, без постороннего привкуса.	Свойственный изделию данного вида, без постороннего привкуса, с легким яблочным	Свойственный изделию данного вида, с выраженным вкусом

	ии пищевкусов ых добавок - привкус, свойственн ый внесенным добавкам.			привкусом.	яблочного пектина, немного кисловатый.
Запах	Свойственн ый изделию данного вида, без постороннег о запаха.	Свойственн ый изделию данного вида, без постороннег о запаха.	Свойственн ый изделию данного вида, без постороннег о запаха.	Свойственный изделию данного вида, со слабым запахом яблока.	Свойственн ый изделию данного вида, с выраженны м запахом яблока.

Внесение пектина придавало более сильную окраску корки. Это свидетельствует о том, что пектин является источником дополнительно вносимых сахаров. За счет частичного гидролиза пектина накапливается повышенное количество восстанавливающих сахаров, таких как галактоза, арабиноза и ксилоза. Указанные сахара вступают во взаимодействие с белками и аминокислотами с образованием темноокрашенных продуктов корки хлеба - меланоидинов. При этом следует отметить, что корочка образца с 2% пектина оказалась наиболее темной, не приемлемой для потребителя. У данного образца отмечается и серо-желтый цвет мякиша, что так же в сравнении с другими образцами не свидетельствует о положительном эффекте. Из-за повышенной кислотности в образце (2% пектина) имеется и кислый вкус, что так же не соответствуют требованиям стандарта.

Важным фактором было то, что у образца с 1,5% пектина отмечается не только наиболее красивый и приятный цвет мякиша и корочки, но и едва уловимый, приятный привкус и запах яблока. [4, с. 60]

Исходя из проанализированных данных (табл. 1, 2) можно сделать вывод, что применение пектина положительно сказалось на хлебобулочном изделии. Уже на этапе опары был отмечен эффект повышенного газообразования. После выпечки образцы с пектином показали положительные результаты. Однако, наиболее эффективной оказалась доза внесения пектина 1,5%. Образец с таким количеством добавки имел наиболее продуктивные физико-химические показатели, но и наиболее приятный цвет корочки, вкус и аромат. [3, с. 20]

При этом важно отметить, что получаемый нами продукт является более полезным для организма из-за наличия пектина, что позволяет его называть функциональным, профилактическим и даже лечебным. Таким образом, при должной рекламе и маркетинге данная кулебяка будет пользоваться большим спросом у потребителей, так как большинство населения сейчас заботится о полноценности рациона. Так же за счет приобретенных положительных свойств цена кулебяки может быть повышена, что принесет дополнительную прибыль предприятию.

Библиографический список

1. 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 науч.-практич. конф. Часть 2. – Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2016. – С. 285-288.

2. Никитов, С.В. Целесообразность использования пищевой добавки пектин в рецептуре блюда «Творог в желе» [Текст] / С.В. Никитов, М.В. Евсенина, М.В. Самойлова // Сб.: Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России: Материалы Национальной науч.-практич. конф. Часть 1. – Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2016. – С. 156-160.

3. Истомин А. В., Пилат Т. Л. Гигиенические аспекты использования пектина и пектиновых веществ в лечебно-профилактическом питании: пособие для врачей [Текст]/ Истомин А. В., Пилат Т. Л. — М. 2009. — 44 с.

4. Силко С.Н., Сокол Н.В., Донченко Л.В. Использование пектина с целью улучшения качества хлеба [Текст]/Силко С.Н.//Журнал Технические науки.-2005 с.60-61.

УДК 637.23

*Никулочкина Е.Ж.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ПРОИЗВОДСТВА СЛИВОЧНОГО МАСЛА

Сливочное масло – экологически чистый, уникальный по своей физиологической значимости и усвояемости продукт. Оно богато витаминами А, D, Е и другими важными для организма человека, влияющими на нормальный обмен веществ.

Впервые этот продукт питания упоминается в истории Ирландии, где в V веке активно развивалось молочное хозяйство. Более поздние упоминания о сливочном масле можно встретить в рассказах о норвежских мореплавателях VIII века, бравших с собой в плавание бочонки с этим ценным и уникальным продуктом. Долгое время считалось, что масло – лакомство преимущественно для знатных особ, т.к. его процесс изготовления был довольно трудоёмким и дорогостоящим[2].

На рубеже IX века сливочное масло появилось и в России. Здесь для его приготовления использовали сливки, сметану и кислое молоко. Из сливок получали масло самого высокого качества, а продукт, сбитый из сметаны и прокисшего молока, было предназначено для добавления в различные блюда. В первой половине XIX века было положено начало промышленному производству, немалая доля которого принадлежала экспорту (Рисунок 1).



Рисунок 1 – Сбивание масла на Руси

В современном мире, технологии производства шагнули далеко вперед. Производство сливочного масла - сложный многоступенчатый технологический процесс, конечная цель которого – концентрация и выделение молочного жира. В промышленном масштабе масло производится двумя способами: механическим сбиванием сливок с жирностью 35-40% или преобразованием высокожирных сливок с жирностью 70-85%(Рисунок 2)[1].



Рисунок 2 – Промышленные маслоизготовители

Механизм данного превращения полностью пока не раскрыт, но существует несколько гипотез сбивания сливок, одна из которых - флотационная, предложенная А.П. Белоусовым, более полно отражает сущность процесса сбивания. Суть её состоит в том, что при сбивании сливок образуются воздушные пузырьки (пена). На поверхности воздушных пузырьков

скапливаются (флотируют) жировые шарики. Лецитиново - белковый комплекс оболочки жировых шариков имеет большую поверхностную активность, чем вещества плазмы сливок, находящиеся на поверхности воздушных пузырьков. В результате этого при флотации шариков на пузырьках их более активная поверхность перемещается на поверхность пузырька, вытеснения менее активные вещества. Следовательно, то место шарика, которые он соприкасается с пузырьком “оголяется”. При вращении маслобойки шарики соединяются оголенными местами в первичные конгломераты. Эти конгломераты также попадают на воздушные пузырьки и тоже теряют часть оболочки и затем соединяются в более крупные и т.д.[3].

Сбивание сливок в масло проводят в маслоизготовителях периодического и непрерывного действия с последующей обработкой масла. Процесс сбивания сливок зависит от свойств и состава сливок и условий сбивания, конструкции маслоизготовителя, скорости его вращения или интенсивности механического воздействия на сливки, степени наполнения емкости маслоизготовителя периодического действия, температуры сбивания и характера подготовки сливок.

Метод сбивания используется для производства небольших объемов традиционного вида сливочного масла. Метод преобразования - для всех остальных видов сливочных масел, включая сорта с наполнителями, в любом объеме. Начиная с 50-х годов и до наших дней метод преобразования ВЖС на 90% вытеснил все остальные способы производства масла[4].

Любая форма деятельности человека, в большей или меньшей степени, вызывает загрязнение окружающей среды. Как и любое производство, производство сливочного масла так же имеет свои особенности, нанося экологический вред окружающей среде, являющейся неотъемлемой составной частью жизнедеятельности человека. Как с точки зрения прогресса, так и вредных его последствий.

При производстве сливочного масла надлежащее внимание должно уделяться биологической стерильности, пыли, влажности, электроснабжению, температуре, уровню шума и вибрации.

Неблагоприятные изменения таких дефицитных ресурсов планеты, как воздух, вода, плодородные почвы, биоразнообразие агроэкосистемы, природные источники питания, достигли угрожающего уровня.

В целях охраны окружающей среды на государственном уровне применяются законодательные меры.

Библиографический список

1. Бредихин, С.А. Техника и технология производства сливочного масла и сыра[Текст]/ С.А. Бредихин, В.Н. Юрин. - М.: КолосС, 2007 г.- 319 с.
2. Вышемирский, Ф.А. Маслоделие в России. (История, состояние, перспективы) [Текст]/ Ф.А. Вышемирский // Углич: Рыбинский Дом печати, 1998. – 592 с.
3. Горбатова, К.К. Биохимия молока и молочных продуктов [Текст]/ К.К. Горбатова // СПб.: Гиорд, 2005. – 320 с.
4. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. [Текст]/Том 1. - Санкт-Петербург: ГИОРД, 2004.-384 с.

5. Новиков, Д.В. Состав и технологические свойства молока коров симментальской породы австрийской селекции разных генотипов по Каппаказеину [Текст] / Д.В. Новиков, Г.Н. Глотова, Н.Н. Крючкова, И.В. Тян // Вестник РГАТУ. – 2013. – № 2. – С. 42-44.

УДК 633. 2/3.001.76 : 636

*Пигорев И.Я., д.с.-х.н.,
Грязнова О.А.
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, г. Курск, РФ*

ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ КОРМОВОЙ БАЗЫ ЖИВОТНОВОДСТВА КУРСКОЙ ОБЛАСТИ НА ОСНОВЕ САХАРНОГО СОРГО

Согласно официальным данным Федеральной службы государственной статистики поголовье крупного рогатого скота в Курской области за шесть лет сократилось с 204,6 (2010 г.) до 157,3 тыс. голов (2015 г.) или на 23,1% [1].

В свете реализации Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы восстановление животноводства стало реальной необходимостью [2]. Нарращивание животноводства идет через строительство современных комплексов, оснащенных модернизированным оборудованием и обеспеченных высокопродуктивными животными. Однако кормовая база часто не обеспечивает должной реализации генетического потенциала продуктивности сельскохозяйственных животных. Совершенствование и развитие кормопроизводства является одной из важнейших социально-экономических задач. В рыночных условиях и необходимости окупаемости затрат – главным направлением получения дешевого корма растительного происхождения является максимальный выход кормовых единиц при минимальных затратах на его выращивание. Поэтому одним из путей развития кормопроизводства является внедрение новых кормовых культур, которые еще не вошли в структуру посевных площадей.

Традиционной кормовой культурой в Курской области является кукуруза, но, в силу погодных условий и особенностей технологии возделывания получение высоких урожаев порой затруднительно и не стабильно по годам.

Альтернативной культурой является сорго, которое, как и кукуруза относится к теплолюбивым культурам. Сорго – растение короткого дня. Минимальная температура для прорастания семян 12°C, более дружные всходы появляются при 14-15°C на глубине заделки семян. Оптимальная температура для прорастания семян 20-25°C. При понижении температуры до минус 2-3°C всходы погибают [3].

Биологические особенности сахарного сорго дают возможность получать урожаи зеленой массы в условиях недостатка влаги на очень бедных почвах. Растения сорго имеют более глубоко проникающую корневую систему и способны эффективно использовать влагу из нижних горизонтов почвы. Строение листового аппарата растений сорго отличается от строения листового аппарата растений кукурузы. Листовые устья сорго, более пластично

реагируют на изменение температуры и влажности воздуха, предохраняя растение от перегрева. При очень высоких температурах (до 40°C) и недостатке влаги растения кукурузы могут созревать на 1-2 месяца раньше срока (преждевременное усыхание растений) и значительно терять в урожайности. Растения сорго способны нормально переносить такие периоды, а после их окончания продолжать нормально развиваться без потерь продуктивности посевов. Кроме показателей выносливости сорго, интересной особенностью этого растения является способность экономно расходовать влагу. По нашим данным расход воды на единицу основной продукции значительно ниже, чем у кукурузы и пшеницы. Водопотребление в свою очередь зависит от сорта (гибрида) и способа возделывания.

С увеличением нормы высева динамично возрастает коэффициент суммарного водопотребления. У сорта Зерноградское 1 при увеличении нормы высева с 400 до 700 тыс. шт/га водопотребление возрастает с 72,8 до 77,6 м³/т, у гибрида Славянское приусадебное с 60,4 до 66,4 м³/т, у сорта Славянское поле ВС – с 68,0 до 73,2 м³/т [4].

Водопотребление растениями сорго в период вегетации идет неравномерно, и наибольшее значение приходится на период всходы-кущение (29-35%), наименьшее – на период выметывание-молочная спелость (17-21%). Химический состав зеленой массы сорго хорошо сбалансирован по основным питательным компонентам [5].

Сорта и гибриды сахарного сорго показали высокую кормовую ценность в фазе молочной спелости. Сбор сырого протеина у гибрида Славянское приусадебное достигает 26,6 ц/га, что на 5,2 ц больше, чем на контроле и на 9,3 ц/га больше, чем у сорта Славянское поле ВС. Для сахарного сорго характерно высокое содержание сахаров, что позволило при соответствующей урожайности собирать их с гектара до 15,6 ц/га сортом Зерноградское 1, до 22,6 ц/га - гибридом Славянское приусадебное и до 22,3 ц/га сортом – Славянское поле ВС.

Расчет энергетического потенциала кормов показал, что сорго в среднем позволяет получать в фазе молочной спелости от 79,6 до 108,5 ц/га кормовых единиц. Наибольшую кормовую ценность представляют гибрид Славянское приусадебное и сорт Славянское поле ВС. Сравнивая сорго с кукурузой, следует отметить, что кормовая ценность последней ниже как по сырому протеину, так и по содержанию сахаров. В итоге при урожайности зеленой массы кукурузы в 46,0 т/га ее кормовая ценность была ниже на 7,1-116,6% в фазе выметывания и на 70,1-145,0% в фазе молочной спелости.

Сахаро-протеиновое отношение у растений сахарного сорго более благоприятно, чем у кукурузы и достигает своего оптимума для крупного рогатого скота в фазе молочной спелости. У растений сорта Славянское поле ВС за счет высокой сахаристости оно колеблется в пределах 1,1-1,3:1 и полностью отвечает требованиям кормления молочного стада.

При введении сорго в структуру посевных площадей необходимо учитывать, что наилучшими предшественниками сорго являются зернобобовые,

бобовые травы, яровые и озимые зерновые, кукуруза, сахарная свекла, яровой рапс, горчица. При выборе предшественника следует помнить о том, что сорго – культура, формирующая очень большую вегетативную массу, и хоть на единицу массы потребляет небольшое количество питательных веществ, в целом с гектара выносятся много питательных веществ. Размещение сахарного сорго после бобовых трав или зернобобовых позволяет сократить количество азотных удобрений необходимых под эту культуру. Плохим предшественником для сорго является просо, так как имеет много общих вредителей, болезней и свойственных обеим культурам сорных растений. Сорго является сравнительно плохим предшественником, так как оставляет много пожнивных остатков, что затрудняет последующую обработку почвы [6].

Сорго можно выращивать монокультурой в течение 3-5 лет без потери урожайности при условии надлежащей защиты от злаковых сорняков, и компенсирования выноса питательных веществ. Размещение сорго после двудольного предшественника, в котором осуществлялась борьба со злаковыми сорняками, позволит получить более чистый посев, поэтому при выборе предшественника приоритет отдается двудольным культурам.

Уборку сахарного сорго на силос проводят в фазе восковой спелости зерна силосоуборочными комбайнами. Сорты сахарного сорго можно убирать на силос вплоть до полного созревания зерна, так как стебли и листья растений в эту фазу остаются зелеными и сочными.

Экономический анализ возделывания сахарного сорго показал высокую эффективность производства. Себестоимость зеленой массы сорго сортов Зерноградское 1 и Славянское ВС составила собственно 286,1 и 298,7 руб/т, у гибрида Славянское приусадебное – 266,7руб/т.

Библиографический список

1. Федеральная служба государственной статистики / [Электронный ресурс] – URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/
2. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации: [Электронный ресурс] – URL: <http://www.mcx.ru/documents/document/show/22026.htm>
3. Денисов, В.А. Экономическая эффективность выращивания сахарного сорго в условиях Курской области [Текст] / В.А. Денисов // Сб.: Аграрная наука – сельскому хозяйству: материалы Всероссийской науч.-практ. конф.– ч. 4. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2009. – С. 79-83.
4. Пигорев, И.Я. Продуктивность сахарного сорго в Центрально-Черноземном регионе [Текст] / И.Я. Пигорев, В.А. Денисов // Успехи современного естествознания. – 2009. – №5. – С. 48-53.
5. Пигорев, И.Я. Сахарное сорго в кормопроизводстве Курской области [Текст] / И.Я. Пигорев, В.А. Денисов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2009. – № 1. – С. 52-59.
6. Пигорев, И.Я. Способы и нормы посева сахарного сорго в Центрально-Черноземном регионе [Текст] / И.Я. Пигорев, В.С. Бобылев // Вестник

Алтайского государственного аграрного университета. – 2009. – № 9 (59). – С. 19–22.

7. Чурилов, Г.И. Влияние кобальта на физиологическое состояние и морфобиохимические показатели крови животных [Текст] / Г.И. Чурилов, Л.Е. Амплеева, А.А. Назарова С.Д. Полищук // Российский медико-биологический вестник им. Академика И.П. Павлова. – 2007. - №4. – С. 34-42.

8. Назарова, А.А. Влияние нанокристаллических порошков железа, кобальта и меди на физиологическое состояние и динамику прироста живой массы телочек черно-пестрой породы [Текст] / А.А. Назарова, С.Д. Полищук // Сб.: научных трудов профессорско-преподавательского состава и молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева: материалы науч.-практ. конф. – Рязань. – 2009. – С. 23-25.

УДК 631.5:631.8:631.46

*Пигорев И.Я., д.с.-х.н.,
Тарасов А.А., к.с.-х.н.
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, г. Курск, РФ
Тарасов С.А., к.с.-х.н.
ФГБНУ ВНИИЗиЗПЭ, г. Курск, РФ*

БИОПРЕПАРАТЫ КАК СРЕДСТВА ИНТЕНСИФИКАЦИИ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Современное земледелие невозможно представить без использования средств интенсификации, направленных на повышение урожайности возделываемых культур. С ростом народонаселения обеспечение его продуктами питания в необходимом количестве является актуальной проблемой. В связи с тем, что для выращивания сельскохозяйственных культур на современном этапе используются практически все пригодные территории, то повышение сборов урожая возможно только на основе интенсивного ведения растениеводческой отрасли [8, с. 122-123].

Долгое время интенсификация земледелия ассоциировалась только с химико-техногенным аспектом воздействия на агроэкосистемы (использование минеральных удобрений, пестицидов и средств механизации), в результате которой обеспечивается рост урожайности и валовых сборов продукции растениеводства. Однако такое понимание интенсификации было слишком узким, т.к. при этом не учитывались природные механизмы, которые также могут быть задействованы в продукционном процессе при формировании урожайности культур, в поддержании и расширении ресурсного потенциала агроэкосистем. В современном понимании интенсификация земледелия предполагает не только рост затрат, увеличение выхода продукции растениеводства, но и «улучшение качества земли» [5, с. 122-123], т.е. обеспечение расширенного воспроизводства плодородия почв. По мнению Д.Е. Ванина [1, с. 61], современные системы земледелия и системы земледелия будущего должны быть интенсивными, ресурсосберегающими и природоохранными.

На первый взгляд может показаться, что интенсификация и ресурсосбережение – понятия противоположные и несовместимые. Однако можно привести множество примеров, когда рациональный подход к использованию природных и антропогенных ресурсов обеспечивает не только снижение затрат, но и рост продуктивности возделываемых культур. Так, в условиях недостаточного увлажнения лимитирующим фактором роста урожайности культур часто является влагообеспеченность посевов. Замена ежегодной вспашки использованием системы основной разноглубинной комбинированной обработки почвы, где глубокое чизельное рыхление почвы под пропашные культуры раз в четыре года сочетается с мелкой мульчирующей обработкой в остальные годы, обеспечивает ресурсосбережение, более высокий запас влаги в почвенном слое и, соответственно, прибавку урожайности возделываемых культур [7, с. 35]. За счет только обоснованного чередования культур в звеньях севооборота, исключая повторные посевы, без дополнительных затрат значительно повышается их урожайность и экономическая эффективность производства [9, с. 23-24].

Приоритетным направлением развития современных систем земледелия является разработка систем воспроизводства плодородия почв на основе оптимизации биологической активности почв и повышения экологической емкости агроэкосистем. Ведение земледелия на биологических принципах позволяет значительно сократить затраты антропогенных ресурсов на воспроизводство плодородия почв [4, с. 3]. Причем биологизация земледелия не предполагает полного отказа от агрохимикатов и пестицидов. Нормы внесения дорогостоящих минеральных удобрений и пестицидов, как средства борьбы с болезнями и вредителями, можно заметно сократить без ущерба по отношению к уровню урожайности возделываемых культур, при сочетании химических и биологических средств интенсификации земледелия. Например, известно, что определенные виды почвенных микроорганизмов, разлагая органическое вещество, поступающее в почву, образуют минеральные соединения, которые являются источником питания растений [3, с. 4 и др.]. Таким образом, микроорганизмы выполняют функции минеральных удобрений, дополняя их как средство биологической интенсификации земледелия. Кроме того, продукты жизнедеятельности определенных видов почвенных микроорганизмов подавляют фитопатогенную микрофлору и способствуют снижению заболеваний сельскохозяйственных культур.

Одним из направлений биологизации земледелия является использование микробных препаратов и регуляторов роста растений для повышения продуктивности сельскохозяйственных культур, повышения плодородия почв и обеспечения ресурсосбережения при возделывании сельскохозяйственных культур. Их также можно рассматривать как средства интенсификации земледелия. В последние годы для культивирования полезных микроорганизмов и производства биопрепаратов на их основе стали использовать специальные синтетические среды, которые легко воспроизводятся и обеспечивают получение чистых культур. Предлагается

также исключить предпосевную обработку семян микробными препаратами, так как она требует проводить ее непосредственно перед посевом в условиях отсутствия солнечного света, что связано с определенными трудностями, а использовать внесение биопрепарата механизированным способом непосредственно в почву посевным агрегатом [2, с. 371-372].

Основная цель наших исследований заключалась в проведении сравнительной оценки влияния обработок семян и посевов микробным комплексом Гуапсин + Трихофит и регулятором роста растений Витазим на условия роста и развития озимой пшеницы, ее урожайность, экономическую и энергетическую эффективность производства зерна. Исследования проводили в Курской области на черноземе типичном тяжелосуглинистом на фоне минерального удобрения N30P30K30 кг/га действующего вещества. Озимую пшеницу сорта Московская-39 возделывали в условиях 2011-2014 гг. в севообороте со следующим чередованием культур: ячмень – чистый пар – озимая пшеница – сахарная свекла.

Микробный препарат Гуапсин представляет собой водную суспензию штаммов бактерии *Pseudomonasaureofaciens*, продуктов их жизнедеятельности стартовых норм азота, фосфора и калия. Микробный препарат Трихофит – водная суспензия микромицетов *Trichoderma lignorum* и продуктов их жизнедеятельности. Данные микробные препараты, в соответствии с рекомендациями, использовали совместно как бактериально-грибковый комплекс для обработки семян, а посевы озимой пшеницы обрабатывали только препаратом Гуапсин. Регулятор роста растений Витазим не содержит живой культуры микроорганизмов, является водным раствором нескольких биоактиваторов, таких как триаконтанол, брассиностероиды и других биологически активных соединений. В составе препарата имеются также химические элементы в хелатной форме (K₂O, Zn, Cu, Fe и др.).

Внесение микробных препаратов на семена и посевы озимой пшеницы предполагало непосредственную интродукцию живых полезных микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности в почву и на растения. За счет внесения на семена и посевы препарата Витазим предполагалось не только непосредственное стимулирование процессов роста и развития озимой пшеницы, но и повышение активности аборигенной почвенной микрофлоры черноземной почвы. Основные результаты исследований приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние биопрепаратов на результаты производства зерна озимой пшеницы (в среднем за 2011-2014 гг.)

Биопрепараты и нормы их внесения	Способы использования биопрепаратов	Распространенность листостебельных заболеваний, %		Урожайность, т/га	Уровень рентабельности, %	Затраты энергии на получение 1 т зерна, МДж/т
		бурая ржавчина	Септориоз			
Контроль	обработка семян	12,8	2,2	4,41	100	4962,0
Витазим, 1 л/т		11,5	20,5	4,77	115	4587,7

Гуапсин + Трихофит, по 3 л/т		11,8	20,6	4,83	116	4675,6
Контроль	обработка семян + посевов в фазе кушения осенью	12,9	22,3	4,44	102	4928,5
Витазим, 1 л/т + 1 л/га		9,0	17,0	5,04	121	4388,1
Гуапсин + Трихофит, по 3 л/т + Гуапсин, 5 л/га		8,2	15,8	5,08	119	4560,5
Контроль	обработка семян + посевов осенью + весной + в фазе выхода трубку	12,9	22,4	4,48	104	4884,5
Витазим, 1 л/т + 1 л/га + 1 л/га + 1 л/га		8,2	15,7	5,27	120	4240,9
Гуапсин + Трихофит, по 3 л/т + Гуапсин, 5 л/га + 5 л/га + 5 л/га		6,5	13,7	5,26	112	4626,5

Установлено, что обработки семян и посевов биопрепаратами оказывали заметное влияние на условия произрастания озимой пшеницы, в частности, на распространенность таких листостебельных заболеваний, как бурая ржавчина и септориоз. Особенно эффективными в отношении снижения распространенности листостебельных заболеваний были обработки семян и посевов микробным комплексом Гуапсин и Трихофит. В сравнении с контролями (обработка семян и посевов водой), обработка семян совместно микробными препаратами Гуасин + Трихофит с последующими обработками посевов препаратом Гуапсин обеспечивали снижение распространенности бурой ржавчины на 7,8-50 % и септориоза на 7,2-36 % в относительном выражении. Высокий эффект в отношении снижения распространенности листостебельных заболеваний обеспечивали и обработки семян и посевов регулятором роста Витазим. Распространенность бурой ржавчины оказалась меньше на 10,2-36 % в относительном выражении, и распространенность септориоза – соответственно меньше на 7,7-30 % относительно контролей.

Снижение распространенности листостебельных заболеваний посевов озимой пшеницы под влиянием обработок биопрепаратами, наряду с другими механизмами, обусловленными их использованием, сказались на урожайности культуры. Микробные препараты Гуапсин и Трихофит оказывают непосредственное стимулирующее действие на растения озимой пшеницы за счет содержания биологически активных веществ, продуцируемых микроорганизмами, а также за счет содержания элементов минерального питания растений. Регулятор роста Витазим, кроме непосредственного стимулирующего действия на растения за счет входящих в его состав биологически активных веществ и элементов питания в хелатной форме, влияет также на рост и развитие растений косвенно, за счет стимулирования активности аборигенной почвенной микрофлоры. Полученные результаты

свидетельствуют о том, что по влиянию на урожайность озимой пшеницы эффективность микробного комплекса Гуапсин + Трихофит была примерно такой же, как и регулятора роста Витазим. Обработки семян и посевов микробным комплексом Гуапсин и Трихофит в среднем на годы исследований обеспечивали прибавку урожайности озимой пшеницы 0,42-0,78 т/га, что составляет 9,5-17,4 % относительно контролей. Применение для этих целей регулятора роста Витазим повышало урожайность озимой пшеницы соответственно на 0,36-0,79 т/га, или на 8,2-17,6 %.

Тем не менее, прослеживается тенденция более высокой эффективности по влиянию на урожайность микробного комплекса Гуапсин + Трихофит при его использовании для обработки семян озимой пшеницы, и более высокой эффективности регулятора роста Витазим при обработке им посевов. Обработка семян биопрепаратами обеспечивала большую прибавку урожайности в сравнении с контролем (обработка водой), чем дополнительная обработка посевов биопрепаратами на фоне обработанных семян [6, с. 12; 10, с. 342].

Расчеты экономической эффективности использования биопрепаратов для обработки семян и посевов озимой пшеницы показали, что наиболее высокий уровень рентабельности обеспечивает регулятор роста Витазим, если его используют в комплексе «обработка семян + обработка посевов». Это обусловлено тем, что использование регулятора роста Витазим, в отличие от микробного комплекса Гуапсин и Трихофит, является более удобным и технологичным, требует меньших экономических затрат.

Самые низкие затраты энергии на производство 1 т зерна оказались также при использовании в технологии возделывания озимой пшеницы регулятора роста Витазим, особенно в варианте опыта, где на фоне обработанных семян его трижды использовали также и для обработки посевов в разные периоды роста и развития культуры. Очевидно, что на черноземе опытного участка достаточно хорошо представлена аборигенная почвенная микрофлора, которая после стимулирования регулятором роста активно влияла на продукционный процесс озимой пшеницы, в частности за счет дополнительного обеспечения растений элементами минерального питания и биологически активными продуктами метаболизма.

Таким образом, применение в технологии возделывания озимой пшеницы на черноземах Курской области микробного комплекса Гуапсин и Трихофит, а также регулятора роста Витазим для обработки семян и посевов является эффективным приемом биологической интенсификации, обеспечивающим рост урожайности культуры, повышение экономической и энергетической эффективности производств зерна.

Библиографический список

1. Ванин, Д.Е. Научные основы разработки систем земледелия [Текст] / Д.Е. Ванин // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. – № 5. – С. 60-62.

2. Кожемяков, А.П. Агротехнологические основы создания усовершенствованных форм микробных биопрепаратов для земледелия [Текст] / А.П. Кожемяков, Ю.В. Лактионов, Т.А. Попова, А.Г. Орлова, А.Л. Кокорина, О.Б. Вайшля, Е.В. Агафонов, С.А. Гужвин, А.А. Чураков, М.Т. Яковлева // Сельскохозяйственная биология. – 2015. – № 3 (50). – С. 369-376.
3. Кравченко, Р.В. Растительные остатки и плодородие почвы [Электронный ресурс] / Р.В. Кравченко, М.Т. Куприченко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского ГАУ. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – № 79 (05). – URL:<http://ej.kubagro.ru/2012/05/pdf/45.pdf>.
4. Лобков, В.Т. Приоритетные направления развития земледелия [Текст] / В.Т. Лобков, С.А. Плыгун // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – 2012. – № 1. – С. 2-7.
5. Мисюра, Е.В. Основные положения интенсификации как основы повышения эффективности аграрного производства [Текст] / Е.В. Мисюра // Российское предпринимательство. – 2009. – № 12 (2). – С. 118-123.
6. Пигорев, И.Я. Элементы биологизации в технологии возделывания озимой пшеницы [Текст] / И.Я. Пигорев, С.А. Тарасов // Образование, наука и производство. – 2015. – № 4 (13). – С. 12-17.
7. Романенко, А.А. Эффективность различных систем основной обработки почвы под сельскохозяйственные культуры в зернопропашном севообороте [Текст] / А.А. Романенко, П.П. Васюков, В.М. Кильдюшкин // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 8. – С. 34-36.
8. Семькин, В.А. Биопрепараты в процессах роста, развития и продуктивности озимой пшеницы на черноземе типичном лесостепи России [Текст] / В.А. Семькин, И.Я. Пигорев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 9. – С. 49-54.
9. Цветков, М.Л. Урожайность культур и экономическая эффективность звеньев севооборотов в условиях Приобья Алтая [Текст] / М.Л. Цветков // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – № 2. – С. 18-28.
10. Microbial preparations and growth regulators as a means of biologization in agriculture [Текст] / V.A.Semykin, I.Y. Pigorev, A.A. Tarasov, A.P. Glinushkin, S.A. Plygun, I.I. Sycheva // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Science. – 2016. – Т. 59. – № 11. – С. 3-9.
11. Ореховская, А.А. Воспроизводство плодородия чернозема типичного в условиях биологизации земледелия [Текст] / А.А. Ореховская, Т.А. Ореховская, А.Г. Ступаков, М.А. Куликова // Сб.: Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий: Материалы XX Международной научно-производственной конференции. – п. Майский: Изд-во ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2016. – С. 43-44.
12. Результаты полевых испытаний устройства для утилизации незерновой части урожая [Текст] / Н.В. Бышов, А.Н. Бачурин, И.Ю. Богданчиков // Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии и системы: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Саранск: Изд-во мордов. ун-та, 2012. – С123-126.
13. Богданчиков, И.Ю. Результаты исследований по вопросам дифференцированного внесения рабочего раствора в устройстве для

утилизации незерновой части урожая [Текст] / И.Ю. Богданчиков, Н.В. Бышов, А.Н. Бачурин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2016. – №4. – С. 73-79.

14. Трутаева, Н.Н. Агроэкологическая эффективность применения биопрепарата «Биосил» на посевах озимой пшеницы в условиях ОПХ Курского НИИ АПП [Текст] / Н.Н. Трутаева, Е.А. Булгакова // Сб.: Научные достижения студентов и аспирантов – сельскохозяйственному производству Курской области: Материалы науч. конф. студентов и аспирантов агрономического факультета. – Курск: КГСХА, 2006 – С. 3-5.

15. Кононова, О.М. Эколого-экономическая эффективность применения индукторов иммунитета при выращивании томата в теплице [Текст] / О.М. Кононова, А.В. Трусевич // Сб.: Экология, окружающая среда и здоровье населения Центрального Черноземья: Материалы международной науч.-практич. конф. в 2-х частях. – Ч. 1. – Курск: Издательство КГМУ, 2005. – С. 263-266.

16. Котельникова, О.Б. Выращивание ранней капусты без пестицидов [Текст] / О.Б. Котельникова, А.В. Трусевич // Вестник овощевода. – 2015. – № 07-08. – С. 22-27.

17. Куцкир, М.В. Влияние различных форм микроудобрений на основе меди на физиологические, биохимические и продуктивные показатели яровой пшеницы [Текст] / М.В. Куцкир, А.А. Назарова, С.Д. Полищук // Сб.: Экология и природопользование: Избранные труды VII Международного симпозиума по фундаментальным и прикладным проблемам науки. – Москва: РАН. – 2012. – С. 135-152.

18. Чурилов, Г.И. Эколого-биологическое влияние нанопорошков меди и оксида меди на фитогормоны вики и пшеницы яровой [Текст] / Г.И. Чурилов, Д.Г. Чурилов, С.Д. Полищук [и др.] // Нанотехника. – №4 (36). – 2013. – С. 43-46.

19. Положенцев, В.П. Экоадаптивные агротехнологии как фактор интенсификации растениеводства [Текст] / В.П. Положенцев, О.В. Черкасов, А.С. Ступин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева, Рязань, 2015 - № 4 (28).- С.22 – 28.

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

УДК 635.21: 005.591.6

*Пшеченков К.А., д.т.н.,
Мальцев С.В., к.с.-х.н.,
Джалташвили Д.С.,
ФГБНУ ВНИИКХ, Московская область, РФ*

ПРИГОДНОСТЬ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ

Введение. Картофель в Российской Федерации является важным продуктом питания населения страны. Среднее потребление картофеля на душу населения оценивается на уровне 100-105 кг[1]. В России картофель не

случайно называется «вторым хлебом», поэтому в Программе Союзного государства «Инновационное развитие производства картофеля и топинамбура», значительное внимание уделено здоровому питанию. Программой предусмотрено создание диетического пюре и как одно из направлений исследований создание сортов для диетического питания: создание сортов с низким содержанием крахмала и высоким содержанием антиоксидантов для диетического питания. Это, пожалуй, единственная культура, производство которой осталось стабильным, несмотря на экономический коллапс 90-х годов, и при определенной государственной поддержке его товарное производство можно удвоить [2].

Вопрос обеспечения населения продуктами питания является чрезвычайно острым [3]. Важной составляющей в качестве и длительности жизни является здоровое питание [4].

Основную массу картофеля в стране производят на приусадебных участках. Однако анализ состояния и перспектив развития отрасли позволяет прогнозировать постепенное ее укрупнение, увеличение площадей механизированного возделывания картофеля как в отдельных хозяйствах, так и в целом по стране [5].

В настоящее время интенсивно развивается направление использования картофеля на приготовление «фри» и «крошку-картошку» [6].

Опыт зарубежных стран показывает, что переработка картофеля в продукты различных видов и полуфабрикаты экономически целесообразна. В США, Англии, Франции, Германии, Голландии перерабатывают от 20 до 60% продовольственного картофеля, в России – менее 1,0% (1,0-1,5 млн. т.) [7].

Каждый вид переработки предъявляет свои специфические требования к сортам. Главным требованием для переработки на обжаренные продукты (хрустящий картофель, фри) является содержание в клубнях редуцирующих сахаров – не более 0,3%. При большем содержании у многих сортов продукт получается темного цвета с горьковатым вкусом. Содержание сухих веществ в пределах 20-24%. Если больше, то консистенция лепестков хрустящего картофеля становится жесткой. Для сухого картофельного пюре содержание сухих веществ должно быть не ниже 22% без ограничения верхнего предела. Содержание редуцирующих сахаров для пюре не ограничивается, но оно должно быть тоже не очень высоким [8].

Для переработки на сухое картофельное пюре в виде хлопьев и гранул форма клубней существенного значения не имеет. Размер от 35 мм и выше [9, 10].

Цель работы: оценить характеристики потребительских и кулинарных качеств столовых сортов картофеля, с учетом потребностей рынка и традиционных предпочтений населения и выделить сорта с наиболее благоприятным сбалансированным соотношением ценных питательных веществ в клубнях (углеводы, белок, витамины и др.).

Для развивающейся индустрии переработки картофеля требуются специальные сорта с высоким содержанием сухих веществ и ограниченным содержанием редуцирующих сахаров [4].

Пригодность сорта к тому или иному виду переработки оценивали по девятибалльной шкале. Девять баллов – это высшая оценка пригодности, нижняя граница пригодности принята равной шести баллам [9].

Для определения коэффициента формы клубня измеряли его длину и ширину штангенциркулем. Структуру урожая, важного показателя для определения пригодности сорта к тому или иному виду переработки, наряду с морфологическими признаками, определяли, по балльной оценке, приведённой в таблице 1.

Таблица 1 - Балльная оценка структуры урожая в зависимости от вида переработки (при урожайности от 20 т/га и более)

Вид продукта					
хрустящий картофель		фри		картофельное пюре, столовый картофель	
содержание клубней, размером 40-60 мм, %	алл	содержание клубней, длиной более 50 мм, %	алл	содержание клубней, размером более 40 мм, %	алл
более 50		более 70		более 80	
40-50		60-70		70-80	
30-40		50-60		60-70	
20-30		40-50		50-60	
менее 20		менее 40		менее 50	

Технологический процесс изготовления хрустящего картофеля включал мойку и очистку клубней, резку на ломтики толщиной 1,2 мм, обсушку на сите и с помощью фильтровальной бумаги, обжарку в рафинированном подсолнечном масле при температуре 160-180 °С.

Для изготовления хрустящего картофеля брали клубни размером 40-60 мм по наибольшему поперечному диаметру. Ломтики обжаривали в подсолнечном масле при температуре 160-180 °С. В пробе было не менее 30 ломтиков. Готовую пробу тщательно встряхивали, удаляя излишнее масло, и выкладывали последовательно, по мере проведения опытов, на чистый белый лист бумаги. Пробу слегка подсаливали и сразу оценивали на цвет, внешний вид и консистенцию (вкус). Качество хрустящего картофеля оценивали органолептически по следующим показателям.

Для приготовления продукта брали 4-5 клубней длиной от 50 мм и более и после очистки резали на брусочки сечением 10x10 мм по продольной оси. Использовали только целые стандартные брусочки.



Рисунок 1 - Шкала цвета хрустящего картофеля

После промывки в холодной воде брусочки просушивали, а затем обжаривали в подсолнечном масле при температуре 180°C до готовности. Затем стряхивали для удаления излишков масла и оценивали по цвету, консистенции и вкусу по той же методике, что и хрустящий картофель [9].

Поскольку для хрустящего картофеля главным оценочным показателем является цвет, то предпочтение отдаётся сортам с кремовой, светло-жёлтой и жёлтой мякотью, для фри дополнительно важным показателем является также консистенция.

Критерием оценки пригодности хрустящего картофеля и фри была принята сумма равная 50 баллам и выше по каждому виду продукта. Этому критерию отвечают только 20 сортов из 50 или 40%. При этом наибольшую сумму баллов имеют сорта Ломоносовский, Уладар, Брянский деликатес, Вектор, Волат, Надежда, Очарование, Спиридон, Фрителла и все среднепоздние

сорта – Зольский, Журавинка, Мусинский. Сумму 55 и более баллов по хрустящему картофелю имеют всего лишь 10 сортов, а максимальную - 58 баллов - один сорт Спиридон. По фри соответственно 6 и максимальную 57 баллов имеет также один сорт – Брянский деликатес.

Средний суммарный балл по хрустящему картофелю и фри по изученным сортам возрастает от ранней до среднепоздней группы спелости на 7 баллов с 48 до 55.



Рисунок 2 - Корреляция цвета хрустящего картофеля и фри на примере трёх сортов

Критерием оценки пригодности сухого картофельного пюре была принята сумма баллов более 38 единиц. Этому критерию отвечают только 16 сортов из 50 или 32%. Лучшие из них (40 баллов и выше) по группам спелости следующие сорта: из среднеранних – Бриз, Манифест, Хозяюшка; из среднеспелых – Ирбитский, Надежда, Наяда, Очарование; из среднепоздних – Мусинский. Наименее пригодны для переработки на сухое картофельное пюре (суммарный балл 31-33) сорта: Башкирский, Весна белая, Удача, Браво, Горняк, Тулеевский, Скарб и Фаворит.

Средний суммарный балл по сухому картофельному пюре по изученным сортам возрастает от ранней до среднепоздней группы спелости на 3,4 балла с 35,6 до 39. Цвет продукта в зависимости от сорта показан на рисунках 3 и 4.



Рисунок 3 - Сухое картофельное пюре в виде гранул (50 исследованных сортов, общий вид)



Рисунок 4 - Сухое картофельное пюре в виде гранул (фрагмент)

Из 50 исследованных сортов с общей суммой выше 150 баллов, т.е. пригодными для всех рассмотренных видов переработки и хранения являются сорта: из группы ранних 3 сорта - Кортни, Ломоносовский и Уладар; из среднеранних 2 сорта – Брянский деликатес и Хозяюшка; из среднеспелых 7 сортов – Вектор, Волат, Надежда, Наяда, Очарование, Спиридон и Фрителла и все 3 среднепоздние сорта – Зольский, Журавинка и Мусинский.

Библиографический список

1. Старовойтов, В.И. Индустрия картофеля (справочник) [Текст] /В.И.Старовойтов, Е.А. Симаков, Б.В. Анисимов и др.// Изд. 2-е дополненное. М.: – ГУП Академцентр «Наука» РАН, ОП ПИК «ВИНИТИ» - «Наука». – 2013. 272 с.
2. Старовойтов, В.И. Для развития прорывных технологий производства картофеля нужны инвестиции [Текст] /В.И.Старовойтов, О.А. Павлова// Картофель и овощи. – 2007. - № 7. – С. 2-3.
3. Старовойтов, В.И. Обоснование процессов и средств механизации производства картофеля в системе «поле-потребитель» [Текст] /В.И. Старовойтов// Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук. М. - 1995. - 37 с.
4. Старовойтов, В.И. Расширить рамки реализации национального проекта «Развитие АПК» [Текст] /В.И. Старовойтов// Картофель и овощи. – 2007. - № 4. – С. 12-14.
5. Старовойтов, В.И. Концепция развития ресурсосберегающих технологий производства картофеля [Текст] /В.И. Старовойтов// Картофель и овощи. – 2005. - № 7. – С. 6-8.
6. Павлова, О.А. Технология выращивания крупных клубней для переработки на «крошку-картошку» и картофель «фри» [Текст] /О.А. Павлова// Картофель и овощи. – 2008. - № 7. – С. 4-5.

7. Старовойтов, В.И. Переработка картофеля экономически целесообразна [Текст] /В.И. Старовойтов, О.А Старовойтова// Картофель и овощи. – 2008. - № 7. – С. 2-3.

8. Putz, В. Die Zucker in der Kartoffelknolle als qualitätsbestimmende Faktoren: Diplomarbeit. - Bonn, 1970. – 74 S.

9. Дубинин, С.В. Методика сравнительной интегральной оценки сортов картофеля (в порядке обсуждения) [Текст] /С.В. Дубинин, К.А. Пшеченков, С.В. Мальцев // Картофель и овощи. - №1. – 2015. - С. 5-7.

10. Пшеченков, К.А. Оценка сортов картофеля селекции ВНИИКХ на пригодность к промпереработке [Текст] /К.А. Пшеченков, С.В. Мальцев// Защита картофеля. - №1. - 2011г. С. 38-40.

11. Кузьмин, Н.А. Влияние комплексных микроудобрений и способов их использования на качество урожая картофеля [Текст] / / Н.А. Кузьмин, В.Г. Сандин, И.А. Кузьмина // Вестник РГАТУ. – 2017. – № 1. – С. 22-29.

УДК 637.04

*Родина Н.Д., к.б.н.,
Сергеева Е.Ю., к.т.н.,
Иванова Ю.О.*

ФГБОУ ВО «Орловский ГАУ», г. Орел, РФ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ КОМПОНЕНТОВ СОЛОДА В ТЕХНОЛОГИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ЙОГУРТА

Одной из наиболее актуальных задач для российского агропромышленного комплекса в связи с вступлением в ВТО является решение продовольственной проблемы и обеспечение населения страны полноценными продуктами питания, что связано со снижением объемов производства и потреблением основных биологически ценных продуктов питания. Среднесуточное потребление витаминов и минеральных веществ значительно ниже допустимой нормы, необходимой для полноценного питания. В настоящее время актуальным вопросом является проблема применения всех видов материальных ресурсов, что достигается вовлечением в сферу производства молочных продуктов.

Использовать не только традиционные, но и новые источники, одним из которых являются солодовый экстракт необходимый для ликвидации дефицита витаминов и минеральных веществ в питании человека. Обогащение им продуктов питания хорошо известно и широко распространено в мировой практике.

Целью работы является, разработка рецептуры и оптимизация технологий производства натурального йогурта с солодовым экстрактом Maltax 10.

К основному сырью для производства йогурта с солодовым экстрактом Maltax 10 относится молоко, а к вспомогательному: солодовый экстракт и закваска.

Разработка технологий йогурта, обогащенного солодовым экстрактом, преследует цели производства продукта для нормализации баланса витаминами организма.

По органолептическим показателям продукт имеет однородную поверхность с выраженным светло-коричневым цветом.

Таблица 1 – Органолептические показатели йогурта с солодовым экстрактом Maltax 10.

Показатель	Образец			Контрольный образец
	1	2	3	
Внешний вид и консистенция	Консистенция однородная в меру вязкая. Допускается газообразование в виде единичных пузырьков, вызванное действием солодового экстракта Maltax 10	Консистенция однородная в меру вязкая. Допускается газообразование в виде единичных пузырьков, вызванное действием солодового экстракта Maltax 10	Консистенция однородная в меру вязкая. Допускается газообразование в виде единичных пузырьков, вызванное действием солодового экстракта Maltax 10	Консистенция однородная с ненарушенным сгустком.
Вкус и запах	Кисломолочный с легким привкусом солодового экстракта Maltax 10	Кисломолочный с выраженным привкусом солодового экстракта Maltax 10	Кисломолочный с ярко выраженным привкусом солодового экстракта Maltax 10	Кисломолочный, в меру сладкий, без посторонних привкусов и запахов
Цвет	Кремовый	Светло – коричневый	Насыщенно темно – коричневый	Белый, равномерный по всей массе.

Из таблицы 1 видно, что образцы йогурта с солодовым экстрактом Maltax 10, по сравнению с контрольным, по показателям внешнего вида и консистенции отличаются тем, что имеют в своем составе солодовый экстракт Maltax 10 в разном соотношении.

Таблица 2 - Физико-химические показатели йогурта с солодовым экстрактом Maltax 10, $M \pm m$

Показатели	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Контрольный
Массовая доля жира, %	1,5±0,1*	1,5±0,1*	1,5±0,1*	1,5±0,1
Массовая доля белка, %	2,8±0,1*	2,8±0,1*	2,8±0,1*	2,8±0,1
Витамин С, %	0,0065±0,2*	0,0068±0,1**	0,0075±0,1***	0,006±0,1
Кислотность, °Т	98,1±0,4*	100,2±0,3**	110,3±0,5***	95,1±0,2
pH	4,39±0,3*	4,37±0,2**	4,28±0,1***	4,50±0,2
Вязкость, Па*с	0,32±0,2*	0,32±0,2*	0,32±0,2**	0,32±0,2

*- $P \leq 0,05$; **- $P \leq 0,01$; ***- $P \leq 0,001$

По результатам исследований из таблицы 2 видно, что массовая доля жира, массовая доля белка и вязкость не отличаются друг от друга.

Титруемая кислотность увеличивается в среднем на 8%, что обратно пропорционально величине рН. Это связано с добавлением солодового экстракта в количествах, заданных по рецептуре.

По содержанию витамина С образцы №1,2,3, превосходят контрольный в среднем на 15%, так как солодовый экстракт дополнительно обогащает этим витамином разрабатываемый продукт.

На основе измеряемой ежедневно титруемой кислотности был построена диаграмма для определения сроков годности образцов кисломолочного продукта.

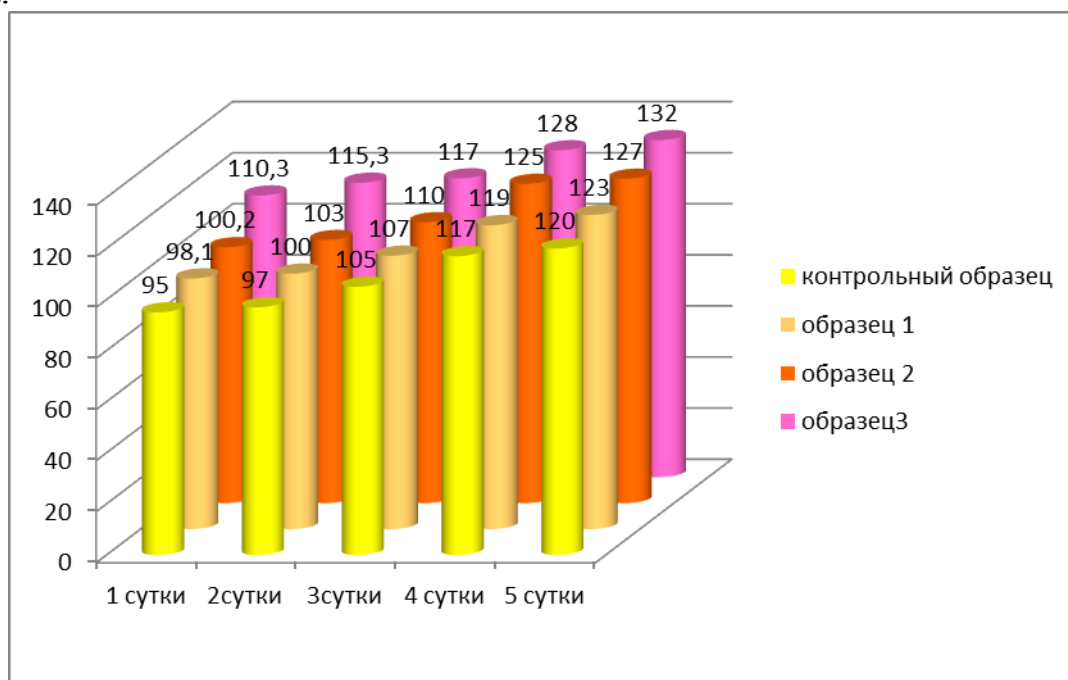


Рисунок 1 - Динамика кислотообразования йогурта с солодовым экстрактом Maltax 10 в процессе хранения, °Т

По данным исследований кислотообразования йогурта с солодовым экстрактом Maltax 10, представленных на рисунке 1 можно сделать вывод, что интенсивнее кислотность нарастает у образца №3 по сравнению с контрольным, в связи с содержанием в солодовом экстракте дрожжей, что существенно влияет на молочно – кислое брожение в продукте.

Таким образом, в результате выполнения научно-исследовательской работы были подробно изучены технологический режим выработки продукта, особенности распределения наполнителей в массе продукта, подобрана рецептура, поэтому затруднений при промышленном производстве продукта не возникнет.

Разработанный продукт будет пользоваться спросом у населения, ведь цена его будет мало отличаться от стоимости аналогичных продуктов.

Библиографический список

1. Мамаев, А.В. Молочное дело [Текст] /А.В. Мамаев, Л.Д. Самусенко // Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Санкт-Петербург, 2013. С. 118.

2. Меркулова. А.А. Разработка технологий витаминизированных коктейлей на молочной основе[Текст]/ А.А. Меркулова, Н.Д. Родина, Е.Б. Родина, Е.Ю. Сергеева, А.В. Мамаев//Материалы III Международной научно-практической конференции Современные тенденции развития науки и производства. Западно-Сибирский научный центр; ФГБОУ ВПО Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2016. С. 169-171.

3. Паничев, А.В. Простокваша, обогащенная цитрусовыми компонентами [Текст]/ А.В. Паничев, Е.Ю. Сергеева, Д.Н. Василевский, А.В. Мамаев, Н.Д. Родина В сборнике: Современные тенденции развития науки и производства //Материалы III Международной научно-практической конференции Современные тенденции развития науки и производства. Западно-Сибирский научный центр; ФГБОУ ВПО Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2016. С. С. 173-175.

4. Сергеев, Д.В. Оценка показателей качества готового продукта [Текст]/ Д.В. Сергеев, Н.Д. Родина, А.В. Мамаев, Е.Ю. Сергеева, С.С. Цикин //Материалы VIII Международной научно-практической Интернет-конференции. Фундаментальные и прикладные исследования - сельскому хозяйственному производству, 2016. С.164-168.

5. Сергеева, Е.Ю. Подбор штаммов микробиологической закваски с оптимальными технологическими характеристиками при производстве комбинированного кисломолочного напитка. Комбинированные продукты с использованием чечевичной дисперсии [Текст]/ Е.Ю. Сергеева, А.П. Симоненкова, А.В.Мамаев, Н. Д. Родина// Товаровед продовольственных товаров. 2016. № 4. С. 18-23.

6. Коровушкин, А. А. Мониторинг качества молока и йогуртов в зависимости от экологической чистоты воды и кормов, используемых для коров [Текст] / Е. А. Шашурина, Л. Б. Зутова, С. А. Нефедова, А. А. Коровушкин // Аграрная Россия, 2012 – № 9. – С.15-18.

УДК 637.04

*Родина Н.Д., к.б.н.,
Сергеева Е.Ю., к.т.н.,
Иванова Л.О.*

ФГБОУ ВО «Орловский ГАУ», г. Орел, РФ

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ МОЛОЧНОГО СБИТНЯ НА ОСНОВЕ СЫВОРОТКИ С ДОБАВЛЕНИЕМ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ КОМПОНЕНТОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Пища и ее качество - важнейшие факторы жизни и здоровья каждого человека и населения в целом. В настоящее время потребители предъявляют жесткие требования не только к сенсорным показателям

продукта, а в большей степени обращают внимание на качество пищевых продуктов, их полезность для здоровья, высокую биологическую и пищевую ценность. Большой сегмент рынка пищевых продуктов занимает молочная продукция. На прилавках рядом с традиционными молочными продуктами появляются новые виды молочных продуктов с пониженным содержанием жира или обезжиренные, витаминизированные, обогащенные разнообразными пищевыми компонентами, в том числе растительного происхождения.

Выбор определенных биологически активных компонентов (настои липы, мяты и ромашки) обусловлены тем, что стимулируют пищеварение, т.е. обладают физиологической ценностью, а также оказывают оздоравливающее действие на организм человека.

Целью работы является совершенствование технологии молочного сбитня на основе сыворотки с добавлением биологически активных компонентов. К основному сырью для производства молочного сбитня относится подсырная сыворотка, а к вспомогательному: настои ромашки, мяты, липы.

Совершенствование технологии молочного сбитня на основе сыворотки, с добавлением биологически активных компонентов, преследует цели производства продукта для стимуляции пищеварения, т.е. повышения физиологической ценностью, а также оздоравливающего действия на организм человека.

Таблица 1 – Органолептические показатели молочного сбитня на основе сыворотки с добавлением лекарственных трав

Наименование образца	Консистенция и внешний вид	Вкус и запах	Цвет
1	2	3	4
Контрольный образец	Однородная жидкость	Чистый, свойственный сыворотке, без посторонних привкусов и запахов	с зеленоватым оттенком
Образец №1		Свойственный сыворотке с легким привкусом и запахом ромашки	Мутный с легким желтоватым оттенком
Образец №2		Свойственный сыворотке, с ярко выраженным привкусом и запахом ромашки	Мутноватый с ярко выраженным желтоватым оттенком
Образец №3		Свойственный сыворотке, с сильно выраженным привкусом и запахом ромашки	Ярко желтого цвета
Образец №4		Свойственный сыворотке с легким привкусом и запахом мяты	Мутный с легким коричневым оттенком

Образец №5		Свойственный сыворотке, с ярко выраженным привкусом и запахом мяты	Мутноватый с ярко выраженным коричневым оттенком
Образец №6	Однородная жидкость	Свойственный сыворотке, с сильно выраженным привкусом и запахом мяты	Ярко коричневого цвета
Образец №7		Свойственный сыворотке с легким привкусом и запахом липы	Мутный с легким зеленоватым оттенком
Образец №8		Свойственный сыворотке, с ярко выраженным привкусом и запахом липы	Мутноватый с ярко выраженным красным оттенком
Образец №9		Свойственный сыворотке, с сильно выраженным привкусом и запахом липы	Ярко красного цвета

По результатам таблицы 1 можно сделать вывод о том, что при уменьшении количества вводимого наполнителя менее 30% ухудшаются вкус и запах сбитня, увеличивается его мутность, что в целом снижает качество сбитня. Таким образом, установлено оптимальное количество вводимого в молочный сбитень на основе сыворотки настоя: 30% от количества сыворотки.

На основании органолептической оценки получено наглядное представление о вкусовых качествах продукта.

Для установления сроков хранения в течение 5 суток определяли рН сбитня на основе сыворотки и динамику нарастания кислотности.

Динамика кислотообразования молочного сбитня на основе сыворотки с добавлением настоя ромашки показана на рисунке 1.

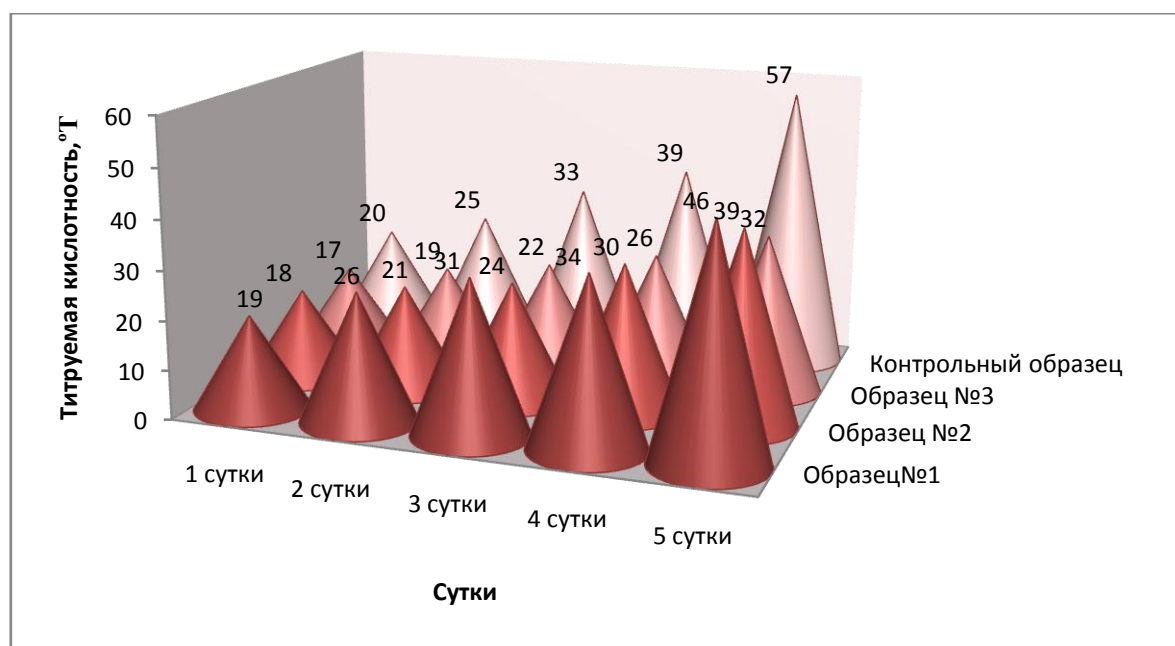


Рисунок 1 – Динамика кислотообразования молочного сбитня на основе сыворотки с добавлением настоя ромашки.

Динамика кислотообразования молочного сбитня на основе сыворотки с добавлением настоя мяты показана на рисунке 2.

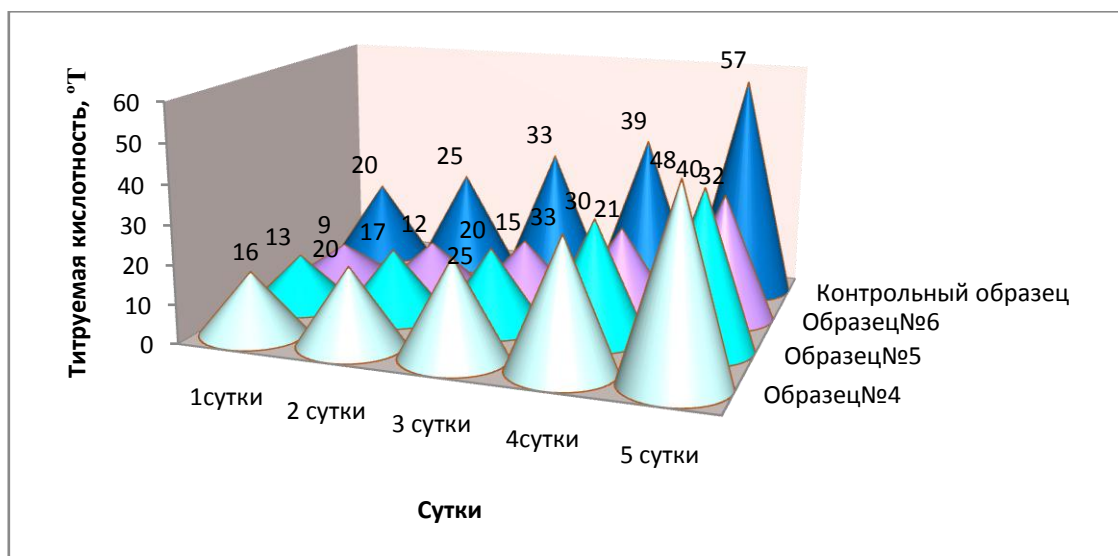


Рисунок 2 – Динамика кислотообразования молочного сбитня на основе сыворотки с добавлением настоя мяты.

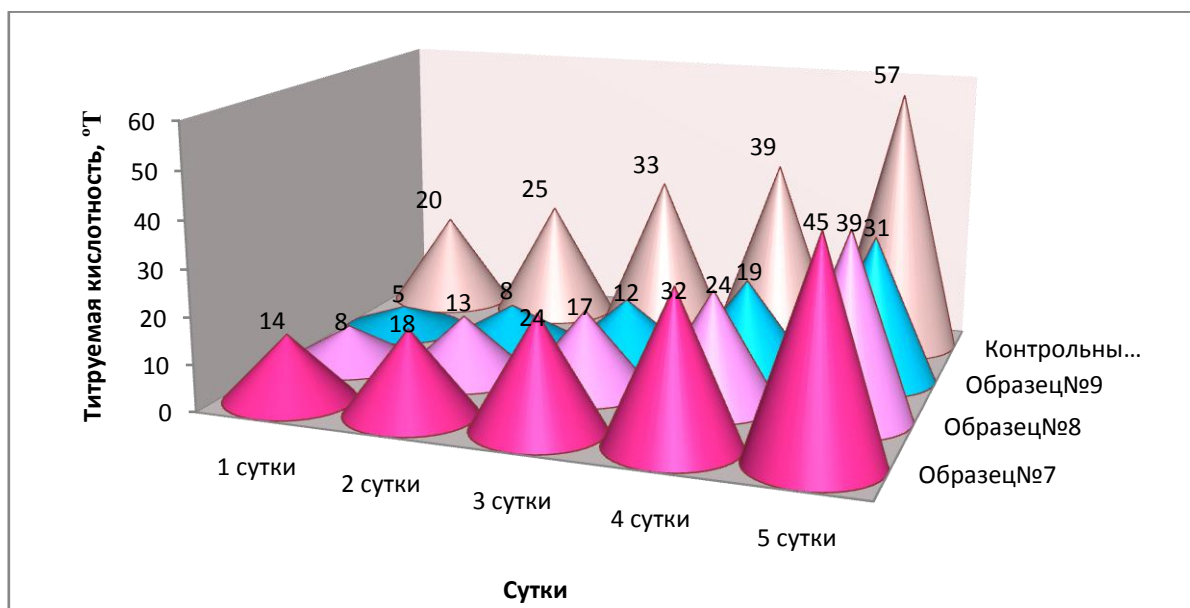


Рисунок 3 – Динамика кислотообразования молочного сбитня на основе сыворотки с добавлением настоя липы

По динамике кислотообразования молочного сбитня на основе сыворотки с добавлением настоя лекарственных трав, представленных на рисунке 1, 2, 3, видно, что требованиям стандарта соответствуют образцы №3, 6, 9 поскольку их кислотность на 5 сутки составляет 32 °Т.

Таким образом можно сделать вывод, что в результате выполнения работы был осуществлен подбор компонентов для обогащения молочной

сыворотки настоями ромашки, мяты и липы, изучен технологический режим выработки продукта, разработана научно обоснованная рецептура молочного сбитня на основе сыворотки с добавлением биологически активных компонентов. С экономической точки зрения, новые продукты выгодны, обладают высокой пищевой и биологической ценностью, и будут пользоваться спросом у населения. Уровень рентабельности высокий и в среднем составляет 50 %, следовательно, внедрение новых напитков из сыворотки в производство целесообразно.

Библиографический список

1. Асатрян, К.К. Технология витаминизированного напитка из молочной сыворотки [Текст]/ К.К. Асатрян, Н.Д. Родина, Л.А. Бобракова, Е.Ю. Сергеева, А.В. Мамаев//Материалы III Международной научно-практической конференции Современные тенденции развития науки и производства. Западно-Сибирский научный центр; ФГБОУ ВПО Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева. – 2016. – С. 163-165.
2. Мамаев, А.В. Молочное дело [Текст]/ А.В. Мамаев, Л.Д. Самусенко// Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Санкт-Петербург, 2013. С. 118.
3. Мамаев, А.В. Использование лекарственных трав при производстве питьевой сыворотки [Текст]/ А.В. Мамаев, Н.Д. Родина, Е.Ю. Сергеева, К.А. Лещуков, Т.Н.Сучкова, С.С. Цикин//Биология в сельском хозяйстве. 2016. №1.С. 15-17.
4. Меркулова, А.А. Разработка технологий витаминизированных коктейлей на молочной основе [Текст]/ А.А. Меркулова, Н.Д. Родина, Е.Б. Родина, Е.Ю. Сергеева, А.В. Мамаев//Материалы III Международной научно-практической конференции Современные тенденции развития науки и производства. Западно-Сибирский научный центр; ФГБОУ ВПО Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2016. С. 169-171.
5. Носкова, Е.А. Разработка молочного десерта с биологически-активными компонентами декоративных цветов [Текст] / Е.А. Носкова, Н.Д. Родина, А.В. Мамаев, К.А. Лещуков, Е.Ю. Сергеева, Т.Н. Сучкова //Материалы III Международной научно-практической конференции Современные тенденции развития науки и производства. Западно-Сибирский научный центр; ФГБОУ ВПО Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2016. С. 171-173.
6. Сергеев, Д.В. Оценка показателей качества готового продукта [Текст]/ Д.В. Сергеев, Н.Д. Родина, А.В. Мамаев, Е.Ю. Сергеева, С.С. Цикин //Материалы VIII Международной научно-практической Интернет-конференции. Фундаментальные и прикладные исследования - сельскохозяйственному производству, 2016. С.164-168.
7. Вавилова, Н.В. Законодательное обеспечение производства и применения пищевых и биологически активных добавок [Текст] / Н.В. Вавилова // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК : Материалы Международной науч.-практ. конф. – Рязань : ФГБОУ ВО РГАТУ, 2017. – Ч.2. – С. 39-43.

УДК 637.04

*Родина Н.Д., к.б.н.,
Сергеева Е.Ю., к.т.н.,
Степанова С.С., к.б.н.*

РАЗРАБОТКА КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПИТКА «ОРЕХОВЫЙ»

Решение продовольственной проблемы и обеспечение населения полноценным пищевым белком одна из самых актуальных задач для российского агропромышленного комплекса. Так, среднесуточное потребление белков в расчете на одного человека снизилось до 64г при рекомендуемой норме 90г. Для ликвидации его дефицита необходимо использовать не только традиционные, но и новые источники, одним из которых является белок чечевицы.

В настоящее время все большее внимание уделяется разработкам комбинированных молочных продуктов, особенно кисломолочных. Среди населения большой популярностью пользуются йогурты. Несмотря на то, что стоимость разрабатываемых продуктов выше стоимости аналогов они с экономической точки зрения выгодны т. к. за счет обогащения растительным белком повышается их биологическая и пищевая ценность, и спрос на них будет расти. Полезные свойства продуктов во многом предопределяются заквасочной микрофлорой, установлено, что пребиотики кисломолочных напитков участвуют в абсорбации в кишечнике солей железа и калия и обладают антирахитическими свойствами, что особенно важно для питания детей и лиц пожилого возраста.

Целью данной работы являлось изучение возможности обогащения фракцией ядер орехов кисломолочного напитка ряженка. В соответствии с целью поставлены задачи: исследование состава ядер орехов, разработка рецептуры и технологии продуктов, установление режимов температурной обработки, оказывающих влияние на качественные показатели молочно-ореховой консистенции; установление сроков хранения и показателей качества продукта. Схема исследований включала: исследование состава и свойств сырья, разработку рецептур и технологии кисломолочных напитков и оценку качества продуктов.

В качестве объекта исследования были взяты 3 образца напитка с разными видами орехов, по три пробы на каждый, содержащие обезжиренную ряженку и ореховую фракцию. На их основе выработаны кисломолочные напитки. Исследуемые образцы включали разное количество ореховой фракции: 15%, 30%, 45%. Перемолотые ядра орехов вносились в напиток перед розливом. Перед внесением ореховая фракция подвергалась температурной обработке орехи предварительно измельчали, а затем высушивают в сушильном шкафу при температуре 110-120°C и выдерживают в течение 10-15 минут. При этих параметрах происходит наиболее полный переход всех компонентов орехов в продукт. Основные методы исследования продуктов: оценка органолептических показателей, определение титруемой кислотности, определение содержания белка методом формольного титрования, сухих веществ, массовой доли жира - кислотным методом, определялась степень

синерезиса напитков и отстоя сыворотки при хранении. Органолептические показатели напитков представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели ряженки с грецкими орехами

Показатель	Ряженка с грецким орехом, (содержание орехов в г.)			Контрольная ряженка
	1,5г	3г	4,5г	
Внешний вид и консистенция	Однородная консистенция, с частицами орехов	Однородная консистенция, с частицами орехов	Однородная жидкость, с частицами орехов	Однородная консистенция
Вкус и запах	Кисломолочный, с привкусом пастеризации	Кисломолочный, с легким привкусом грецких орехов и привкусом пастеризации	Кисломолочный с привкусом грецких орехов и привкусом грецких орехов	Выраженный привкус пастеризации
Цвет	кремовый	кремовый	кремовый	кремовый

Как показали результаты исследования, наилучшими органолептическими свойствами обладает образец № 2. Проведенные исследования показали, что новые виды напитков, содержащие ореховую фракцию, соответствуют требованиям действующего стандарта по физико-химическим показателям.

Таблица 2 – Физико-химические показатели ряженки с грецким орехом

Показатели	Ряженка с грецким орехом, (содержание орехов в г.)			Контрольная ряженка
	1,5г	3г	4,5г	
Кислотность, °Т	77	78	82	70-110
М.д. жира, %	1,11	2,17	3,23	0,05
М.д. белка, %	3,04	3,28	3,52	2,8
М.д. СОМО, %	15,2	15,7	16,3	14

По результатам таблицы 2, можно сделать следующий вывод: содержание сухих веществ увеличилось на 1,2-2,3%, массовая доля белка увеличилась на 0,24-0,72%. При добавлении орехов кислотность остается в норме, содержание жира увеличилось на 1,06-3,18%.

Таблица 3 – Органолептические показатели ряженки с фундуком

Показатель	Ряженка с фундуком, (содержание орехов в г)			Контрольная ряженка
	1,5г	3г	4,5г	
Внешний вид и консистенция	Однородная консистенция, с частицами орехов	Однородная консистенция, с частицами орехов	Однородная консистенция, с частицами орехов	Однородная консистенция, с частицами орехов
Вкус и запах	Кисломолочный, с привкусом пастеризации	Кисломолочный, с легким привкусом грецких орехов	Кисломолочный с привкусом грецких орехов	Выраженный привкус пастеризации

Цвет	кремовый	кремовый	кремовый	кремовый
------	----------	----------	----------	----------

По органолептическим показателям все образцы соответствуют нормам действующего стандарта: внешний вид и консистенция однородная с частицами орехов, вкус и запах с легким привкусом пастеризации, цвет кремовый.

Таблица 4 – Физико-химические показатели ряженки с фундуком

Показатели	Ряженка с фундуком, (содержание орехов в г)			Контрольная ряженка
	1,5г	3г	4,5г	
1	2	3	4	5
Кислотность, °Т	78	80	82	70-110
М.д. жира, %	1,05	2,05	3,05	0,05
М.д. белка, %	3,05	3,3	3,55	2,8
М.д. СОМО, %	15,2	15,7	16,3	14

Физико-химические показатели полученных видов молочных продуктов изменяются, это объясняется переходом экстрактивных веществ из ядер орехов в исходное сырье.

Таблица 5– Органолептические показатели ряженки с арахисом

Показатель	Ряженка с арахисом, (содержание орехов в г)			Контрольная ряженка
	1,5г	3г	4,5г	
Внешний вид и консистенция	Однородная консистенция, с частицами орехов	Однородная консистенция, с частицами орехов	Однородная жидкость, с частицами орехов и незначит. отстоем сыворотки	Однородная консистенция,
Вкус и запах	Кисломолочный, с привкусом пастеризации	Кисломолочный, с легким привкусом грецких орехов	Кисломолочный с привкусом грецких орехов	Кисломолочный с привкусом пастеризации
Цвет	кремовый	кремовый	кремовый	кремовый

Следуя таблице 5, можно сделать вывод о том, что органолептические свойства соответствуют требованиям настоящего стандарта для ряженки.

Таблица 6 – Физико-химические показатели ряженки с арахисом

Показатели	Ряженка с арахисом, (содержание орехов в г)			Контрольная ряженка
	1,5г	3г	4,5г	
Кислотность, °Т	78	81	82	70-110
М.д. жира, %	0,8	1,55	2,3	0,05
М.д. белка, %	3,24	3,68	4,12	2,8
М.д. СОМО, %	15,2	15,7	16,3	14

В результате микробиологических исследований бактерии группы кишечной палочки не выявлены 0,01см, патогенные микроорганизмы в 250 см

не обнаружены. Проведенные исследования показали, что новые виды напитков, содержащие ореховую фракцию, соответствуют требованиям действующего стандарта по органолептическим и физико-химическим показателям. В ходе опытов видно, что лучшие результаты при использовании трех видов орехов были у образца, в составе которого соотношение обезжиренной ряженки и ореховой фракции для каждого вида орехов составляет: 3г и 4,5 г орехов на 100 г ряженки.

Таким образом, на основании исследований можно сделать следующие выводы: ядра таких орехов как грецкий, фундук и арахис пригодны для выработки ряженки; установлено оптимальное количество вносимой ореховой фракции(3%), которое способствует повышению пищевой и биологической ценности и не нарушает структуру сгустка при хранении ряженки; сроки хранения напитков - 7 суток при 8°C с момента окончания технологического процесса.

Разработана научно – рецептура на напитки, что позволяет предлагать их производству. Производство новых кисломолочных напитков целесообразно, т.к. их повышенная биологическая ценность позволяет отнести их к продуктам функционального питания, что предполагает успешное продвижение их на рынке.

Библиографический список

1. Скотникова, С.Л., Мамаев, А.В., Родина, Н.Д., Степанова, С.С.Использование экстракта люцерны в технологии кисломолочных напитков [Текст] / С.Л.Скотникова, А.В.Мамаев, Н.Д.Родина, С.С.Степанова // Инновационные фундаментальные и прикладные исследования в области химии сельскохозяйственному производству: сборник материалов VII Международной заочной научно-практической интернет конференции 7 апреля 2014. - Орел: ФГБОУ ВПО Орел ГАУ, 2014. – С. 311-315
2. Мамаев, А.В., Самусенко, Л.Д. Молочное дело [Текст] / А.В. Мамаев, Л.Д.Самусенко//Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Санкт-Петербург, 2013. С. 118.
3. Сергеев, Д.В., Родина, Н.Д., Мамаев, А.В., Цикин, С.С.Оценка показателей качества готового продукта[Текст]/ Д.В. Сергеев,Н.Д. Родина, А.В. Мамаев, Е.Ю. Сергеева, С.С. Цикин //Материалы VIII Международной научно-практической Интернет-конференции. Фундаментальные и прикладные исследования - сельскохозяйственному производству, 2016. С.164-168.
4. Назаренко, Е.О., Мамаев, А.В., Родина, Н.Д., Степанова, С.С.Природные фруктовые наполнители в технологиях диетических йогуртов [Текст] / Е.О.Назаренко, А.В.Мамаев, Н.Д.Родина, С.С.Степанова // Инновационные фундаментальные и прикладные исследования в области химии сельскохозяйственному производству: сборник материалов VII Международной заочной научно-практической интернет конференции 7 апреля 2014. - Орел: ФГБОУ ВПО Орел ГАУ, 2014. – С. 270-274
5. Паничев, А.В., Сергеева, Е.Ю., Василевский, Д.Н. Простокваша, обогащенная цитрусовыми компонентами[Текст]/ А.В.Паничев, Е.Ю. Сергеева, Д.Н. Василевский, А.В. Мамаев, Н.Д. Родина В сборнике: Современные тенденции развития науки и производства //Материалы III Международной научно-практической конференции Современные тенденции развития науки и производства. Западно-Сибирский научный центр; ФГБОУ ВПО Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2016. С. С. 173-175.

6. Асатрян, К.К., Родина, Н.Д., Л.А. Бобракова, Сергеева, Е.Ю., Мамаев, А.В. Технология витаминизированного напитка из молочной сыворотки [Текст] / К.К.Асатрян, Н.Д. Родина, Л.А. Бобракова, Е.Ю. Сергеева, А.В. Мамаев // Материалы III Международной научно-практической конференции Современные тенденции развития науки и производства. Западно-Сибирский научный центр; ФГБОУ ВПО Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева. – 2016. – С. 163-165.

7. Вавилова, Н.В. Законодательное обеспечение производства и применения пищевых и биологически активных добавок [Текст] / Н.В. Вавилова // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК : Материалы Международной науч.-практ. конф. – Рязань : ФГБОУ ВО РГАТУ, 2017. – Ч.2. – С. 39-43.

УДК 620.1

Романенкова М.С.

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им.К.А.Тимирязева, г.Москва РФ

ПРОИЗВОДСТВО БИОТОПЛИВА БЕЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТИЛОВОГО СПИРТА

Резкое увеличение цен моторных топлив и заметное уменьшение сырьевых ресурсов для их производства, подталкивает производителей на совершенствование двигателей внутреннего сгорания, адаптируя их к работе на альтернативных топливах. Одним из таких видов топлива является биотопливо из рапса. Решить экологическую проблему, снизить токсичность отработанных газов дизелей, изменить экологическую ситуацию не только в населенных пунктах сельской местности, но и в городе, позволяет применение топлив, которые произведены из возобновляемых источников. В связи с этим производство топлив растительного происхождения позволит создавать новые рабочие места, вводить заброшенные земли в сельхозоборот, экспортировать топливо и растительное сырье для производства топлива за рубеж, ввиду того что там уже ощущается недостаток растительного сырья [1].

В настоящее время биотопливо представляет собой смеси этанола и бензина, а также масла, которое используется в чистом виде или в смеси с дизельным топливом. В связи с тем что небольшие сельскохозяйственные предприятия не могут себе закупку и охранение метилового спирта (это связано с тем что, на его хранение и транспортировку требуются не только большие денежные затраты, но и большое количество документов, разрешающих его хранение) предлагается новая технология производства без использования метилового спирта [2-3].

Рапсовое масло является одним из наиболее пригодным для производства биотоплива. Конечно никто не запрещает использовать и подсолнечное масло, но так как данный вид масла имеет высокую температуру застывания эксплуатация биотоплива из подсолнечного масла в зимний период затрудняется. В семенах рапса содержится 35-50% жира, 19-31% хорошо сбалансированного по аминокислотному составу белка, 5-7% клетчатки. По

содержанию жира и сумме жир+белок он превосходит сою, но уступает подсолнечнику и горчице[4].

Для производства биотоплива из рапса, без использования метилового спирта предлагается следующая схема.

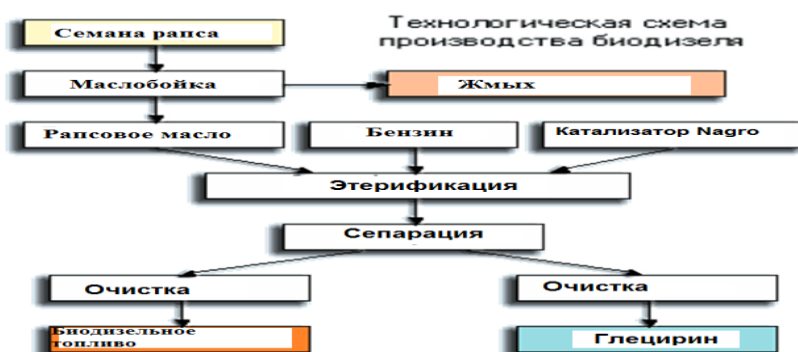


Рисунок 1-Схема производства биотоплива из рапса

Для конечного производства биодизельного топлива необходимо в стационарной установке смешать рапсовое масло любого отжима, бензин любого октанового числа и катализатор из расчета 75% растительного масла 25% бензина, все это в автоматическом режиме смешивается и на выходе получается биодизель с вязкостью 5,2-5,6 Мпа.



Рисунок 2 – Стационарная установка

Стационарная автоматическая установка - комплект технологического оборудования, занимающий площадь 10м². Потребляемая электрическая энергия 30 кВт/час. Эта установка работает на фильтрованном нерафинированном растительном масле холодного отжима[1-4].

Производительность биотоплива из рапса – 10 тонн в сутки. Для производства также потребуются многофункциональная присадка «Nagro», которая добавляется автоматически.

Применение всего лишь 0,1% нано катализатора на весь объем, позволяет не применять метиловый спирт, что является основным преимуществом новой технологии, по сравнению с традиционной технологией производства биотоплива. Использование любых органических масел, в том числе рапсового. Данная установка позволяет обойтись без нагревания. Это обусловлено тем что в процессе оно нагревается само[2-4].

В ходе производства биодизеля получается побочный продукт - жмых. Его можно использовать как корм животным или как удобрение.

Чтобы произвести 1 м³ биодизельного топлива из рапса необходимо использовать 1 тонну растительного(рапсового) масла, 250 литров бензина любого октанового числа и катализатор Nagro. При кислотном числе масла более 7% необходимо предварительно провести рафинацию масла. Полученное биотопливо является 100%-м биотопливом, которое соответствует Европейским стандартам качества EN 14214. Его можно использовать для заправки грузовиков и тракторов в чистом виде[2-3].

Самое важное то, что всё основное оборудование производится в Московской области город Подольск на производственной базе дистрибьюторской компании «Nagro». Это значит, что можно заказать его в России и на доставку такого оборудования не уйдёт много затрат. Линия по производству биодизеля не занимает много места[1-4].

Таблица 1 - Физико-химические показатели биотоплива в сравнении с минеральным летним дизельным топливом

	Минеральное ДТ	Биотопливо
Содержание глицерина	Отсутствует	не более 0,3
Цетановое число	45	не ниже 47
Кинематическая вязкость при 20°С, мм ² /с	3,8	7,5
Плотность при 20 °С, кг/м. куб	830	не более 890
Температура застывания, °С	-10	-9
Температура помутнения, °С	-6	-3
Температура вспышки в закрытом тигле, °С	80	не ниже 120
Теплотворная способность, кДж/кг	43000	37000
Коксуемость %	0,5	не более 0,35
Зольность, %	0,03	не более 0,03
Содержание механических примесей	Отсутствует	Отсутствует
Содержание воды, %	Отсутствует	Отсутствует
Массовая доля серы, %	0,2	Отсутствует

Библиографический список

1. Давыдова, Е. М. Развитие топливного рынка ЕС: биодизельное топливо - возобновляемый энергетический ресурс [Текст]/ Е. М. Давыдова.- Масложировая промышленность. - 2005. - С. 22-24.
2. Девянин, С. Н. Улучшение экологических показателей транспортных дизелей при использовании смесового биотоплива [Текст]/ С. Н.Девянин.- Безопасность жизнедеятельности / Марков В. А., Коршунов Д. А. – М., - 2005. - С. 27-33.
3. Девянин, С. Н. Растительные масла и топлива на их основе для дизельных двигателей [Текст]/ Марков В. А., Семёнов В. Г. – 2008.
4. Марченко, А. П. Достижение физико-химических показателей альтернативного биотоплива на основе рапсового масла [Текст] / Семенов В. Г., Семенова Д. У. и др. // Вестник Харьковского государственного политехнического университета. Машиностроение. - 2000.-Вып. 101.-С. 159-163.
5. Бышов, Н.В. Линия для получения масла из семян масличных культур [Текст] / Н.В. Бышов, А.Н. Бачурин, В.М. Корнюшин, И.В, Черных // Вестник РГАТУ. – 2013. – № 3. – С. 59-61.

*Садыков Ж.Д.,
Рахимова К.К.,
Файзиев Т.А., к.т.н.,
Даминова Ю.С.
КаршГУ, г. Карши, Узбекистан*

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

Одним из путей снижения затрат топлива является использование альтернативных источников энергии, особенно нетрадиционного типа, которые ранее либо совсем не использовались, либо использовались в очень ограниченных масштабах. К ним относятся солнечная, гидротермальная, приливная энергия, энергия биомассы, низкопотенциальное тепло природного и искусственного происхождения. Возобновляемые и нетрадиционные виды энергии помимо неограниченности их запасов привлекают внимание также и относительно высокой экологической чистотой по сравнению с традиционными.

Энергосбережение в зданиях и сооружениях строится на сбережении теплоты в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, и включает в себя различные устройства: вентилируемых наружных стен, вентилируемых окон, двухслойного или теплоотражающего (в инфракрасном излучении) остекления, дополнительного утепления наружных ограждений, пола, потолка, теплоизоляции стен за отопительным прибором, застекленных лоджий.

Энергосберегающим называют такое сооружение, в котором используются проектные и технические решения, позволяющие эксплуатировать его с малым расходом энергии, сохраняя при этом комфортные санитарно-гигиенические условия.

В настоящее время вопросам использования альтернативных источников энергии уделяется серьезное внимание. Эти источники энергии следует рассматривать как существенное средство энергосбережения в ряду других энергосберегающих мер.

Солнечная радиация может быть преобразована в полезную энергию, используя так называемые активные и пассивные солнечные системы. Пассивные системы получаются с помощью проектирования зданий и подбора строительных материалов таким образом, чтобы максимально использовать энергию Солнца.

Пассивные солнечные системы – это те, проект которых разработан с максимальным учетом местных климатических условий, и где применяются соответствующие технологии и материалы для обогрева, охлаждения и освещения здания за счет энергии Солнца. К ним относятся традиционные

строительные технологии и материалы, такие как изоляция, массивные полы, обращенные к югу окна. Такие сооружения могут быть построены в некоторых случаях без дополнительных затрат. В других случаях возникшие при строительстве дополнительные расходы могут быть скомпенсированы снижением энергозатрат. Пассивные солнечные системы являются экологически чистыми, они способствуют созданию энергетической независимости и энергетически сбалансированному будущему.

Пассивные системы солнечного отопления основаны на сборе энергии солнечного излучения на зачерненных поверхностях, защищенных прозрачным покрытием, их нагрев с последующей передачей тепла теплопроводностью и свободной конвекцией в обогреваемое помещение. В хорошо изолированных зданиях до 50% потребности в теплоте могут удовлетворяться за счет солнечного излучения. При использовании дополнительной теплоты от окружающей среды этот показатель может в зависимости от местоположения здания увеличиться до 90% [6].

За последние годы выполнены многие разработки по созданию новых и улучшению применяемых в строительстве материалов, конструкций и изделий. Использование в строительстве полимерных, композиционных и пористых материалов обеспечивает экономию строительных материалов, снижение массы ограждающих конструкций и трудоемкости работ. Опыт развитых зарубежных стран показывает, что применение полимерных, композиционных и пористых материалов значительно повышает технический уровень строительства.

Одним из наиболее часто встречающихся недостатков конструкции теплоаккумулирующей стенки в проектируемых сооружениях с солнечным теплоснабжением является использование стенки малой аккумулирующей способности при большом ее термическом сопротивлении. Следствием этого становится значительное повышение температуры наружной поверхности стенки, ведущее к увеличению тепловых потерь через остекление [1,2].

Методика расчета и теоретические исследования пассивных систем весьма сложны, что затрудняет обоснованное проектирование сооружений с такими системами. В ряде работ отечественных и зарубежных авторов предлагались математические модели с разной степенью приближения для определения текущих значений искомых параметров. Эти модели весьма сложны и громоздки, так как должны учитывать изменяющиеся внешние условия, теплоусвоение сооружения и условия его теплообмена с внешней средой, теплообмен внутри помещений, условия облучения коллекторно-аккумулирующей стенки и т.п.

В связи с этим практически интерес приобретает задача создания простых аппроксимационных методов расчета интегральных характеристик систем пассивного солнечного отопления сооружений за отопительный сезон в целом, например, такой характеристики, как коэффициент замещения отопительной нагрузки, который определяет как технические, так и экономические показатели таких систем. Коэффициент замещения отопительной нагрузки

является сложной функцией, как метеорологических условий в месте постройки здания, так и архитектурно-планировочных и конструктивных особенностей постройки пассивной системы солнечного отопления. Отсюда в частности следует, что термическое сопротивление ограждений и отопительная нагрузка сооружений должны рассчитываться особенно тщательно с учетом метеорологических особенностей места постройки.

В работе [3] авторами была установлена линейная зависимость среднего значения коэффициента замещения отопительной нагрузки за весь отопительный период от произведения состоящего из:

- комплекса относительной среднемесячной осредненной за этот период температуры окружающей среды и температуры внутри объекта;

- среднемесячной средней за отопительный период суммарной солнечной радиации на горизонтальную поверхность (данные многолетних наблюдений).

Использованная для расчетов программа основывалась на ряде разработок зарубежных авторов и представлена в [1,3,6]. Основные ее достоинства заключаются в том, что она:

- рассчитана на использование осредненных среднемесячных значений метеорологических условий, публикуемых соответствующими службами для различных районов;

- является универсальной;

- может быть применена для расчета различных пассивных систем (на пример прямой обогрев или сооружение с теплоаккумулирующей стенкой);

- включает непосредственную или опосредованную связь, как с конструктивными особенностями самой системы, так и с архитектурно-строительными изменениями всего сооружения.

На основе [1,5] провели анализ эффективности отопления сооружений с теплоаккумулирующей стенкой из материала с различной теплопроводностью, но с одинаковой плотностью и теплоемкостью. В этом случае для соблюдения подобия или условия одинакового запаздывания тепловой волны, чтобы максимум повышения температуры внутренней поверхности теплоаккумулирующей стенке приходился на определенное время суток, необходимо соблюдать равенство безразмерного времени или критерия Фурье. Это требование относится к долгосрочным осредненным значениям при изменении температуры в стенке в течении суток.

Обработка результатов расчетов выполненных для различных пунктов с соблюдением условия и для различных толщины теплоаккумулирующей стенки позволила установить эмпирическую зависимость увеличения коэффициента замещения с увеличением толщины стенки:

Для выполнения условия постоянства произведения плотности на теплоемкость материала стенки т.е. для анализируемых условий могут быть рассмотрены различные варианты конструкции теплоаккумулирующей стенки. Например, добавкой в основной материал, материала с хорошей проводимостью. Для такой стенки, с увеличенной теплопроводностью и аккумулирующей способностью, является композиция основного вещества бетона с

металлическим волокном, проволокой или стружкой. В этом случае расчет эффективной теплопроводности может быть выполнен на основе использования принципа обобщенной проводимости [5] в предположении о параллельном соединении проводников тепла через термические сопротивления основного материала и проводников из металла. Как показывают расчеты, выполненные на основе [5], незначительная добавка к плохому проводнику тепла металлических волокон сильно увеличивает его теплопроводность и практически не изменяет его объемную теплоемкость. Если принять, что расположение проводников тепла (на пример металлическая стружка) в основном материала хаотично и увеличение эффективной теплопроводности происходит одинаково по всем координатам (композиционное вещество как бы изотропно), то для расчетной модели можно представить элемент композиционного материала с расположением всей массы металла по трем координатным осям.

Применяя описанную выше методику определили эффективную теплопроводность композиционного материала с металлическим волокном. Для бетона и металла добавка десяти процентов по объему металла увеличивает теплопроводность композиционного материала по крайней мере на порядок. При этом произведение теплоемкости на плотность композиционного материала практически не меняется по сравнению с их произведением для основного материала теплоаккумулирующей стенки.

В заключение можно сделать следующие выводы:

-эффективным является применение систем отражения и экранирования, которые в летнее время снижают поступление солнечной радиации в сооружение; зимой - в дневное время увеличивают поступление солнечной радиации, а в ночное время снижают теплопотери;

-наиболее целесообразно использование косвенных или изолированных методов обогрева, с массивными аккумуляторами тепла. При увеличении толщины теплоаккумулирующей стенки снизится температура внутренней поверхности стенки. В этом случае возможно будет иметь смысл интенсифицировать теплоотдачу с внутренней стороны теплоаккумулирующей стенки каким-либо способом (например увеличением поверхности теплоотдачи-оребрение);

-определяемых расчетом по осредненным долгосрочным значениям всего потребляемого тепло объекта, оказывается выгодным использовать для теплоаккумулирующей стенки более теплопроводный материал. В этом случае уменьшается внешний коэффициент теплопередачи и средняя температура наружной поверхности стенки, что снижает потери в окружающую среду.

Библиографический список

1. Даффи, Дж.А., Бекман, У.А. Тепловые процессы с использованием солнечной энергии [Текст] / Даффи Дж.А., Бекман У.А. – Москва: Издательство Мир, 1977. – С. 420.
2. Садыков, Ж.Д., Ким, В.Д., Садыков, Ж.Ж. Температурный режим воздухопроницаемой коллекторно-аккумулирующей стенки пассивной системы солнечного отопления [Текст] / Ж.Д.Садыков, В.Д.Ким, Ж.Ж.Садыков // Гелиотехника. – 2003. – № 3. – С. 57-61.
3. Тарнижевский, Б.В., Чакалев, К.Н., Левинский, Б.М. Коэффициент замещения отопительной нагрузки пассивными системами солнечного отопления в различных районах

СССР[Текст] / Б.В.Тарнижевский, К.Н.Чакалев, Б.М.Левинский // Гелиотехника. – 1989. – № 4. – С. 54-59.

4. Чакалев, К.Н., Садыков, Ж.Д. Усовершенствования системы пассивного солнечного отопления с коллекторно-аккумулирующей стенкой[Текст] / К.Н.Чакалев, Ж.Д. Садыков // Гелиотехника. – 1992. – № 4. – С. 54-56.

5. Васильев, Л.Л., Фрайман, Ю.Е. Теплофизические свойства плохих проводников тепла: Монография [Текст] /Л.Л. Васильев, Ю.Е. Фрайман–Минск: Наука и техника, 1967. – 176с.

6. Сарнацкий, Э.В., Селиванов, Н.П. Энергоактивные здания [Текст] / Под ред. Э.В.Сарнацкого и Н.П.Селиванова. – Москва: Издательство Стройиздат, 1988. – С. 376.

7. Колошеин, Д.В. Лабораторные исследования процесса хранения картофеля в хозяйстве ООО “Подсосенки” Шацкого района Рязанской области [Текст] / Д.В. Колошеин // Вестник РГАТУ. – 2016. – № 1. – С. 71-74.

УДК 637.04

Сергеева Е.Ю., к.т.н.,

Цикин С.С., к.т.н.,

Челобитчикова Т.С.

ФГБОУ ВО «Орловский ГАУ», г. Орел, РФ

РАЗРАБОТКА ТВОРОЖНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ И МОЛОЧНЫХ ДЕСЕРТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗЕРНА ЗЛАКОВ

Проблема питания - одна из важнейших социальных проблем. Жизнь человека, его здоровье и труд, невозможны без полноценной пищи. Человеку нужно 80-100г белка в сутки. Дефицит белков достигает 50% от рекомендуемых норм, недостаток витаминов, в том числе группы В, и микроэлементов также достаточно велик. Если такие источники энергии, как жиры и углеводы, можно заменять друг другом или даже белками, то белки ничем нельзя заменить. Потребитель двадцать первого века очень требователен. В изобилии представленной продукции он ищет наиболее вкусный, внешне привлекательный и дешевый продукт. Ввиду этого производители разрабатывают новые продукты, адаптированные к новым требованиям потребителя.

Решение продовольственной проблемы и обеспечение населения страны полноценным пищевым белком является одной из наиболее актуальных задач для российского агропромышленного комплекса, что связано со снижением объемов производства и потреблением основных биологически ценных продуктов питания – мяса, молока, яиц. В настоящее время на базе научных разработок и предложений значительно расширился ассортимент молочных продуктов, это позволило лучше удовлетворить потребности населения и эффективнее использовать все основные части молока.[2, с.3]

В этой связи производство комбинированных молочных продуктов на основе натурального растительного сырья, способного восполнить дефицит жизненно необходимых веществ, приобретает особую актуальность.

Целью исследований являлось создание новых продуктов, которые бы наиболее полно удовлетворяли потребности человека в незаменимых пищевых веществах. В соответствии с этим, в задачи исследований входили: разработка рецептур, технологии и технических условий производства новых видов молочных пудингов с использованием нетрадиционного растительного сырья.

Схема исследований включала изучение политики функционального питания человека, состояние проблемы и основные направления использования растительного белка в пищевых продуктах, оценку различных аспектов применения нетрадиционного растительного сырья, биологической ценности и особенностей производства молочных продуктов с растительным сырьем, изучение свойств сырья, разработка научно обоснованной рецептуры и технологий молочных десертов, оценка качества готового продукта, разработка НТД. [1, с.6]

Для определения качественных показателей молочных продуктов изучались их кислотность, содержание в них жира, белка, влаги и сухих веществ, а также установлен срок годности готовых продуктов. Были исследованы такие молочные продукты, как творожные изделия с использованием зерна пшеницы и кукурузы, а также молочные пудинги с использованием кукурузы и гречихи. Результаты исследований творожных изделий с использованием зерна пшеницы и кукурузы представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты исследований творожных полуфабрикатов

Показатель	Сырники			Творожные батончики		
	15%	30%	50%	35%	50%	75%
Кислотность, °Т	220	200	180	210	190	170
Влага, %	60	50	40	40	40	20
Сух. в-ва, %	40	50	60	60	60	80
Жир, %	1	1	1	5	5	5
Белок	10	13	15	8	10	12

Результаты исследований продуктов готовых к употреблению представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Результаты исследований готовых продуктов

Показатель	Сырники			Творожные батончики		
	15%	30%	50%	35%	50%	75%
Кислотность, °Т	170	150	130	160	140	120
Влага, %	60	50	40	40	40	20
Сух. в-ва, %	40	50	60	60	60	80
Жир, %	5	5	5	10	10	10
Белок	10	13	15	8	10	12

В результате установлено, что при большем добавлении растительного наполнителя, кислотность и влажность новых продуктов изменялась в меньшую сторону, а содержание сухих веществ и белка - в большую. При этом

жирность продукта практически не изменялась. Одновременно улучшились органолептические показатели, такие как мучнистость консистенции, запах и вкус.

Творожные полуфабрикаты с наполнителем из пшеницы и кукурузы выгодны для внедрения в производство. Данные продукты имеют хорошие технико-экономические показатели, рентабельность сырников с проросшей пшеницей составляет 20%, творожных батончиков с кукурузой - 30%. При этом затраты на сырье, основные и вспомогательные материалы, тару и упаковку, минимальны.[4, с.2]

Таким образом, установлено, что новые сырник и творожные батончики обладают высокой пищевой и биологической ценностью, хорошими потребительскими качествами и высокой биологической ценностью.

Особую популярность также получили молочные десерты, приятные на вкус и имеющие привлекательное для потребителя качество. При производстве молочно-крупяных десертов важно обеспечить в продукте необходимое количество полезных веществ и витаминов, высокие органолептические показатели, пищевую ценность и безопасность для человека.

Одним из основных путей повышения пищевой ценности молочных десертов является использование разнообразных наполнителей, и предпочтительнее растительного происхождения. Для ликвидации белкового дефицита в питании человека необходимо использовать не только традиционные, но и новые источники, одним из которых является белок кукурузы и гречихи.[3, с.5]

Таблица 3 - Результаты исследований готовых продуктов

Наименование показателя	Значение показателя для пудинга	
	Молочно-гречневый	Молочно-кукурузный
Массовая доля жира, %, не менее	3,0	3,5
Массовая доля сухих веществ, %, не менее	21,8	21,2
Массовая доля белка, %, не менее	5,6	4,7
Углеводы, %, не менее	15,5	14,4
рН, в пределах	6,2-6,4	4,2
Температура при выпуске с предприятия, не менее	6	6
Фосфатаза	отсутствует	отсутствует
Бактерии группы кишечных палочек в 0,1 см ³	Не допускается	Не допускается
Патогенные микроорганизмы, в том числе, сальмонеллы в 25см ³ продукта	Не допускается	Не допускается
Количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов, КОЕ, в 1 см ³ , не более	7x10 ⁴	5x10 ⁴

В результате исследований молочных десертов с использованием кукурузы и гречихи были оптимизированы состав молочно-гречевого и

молочно-кукурузного пудингов в соответствии с технологической, медико-биологической и экономической целесообразностью.

При оценке готового продукта были исследованы органолептические, физико-химические и микробиологические показатели. Произведен расчет энергетической ценности пудингов. Физико-химические и микробиологические показатели представлены в таблице.

По санитарно-микробиологическим нормам разработанные пудинги соответствуют нормам регламента. Низкое содержание жира позволяет отнести их к продуктам диетического и лечебно-профилактического питания. [5, с.4]

Таким образом, разработанные пудинги являются безопасными по содержанию токсических элементов и микробиологическим показателям.

Энергетическая ценность молочно-гречневого пудинга 111,4 ккал, молочно-кукурузного 107,9 ккал. Используемое сырье для производства пудингов является недорогим, следовательно, полученные продукты будут пользоваться спросом у людей с невысоким уровнем дохода. Себестоимость пудингов невысокая.

Библиографический список

1. Асатрян, К.К., Родина, Н.Д. Бобракова, Л.А. Технология витаминизированного напитка из молочной сыворотки [Текст] // Материалы III Международной научно-практической конференции Современные тенденции развития науки и производства. Западно-Сибирский научный центр; ФГБОУ ВПО Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева. – 2016. – С. 163-165.

2. Бобракова, Л.А. Исследование реологических параметров при производстве обогащенного зерненого творога [Текст] / Л.А. Бобракова А.В. Мамаев, Н.Д. Родина // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2016. – № 2 (43). – С. 101-106.

3. Болкунов, П.С. Новое мороженое с биологически активным комплексом spirulina PLATENSIS [Текст] / П.С. Болкунов, А.В. Мамаев, Н.Д. Родина // Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Евразийский союз ученых. – 2014. – № 8-10. – С. 73.

4. Мамаев, А.В. Молочное дело [Текст] / А.В. Мамаев, Л.Д. Самусенко // Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – СПб, 2014. – С. 118.

5. Сметанный десерт, обогащенный лецитином [Текст] / А.В. Мамаев, Н.Д. Родина, Е.Ю. Сергеева и др. // Биология в сельском хозяйстве. – 2016. – № 2 (11). – С. 12-14.

6. Вавилова, Н.В. Законодательное обеспечение производства и применения пищевых и биологически активных добавок [Текст] / Н.В. Вавилова // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК : Материалы Международной науч.-практ. конф. – Рязань : ФГБОУ ВО РГАТУ, 2017. – Ч.2. – С. 39-43.

УДК 635.21:631.17:577.11

*Старовойтова О.А., к.с.-х. н.,
Старовойтов В.И., д.т.н.,
ФГБНУ ВНИИКХ, Московская область, РФ*

УРОЖАЙНОСТЬ РАННИХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ ВОДНЫХ АБСОРБЕНТОВ

Картофель практически единственная сельскохозяйственная культура массового потребления, объёмы производства которой остаются на стабильно высоком уровне, не смотря на общее падение показателей АПК [1]. Прогноз развития картофелеводства показывает, что оно постепенно укрупняется, увеличиваются площади механизированного возделывания картофеля, как в отдельных хозяйствах, так и в целом по стране [2]. Важным является сохранить общий объем производства картофеля на уровне, обеспечивающем потребности РФ. В 2015 году урожайность картофеля в сельхозпредприятиях в среднем по РФ составила 22,0 т/га, в КФХ – 18,0 т/га (Росстат). Вопрос обеспечения населения продуктами питания является чрезвычайно острым [3].

Исследования подтверждают, что технология возделывания картофеля должна быть гибкой. В зависимости от почвенно-климатических условий, исходного состояния, ресурсных возможностей, целей и задач эта гибкость должна проявляться как в выборе комплекта машин, так и в проведении конкретных технологических операций [4]. Известно, что биополимеры удерживают не только влагу почвы, но и минеральное питание, находящееся в ней [5].

Полученные данные позволят повысить урожайность и качество картофеля при влагосберегающей технологии возделывании картофеля. Суть данной технологии заключается в снижении стрессов, влияющих на урожайность картофеля в условиях глобального и локального изменения климата, путём внесения влагосберегающих препаратов, что позволяет сократить количество поливов и удержать часть удобрений в почве во время роста и развития растения.

Биополимеры находят все более широкое распространение в мировой практике растениеводства. США и Япония являются признанными лидерами в разработке биопластиков. Среди биопластиков основную долю (до 80%) занимает термопластичный крахмал. Японские эксперты полагают, что в связи с возрастанием интереса к возобновляемым источникам сырья к 2020 г. уже четверть мирового рынка пластмасс будет приходиться на биопластики, а это 30 млн. тонн. Таким образом, применение биополимеров с экономической точки зрения может быть перспективным.

Сильнонабухающими полимерными гидрогелями (СПГ): теория, методы количественной характеристики, синтез нейтральных и ионных сетчатых полимеров, принципы практических применений занимается - ИФХ РАН. Суперабсорбенты, в том числе и на основе полиакриламида и биополимеров из крахмала находят применение в растениеводстве и данное направление целесообразно исследовать и развивать.

В данной работе изучено влияние применения влагосберегающих полимеров в сочетании с мелко-локальным внесением минерального удобрения на формирование урожая при влагосберегающей технологии

выращивания картофеля; ресурсосбережение при применении влагосберегающих препаратов.

Исследования выполнены в 2015-2016 гг. на экспериментальной базе ФГБНУ ВНИИКХ КоренёвоЛюберецкого района Московской области в рамках плана НИР.

Схема опыта по исследованию отзывчивости сортов картофеля на внесение биополимеров на фоне дробно-локального внесения минерального удобрения азофоска (16:16:16) в дозе 560 кг/га (из расчета планируемого урожая 40 т/га): 60:60:60 перед посадкой + 30:30:30 при 1-й послевсходовой обработке почвы и антистрессовой листовой обработки препаратом Экогель в фазу цветения (в дозе 2,5 л/га, расход воды 300 л/га) на урожайность со следующими факторами:

- Сорта ранней группы созревания: Жуковский ранний, Крепыш, Любава;
- Дозы внесения влагосберегающих полимеров при посадке: 0 г/куст, 4 г куст (200 кг/га).

Опыт закладывали согласно схеме методом систематического размещения делянок. Предшественник картофеля – зерно-бобовые. Площадь учетной делянки – 18,1 м², число повторностей – 4. Густота посадки – 44,4 тыс. шт./га при ширине междурядий 75 см. Почва опытного участка дерново-подзолистая среднеоккультуренная, по механическому составу супесчаная. На глубине пахотного горизонта она характеризуется следующими агрохимическими показателями $A_{\text{пах}}$: сумма обменных оснований – 1,5...2,4 мг-экв/100 г; содержание гумуса по методу Тюрина (ГОСТ 26213-91) – 1,99%; подвижный фосфор по Кирсанову (ГОСТ 26207-91) – 380 – 653 мг/кг; обменный калий по Кирсанову (ГОСТ 26207-91) – 25 – 223 мг/кг; рН_{КС}, по Алямовскому (ГОСТ 26483-85) – 5,04; гидролитическая кислотность (ГОСТ 26412-91) – 3,46 мг-экв; предельно-полевая влагоёмкость почвы (ППВ) – 13,3%.

Осенняя подготовка почвы состояла из зяблевой вспашки на глубину 18-22 см (МТЗ-82+ПЛН-3-35). Весенняя предпосадочная подготовка почвы включала рыхление на глубину 12-15 см (МТЗ-82 + БДТ-3,0). Посадку опытных вариантов проводили в предварительно нарезанные гребни агрегатом МТЗ-82 + СН-4БК, непророщенными клубнями средней фракции (размером 46...53 мм по наибольшему поперечному диаметру) на глубину 8-10 см.

Для борьбы с сорняками применяли гербициды Титус и Зенкор по всходам в рекомендуемой дозе. Против колорадского жука выполнено двухразовое опрыскивание инсектицидом Конфидор в рекомендуемой дозе. В течение вегетации выполнены химические обработки против фитофтороза и альтернариоза: 1-3 раза (в зависимости от условий года) фунгицидом Танос в рекомендуемой дозе, первая - в период цветения, последующие - через каждые 10-14 дней. Уборку раннего картофеля провели во второй декаде августа.

Закладка полевого опыта, учеты и наблюдения проведены в соответствии с требованиями методики полевого опыта (Доспехов Б.А., 1985) и «Методики исследований по культуре картофеля» (М., НИИКХ. 1967).

Средняя температура воздуха за вегетационный период 2016 года составила 18,6 °С, при норме 16,5 °С (в 2015 г – 17,5 °С). Всего осадков за вегетационный период 2016 г. выпало 470,2 мм или 180,5 % от нормы (260,5 мм) (в 2015 г – 302,45 мм или 116,1% от нормы). ГТК 2016 года составил 2,16 (очень влажный) при климатической норме 1,3...1,4 (в 2015 г. 1,46 (влажный)).

Глобальное и локальное изменение климата характеризуется сильными ливнями и засухами, что вызывает температурные и влажностные стрессы растений, размывание гребней и сложности при осенней уборке урожая из-за переувлажнения почвы [6].

Картофель – растение требовательное к влажности почвы. Потребность во влаге у него меняется по фазам роста. В период прорастания почек и образования глазков она почти целиком покрывается за счет материнского клубня. Наибольшее количество воды картофель потребляет во второй половине вегетации, в период образования клубней – между фазами начала бутонизации и отмирания ботвы. Критический период – фаза начала цветения. Оптимальная влажность почвы для картофеля – 60 – 85 % от ППВ (Лорх А.Г., 1948). Полная полевая влагоемкость супесей – 13,3 % [7].

Влажность почвы в период вегетации в большей степени обуславливается количеством и распределением осадков и изменяется под воздействием определенных факторов. Вегетационный период 2015 года характеризовался неравномерным выпадением осадков, что отразилось на влажности почвы. Средние значения влажности почвы по фазам развития растений оказались ниже оптимальных значений (37,6...61,5% от ППВ в фазы бутонизации-клубнеобразования). В то же время отсутствие осадков продолжалось не более 15 дней. При этом можно отметить, что средние значения влажности почвы в зоне клубневого гнезда постепенно снижались от 55,1...55,7% в фазу бутонизации до 34,3...37,6% перед уборкой. Также в среднем отмечено, что с увеличением ширины междурядий немного улучшается значение влажности почвы от 40,6...49,7 до 44,5...51,8% от ППВ.

В 2016 году значения влажности почвы были достаточными для развития надземной массы растений в период активного роста вплоть до фазы бутонизации. Но в фазу цветения и начала клубнеобразования в засушливый период влажность почвы значительно снизилась до 15,1... 22,3%. Затем, после повторяющихся обильных дождей, постепенно стала увеличиваться влажность, и к уборке достигла оптимальных значений 74,9-86,9%. Всё это привело к израстаниям, трещинам и деткованию клубней, что отрицательно сказалось на качество клубней после уборки.

Урожайность – основной критерий оценки мероприятий по возделыванию культуры. Полученные данные свидетельствуют о влиянии изучаемых технологических приемов на урожайность картофеля и позволяют выявить роль каждого агроприёма.

В среднем за два года можно отметить, что при использовании гидрогелей урожайность исследуемых сортов увеличилась на 2,0...2,8 т/га (6,0...8,2%). При этом на раннем сорте Жуковский ранний средняя урожайность

составила 33,5 т/га на контроле и 36,3 т/га на варианте с водными абсорбентами. НСР₀₅ в 2015 г. составила 2,53 т/га, в 2016 г. – 0,78 т/га. На сорте Крепыш средняя урожайность составила 35,8 т/га на контроле и 38,5 т/га на варианте с водными абсорбентами. НСР₀₅ в 2015 г. составила 1,59 т/га, в 2016 г. – 1,44 т/га. На сорте Любава средняя урожайность составила 33,1 т/га на контроле и 35,1 т/га на варианте с водными абсорбентами. НСР₀₅ в 2015 г. составила 1,48 т/га, в 2016 г. – 0,94 т/га.

Размер клубней по наибольшему поперечному диаметру согласно стандарту, должен быть не менее 30 мм – для округло-овальных и 28 мм – для удлиненных клубней [4]. Фракционный состав клубней различался в зависимости от условий выращивания. Товарность урожая клубней значительно зависела от условий года и приемов возделывания.

В среднем за два года (таблица 1) можно отметить, что при использовании гидрогелей товарная урожайность исследуемых сортов увеличилась на 2,2...2,7 т/га (6,7...8,0%).

Таблица 1 – Товарная урожайность сортов в зависимости от дозы водного абсорбента, т/га (2015-2016 гг.)

№ п/п	Дозы внесения удобрения при посадке + 1-я послевсход. обработка	Сорт	Биополимеры при посадке, кг/га	2015 г.	2016 г.	Среднее за два года	± к контролю	
							т/га	%
1	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	Жуковский ранний	0	27,0	39,3	33,2	0	100
			200	31,6	40,0	35,8	+2,7	108,0
			НСР ₀₅ , т/га	2,42	0,79	-	-	-
2		Крепыш	0	33,2	37,6	35,4	0	100
			200	35,7	40,4	38,1	+2,6	107,5
			НСР ₀₅ , т/га	1,59	1,48	-	-	-
3		Любава	0	29,4	35,0	32,2	0	100
			200	31,5	37,2	34,4	+2,2	106,7
			НСР ₀₅ , т/га	1,27	1,11	-	-	-

По результатам наших исследований получено, что использование влагосберегающих препаратов позволяет получить условный чистый доход 12,5...26,1 тыс. руб./га.

При использовании гидрогелей валовая урожайность исследуемых сортов опыта увеличилась на 2,0...2,8 т/га (6,0...8,2%).

Библиографический список

1. Старовойтов, В.И. Переработка картофеля экономически целесообразна [Текст] / В.И. Старовойтов, О.А. Старовойтова // Картофель и овощи. - 2008. - № 7.- С. 2-3.

2. Лачуга, Ю.Ф. Стратегия машинно-технологического обеспечения производства сельскохозяйственной продукции России на период до 2010 года. [Текст] / Ю.Ф. Лачуга, Е.И. Назин, С.Г. Митин и др. // М.: ВИМ. - 2003. - 64 с.

3. Старовойтов, В.И. Обоснование процессов и средств механизации производства картофеля в системе «поле-потребитель» [Текст] / В.И. Старовойтов // Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук. - М. - 1995. - 37 с.

4. Манохина, А.А. Разработка технологического процесса посадки картофеля с применением гранулированных органических удобрений [Текст] / А.А. Манохина // Автореферат на соиск. уч. степени канд. сельскохозяйственных наук. М.: МГАУ. - 2012. - 19 с.

5. Старовойтова, О.А. Возделывание картофеля с использованием водных абсорбентов [Текст] / О.А. Старовойтова, В.И. Старовойтов, А.А. Манохина // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ имени В.П. Горячкина. -2016. - Вып. №2 (72). - С. 28-34.

6. Старовойтов, В.И. Инновационные грядковые технологии и технические средства для возделывания картофеля и топинамбура [Текст] / В.И. Старовойтов, О.А. Старовойтова // Земледелие. - 2015. - № 7. - С. 40-42.

7. Карелин, Г.А. Справочник агронома нечерноземной зоны [Текст] / Г.А. Карелин // Под ред. Г.В. Гуляева и Е.П. Кардаша. М.: "Колос". -1973. - 536 с.

8. Вавилова, Н.В. Законодательное обеспечение производства и применения пищевых и биологически активных добавок [Текст] / Н.В. Вавилова // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК : Материалы Международной науч.-практ. конф. – Рязань : ФГБОУ ВО РГАТУ, 2017. – Ч.2. – С. 39-43.

УДК 635.21

*Старовойтова О.А., к.с.-х. н.,
Старовойтов В.И., д.т.н.,
Манохина А.А., к.с.-х. н.,
ФГБНУ ВНИИКХ, Московская область, РФ
ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, РФ*

ПРИГОДНОСТЬ СОРТОВ ТОПИНАМБУРА ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ

Топинамбур является одной из самых высокоурожайных и неприхотливых культур мира – зафиксированы урожайность зеленой массы более 2000 центнеров и клубней – 1500 центнеров с гектара. По данным ассоциации «Топинамбур» без применения удобрений урожайность составила 200-400 ц/га клубней и 400-600 ц/га зеленой массы. В настоящем проекте планируется применение только органического удобрения, что позволит получить не менее 300 ц/га клубней и 450 ц/га зеленой массы [1].

Результатом глубокой переработки топинамбура является спирт, биотопливо, фруктозный сахар, медицинские препараты на основе инулина, продукты питания, пектин, ацетон, бутанол, продукция для парфюмерии, глицерин, корм для животных и птицы, многое другое. Это производство включает в себя энергетическое, кормовое, пищевое и фармацевтическое направления [1].

В данной работе оценены характеристики потребительских и кулинарных качеств столовых сортов топинамбура, с учетом потребностей рынка и традиционных предпочтений населения и выделены сорта с наиболее благоприятным сбалансированным соотношением ценных питательных веществ в клубнях (углеводы, белок, витамины и др.).

По разнообразию использования топинамбур - одна из самых перспективных универсальных культур. Сегодня генетическое разнообразие сортов топинамбура, как в мире, так и в нашей стране позволяет найти взвешенный подход к выбору сорта или целенаправленной селекции новых сортов, в зависимости от поставленной цели их использования. Поэтому к каждому сорту топинамбура должны предъявляться требования, в зависимости от цели его использования. Так, если сорт предназначен для использования клубней в пищу и на производство пищевых продуктов – то в перечень требований должен включать такие параметры, как хозяйственно-морфологические признаки, биохимические показатели – содержание клетчатки, витамина С, аминокислот, сахаров, сырого белка.

Для промышленного выращивания топинамбура важным экономическим критерием эффективности проекта является дешевое сырье: высокая урожайность, качество выращиваемой продукции и низкие издержки выращивания [2-4].

Для оценки пригодности сортов в различных географо-климатических условиях в рамках реализации Программы Союзного государства «Инновационное развитие производства картофеля и топинамбура на период 2013-2016 г.», проводятся испытания в 8 климатических зонах России: Ленинградской, Костромской, Калужской, Тверской, Московской, Липецкой областях, Кабардино-Балкарии, Карелии. Разработаны технологические требования и параметры качества к сортам топинамбура различного целевого использования: - для оздоровительного питания, производства инулина, фруктозоолигосахаридов, кормов, биоэтанола [5, 6].

Для получения высококачественного фруктозного сиропа из клубней топинамбура пригодны только сорта, соответствующие особым требованиям по биохимическому содержанию таких элементов, как олигосахариды [7].

Отдельные требования предъявляются и к сортам топинамбура, предназначенным для производства спирта и биотоплива. Одно из главных требований – сочетание максимального содержания общих сахаров с высокой урожайностью сорта. Однако, следует отметить, что даже ранние сорта топинамбура имеют экономическое преимущество при производстве спирта и из его клубней и даже надземной части растений (ботвы), по сравнению с другими культурами [7].

Сорта топинамбура, как и других сельскохозяйственных культур, имеют различную продолжительность периода вегетации и, соответственно, относятся к разным группам спелости – ранней, среднеранней, среднеспелой, среднепоздней и поздней.

Срок созревания имеет ключевое значение. Качество накопления в клубнях прямо пропорционально периоду вегетации сорта. Чем позднее сорт, тем больше содержание нужных веществ – углеводов, аминокислот и клетчатки (соответственно — инулина, спирта и биогаза и др.

Процесс приготовления чипсов включает следующие операции: мойка клубней; механическая очистка с последующей ручной доочисткой (для мелких партий возможна и ручная очистка); резка клубня на ломтики толщиной 1,0-1,3 мм; обсушивание ломтиков фильтровальной бумагой; отбор ломтиков из средней части клубня для обжаривания; обжаривание ломтиков во фритюрнице на рафинированном масле при температуре +180°C в течение 2,0-3,5 мин в зависимости от толщины ломтиков; извлечение ломтиков из фритюрницы и удаление излишков масла.

Пригодность к переработке на «фри» определяют те же показатели клубней, что и для производства чипсов. Разница состоит только в том, что на «фри» пригодны клубни округло-овальной, овальной и удлинённо-овальной формы. Для испытания берут 30 клубней. Их очищают и режут на шинковке на брусочки размером 10 см x 10 мм. Брусочки короче 3 см бракуются. Затем обжаривают в термостойком рафинированном масле в специальной жаровне, снабжённой терморегулятором.

Температура масла во время предварительной жарки +150±5°C. Соотношение массы брусочков и масла 1:50 во избежание больших перепадов температуры после погружения пробы. Время жарки 4-5 мин. Затем их вынимают, дают стечь маслу. Спустя 2 мин после жарки продукт оценивают по следующим показателям: окраска, консистенция, вкус и аромат.

По значимости показателей на первом месте стоит консистенция, далее вкус и запах, затем окраска после жарки. Оценку пригодности сортов образцов для приготовления «фри» проводят дважды за сезон. Первый раз – после одного месяца хранения при температуре +10°C и второй раз - после трёх месяцев хранения при температуре +4°C с последующим рекондиционированием клубней в течение двух недель при температуре +20°C.

Оценивая клубни на пригодность образцов после зимнего хранения для переработки на чипсы путём вычисления среднего бала из оценок качества готового продукта получили, что для производства чипсов наиболее пригодны сорта: Диетический, Находка, Скороспелка, Шпиндель. Также можно использовать на чипсы сорта: Бланк, Подмосковный, Топинсолнечник, Виолет де Ренсе.

Оценивая клубни на пригодность образцов для переработки на «фри» путём вычисления среднего бала из оценок качества готового продукта получили, что для производства «фри» наиболее пригодны сорта: Диетический, Бланк, Киевский ранний, Находка, Скороспелка, Виолет де ренсе, Шпиндель.

27-30 апреля 2014-2016 гг. на полях ЭБ Коренево были высажены 16 сортов образцов топинамбура. Пробную копку для тестирования образцов выполняли в конце августа - начале сентября.

При ранней уборке клубней топинамбура, наибольшая урожайность клубней получена на сортообразцах: Диетический (40,1 т/га), Кореневский (31,7), Бланк Брекос (27,1 т/га). Урожайность немного ниже, чем 25 т/га получена на сортах: Надежда (23,7 т/га), Находка (21,2 т/га), Подмосковный (24,4 т/га), Скороспелка (16,7 т/га), при этом наиболее полно по морфологическим признакам отвечают требованиям к сортам топинамбура для потребления клубней в свежем виде, в кулинарных целях и для переработки следующие сорта: Кореневский, Находка, Бланк Брекос. Почти полностью отвечают требованиям сорта: Скороспелка, Подмосковный, Таджикский, Надежда, Диетический.

Требованию по содержанию инулина при ранней уборке соответствуют образцы сортов: Диетический (14,7%), Калужский (18,7%), Кореневский (15,0%), Находка (14,1%), Новость ВИРа (15,8%), Бланк Брекос (16,7%).

Анализируя данные качества мякоти сырых клубней топинамбура можно отметить, что по плотности мякоти отвечают требованиям для потребления клубней в сыром виде и в кулинарных целях все сорта. Потемнение мякоти (через 3 и 24 часа) не отмечено ни на одном сорте.

По сладости мякоти наиболее пригодными оказались сорта: Выльгортский, Диетический, Надежда, Находка, Бланк Брекос.

По сочности мякоти наиболее пригодными оказались сорта: Выльгортский, Диетический, Кореневский, Надежда, Находка, Подмосковный, Таджикский, Бланк Брекос, Виолет де Ренсе, Шпиндель.

Приятный запах, свойственный топинамбуру, без каких-либо посторонних запахов оказался у сортов: Интерес 21, Кореневский, Виолет де Ренсе.

С высокими вкусовыми качествами сырой мякоти оказались сорта: Диетический, Надежда, Находка. Хорошие вкусовые качества отмечены на сортах: Выльгортский, Интерес, Интерес 21, Кореневский, Подмосковный, Сиреники, Бланк Брекос, Виолет де Ренсе.

Из 16 сортов топинамбура по результатам исследований 2014-2016 гг. для потребления клубней в сыром виде можно рекомендовать, как наиболее отвечающие всем требованиям сорта: Диетический, Надежда, Находка, Бланк Брекос. На второе место можно отнести сорта: Выльгортский, Интерес, Интерес 21, Кореневский, Подмосковный.

Анализируя данные качества мякоти варёных клубней топинамбура можно отметить, что по плотности мякоти отвечают требованиям для потребления клубней в кулинарных целях все сорта кроме сортов Виолет де Ренсе и Шпиндель, плотность мякоти которых оказалась немного выше требуемой. Потемнение мякоти (через 20 мин, 3 часа и 24 часа) не отмечено ни на одном сорте.

Приятный запах, свойственный топинамбуру, без каких-либо посторонних запахов оказался у сортов: Интерес 21, Находка, Подмосковный, Бланк Брекос.

С высокими вкусовыми качествами варёной мякоти клубней оказались сорта: Выльгортский, Диетический, Находка, Шпиндель. Чуть менее вкусными оказались клубни сортов: Интерес 21, Надежда, Подмосковный, Бланк Брекос.

Из 16 сортов топинамбура по результатам исследований для потребления клубней в кулинарных целях можно рекомендовать, как отвечающие всем требованиям сорта: Находка, Выльгортский, Диетический, Интерес 21, Подмосковный, Бланк Брекос.

Оценка пригодности производства чипсов и «фри» из клубней топинамбура приведена в таблице 1.

Таблица 1 - Оценка пригодности сортообразцов топинамбура для производства чипсов и «фри»

№ п/п.	Сортообразец	Чипсы				Фри			
		Цвет	Консистенция	Запах	Вкус	Цвет	Консистенция	Запах	Вкус
1	Выльгортский	9	8	9	9	4	4	5	4
2	Диетический	7	9	9	9	4	4	5	5
3	Интерес	5	9	9	9	4	4	5	5
4	Интерес 21	8	8	9	9	5	4	5	5
5	Калужский	6	9	9	7	5	3	4	4
6	Корневский	7	7	9	9	5	3	5	5
7	Надежда	9	9	8	9	5	3	5	5
8	Находка	9	7	8	9	4	3	5	5
9	Новость ВИРа	8	8	9	7	3	3	4	5
10	Подмосковский	6	9	9	7	4	3	5	5
11	Сиреники	8	8	9	9	4	4	5	5
12	Скороспелка	8	8	9	9	4	4	5	5
13	Таджикский	5	7	9	7	4	3	4	4
14	Бланк Брекос	9	9	9	9	4	3	5	5
15	Виолет де Ренсе	7	7	8	7	4	4	4	4
16	Шпindelь	5	8	9	9	4	4	4	4

Оценивая клубни на пригодность образца для переработки на чипсы путём вычисления среднего бала из оценок качества готового продукта получили, что для производства чипсов наиболее пригодны сорта: Бланк Брекос, Выльгортский, Надежда, Диетический, Интерес 21, Сиреники, Скороспелка.

Оценивая клубни на пригодность образцов 2014-2016 гг. для переработки на «фри» путём вычисления среднего бала из оценок качества готового продукта получили, что для производства «фри» наиболее пригодны сорта: Интерес 21, Диетический, Интерес, Сиреники, Скороспелка.

Библиографический список

1. Королёв, Д.Д. Картофель и топинамбур – продукты будущего [Текст] / Д.Д. Королёв, Е.А. Симаков, В.И. Старовойтов и др. // М., ФГНУ «Росинформагротех». – 2007. – 292 с.

2. Старовойтов, В.И. Топинамбур - уникальное растительное сырьё [Текст] / В.И. Старовойтов, О.А. Старовойтова, П.С. Звягинцев, Е.А. Мандрыка, Ю.Т. Лазунин //Пищевая промышленность. – 2015. – № 8. – С. 16–20.

3. Старовойтов, В.И. Развитие массового возделывания топинамбура – предпосылки для улучшения экологии [Текст] / В.И. Старовойтов, Н.В. Воронов, О.А. Старовойтова // Мал-лы междунар. агроэкологического форума, т. 2. СПб. ГНУ СЗНИИМЭСХ. – 2013. – С. 135–141.

4. Старовойтов, В.И. Особенности технологии и машины для возделывания топинамбура [Текст] / В.И. Старовойтов, О.А. Старовойтова, А.А. Манохина // Сельский механизатор. – 2015. – № 11. – С. 4–5.

5. Старовойтов, В.И. Механизация возделывания топинамбура в органическом земледелии [Текст] / В.И. Старовойтов, О.А. Старовойтова, А.А. Манохина // АПК России. – 2016. – Том 23 – №4. – С. 841–844.

6. Звягинцев, П.С. Государственные программы как фактор инновационного развития и импортозамещения в России [Текст] / П.С. Звягинцев // Вестник ИЭ РАН. – 2015. – № 6. – С. 44–55.

7. Fontana, A., Hermann, B., and Guiraud, J.P., Production of high-fructose-containing syrups from Jerusalem artichoke extracts with fructose enrichment through fermentation. In: *Inulin and Inulin-Containing Crops*, Fuchs, A., Ed., Elsevier, Amsterdam, 1993, pp. 251–358.

УДК 728.5.057.5

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

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ РЫБО- ОВОЩНОЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ

Термин «функциональное питание» предполагает использование в пищу продуктов питания с выраженным благотворным воздействием на организм [4].

Наличие двенадцати открытых морей у границ России, множество больших и малых озер, рек и водохранилищ и исключительное разнообразие климата обеспечило благоприятные условия для обитания более тысячи видов рыб. Из них около 250 видов являются промысловыми. По данным ФАО, в настоящее время вылавливают по 18-22 кг рыбы в год на душу населения, что является недостаточным [7].

Мясо рыб весьма ценно и разнообразно по своему химическому составу (таблица 1) и по содержанию съедобных и несъедобных частей (кости, жабры, кишечник и др.). По биохимической ценности белки рыб не уступают белкам мяса теплокровных животных, но они легче перевариваются и усваиваются организмом человека. При этом немаловажную роль играет то, что белки разного аминокислотного состава могут взаимно дополнять друг друга. Содержание углеводов в мясе рыб очень низкое, а биологическая ценность белка превышает даже ценность коровьего молока и белка теплокровных, поэтому, производство рыбной продукции является дополнительным источником получения животного белка, особенно в странах со слабо развитым сельским хозяйством [2,3].

Таблица 1 – Химический состав мяса рыб

Продукт	Вода	Белки	Жиры	Зола	Минеральные вещества
---------	------	-------	------	------	----------------------

	Грамм				миллиграммы						
	Na	K	Ca	Mg	P	Fe					
Судак	78,9	19	0,8	1,3	-	187	27	21	-	0,4	
Треска	80,7	17,5	0,6	1,2	78	338	39	23	222	0,6	
Окунь морской	75,4	17,6	5,2	1,4	-	246	36	21	213	0,5	
Сельдь атлантическая жирная	62,7	17,7	19,5	1,1	-	129	102	30	278	0,9	
Палтус черный	70,2	12,8	16,1	0,9	-	500	-	48	-	0,8	
Ставрида океаническая	74,9	18,5	5	1,6	-	350	64	20	255	0,5	
Зубан	71,9	20,3	6,5	1,3	-	261	35	36	136	1,6	
Сабля-рыба	75,2	20,3	3,2	1,3	-	-	-	-	-	-	
Пелагида океаническая	69,9	22,9	5,9	1,3	-	-	-	-	-	-	

Повышение качества изделий из рыбного фарша возможно за счет введения различных наполнителей, как правило, растительного происхождения. В овощах имеются углеводы. Содержание белков в овощах значительно ниже, чем в мясе, и они почти не содержат жиров. Основная ценность овощей в том, что они содержат биологически активные вещества: витамины (витамин С, каротин, фолиевая кислота), минеральные вещества, органические кислоты, клетчатку и пектиновые вещества [5,6].

Предлагается технология изготовления комбинированных продуктов из рыбного и растительного сырья, обладающих высокими пищевыми и потребительскими качествами. Разработка новой рецептуры котлет основана на замене наполнителя – хлеба на овощи: морковь, капуста белокочанная, картофель и тыква. Было выбрано их процентное соотношение, представленное в таблице 2, которое в результате органолептической оценки оказалось удачным.

Таблица 2 – Процентное соотношение основного ингредиента и наполнителя

Основной ингредиент : наполнитель	Соотношение ингредиентов в фарше, %
Треска : хлеб пшеничный, замоченный в воде (контроль)	60:40
Треска : морковь	61,7: 38,3
Треска : капуста	66,7: 33,3
Треска : картофель	67,7: 33,3
Треска : тыква	76,7: 23,3

Рецептуры разрабатывались на основе контрольной рецептуры №364 «Котлеты рыбные» из сборника рецептов блюд и кулинарных изделий под редакцией Голуновой Л.Е. [1]. Новые экспериментальные рецептуры представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Экспериментальные рецепты рыбно-овощных котлет

Наименование сырья	Название котлет			
	С картофелем	С морковью	С капустой	С тыквой
Треска	100	92	99	114
Картофель	47	-	-	-
Морковь	-	51	-	-
Капуста	-	-	45	-
Тыква	-	-	-	36
Сухари пшеничные	10	10	10	10
Масса п/ф	115	115	115	115
Масло растительное	8	8	8	8
Масса готового изделия	92	92	90	90

По результатам проведенной органолептической оценки, представленным в таблице 4, образец котлет с использованием тыквы был исключен и продолжены исследования по трем опытным образцам.

Таблица 4 – Органолептическая оценка котлет (в баллах)

Показатель	Контроль	С капустой	С морковью	С тыквой	С картофелем
Внешний вид	5	5	5	5	5
Запах	5	4	4	3	5
Вкус	5	4	3	3	5
Консистенция	5	4	3	3	4
Цвет	5	5	5	5	5

По результатам проведенного эксперимента можно сделать следующие выводы:

1. Для приготовления рыбно-овощных котлет наполнитель требуется более тонко измельчать, например, с использованием блендера.
2. Овощи, применяемые в качестве наполнителей, можно подвергнуть непродолжительной тепловой обработке перед измельчением (морковь, тыква).
3. Для доведения до кулинарной готовности возможно поместить дополнительно в жарочный шкаф после обжаривания на сковороде.

Библиографический список

1. Голунова, Л.Е. и др. Сборник рецептов блюд и кулинарных изделий для ПОП [Текст] / Л.Е. Голунова, М.Т. Лабзина. – 13-е изд., испр. и доп. – СПб.: Профи, 2009. – 776 с.
2. Черкасов, О.В. и др. Пищевые волокна и белковые препараты в технологиях продуктов питания функционального назначения [Текст]: Учебное пособие. / О.В. Черкасов, Д.А. Еделев, А.П. Нечаев, Н.И. Морозова, Ф.А. Мусаев, В.В. Прянишников, А.В. Ильтяков. – Рязань: Издательство ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2013. – 160 с.

3. Черкасов, О.В. Использование овощных культур в качестве функциональной добавки при производстве кулинарной продукции [Текст]/О.В. Черкасов, О.Ю. Колмыкова, Ю.С. Муравьева, Т.М. Попова// В сборнике: Научно-практические аспекты инновационных технологий возделывания и переработки картофеля. Материалы Международной научно-практической конференции. ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». 2015. С. 444-450.

4. Черкасов, О.В. Пищевые волокна и белки в пищевых системах [Текст]/О.В. Черкасов, В.В. Прянишников, Н.Н. Толкунова, А.А. Жучков. – Рязань: Издательство ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2014.

5. Черкасов, О.В. Пищевые волокна и белки: научные основы производства, способы введения в пищевые системы [Текст] /О.В. Черкасов, В.В. Прянишников, Н.Н. Толкунова, А.А. Жучков. – Рязань: Издательство ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2014. – 183 с.

6. Черкасов, О.В. Современные белковые препараты и использование их в пищевых системах [Текст]/О.В. Черкасов, Д.А. Еделев, В.В. Прянишников, Н.Н. Толкунова, А.А. Жучков. - Рязань, 2014.

7. Черкасов, О.В. Функциональные ингредиенты в питании человека [Текст]/ О. В. Черкасов// Сб. «Сборник научных трудов студентов Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. По материалам научно-практической конференции «Инновационные направления и методы реализации научных исследований в АПК». – Рязань: Издательство ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2012. – С. 274-277.

УДК 631.171

*Чурилов Д.Г., к.т.н.,
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ В СРЕДАХ МНОГОСТЕННЫХ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК И АНАЛИЗ ПЕРЕХОДА ИХ В БИОДОСТУПНУЮ ФОРМУ

В результате лесных пожаров, палов, сжигания сельскохозяйственных отходов, использования углеводородного топлива на электростанциях и транспорте в окружающую среду ежегодно поступает до 150 млн. тонн микро- и нанодисперсных продуктов неполного сгорания органических соединений. Среди них выделяется ряд аллотропных модификаций углерода: как аморфных (сажа), так и кристаллических (углеродные нанотрубки (УНТ), фуллерены и др.). Многостенные УНТ (МУНТ), наиболее распространены в природе [1], способны сохраняться и накапливаться в окружающей среде [1,2], проникать и аккумулироваться в живых организмах [3]. Это может иметь негативные последствия для здоровья [4]. Токсичность нанотрубок зависит от их концентрации, структуры и образование агрегатов наноматериалов в коллоидных системах.

Исследовались образцы МУНТ марки «Таунит», содержание аморфной фазы по данным рентгеновской дифракции составляло не более 2 %. Его крупнотоннажное производство освоено ООО «НаноТехЦентр» в г. Тамбове.

МУНТ образуют агломераты размером от 1 до 1000 мкм со структурой спутанных пучков многостенных углеродных нанотрубок (Рис. 1). Данный материал синтезируется методом газофазного химического осаждения (так называемый ГФХО или CVD-процесс) путём каталитического пиролиза углеводородов.

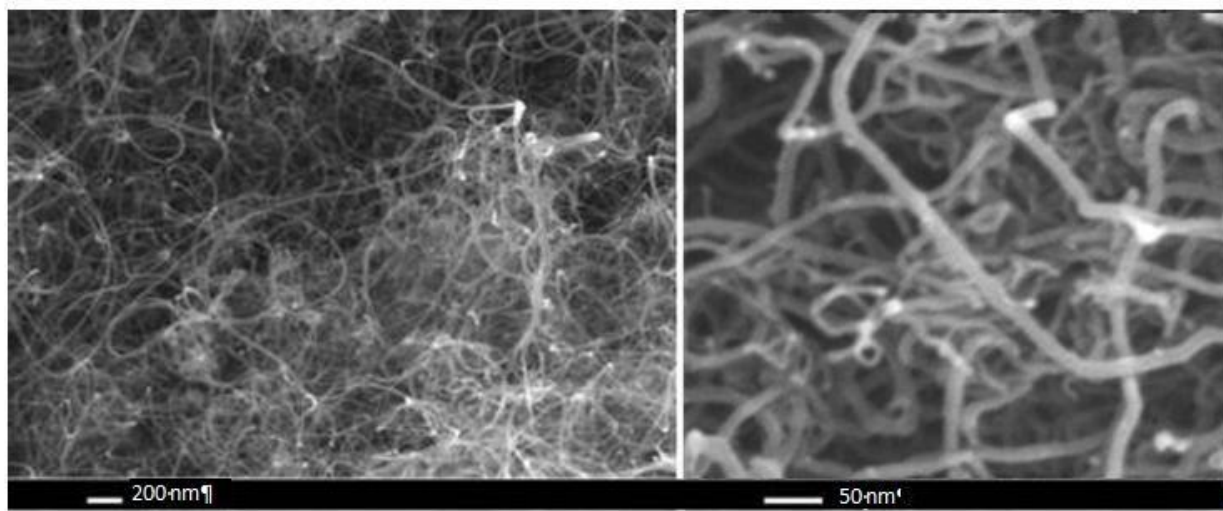
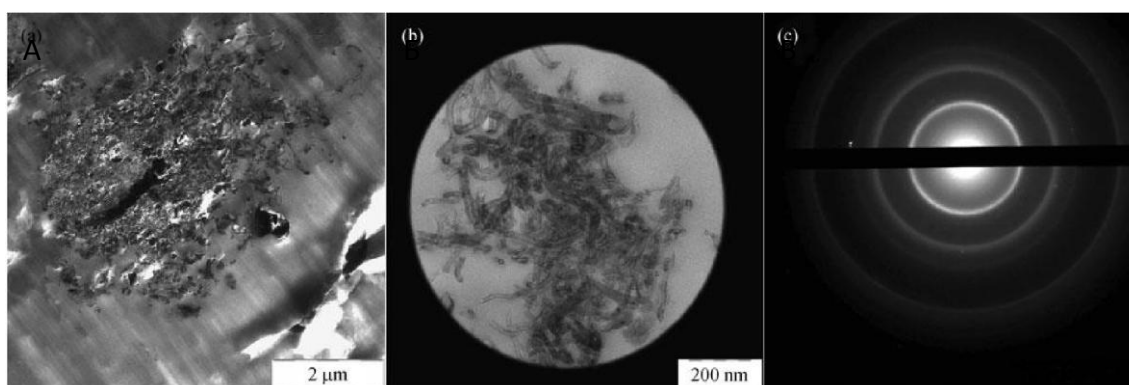


Рисунок 1 – Электронномикроскопическое изображение морфологической структуры исследуемого УНМ (масштабные линейки 200 и 50 нм)

Производимые ООО «НаноТехЦентр» МУНТ по данным разработчиков перспективны для медицины, фармацевтики, создания фильтров широкого назначения, а также производства целого ряда конструкционных и функциональных материалов для различных отраслей промышленности [5].

Для исследования микроструктуры образцов МУНТ использовался метод электронной микроскопии. Применение методов просвечивающей и сканирующей электронной микроскопии позволило идентифицировать исследуемый материал как МУНТ и описать его важнейшие структурные характеристики. На рисунке 2 представлены результаты ПЭМ, согласующиеся с полученными с использованием СЭМ данными.



А) Ультратонкий срез образца МУНТ. Б) Область среза, проанализированная с помощью дифракции электронов. В) Дифракционная картина этого участка

Рисунок 2 - ПЭМ анализ МУНТ с использованием дифракции электронов

Установлено два вида образцов марки «Таунит»: «МУНТ 1» имеющие среднее значение внешнего диаметра 28 нм и «МУНТ 2» – 15 нм.

Отмечается [6], что образование агрегатов наноматериалов в коллоидных системах может существенным образом влиять на их токсичность. Несмотря на то, что в природных условиях возможно воздействие на биообъекты как отдельных наночастиц, так и их агломератов, в нашей работе приоритет был отдан исследованию экотоксичности наиболее мелкой фракции, согласно сложившимся к настоящему времени представлениям являющейся наиболее опасной. Способность углеродных нанотрубок (УНТ) к самопроизвольному увеличению степени дисперсности при взаимодействии с природными органическими веществами подчеркивается в работе [7], поэтому моделирование процессов диспергирования наночастиц в водной среде представляется оправданным. В ходе разработки методов гомогенизации исследуемого материала с целью достижения максимальной степени разбиения агломератов наночастиц (НЧ) и получения стабильных суспензий, были подготовлены дисперсии УНТ и сажи в дистиллированной воде с использованием двух принципов диспергирования: - высокоинтенсивных кавитационных воздействий; - механических воздействий.

Для исследования влияния высокоинтенсивных кавитационных воздействий на разрушение агломератов и стабильность получаемых суспензий использовался метод генерации кавитации вследствие распространения ультразвуковой акустической волны.

Диспергирование с использованием высокоинтенсивных кавитационных воздействий можно отнести к активному измельчению, так как агломераты разрушаются независимо от их размера и плотности. Они разрываются под действием колебаний среды и микроударного действия ультразвуковой кавитации. Апробация различных методов пробоподготовки выявила наибольшую эффективность при создании стабильных коллоидных систем комплексного подхода, включающего методы оценки размера, потенциала НЧ и ультразвукового диспергирования.

С целью установления экспериментальных принципов и создания технологии получения стабильных суспензий углеродных НМ (различных образцов МУНТ и сажи) в дистиллированной воде с максимальной степенью разбиения агломератов было исследовано влияние концентрации, времени обработки, состава, а также условий обработки суспензий кавитационными воздействиями. Выбранные для исследования составы и условия обработки представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Составы суспензий углеродных НЧ, подготовленных с использованием кавитационных воздействий

Дисперсная фаза	Дисперсионная среда	Концентрация, масс. %	Время обработки, мин.
«МУНТ 1»		0,1	5
			10
		0,01	5

			10
«МУНТ 2»	Дистиллированная вода	0,1	5
			10
		0,01	5
			10
«Сажа 1»		0,1	5
			10
		0,01	5
			10
«Сажа 2»		0,1	5
			10
		0,01	5
			10

Изучение влияния механических воздействий на разбиение агломератов и стабильность получаемых суспензий проводилось с использованием коллоидной мельницы, предназначенной для диспергирования, перемешивания и измельчения порошков в жидких средах. Составы суспензий, подготовленных посредством механических воздействий были аналогичны составу суспензий, полученных с помощью кавитационных воздействий (Табл. 1). Эффективность метода диспергирования на данном этапе определялась по скорости агрегации и седиментации суспензий, результаты исследования свойств (степень разбиения агломератов и седиментационная устойчивость) полученных суспензий углеродных НЧ.

По результатам диспергирования углеродных НЧ с использованием высокоинтенсивных кавитационных воздействий, установлено, что изменение времени обработки в диапазоне от 5 до 10 мин. не сказывается на равномерности распределения частиц в дисперсионной среде. Отмечена высокая однородность и стабильность суспензии «МУНТ 2» при концентрации 0,01 %.

Значительные различия между эффективностью диспергирования «МУНТ 1» и «МУНТ 2», могут быть связаны с более плотной структурой пучков «МУНТ 1».

По результатам диспергирования углеродных НЧ с использованием механических воздействий, установлено, что требуемый эффект создания однородных стабильных суспензий при выбранных условиях эксперимента не достигается.

Наибольшую эффективность диспергирования углеродных НЧ в дисперсионной среде показало использование высокоинтенсивных кавитационных воздействий. Высокая стабильность и однородность распределения частиц отмечена для суспензий «МУНТ 2» и «Сажа 2», полученных с использованием кавитационных воздействий, что, вероятно, связано со структурными и физико-химическими характеристиками данных образцов. Также, следует отметить, что увеличение времени обработки свыше одной минуты не оказывает заметного влияния на эффективность процесса разбиения агломератов.

Исследование степени диспергирования агломератов углеродных НЧ проводилось с использованием метода динамического рассеяния света (ДРС), который основан на анализе броуновского движения частиц и последующего расчета распределения по размерам ансамбля совокупности частиц в растворе.

Из результатов исследования степени диспергирования (гомогенизации) агломератов углеродных НЧ в подготовленных образцах суспензий, следует, что наибольшую величину гидродинамического диаметра имеют образцы суспензий, содержащие 0,1% частиц «Сажа 1» и «Сажа 2» что, вероятно, связано с большей склонностью к агломерации частиц сажи, а также высокой концентрацией частиц в суспензиях.

В связи с тем, что анализ средних значений дает качественное описание системы (размера частиц, агломератов), сравнимое с результатами других методов анализа только для сферических частиц с узким и мономодальным распределением (индекс полидисперсности менее 0,1), то для образцов с более широким распределением средний размер и индекс полидисперсности могут использоваться лишь как сравнительные параметры. Для еще более широких распределений, с индексом полидисперсности больше 0,5, не рекомендуется ориентироваться на значения среднего размера, и анализ следует проводить на основании оценки параметров и положений пиков распределения. Поскольку из данных таблицы 8 следует, что индекс полидисперсности для всех образцов суспензий углеродных наночастиц с концентрацией 0,1% масс. больше 0,5, то для исследуемых образцов данная рекомендация является справедливой.

В графической форме результаты исследований зависимости интенсивности рассеяния от размера частиц следует, что образцы «МУНТ 2» и «Сажа 2» образуют наиболее высокодисперсные коллоидные системы.

По результатам экспериментальных исследований свойств полученных суспензий УНМ установлено, что в водных суспензиях наиболее легко диспергируются углеродные нанотрубки с меньшим диаметром и большей удельной поверхностью. Вероятно, это связано с особенностями каталитического синтеза, обуславливающими их меньшую спутанность в агломераты.

Для биологических экспериментов необходимо выбрать образцы «МУНТ 2» и «Сажа 2», образующие наиболее стабильные суспензии.

В результате применения ультразвукового подхода к гомогенизации максимумы распределения взвешенных частиц лежат в субмикронном и нанометровом диапазонах, что соответствует поставленной задаче получения однородных высокодисперсных суспензий. Данный способ создания модельных сред был успешно апробирован для НЧ Al, Cu, CuO, SiO₂, TiO₂, ZnO, композитов гидроксипатит-МУНТ и др., что подтверждает его применимость в ходе проведения эколого-биологических исследований НЧ при условии использования свежеприготовленных коллоидных растворов.

Библиографический список

1. Murr L E., Guerrero P.A. Carbon nanotubes in wood soot // Atmos. Sci. Let. - 2006. - 7: 93 - 95. doi:10.1002/asl.138.

2. Klaine S.J., Alvarez P.J., Batley G.E., Fernandes T.F., Handy R.D., Lyon D.Y., Mahendra S., McLaughlin M.J., Lead J.R. Nanomaterials in the environment: behavior, fate, bioavailability, and effects // Environ Toxicol Chem. - 2012. - Dec; 31(12):2893.

3. Zhu X., Zhu L., Chen Y., Tian S. Acute toxicities of six manufactured nanomaterial suspensions to *Daphnia magna* // Journal of Nanoparticles Research. - 2009. - V.11. - P.67-75.

4. Jackson P., Jacobsen N.R., Baun A., Birkedal R., Kühnel D., Jensen K. A., Vogel U., Wallin H. Bioaccumulation and ecotoxicity of carbon nanotubes // Chemistry Central Journal. - 2013. - 7:154. doi:10.1186/1752-153X-7-154.

5. Мищенко, С.В., Ткачѳв, А.Г. Углеродные наноматериалы. Производство, свойства, применение [Текст] / С.В.Мищенко, А.Г.Ткачѳв.- М.: Машиностроение, 2008. - 320 с.

6. Godymchuk A., Karepina E., Yunda E., Bozhko I., Lyamina G., Kuznetsov D., Gusev A., Kosova N. Aggregation of manufactured nanoparticles in aqueous solutions of mono- and bivalent electrolytes. Journal of Nanoparticle Research. - 2015. - V. 17:211. - № 5., doi:10.1007/s11051-015-3012-7.

7.7. DeRosa M.C., Monreal C., Schnitzer M., Walsh R., Sultan Y. Nanotechnology in fertilizers // Nature nanotechnology. - 2010. - 5(2):91-91.

8. Полищук, С.Д. Витальные и морфофизиологические показатели проростков семян масличных культур при взаимодействии с углеродными нанотрубками [Текст] / С.Д. Полищук, А.А. Куцкир М.В., Назарова, М.В. // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. - № 3 (15) - 2012.- С. 68-71.

9. Полищук, С.Д. Биологически активные препараты на основе наноразмерных частиц металлов в сельскохозяйственном производстве [Текст] / С.Д. Полищук, Д.Г. Чурилов, А.А. Назарова и др. // Нанотехника.- № 1 (37). - 2014.- С. 72-81.

УДК 631.171

*Чурилов Д.Г., к.т.н.,
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ НАНОМАТЕРИАЛОВ И ИХ СВОЙСТВА

Наряду с применением нанопорошков металлов в традиционных областях материаловедения и катализа, в последнее время возрос интерес к их использованию в сельском хозяйстве: растениеводстве, животноводстве, зоотехнике, рыболовстве, а также медицине и пищевой промышленности.

Многочисленные эксперименты показали, что нанопорошки металлов обладают высокой биологической и физиологической активностью. Большой интерес в плане их биологического и физиологического воздействия на живые объекты вызывают ультрадисперсные порошки металлов (УДПМ) и их оксидов, углеродные наночастицы – фуллерены (C_{60} , C_{70}), углеродные нанотрубки (CNT).

При использовании нанопорошков металлов достигается повышение урожайности и качества сельскохозяйственных культур, снижается

заболеваемость, обеспечивается сбалансированный рацион кормления животных, повышается безопасность производства и получаемого продукта. Определен ряд направлений использования наноматериалов в растениеводстве. Например, предпосевная обработка водной суспензией нанопорошка железа семян огурцов, пшеницы, кукурузы, хлопчатника, картофеля, рапса, вики, свеклы. Урожайность этих культур увеличивается по сравнению с контрольными образцами. В растениях, кроме того, наблюдаются качественные изменения содержания питательных веществ, в частности, аминокислот.

Однако свойства наноматериалов зависят не только от состава и размера, модифицирующих основные свойства, но и от размерности, делающей частицы неоднородными, что усиливает интеграцию свойств в ансамбле нанообъектов, так как новое качество вещества получается только при правильно организованной структуре. Биологическая активность УДПМ зависит от способа их структуры и получения, что крайне важно учитывать при их использовании в растениеводстве.

Методы получения наноматериалов можно разделить на две большие группы. Развитие миниатюризации привело к формированию группы нанотехнологий, реализуемых по принципу “сверху-вниз”. Вместе с тем в результате развития зондовых методов исследований наноматериалов сформировалась другая группа нанотехнологий, реализуемых по принципу “снизу-вверх”. Подход “сверху-вниз” основан на уменьшении размеров физических тел вплоть до получения объектов с наноразмерными параметрами. Технология “снизу-вверх” заключается в том, что создаваемый нанообъект собирается из индивидуальных атомов или молекул.

Основой создания или получения многих конструкционных и функциональных наноматериалов являются ультрадисперсные порошки. Нанопорошки можно рассматривать как самостоятельные объекты исследования и как сырье для получения консолидированных материалов. Они являются исходным сырьем для получения наноматериалов определенной формы с заданными функциональными свойствами. Нанопорошки или их смеси прессуют и спекают. Наиболее распространенными методами являются: горячее прессование, динамическое прессование, экструзия при высоких давлениях, электроразрядное спекание, спекание в ударных волнах. В процессах компактирования нанопорошков необходимо обеспечить максимальную плотность, минимальную пористость и при этом сохранить нанокристаллическую структуру конечного материала. Для сохранения подобной структуры предпочтительно использовать низкие температуры, высокие давления и скорости деформации. Часто используют введение модифицирующих добавок.

Наноструктурные материалы могут быть получены из аморфных сплавов и нестехиометрических металлических материалов с высокой плотностью дефектов посредством низкотемпературного отжига.

Для получения двумерных нанообъектов (пленок) используют эпитаксиальные методы. Они заключаются в ориентированном наращивании

тонких пленок на монокристалльных подложках. В настоящее время наиболее распространены способы, такие как: молекулярно-лучевая эпитаксия, методика осаждения пленок из металлоорганических соединений, метод химической сборки и атомно-силовая эпитаксия.

Условно все методы получения наночастиц можно разделить на физические, химические и их различные комбинации. К физическим способам синтеза относят методы, использующие низкотемпературную плазму, катодное распыление, молекулярные пучки, сформированные различными источниками нагрева, электровзрыв, механическое диспергирование [1,2].

При проведении тестирования наноматериалов, состоящих из наночастиц металлов, следует учитывать, что наночастицы многих металлов физически нестабильны (склонны к агломерации и агрегации) и (или) химически высоко реакционноспособны (быстро окисляются в кислородной атмосфере, реагируют с водой с большим выделением тепла, часто с воспламенением или взрывом). Поэтому при составлении плана исследования необходимо принимать меры по недопущению изменения физического состояния или химического состава этих наноматериалов путём проведения тестов в инертной атмосфере, в присутствии матриц или стабилизирующих сред.

При подтверждении подлинности и идентификации препаратов наночастиц металлов тестированию подлежат следующие свойства.

Физические свойства. Методом ПЭМ производится учет размера частиц, распределения по размерам, формы частиц (сферическая, эллипсоидальная, стержневидная, игольчатая, неправильная и др.), гетерогенность формы (присутствие в образце одного или нескольких типов формы частиц), аспектное отношение и его распределение, средняя циркулярность и её распределение. С помощью ПЭМ проверяется также наличие агломерации и агрегации оксидных наночастиц. Дополнительно может определяться температура плавления, а для наноматериалов, поставляемых в виде дисперсии в жидком матрице – температура его кипения при атмосферном давлении согласно стандартным методикам.

Химические свойства. Предварительная оценка химической принадлежности оксидных, карбидных и нитридных наночастиц может осуществляться в методе ПЭМ с использованием опции СХПЭЭ. Метод применим для всех оксидных, сульфидных, карбидных и нитридных наночастиц, за исключением содержащих Zn, Ga, Ge, Y, Zr, Nb, Mo, Ru, Rh, Pd, Ag, Cd, In. Количественное определение содержания основного и примесных элементов в наноматериалах на основе частиц оксидов, карбидов и нитридов осуществляется методами ICP-MS, AES, а также атомно-абсорбционной спектрофотометрии и инверсионной вольтамперометрии. В случае трудностей, связанных с переводом наноматериалов в растворимую форму, в ходе пробоподготовки может быть использована рентгенофлуоресцентная спектрометрия.

В случае поставки наноматериала в виде дисперсии в жидком матриксе определяют характеристики этого матрикса, включая состав и чистоту органического растворителя, наличие примесей, в том числе токсичных, молекулярную массу, тип, концентрацию применяемых ПАВ и других стабилизирующих добавок, рН, концентрацию минеральных ионов, электропроводность, определяемые стандартными методами.

Физико-химические свойства. Методом ПЭМ с опцией дифракции электронов от выбранных групп наночастиц проверяется наличие у образца кристаллической структуры. При наличии дифракционной картины электронов от наночастиц образца он признаётся имеющим кристаллическую структуру, тип которой устанавливается путём наложения полученных электронограмм на электронограммы стандартного образца с известным типом кристаллической структуры. При отсутствии дифракционной картины образец рассматривается как аморфный. Наличие или отсутствие кристаллической структуры и её тип должны соответствовать стандартному образцу заявляемого наноматериала.

В качестве дополнительных показателей соответствия магнитных наночастиц может использоваться метод электронного парамагнитного резонанса, а для наночастиц железа также метод резонансной Мессбауэровской спектроскопии.

Работами [3,4,5,6] показано, что более высокой биологической активностью обладают ультрадисперсные порошки биогенных металлов, полученные низкотемпературным водородным восстановлением гидроксидов металлов.

Таблица 1 – Основные характеристики нанопорошков [7]

Показатель	Fe	Cu	Co
Температура восстановления, °С	400,0	300,0	250,0
Удельная поверхность, м ² /г	25,0	2,5	7,0
Средний диаметр частицы, нм	18,0	30,0	30,0
Содержание кислорода, %	2,0... 2,2	< 2,0	< 2,0

Для проявления биологической активности нанопорошки подвергают процессу диспергирования. Выбор способа диспергирования наночастиц в воде, а также оптимального режима, обеспечивающего получение стабильных коллоидных растворов с последующим контролем их качества, осуществлялись в соответствии с данными предварительно проведенных экспериментов по диспергированию. Для определения оптимального режима обработки, нанопорошки диспергировали в дистиллированной воде при помощи ультразвуковой обработки, продолжительность гомогенизации – до 10 минут, мощность – 300 Вт, частота – 23 кГц с помощью ультразвукового диспергатора Hielscher UIP1000hd (Hielscher Ultrasonics, Германия). Для каждой партии нанопорошков, предполагающих биологическую активность производители и потребители проводят их аттестацию.

Библиографический список

1. Арсентьева, И.П., Дзидзигури, Э.Л., Захаров, Н.Д. Особенности строения и аттестации наночастиц ультрадисперсных порошков [Текст] / И.П. Арсентьева, Э.Л. Дзидзигури, Н.Д. Захаров и др. // Национальная металлургия. - 2004. - № 4. - С. 64-68.
2. Райкова, А.П. Исследование влияния ультрадисперсных порошков металлов, полученных различными способами, на рост и развитие растений [Текст] / А.П. Райкова, Л.А. Паничкин, Н.Н. Райкова // Сб.: Нанотехнологии и информационные технологии – технологии XXI века: Материалы Международной науч. - практ. конф. - Москва, 2006. - С. 108-111.
3. Глущенко, Н.Н. Физико-химические закономерности биологического действия высокодисперсных порошков металлов [Текст] / Н.Н. Глущенко, О. А. Богословская, И. П. Ольховская // Химическая физика. - 2002. - Т.21. №4. - С.79-85.
4. Полищук, С.Д. Урожайность и биохимический состав подсолнечника при обработке семян наночастицами меди [Текст] / С.Д. Полищук, А.А. Назарова, М.В. Куцкир // Вестник РГАТУ. - 2013. - № 2 (18). - С. 104-106.
5. Ecologic-biological effects of cobalt, cuprum, copper oxide nano-powders and humic acids on wheat seeds / S.D. Polishchuk, A.A. Nazarova, M.V. Kutskir, D.G. Churilov, Y.N. Ivanycheva, V.A. Kiryshin, G.I. Churilov // Modern Applied Science. 2015. Т. 9. № 6.- С. 354-364.
6. Применение нанопорошков в качестве микроудобрений для масличных культур [Текст] / С.Д. Полищук, А.А. Назарова, М.В. Куцкир, Д.Г. Чурилов и др. // Нанотехника. - 2013. - № 3 (35). - С. 67-71.
7. Фолманис, Г.Э., Коваленко, Л.В. Ультрадисперсные металлы в сельскохозяйственном производстве: Монография [Текст] / Г.Э. Фолманис, Л.В. Коваленко. ИМЕТ РАН, 1999. - 80 с.
8. Полищук, С.Д. Витальные и морфофизиологические показатели проростков семян масличных культур при взаимодействии с углеродными нанотрубками [Текст] / С.Д. Полищук, А.А. Куцкир М.В., Назарова, М.В. // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. - № 3 (15) - 2012.- С. 68-71.
9. Полищук, С.Д. Биологически активные препараты на основе наноразмерных частиц металлов в сельскохозяйственном производстве [Текст] / С.Д. Полищук, Д.Г. Чурилов, А.А. Назарова и др. // Нанотехника.- № 1 (37). - 2014.- С. 72-81.

УДК: 633.11.321.631.526.32

*Абдуллаев Б.У.
ККНОС НИИЗЗБК, г.Нукус, РУз*

СЕЛЕКЦИОННОЕ ОБОСНОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ МИРОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ К ЗАСОЛЕНИЮ

В Каракалпакстане посева пшеницы основном расположены на засоленных пустынных землях в зоне резко континентального климата. Почва Каракалпакстана относится к средне и сильно засоленным, с низкой плодородностью, большинство освоенных орошаемых пашня здесь в основном хлористого и сульфатного типа засоления, расположением пятнистостью даже а пределах чека.

Растений пшеницы растут и развивается, комплексе стрессовых условий, поэтому метаболические процесс которые происходит у растений пшеницы в основном направлена на самосохранению.

В связи с этим, для региона создания и внедрения солеустойчивых сортов очень актуально и требует своего решения.

Самофалова Н.Е. [2] отмечают, что из многих требований, предъявляемых к современным сортам, на первое место выдвигается устойчивость к лимитирующим урожайность факторам среды. В условиях Каракалпакстана к наиболее вредным абиотическим стрессам относят высокую концентраций хлоридных и сульфатных солей в почве [1].

По мнению ряд авторов [3] и [4] если отборы растений проводить в ряде последовательных поколениях на засоленном фоне, то устойчивость сорта может значительно повысится. Возможно именно таким путем в экологически неблагоприятных почвенно - климатических условиях сформировались высоко солеустойчивые формы сельскохозяйственных культур.

Наличие резко различающихся сложных природных и почвенных условия Каракалпакстана диктует вести адаптивную селекцию.

Устойчивость растений озимой пшеницы к стрессу – это сложный признак, закрепленной генетически и проявляющихся лишь при действии стрессора.

Целью наших исследования первый очередь направлены на поиск исходного материала и изучению и выявлению основные закономерности формирования продуктивности у солеустойчивых форм и описание хозяйственно - полезных признаков и свойств.

Проводилось скрининг мировой коллекции сортообразцов мягкой пшеницы на засоленных почвах Каракалпакстана.

В качестве селективного фактора на полевых условиях мы использовали засоленный агрофон, где содержание хлор иона в верхнем пахотном горизонте на глубине 0 - 30 см колеблется 0,71 - 0,089 %, а в незасоленном фоне 0,043 -

0,071 %. В то же время, содержание сульфат иона соответствовало 0,132 - 0,192 и 0,012 - 0,014 %.

Влияния засоленного агрофона на изучаемых сортов озимой пшеницы показывают, что они по разному реагируют на содержание солей в почве в зависимости от генотипа.

На начальных этапах в период получения всходов устойчивость растений сортообразцов к засолению четко определяется по активности роста и развития проростков.

Уровень засоления оказывает существенное влияние в стадий набухание семян и образования всходов, вследствие этого на засоленном агрофоне получения всходов. Задерживается 2-3 суток, чем в обычном незасоленном агрофоне, делая их в это время уязвимыми для заражения почвенными микроорганизмом. Однако подобная задержка между сортами происходит не в равной степени. Наиболее угнетающие воздействия на прорастающие семена отмечено на засоленном агрофоне у неустойчивых сортообразцов.

При оценке сортов мы учитывали показатели, полевой всхожести, сохранности растений после перезимовки и до полного спелости зерна. При учете густоты получения всходов (несмотря по лабораторному всхожести семян они относятся оригинальным семенам) изучаемые сорта сильно различаются между собой, причем на засоленном фоне сильно снижается полевые всхожести сортов (Таблица.1).

Таблица 1- Влияние засоления почвы на полевой всхожесть семян различных сортообразцов озимой пшеницы

№	Название и номера сортов	Лаб. Всхожесть, %	Засоленный агрофон			Незасоленный агрофон		
			всхожесть, %	Сохранность растений шт/м ²		всхожесть, %	Сохранность растений, шт/м ²	
1	Таня st	95,6	192	176	170	207	202	196
2	Ур. 1/6 Avoset-s	97,2	196	181	175	219	211	205
3	040609(F-77/Clk) x 86035*BB -24D -144	96,4	200	191	183	240	218	214
4	GAN-91№12-Super Seri Sr 25	95,9	190	180	177	214	208	207
5	Д-226	96,5	205	182	174	226	211	248
6	030965-72-Т 67/х84	98,0	180	157	153	219	203	201
7	Грекумбел.остей	96,5	220	210	201	242	232	225

Наибольшую полевой всхожести имеют солеустойчивые сорта, у которых этот показатель на 4-28 растений. превышает стандартный сорт «Таня».

В наших экспериментах сохранность растений после перезимовке колеблется у изучаемых сортов на засоленном фоне от 87,2 до 95,4 %, незасоленном фоне от 90,8 до 97,5 %. Следовательно под воздействием различных неблагоприятных внутренних и внешней факторов среды происходит отмирание растений сортов озимой мягкой пшеницы. Эти данные

показывает что у них зимостойкость и устойчивость к засолению почвы неодинаково.

Изучаемые сорта по показателям высоты растений, длины, плотности и озаренности колоса различаются между собой. Но различие между сортами происходит в неравной степени наибольшей продуктивностью на засоленном агрофоне отличались образцы Avoset-s; 040609 и GAN-91. Все они относятся к скоросреднезрелым формам, характеризуется высокой стабильностью продуктивности колоса и масса 1000 зерен по годам, что позволяет им в стрессовых условиях поддерживать массу зерна в урожае на высоком уровне
Таблица 2.

Таблица 2 - Влияние засоленной среды на формирования структурных элементов продуктивности коллекционных образцов озимой пшеницы

№	Название и номера сортов	Высота растения, см		Длина колоса, см	Продуктивная кустистость	Кол-во зерен в колос, шт.	Масса зерен колос, г	Масса 1000 зерен, Г	Урожайность, ц/га
		Зс	Нз						
1.	Таня st	Зс	62,6	8,5	2,6	27	1,09	40	50,3
		Нз	71,2	9,1	3,3	34	1,35	42	57,6
2.	(AVOSET.) Уг. 9/6 Avoset-s	Зс	68,7	9,0	3,3	32	1,3	42	66,4
		Нз	73,7	9,8	3,8	39	1,51	43	73,2
3.	(Д-144) 040609(F-77/Сlk)х 86035-bb -24	Зс	75	9,2	3,3	28	1,1	40	62,4
		Нз	81,4	10,2	3,6	38	1,40	41	72,3
4.	(Д-107) Уз 00124934	Зс	73,9	9,4	3,0	29	1,3	46	50,7
		Нз	80,5	10,0	3,2	31	1,43	49	58,2
5.	GAN – 91№12-Super Seri Sr 25	Зс	68,1	8,2	3,2	27	1,2	46	62,7
		Нз	74,8	9,3	3,7	34	1,48	48	71,4
6.	(Д-211) 030965-72-Т 67/х84	Зс	72,5	8,5	3,0	31	1,2	39	56,6
		Нз	78,9	9,7	4,0	35	1,35	41	61,9
7.	(Д-256) Грекумбел.остей	Зс	83,6	8,0	3,3	27	1,0	42	63,8
		Нз	88,5	9,2	3,7	31	1,25	44	70,6

Примечание: Зс -засоленный агрофон; Нз* -не засоленный агрофон;

Все выделанные сорта превышают по урожайности стандартный сорт «Таня» 5,4 - 7,1 ц/га, характеризуется хорошим сочетанием элементов структуры урожая. Каждая из перечисленных форм имеет ряд индивидуальных особенностей, которые должно быть учтены при использовании их в селекций и производстве.

Выводы

1. Результаты проведенных исследований свидетельствуют, что солеустойчивые сорта озимой пшеницы характеризуют различную реакцию на изменение степени засоленности почвы зависимости от генетической наследственности.

2. В начальных этапах в период получения всходов устойчивость растений сортообразцов озимой пшеницы к засолению четко определяется по активности роста и развития проростков каждый сортообразец имеет свою амплитуду чувствительности к засолению.

3. Основным признаком солеустойчивости является способность их успешное преодоление неблагоприятного действия засоления, и формировать относительно высокой урожайность с хорошим сочетанием элементов структуры урожая, особенно больше количество и масса зерен в колосе и стабильности масса 1000 зерен по годам.

Библиографический список

1. Абдуллаев, Б.У., Баходиров, У.Ш., Бабоев, С.К., Чиникулов, Б.Х. Оценка устойчивости сортообразцов мягкой пшеницы к засолению почвы [Текст]/Б.У.Абдуллаев, У.Ш.Баходиров, С.К.Бабоев, Б.Х.Чиникулов // Вестник Аграрной науки Узбекистана 2013. - № 1 (51). -С.52- 55.

2. Самофалова, Н.Е., Иличкина, Е.В.,Ионова,Н.П. Дубинина,О.А. Амазонка - новый экологически устойчивый сорт озимой твердой пшеницы [Текст]/Н.Е.Самофалова, Е.В.Иличкина, Н.П.Ионова, О.А.Дубинина// Зерновое хозяйство России. - 2010. - №3 (9). -С. 5-9.

3. Удовенко, Г.В. Устойчивость растений к абиотическим стрессам Теоретические основы селекций[Текст]/Г.В.Удовенко// Сб.ВИР -1995. - Т. 11. -Ч.1. -С. 293-352.

4. Жученко, А.А. Стратегия адаптивной интенсификаций сельского хозяйства (концепция) [Текст] / А.А.Жученко. – Пушино ОНТИПНУ. РАН. -2009. -С.5-10.

5. Палкина, Т.А. Сорные растенияагрофитоценозов озимой пшеницы Рязанской области [Текст] / Т.А. Палкина // Вестник РГАТУ. – 2013. – № 4. – С. 25-30.

УДК.633.18.631.526

Абыллаев У.,к.с.-х.н.,

Рамазанов Д.Б.

НФ ТашГАУ, г.Нукус, Узбекистан

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ УЛЬТРОСКОРОСПЕЛЫЕ ФОРМЫ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ СОРТОВ РИСА В КАРАКАЛПАКСТАНЕ

Почва Каракалпакстана отличаются со своими специфическими свойствами от других рисосеющих регионов Узбекистана. Рисовые массивы этого региона расположены на засоленных пустынных землях, в зоне резко континентального климата.

Следовательно, своеобразное почвенно-климатическое условий возделывание риса в Каракалпакстане большой мере предъявляют специфическое требования к исходному материалу вовлекаемой в селекционный процесс, а также выводимой для этой зоны сортам и влияют на направленность отбора из гибридных популяции и характера изменчивости признаком.

При созданий сортов риса селекционеру приходится формировать определенный тип растений, соединять в одном организме признаки и свойства, которые при возделываний в определенных конкретных условиях будут давать наибольшей урожай [1].

Поэтому для создания новых более приспособленных адаптивных к местным условиям сортов риса необходимо знать уровень развития хозяйственно-полезных признаков и свойств у создаваемых сортов, чем большим количеством источников доноров располагает селекционер, при этом он сможет получать обширнее генетической информации исходном материале, тем надежнее подбираются компоненты скрещивания [3].

Справедливо утверждает Л.Г.Ильина [2], что селекционер не должна отрывается от природы, он должен руководствоваться её законами и замечать и использовать продукты её деятельности, противоборство человека с природой побеждает все таки природа.

Роль мирового генофонда в селекции растений значительно возросла в результате выявления новых более ценных доноров полезных признаков [5].

В связи с этим изучение исходного материала, создание и внедрения в производство сортов риса приспособленных к местным почвенно-климатическим условиям приобретает актуальное значения.

Целью наших исследований являлось изучения разнообразных по происхождению коллекционных сортообразцов риса и выделений высокопродуктивных формы со структурой, обеспечивающий высокой урожай в сравнений со стандартным сортом.

Исходя из этого цели предусматривается решать следующие задачи:

- установление вегетационного периода т.е. учет даты наступления отдельных фенофазы;

- определения структурных элементов продуктивности для выяснение особенности формирования урожая зерна.

Мы изучали 103 коллекционных сорто-образцов, состав изученных образцов за годы исследований были достаточно разнообразен по происхождению. Опыты закладывали на полях Каракалпакской научно-опытной станции.

Оценку их проводили по методике ВИР [1974]. В качестве стандарта использовали ультраскороспелый сорта «Санам».

В связи с негативным изменением экологической обстановки в зоне Приаралья, дефицитом водных ресурсов и поздним поступлением воды возрастает актуальность возделывания ультраскороспелых и скороспелых высокопродуктивных сортов риса.

Практический интерес для селекций риса на скороспелость представляют форма с укороченным на 7-10 дней периодом вегетации по сравнению с «Санам» и с урожайностью на уровне этих сортов выше.

Полученные результаты свидетельствует о том, что у выделных ультраспелых группы сортов период вегетации колеблется от 90-100 дней. Отличается относительной низкорослостью, чем стандартный сорт «Санам».

Учитывая, высоты растений как один из наиболее важных показателей в селекции устойчивости к полегания сортов, мы определяли высоты растений. Среди выделанных образцов наиболее короткие и прочные соломы формируют Славянский и К-7029.

Выделенные сортообразцы имеют большие различия по показателям количества выполненных колосков и по массе зерна одной метелки и растения. По числу зерен на одной метелке выделялись образцы К-8221; К-8513 и Славянский у которых количество зерен в метелке больше на 49-94 шт., чем у стандартного сорта «Санам». Более высокая, чем «Санам» масса зерна с метелке формируют все выделенные коллекционные образцы.

По крупности зерна выделяются сортообразцы К-0981; К-7029 и УзНИИР 108.

Из короткостебельных форм по этому показателю выделялись УзНИИР 108 и К-7029.

Все испытываемые сортообразцы формирует низкостеколвидные зерно, чем стандартный сорт «Санам». Но, несмотря на это у них хороший вид крупы.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют, что среди изученных коллекционных сортообразцов встречается формы отличающихся по основным хозяйственно-ценным признакам. Особенностью изучаемых сортов является повышенное число зерен в метелке и низкой процент пустозерности. По результатам изучения некоторых сортообразцов можно непосредственно использовать для возделывании в условиях Каракалпакстана, а некоторых при гибридизации как источник низкорослости, продуктивности, крупозерности зерна.

Таблица 1 - Характеристика некоторых перспективных ультраскороспелых сортообразцов риса

№ п/п	Номера сортообразцов	Вегетационный период, дней	Высота растений, см	Количество зерен одной метелки, шт.	Масса зерна одной метелки, гр.	Масса 1000 зерен, гр.	Стекловидность зерна, %	Продуктивность растений, гр.
1.	Санам	98	104	90	2,7	30,0	98	9,2
2.	К-0981	100	107	104	3,5	35,9	85	10,2
3.	К-7029	97	98	88	3,1	37,7	93	10,4
4.	К-8221	100	102	184	4,9	26,3	92	12,2
5.	К-8513	98	103	139	3,8	29,0	85	14,8
6.	Славянский	98	88	145	3,2	26,1	85	12,1
7.	УзНИИР-108	100	86	70	2,8	41,0	85	7,1

Библиографический список

1. Сметанин, Селекции сортов риса интенсивного типа. Обзорная информация [Текст]/А.П. Сметанин- Москва, -1979. -58 с.
2. Ильина, Л.Г. Некоторые вопросы селекции как эволюции[Текст]/Л.Г.Ильина//Селекция и семеноводство -1999.- №1. С.7-12.
3. Абыллаев, У., Кдырбаев, А. Оразов, Ж. Использование генетических ресурсов в процессе создания новых перспективных сортов риса. [Текст]/У.Абыллаев, А.Кдырбаев, Ж.Оразов//Вестник Аграрной науки Узбекистана. -2005. -№2. С.7-16.

4. Методическое указания по изучению мировой коллекции риса и классификатор рода ORYZQL. Л.1974. 25 с.

5. Дорофеев, В.Ф., Новикова М.В., Зыкин В.А., Мешков В.В., Рыжкова Г.В. Перспективные формы для селекции сортов озимой пшеницы в Западной Сибири [Текст] / В.Ф.Дорофеев, М.В.Новиков, В.А.Зыкин, В.В.Мешков //Селекция и семеноводство -1985. - №1. С.30-33.

6. Левин, В.И. Каскадный эффект внутривидового дистанционного воздействия облучения семян растений на необлученные [Текст] / В.И. Левин, С.А. Макарова // Вестник РГАТУ. – 2013. – № 1. – С. 16-21.

УДК 631.153.3

*Авдеенко И.А.,
Рябцева Н.А., к.н.
ФГБОУ ВО Донской ГАУ, пос.Персиановский, РФ*

СЕВООБОРОТ КАК ОСНОВНОЙ ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ

Данная статья посвящена одной, из животрепещущих проблем – деградация почвы и как можно её избежать, путём применения научно-обоснованного и экономически эффективного способа – правильного чередования культур.

Почва – уникальное по своим свойствам природное сложение, благодаря которому живет и процветает каждая страна. Важнейшим её показателем является плодородие – уникальное свойство почвы удовлетворять потребности растений во влаге, элементах питания, и конечно воздухе, а также обеспечивать условия для их нормальной жизнедеятельности. Для рационального использования и поддержания высокого уровня естественного плодородия почв, необходимо осуществлять мероприятия, положительно влияющие на изменение агротехнических, агрофизических, водно-химических свойств, соблюдение баланса выносимых микроэлементов из почвы и конечно, самым простым, дешёвым является правильное составление освоение севооборота[1].

Что же такое севооборот и какие задачи он выполняет? Севооборот это научно обоснованное чередование различных сельскохозяйственных культур, пара в пространстве и времени. Так, например возделывание подсолнечника на одном и том же месте несколько лет подряд приводит к заражению поля болезнью, одностороннему выносу микроэлементов, и поэтому его рекомендуют возвращать на прежнее место не ранее чем через 9-10 лет, однако, есть гибриды, которые рекомендовано возвращать на прежнее место через 5-6 лет.

Севооборот выполняет следующие задачи:

1.повышает плодородие почвы и способствует правильному использованию её питательных веществ, макро- и микроэлементов;

2.оказывает положительное влияние на увеличение урожайности и качества продукции;

3.позволяет почве меньше поражаться ветровой и водной эрозией;

4.влияет на засоренность и поражение различными болезнями и вредителями посевов сельскохозяйственных культур[2].

Причины необходимости правильного чередования культур были сформулированы Д.Н. Прянишниковым, который выделил 4 основные:

1.химический порядок – разные культуры отличаются разным количеством выноса питательных элементов и способностью их усвоения;

2.физический порядок – показатель требовательность культур к агротехническим свойствам почвы, рыхлостью, плотностью, порозностью, строением пахотного слоя почвы;

3.биологический порядок – отношение выращиваемой культуры к засоренности почвы, болезням, вредителям, изменению почвенной микрофлоры;

4.экономический порядок – целесообразно возделывать культуры разного срока сева, с целью эффективного использования материальных и технических ресурсов[3].

Необходимо правильно производить подбор культуры в зависимости от многих показателей.

1.Место в севообороте - Например, известно, что нельзя высевать зерновые по зерновым, так как они имеют одинаковых вредителей, болезни, глубину залегания корней, сосущую силу, а следовательно, необходимо будет применение в большом количестве биологических и минеральных удобрений, гербицидов и инсектицидов, в противном случае – хорошего урожая собрать не получится. Так же известно, что нельзя возделывать подсолнечник несколько лет подряд на одном и том же поле, поскольку он очень сильно иссушает и истощает почву, и что его необходимо возвращать на место не ранее чем через 6-7 лет;

2.Материальная составляющая – известно, что большинство фермерских хозяйств не расположены богатой материально технической базой, средствами, в связи с чем, им приходится экономить буквально на всём. Но это не всегда является главной проблемой. Достаточно часто, потенциал материальной составляющей не раскрыт в полной мере. Например, в хозяйстве испокон веков выращивались только 5-6 основных культур, без какого либо разнообразия, из чего вытекает следующий показатель;

3.Введение в севооборот новых культур, которые востребованы на рынке – в современном мире необходимо быть мобильным и не отставать от тенденций рынка. Постоянно необходимо анализировать рынок АПК и прослеживать, а что же сейчас актуально и востребовано. Например, сорго, очень интересная и выгодная культура для фермерских хозяйств имеющих поголовье скота.

4.Территориальное расположение хозяйства – очень важно не только правильно подобрать культуру, составить систему защиты, вырастить и получить высокий урожай, но и правильно его сбыть. Ведь не рационально

выращивать свёклу, если вблизи нет специализированного завода по её переработке, то же самое с горчицей, рапсом, клещевиной.

Разнообразить севооборот можно введением злако-бобовых смесей в сев, так как они способствуют насыщению почвы азотом, накоплению влаги, предотвращают почву от водной и ветровой эрозии. Посев только бобовых еще более положительно сказывается на состоянии почв, но уборка таких культур более затруднительна.

На основе вышеизложенного, можно сделать вывод, что просто правильно разработанный севооборот, с учетом особенностей местности, зоны, вида почвы, типа сорняков и других нюансов, позволяет сохранить плодородие без дополнительных затрат, что в итоге оказывает непосредственное влияние на урожайность, которая возрастает без внесения биологических или химических стимуляторов роста.

Библиографический список

1. Овсинский, И.Е. Новая система земледелия [Текст] / И.Е. Овсинский. – Новосибирск: АГРО-СИБИРЬ, 2004. – С 44-51.
2. Причины смены культур в севообороте [Электронный ресурс] / - URL:<http://biofile.ru/>
3. Сафонов, А.Ф. Системы земледелия [Текст] / А.Ф. Сафонов, А.М. Гатаулин, И.Г. Платонов. – М: КолосС, 2006. – С 327-335.
4. Положенцев, В.П. Экоадаптивные агротехнологии как фактор интенсификации растениеводства [Текст] / В.П. Положенцев, О.В. Черкасов, А.С. Ступин // Вестник РГАТУ. – 2015. – № 4. – С. 22-28.

УДК 632.51

*Ажиниязова М.К.,
Кутлымуратова Д.Б.
НФ ТашГАУ, г. Нукус, РУЗ*

ВИДОВОЙ СОСТАВ ОДНОЛЕТНИХ И МНОГОЛЕТНИХ ДВУДОЛЬНЫХ СОРНЯКОВ НА ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Увеличение производства зерна в Каракалпакстане должно обеспечиваться прежде всего путем повышения урожайности. Для этого необходимо использовать все имеющиеся резервы. В условиях современного интенсивного земледелия борьба с сорняками является одним из важнейших элементов системы земледелия, от которого зависит увеличение урожайности сельскохозяйственных культур. Сорняками называют растения, которые не возделываются человеком, но произрастая среди культурных видов, наносят им вред. Вред причиняемый сорняками, не ограничивается только снижением урожая сельскохозяйственных культур. Он приводит также к ухудшению качества продукции. Сорняки опасны еще и тем, что они служат рассадниками всевозможных вредителей культурных растений, зимующими на них, и откладывающими там яйца. Часто на сорняках размножаются различные болезнетворные, начала полевых культур, которые затем поражают зерновые культуры.

Одна из причин снижающих урожай – высокая засоренность полей, об этом свидетельствуют данные полученные Э. Алхасьянц, А.Юлдашевым (1982).

Огромные запасы семян сорняков в почве и их видовое разнообразие ежегодно вызывают как осенью, так и весной высокую засоренность посевов озимой пшеницы. Наряду с прямым отрицательным воздействием на культуру отмечаются и побочные явления в засоренных посевах узел кущения закладывается ближе к поверхности почвы, что повышает вероятность вымерзания, уменьшения кустистости, а вторичные корни развиваются хуже. При засоренности озимой пшеницы свыше 100 шт/м² урожай зерна снижается на 20-30%.

В условиях Каракалпакстана сорняки снижают урожайность зерновых и других культур на 15-20% (Имомалиев и др. 1973. Журакулов 1987). Они чрезвычайно осложняют проведение ухода за культурными растениями, резко снижают производительность зерноуборочных комбайн и сельскохозяйственных машин. Сорные растения неоднородны по биологическим особенностям: длительность жизни, способом размножения и времени вегетации. По длительности жизни сорняки разделяют на однолетние, двулетние и многолетние, по способу питания на не паразитные, паразитные стеблевые и паразитные коневые. Многолетние сорные растения различаются также по строению корневой системы и её способности к вегетативному размножению.

Однолетние (монокарпические). Живут один год и размножаются только семенами. Их разделяют на три биологические группы: яровые, озимые и зимующие. Двулетние. Развиваются два вегетационных периода. Среди них различают 2 группы: озимые и факультативные.

Опыты мелко деляночные. Общая площадь делянки – 81 м², учетная площадь 50 м². Для проведения учетов видового и количественного состава сорняков в каждой учетной делянке выделялось по четыре закрепленной площадки размером 1 кв.м. Повторность опыта 4-х кратная. Учеты видового и количественного состава сорняков проводили в четыре срока: до опрыскивания, посевов; а также через 15, 30, 60 дней после обработки гербицидами. Для этого во всех вариантах опыта на каждой делянке выделяли по 4 фиксированных учетных площадки, размера 1 м², на которых проводили наблюдения за ростом, развитием культурных и сорных растений (Доспехов Б.А., 1985).

В результате проведенных исследований авторами установлен видовой состав однолетних сорных растений. К ним относятся сорные растения, которым для полного цикла развития достаточно одного вегетационного периода. Далее приводятся однолетние и многолетние сорняки, выявленные нами на полях Республики Каракалпакстан:

Таблица 1 – Встречаемость основных однолетних и многолетних двудольных сорняков по территории Каракалпакстан

№	Вид сорного растения	Количество
---	----------------------	------------

		сорняков на 1м ²
1	Марьбелая (<i>Chenophodium album</i>)	14
2	Щавель курчавый	2
3	Пастушьясумка (<i>Capsella bursa-pastoris</i>)	2
4	Вьюнок полевой (<i>Rumex crispus</i>)	3
5	Подмаренник цепкий (<i>Galium aparine</i>)	4
6	Щирица запрокинутая (<i>Amaranthus retroflexus</i>)	2
7	Осот полевой (<i>Sonchus arvensis</i>)	6
8	Дурнишник обыкновенный (<i>Xanthium strumarium</i>)	8
9	Ежовникпетушьепросо (<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) R. Et Sch)	5
10	Гулявник лезеля (<i>Sisymbrium loeselii</i> L.)	10
11	Паслен черный (<i>Solanum nigrum</i>)	8
12	Щетинник зеленый (<i>Setaria viridis</i> (L.) P)	6

Краткая характеристика сорняков, произрастающих на полевом участке:

Марь белая (*Chenophodium album*) – однолетник. Стебель от 10 до 100 см высоты, сильно ветвистый, прямой. Листья черешковые с обеих сторон мучнистые, форма от овальных до ланцетных, часто или редко зубчатые, цельно крайние или трехлопастные. Цветки в крупном, сильно ветвистом, облиственном соцветии или же укороченных пазушных соцветиях. Семена прорастают рано весной. Полного развития марь белая достигает в середине лета. Корни до 1 – 2 м. Одно растение может дать до 100 тысяч семян. Семена могут прорасти с глубины 3 см. В почве семена сохраняют всхожесть десятки лет. На одном растении встречаются семена трех родов: крупные, плоские коричневатые, прорастающие при посеве через 3 дня. Семена более мелкие, черные или зеленовато – черные прорастают на 2 – ой год после созревания а очень мелкие, черные и круглые прорастают лишь на 3 – ий год. Семена могут распространяться со свежим навозом, дождевыми потоками и оросительной водой. Развиваются при самых разнообразных условиях.

Щавель курчавый (*Rumex crispus*) – многолетний стержнекорневой сорняк из семейства гречишные с крепким корнем – морковкой. Стебель крепкий прямостоячий, высотой до 100 см и выше. Время цветения – лето. Одно растение дает в среднем 3500 – 4000 семян. Сорняк затрудняет уборку зерновых, засоряя и увлажняя зерно.

Пастушья сумка (*Capsella bursa - pastoris*) – однолетний сорняк со стержневым корнем из семейства крестоцветные. Чаще всего встречается на поливных землях. Имеются яровые и зимующие формы. У яровых форм семена прорастают только весной. Зимующие формы в течение осени образуют розетку и стебель. Прорастание семян растянуто. Стебель прямостоячий, ветвистый до 20 – 50 см высоты. Семена созревают до уборки урожая зерновых и засоряют почву. Одно растение дает от 2000 до 40000 семян.

Вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis*) – многолетний корнеотпрысковый из семейства вьюковые с глубокорастущим (2 – 3 м) стержневым корнем и многочисленными, усеянными почками отростками. Распространен на

поливных землях. Срок прорастания – почти круглогодично. Стебель лежачий или вьющийся, длиной до 120 см. Время цветения ранее лето – ранняя осень. Способствует полеганию хлебов, затрудняет уборку урожая, приводя к большим потерям зерна. Созревание семян происходит после уборки зерновых. Одно растение дает около 500 семян.

Подмаренник цепкий (*Galium aparine*) - однолетний сорняк из семейства – мареновые, произрастающий из семян, вьющиеся, шершавый и клейкий. Встречается на поливных и богарных землях. Семена дают всходы осенью или ранней весной. Стебель лежащий или лазающий, высотой до 130 см. Созревает одновременно с зерновыми, засоряя зерно и почву. Сорняк способствует полеганию хлебов, затрудняя уборку урожая. Одно растение может дать от 100 до 500 семян.

Осот полевой (*Cirsium arvense*) - многолетний сорняк из семейства сложноцветных с глубокорастающим стержневым корнем и длинными корневыми отростками, ответвляющимися вначале горизонтально, затем коленообразно в глубину. Всходы появляются при температуре воздуха 18 – 20 градусов из семян а также может распространяться из корневищ, это апрель – май месяцы. Стебель прямостоячий, разветвленный, граненобороздчатый, высотой до 150 см. Цветет июнь – июль а плодоносит август – сентябрь месяцы. Количество семян на одно растение от 3000 до 5000 шт.

Дурнишник обыкновенный (*Xanthium strumarium*). Семейство сложноцветные, одно из самых крупных семейств. Растет по берегам водоёмов, насыпям, обочинам дорог, пустырям, канавам. Цветет в июле-августе.

Гулявник лезеля (*Sisymbrium loeselii* L.) – семейства крестоцветные, однолетнее сорное растение. Стебель прямостоячий, высота растений 100-120 см. Цветет в апреле, а плодоносит в июле. Встречается на полях, огородах, содах на окраинах дорог.

Паслен черный (*Solanum nigrum*)-однолетний сорняк со стержневым корнем из семейства крестоцветные. Чаще всего встречается на поливных землях. Стебель прямостоячий, ветвистый и толстый, высотой до 70 см. Прорастает с марта по апрель, цветет и плодоносит с июля по октябрь. Семена созревают после уборки урожая зерновых, но засоряют почву.

Ежовник петушье просо (куриное просо) *Echinochloa crusgalli* (L.) R. Et Sch. - Однолетник. Относится к семейству мятликовых. Распространен повсеместно, в большей степени в средних и южных районах. Засоряет все культуры, очень вредоносный, особенно для пропашных культур, выращиваемых на орошаемых землях. На рыхлых плодородных почвах образует мощные кусты. Корень у проса куриного мочковатый. Стебель прямой или развалистый, коленчато – восходящий, высотой 20-200 см. Листья широколинейные. Соцветие – рыхлая метелка. Листья всходов длиной 20-50, шириной 2-5 мм. Плод - яйцевидная, односторонне – выпуклая, на верхушке заостренная, зеленовато – бурая зерновка. Масса 1000 зерновок 1,5-2 г. Размножается исключительно семенами. Одно растение дает 200-1000

зерновок. Растет на разных почвах; очень чувствительно к морозу. Для созревания семян требует теплого лета. Семена сохраняют всхожесть до 8-10 лет и способны прорасти с глубины 12 см. С большей глубины не прорастают, но сохраняют всхожесть несколько лет.

Щетинник зеленый *Setaria viridis* (L.) P.B. - Однолетник. Относится к семейству мятликовых. Распространен повсеместно. Растет на полях в садах и огородах, на землях несельскохозяйственного пользования. Сорняк нетребователен к плодородию почвы, засухоустойчив. Засоряет посевы поздних культур. Очень вредоносен для пропашных культур. Корень у щетинника мочковатый, проникающий в почву на 75-170 см. Стебель прямой, высотой 20-100 см. Листья широколинейные. Соцветие – густой цилиндрический султан. Плод – овально-яйцевидная, односторонне выпуклая, желто-коричневая пленчатая зерновка. Масса 1000 зерен 1-1,5 г. Стебли 20-70 см высоты, прямые, голые. Листья зеленые, линейно-ланцетные, сверху сильно шершавые, с острошершавыми краями. Соцветие густое, цилиндрическое, до 12 см длиной. Колоски в 2-3 раза. Щетинки зеленые, реже темно-фиолетовые. Цветочные чешуйки с точечными морщинками, светло-зеленые. Зерновка продолговатая, белая.

На основании всего вышесказанного можно сказать, что в республике Каракалпакстан распространено значительное количество однолетних сорных растений, наносящих большой вред пшеницу. Одновременно увеличивающиеся затраты на его производство и потребляющие огромное количество питательных элементов.

Проведенные обследования полей показали большое разнообразие однолетних и многолетних двудольных растений, распространенных на них. Учитывая высказывания авторов, упомянутых, в обзоре литературы данная растительность на зерновых полях наносит невосполнимый ущерб культурным растениям, как конкурент в области питания, водопотребления и других факторов произрастания.

Библиографический список

- 1.Алеев, Б.Г. Химическая борьба с сорняками в хлопкосеющей зоне Узбекистана: автореферат докторской диссертации. [Текст] /Б.Г.Алеев. - Ташкент, 1970.–с.62.
- 2.Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта [Текст] / Б.А.Доспехов.- Москва.- 1985.
- 3.Кашкаров, А.К., Автономов А.А. Орошаемое земледелие аридной зоны[Текст] /А.К.Кашкаров, А.А.Автономов.- Ташкент, Укитувчи, 1984.
- 4.Стонов, Л.Д., Сергеева Т.А. Гербициды[Текст] /Л.Д.Стонов, Т.А.Сергеева. - М.:Химия. – 1969.- с.220.
5. Родионова, А.Е. Исторический обзор распределения сорных растений в пределах Верхневолжья [Текст] / А.Е. Родионова, О.В. Савина // Вестник РГАТУ. – 2015. – № 1. – С. 50-56.

ФОРМИРОВАНИЕ СИМБИОТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА СОИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ШТАММА КЛУБЕНЬКОВЫХ БАКТЕРИЙ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ КАРАКАЛПАКСТАН

Статья посвящена анализу влияния различных штаммов клубеньковых бактерии на формирование симбиотического потенциала сои в условиях Республики Каракалпакстан.

При благоприятных условиях симбиоза зернобобовые фиксируют из воздуха в среднем 150 - 180 кг/га азота и формируют до 30 ц/га семян. Люцерна на нейтральных почвах при орошении за вегетацию может использовать более 300 кг/га азота воздуха и обеспечить урожай сена до 140 ц/га. Для того чтобы растения сои сформировали урожай семян 30 ц/га, они должны усвоить из окружающей среды 200 - 300 кг азота. При хороших условиях симбиоза из воздуха они могут взять 200 - 220 кг азота, а из почвы - остальные 60-80 кг, т.е. при таком высоком урожае почва истощается сравнительно немного. Пшеница же при урожае 30 ц/га, забирая азот из почвы, истощает ее на 117 кг/га [1, с.28].

В наших опытах мы изучали действие трех штаммов: 634, 346, 371. Опыты проводились на двух сортах: Узбекская-2 селекции (УзНИИР) и Мутантная линия-52 селекции (ТСХА). Изучение особенностей формирования симбиотического аппарата в зависимости от активности штамма ризобиум показала, что у Мутантная линия-52 при инокуляции семян клубеньки образовались быстрее по сравнению сортом Узбекская-2. Так, у данного сорта, появление первых клубеньков наблюдалось через 6 дней после всходов, а у сорта Узбекская-2 через 8 дней после всходов. Необходимо отметить, что во всех вариантах опыта клубеньки образовывались одновременно. Леггемоглобин в клубеньках появились через 3-4 дня.

Анализы показали, что продолжительность общего и активного симбиоза у изучаемых сортов была различной. Продолжительность симбиоза у сорта Узбекская-2 была на 11-13 дней дольше, по сравнению с Мутантной линией-52. Это объясняется тем, что Мутантная линия - 52 была скороспелой, поэтому вегетационный период и продолжительность симбиоза заканчивается быстрее.

Результаты наших опытов показывают, что изучаемые штаммы клубеньковых бактерий обладают неодинаковой вирулентностью, т.е. специфичные штаммы одного вида (*Rhizobium japonicum*) обладают неодинаковой способностью проникать в корень растений сои. Чем выше вирулентность штамма, тем больше бактерий может проникнуть в корневую систему растений и образовать больше клубеньков. Не все сформировавшиеся клубеньки одинаково активно фиксируют азот воздуха. Обычно крупные клубеньки розового цвета (в зависимости от содержания леггемоглобина) отличаются наиболее высокой азотофиксирующей активностью.

Также результатами наших исследований выявлено, что активные штаммы клубеньковых бактерий образуют клубеньки на главном корне, а неактивные – дисперсно по корневой системе.

Несмотря на то, что продолжительность симбиоза у обоих сортов была одинаковой, но количество общих и активных клубеньков, а также продолжительность их работы была различной. Так, для раннеспелого Мутантная линия-52 наиболее вирулентной и активной оказался штамм 346, а для среднеспелого сорта Узбекская-2 специфический штамм 371. Инокуляция семян этими штаммами, обеспечивают образования большего количества активных клубеньков в течение всей вегетации, а инокуляция другими штаммами оказались менее эффективными.

Таблица 1 – Общий и активный симбиотический потенциал сортов сои (тыс кг дней/га) в зависимости от активности штамма клубеньковых бактерий

Фаза развития	Узбекская-2				Мутантная линия-52			
	Контроль	634	346	371	Контроль	634	346	371
Общий								
Всходы - бутонизация	-	2210	2140	2340	-	2090	2108	1908
Бутонизация - цветение	-	2405	2436	2478	-	2360	2424	2278
Цветение - налив бобов	-	1380	1340	1440	-	1490	1510	1460
Налив бобов – созревание	-	960	984	1050	-	925	975	910
За вегетацию	-	6955	6902	7308	-	6865	7012	6566
Активный								
Всходы-бутонизация	-	2100	2020	2214	-	1986	2012	1831
Бутонизация-цветение	-	2305	2316	2325	-	2214	2300	2163
Цветение-налив бобов	-	1224	1260	1321	-	1425	1465	1327
Налив бобов – созревание	-	876	962	965	-	876	924	834
За вегетацию	-	6505	6558	6825	-	6501	6701	6155

Показатели общего и активного количества клубеньков тесно коррелирует между собой, доля активных клубеньков составляют 75-80% от общих. Нашими исследованиями установлено, что засоленные почвы снижают активность клубеньков с повышением концентрации солей в почве на 20-25%.

Как видно из таблицы, у сорта Узбекская-2 при инокуляции семян специфическими штаммами 371 активный симбиотический потенциал была на 6-8% больше, по сравнению с инокуляцией с другими штаммами. Мутантная линия-52 при инокуляции семян штаммом 346 активный симбиотический потенциал была на 8-10% больше, по сравнению с другими вариантами опыта.

Таким образом, в наших условиях на засоленных различной степенью почвах, по величине и активности симбиотического аппарата для раннеспелого Мутантная линия-52 и среднеспелого сорта Узбекская-2 определены наиболее специфические, вирулентные, активные и комплементарные штаммы, соответственно: 346 и 371.

Библиографический список

1. Вавилов, П.П., Посыпанов, Г.С. Бобовые культуры и проблема растительного белка [Текст] / П.П. Вавилов, Г.С. Посыпанов // Бобовые культуры и проблема растительного белка. - М., Россельхозиздат, 1983. - 256 с.

2. Вавилова, Н.В. Возделывание сои, рапса и льн масличного – решение проблемы обеспечения масложировой промышленности отечественным сырьем / Н.В. Вавилова, Ю.В. Доронкин, В.П. Положенцев // Вестник РГАТУ. – 2013. – № 2. – С. 4-7.

УДК 633.2.264:631.53

Анисимов А.А., к. с.-х. н.

Комахин П.И., к. с.-х. н.

ФГУП «Пойма», г. Луховицы, Московская область, РФ

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОЗДАНИЯ СЕМЕННЫХ ТРАВСТОЕВ ОВСЯНИЦЫ ЛУГОВОЙ ПАСТБИЩНО – СЕНОКОСНОГО ТИПА В УСЛОВИЯХ ПОЙМЫ

Статья посвящена результатам исследований по изучению различных норм высева с целью создания высокопродуктивных семенных травостоев и эффективности применения азотных удобрений на посевах овсяницы луговой пастбищно-сенокосного сорта Краснопоймская 92 в условиях поймы р. Ока.

Эффективность производственного использования сельскохозяйственных культур во многом определяется их биологическими особенностями, а также хозяйственно-полезными характеристиками сортов, технологиями и почвенно-климатическими условиями возделывания. При этом создание и внедрение новых сортов кормовых культур с улучшенными хозяйственно-полезными признаками является одним из перспективных направлений развития и повышения эффективности кормопроизводства [1, с. 47].

Освоение адаптивных систем полевого и лугового кормопроизводства требует существенного улучшения семеноводства кормовых культур и, прежде всего, многолетних трав. В настоящее время по стране ежегодно используется около 70 тыс. т семян многолетних [3, с. 96]. При этом, с учетом целесообразности оптимизации структуры посевов, исходя из научно-обоснованного наличия в составе укосных площадей трав не менее 75 -85 % бобовых и бобово–злаковых смесей и организации работ по улучшению культурных сенокосов и пастбищ, научно-обоснованная потребность в настоящее время в семенах составляет не менее 90 тыс. т [3, с. 96]. А с перспективой необходимости существенного развития животноводства в стране для ведения полевого и лугового травосеяния желательнее довести производство и потребление семян многолетних трав до 163 тыс. т [3, с. 96]. При этом особое внимание должно быть уделено организации семеноводства сортов нового поколения, направленной на мобилизацию генетических, природных и агротехнических ресурсов, что позволяет раскрыть потенциальную возможность каждого сорта и увеличить продуктивность посевов от 30 до 60 % и более [1, с. 45-47].

Среди многолетних злаковых трав овсяница луговая является одной из наиболее востребованных культур в полевом и лугопастбищном кормопроизводстве, а также агроландшафтном озеленении. Это обуславливается высокими кормовыми достоинствами культуры, повышенной

средообразующей способностью, возможностью многоцелевого хозяйственного использования в составе травосмесей и для заготовки различного вида объёмистых кормов. В среднем в стране ежегодно производится около 5,2–5,6 тыс. т семян овсяницы луговой при потенциальной потребности до 9,5 тыс. т. [1, с. 44; 2, с. 49].

Цель исследований. В связи с отличительными биологическими особенностями развития и хозяйственно-полезными признаками сорта Краснопоймская 92 изучить влияние норм высева и применения азотных удобрений на семенную продуктивность овсяницы луговой при возделывании в специфических условиях поймы.

Методика исследований. Исследования проводились в 2012-2016 гг. в семеноводческом севообороте на опытном поле ФГУП «Пойма» Московской области с сортом овсяницы луговой Краснопоймская 92. Сорт Краснопоймская 92 (районирован с 1997 года) выведен на Дединовской опытной станции по пойменному луговодству путем группового и индивидуального отборов с последующим свободно-ограниченным опылением перспективных клонов. Среднеспелого типа, быстро отрастает после стравливания или скашивания [6]. Сорт Кварта селекции ВНИИ кормов среднеспелого типа, с высокой зимостойкостью, хорошей отавностью. Предназначен для интенсивного пастбищного использования и для создания газонов.

Опытный участок расположен в пойме р. Оки, что совпадает с экологическим оптимумом изучаемого вида и способствует сохранению эколого-биологических свойств сорта. Участок выровненный с постоянным понижением от прируслового вала к центральной части поймы и коренному берегу. В 2013 году затоплялся полыми водами на 7 дней, в 2014-2016 гг. - нет. Почва аллювиальная, слоистая, хорошо окультуренная. Содержание гумуса в пахотном горизонте 0-20 см составляет 2.7-3.9%, рН соль - 7.0-7.1, подвижного фосфора (P₂O₅) (по Чирикову) - 13.9-15.6 и обменного калия (K₂O) (по Масловой) - 18.5-20.0 мг на 100 г почвы. Для установления оптимальных норм высева овсяницы луговой изучались три их градации - от 8 до 12 кг/га при рядовом способе посева (табл.1). Посев проведён под покров вико-овсяной смеси со снижением на 30% нормы высева. Минеральные удобрения (аммиачная селитра) вносили весной в годы получения семян.

Результаты и обсуждение. На современных этапах развития семеноводства теоретической основой сортовых технологий производства семян многолетних трав являются исследования по биологии культур и сортов при выращивании их с определением оптимальных параметров структуры, с использованием ресурсо- и энергосберегающих методов, которые позволяют наиболее полно реализовать потенциальные возможности растений по семенной продуктивности [2, с. 49; 4, с. 30; 5, с. 21; 6, с. 459].

Сравнительная оценка норм высева показала, что в условиях поймы на фоне применения азотных удобрений наиболее продуктивный травостой формируется при использовании нормы высева 12 кг/га. В среднем за четыре года пользования была получена наиболее высокая урожайность семян 402-393

кг/га (табл.). При этом сбор семян в первый год составил 514 кг/га, во-второй – 554 кг/га, на третий – 318 кг/га и на четвертый – 221 кг/га.

Констатируется, что на посевах злаковых трав основным фактором, обеспечивающим повышение продуктивности посевов (до 40-60%) являются минеральные удобрения и, в первую очередь, азотные [5, с. 16; 7, с. 19]. Подкормка азотом стимулирует ростовую и органообразовательную деятельность конуса нарастания. В наших условиях ежегодная подкормка азотом стимулировала побегообразование овсяницы луговой на 12-51%, способствовала увеличению мощности стеблей на 15-17%, метёлки - на 17% и массы семян, а в дальнейшем повышала семенную продуктивность на 11-74% в среднем за четыре года (табл.).

Таблица 1 – Структура семенного травостоя и урожайность семян овсяницы луговой при различных нормах высева семян и дозах весеннего внесения азотного удобрения (в среднем за 2012-2016 г.)

Норма высева, кг/га	Доза внесения азотного удобрения	Количество генеративных побегов, шт./м ²					Урожайность семян, кг/га				
		1-ый г. п.	2-ой г. п.	3-ий г. п.	4 -ый г. п.	средн. за 4 г. п.	1-ый г. п.	2-ой г. п.	3-ий г. п.	4 -ый г. п.	средн. за 4 г. п.
8	Без удобрений	540	460	365	152	379	260	250	190	78	195
	N30	580	560	412	149	425	290	280	216	81	217
	N45	672	680	491	160	501	386	339	245	107	269
	N60	680	672	506	176	509	306	337	270	127	260
10	Без удобрений	500	580	381	191	413	255	320	198	97	218
	N30	720	740	419	184	516	360	385	266	99	278
	N45	800	920	471	210	600	500	479	301	141	355
	N60	820	900	515	217	613	418	468	418	156	365
12	Без удобрений	500	572	382	245	425	258	325	199	125	227
	N30	700	680	423	302	526	336	334	269	172	278
	N45	815	916	441	330	626	514	554	318	221	402
	N60	800	900	517	351	642	414	486	420	253	393
НСР05		88,9	91,2	93,6	85,0	87,3	30,4	26,1	23,8	20,3	25,4

Максимальное количество генеративных побегов формировала в первые два года пользования: на участках с нормой высева 8 кг/га 540-680 шт./м², а с нормой 10 и 12 кг/га соответственно 500-900 и 500-916 шт./м². На третий год обилие генеративных побегов по сравнению с предыдущими годами снижалась по всем вариантам опыта в среднем на 37-66%. На четвертый год отмечалось дальнейшее снижение количества репродуктивных стеблей на 44% и более по сравнению с предыдущим годом (табл.). Эффективная продолжительность использования травостоя для получения семян с применением удобрений является три года. Оптимальной дозой внесения является N45, способствующее повышению урожайности семян в первый год пользования травостоя на 24-63

%, во-второй – на 48-60 %, на третий – на 15-34 %. В то же время анализ показывает, что для получения наиболее высокой урожайности семян овсяницы третьего года пользования дозу внесения азотных удобрений целесообразно увеличить до N60, что по сравнению с N45 способствует дополнительному росту урожайности семян на 26 %.

Заключение. В условиях поймы лучшей нормой высева овсяницы луговой сорта Краснопоймская 92, обеспечивающей получение от 318 до 554 кг/га семян в первые три года пользования травостоя, является 12 кг/га. Внесение азотных удобрений является высокоэффективным агротехническим приемом повышения семенной продуктивности овсяницы луговой при возделывании в условиях поймы на травостоях первого-третьего лет пользования. При этом в первые два года наиболее эффективным является применение N45, а на третий – N60.

Библиографический список

1. Золотарев, В.Н. Отличительные особенности сортов диплоидной и тетраплоидной овсяницы луговой (*Festuca pratensis* Huds.) при возделывании на семена [Текст] / В.Н. Золотарев // Кормопроизводство. – 2016. – № 8. – С. 44 - 48.

2. Золотарев, В.Н. Создание высокопродуктивных семенных агроценозов тетраплоидной овсяницы луговой [Текст] / В.Н. Золотарев // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2017. – № 1. – С. 49-53.

3. Золотарев, В.Н. Состояние травосеяния и перспективы развития семеноводства многолетних трав в России и Нижневолжском регионе [Текст] / В.Н. Золотарев, Н.И. Переправо // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2016. – № 1 (41). – С. 93-101.

4. Золотарев, В.Н. Оптимизация норм высева и способов посева диплоидной и тетраплоидной овсяницы луговой при возделывании на семена В.Н. [Текст] / Золотарев, Н.И. Переправо // Достижения науки и техники АПК. – 2017. – № 1. – С. 26-31.

5. Михайличенко, Б.П. Практическое руководство по освоению технологий производства семян основных видов многолетних злаковых трав. Практическое руководство. [Текст] / Б.П. Михайличенко, Н.И. Переправо, В.Э. Рябова и др. – М.: Типография Российского государственного аграрного университета им. В. П. Горячкина, 1999. – 36 с.

6. Переправо, Н.И. Агротехнические основы семеноводства многолетних трав [Текст] / Н.И. Переправо, В.Н. Золотарев, В.И. Карпин и др./ В книге: Основные виды и сорта кормовых культур: Итоги научной деятельности Центрального селекционного центра / ФГБНУ ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса РАН. – М.: Наука, 2015. – С. 458-472.

7. Шатский, И.М. Влияние применения минеральных удобрений на урожайность семян кострца безостого в условиях степной зоны Центрально-Черноземного региона [Текст] / И.М. Шатский, В.Н. Золотарев, А.В. Пономаренко // Кормопроизводство. – 2015. – № 10. – С. 18-23.

*Антипкина Л.А., к.с.-х.н.
Костин Я.В., д.с.-х.н.
Левин В.И., д.с.-х.н.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБРАБОТКИ СЕМЯН И РАСТЕНИЙ ДАЙКОНА РЕГУЛЯТОРАМИ РОСТА

По размеру площадей под овощными культурами и производству овощей наша страна не уступает странам с высоко развитым сельским хозяйством. Однако ассортимент овощных культур у нас также еще ограничен. Одним из путей повышения ассортимента является широкое введение в культуру новых перспективных, отвечающих требованиям интенсивных технологий высокоурожайных овощных культур. Одной из таких новых, весьма ценных культур, является дайкон. Хорошие вкусовые качества, наличие комплекса витаминов, ферментов и других, ценных в пищевом отношении веществ [1, С. 274 – 279].

В современных условиях производства необходимы экологически безопасные и экономически обоснованные технологичные приемы, направленные на повышение урожайности и качества получаемой продукции. Одним из приемов, обеспечивающих повышение эффективности использования генетического потенциала дайкона, является применение регуляторов роста [2, С. 5-9; 4, С. 53-56; 5, С. 446-450; 6, С. 525-527; 7, С. 25-28].

Целью исследований являлось изучение влияния предпосевной обработки семян дайкона и опрыскивания вегетирующих растений растворами Эпина-экстра и Циркона на рост, развитие и формирование урожая в условиях защищенного грунта.

Мелкоделяночные опыты проводились в 2015 - 2016 годах на территории землепользования «ООО Пронское» Пронского района Рязанской области. Тип почв - черноземы выщелоченные и серые лесные.

Объектом исследования являлся сорт дайкона «Дубинушка».

Схема опыта включала следующие варианты: 1. Контроль (семена и растения без обработок). 2. Предпосевная обработка семян Эпином-экстра. 3. Предпосевная обработка семян Эпином-экстра + опрыскивание растений Эпином-экстра. 4. Предпосевная обработка семян Цирконом. 5. Предпосевная обработка семян Цирконом + опрыскивание растений Цирконом.

Для предпосевной обработки семян 2 капли препарата растворяли в 100 мл воды и замачивали в течение 6 часов при температуре 20°C. Для опрыскивания вегетирующих растений 1 мл препарата растворяли в 5 л воды и тщательно перемешивали. Рабочий раствор использовали в день приготовления. Растения дайкона опрыскивали по всходам.

Для предпосевной обработки семян 2 капли препарата растворяли в 100 мл воды и замачивали в течение 6 часов при температуре 20°C. Для опрыскивания вегетирующих растений 4 капли препарата растворяли в 5 л

воды и тщательно перемешивали. Рабочий раствор использовали в день приготовления. Растения дайкона опрыскивали по всходам.

Площадь ученой делянки составляла 1 м², общая площадь под опытом – 20 м². Размещение делянок в опыте последовательное, повторность четырехкратная.

Исследования проводились в два этапа, включая лабораторные и полевые опыты.

Фенологические наблюдения проводили по «Методике опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве» [3, 319 с.].

Учет урожая проводился методом сплошной уборки всех делянок в 4-х кратной повторности. Урожайные данные обрабатывались методом дисперсионного анализа с помощью программы «Дисперсия». Расчет экономической эффективности использования Эпина-экстра и Циркона проводился на основании технологической карты.

Исследованиями установлено, что предпосевная обработка семян дайкона регуляторами роста способствовала увеличению полевой всхожести в среднем за 2 года исследований на 9,3 – 6,2%. Всходы появились на одни-двое суток раньше, чем в контроле.

Предпосевная обработка семян дайкона регуляторами роста стимулировала начальные ростовые и физиологические процессы. Наибольшие биометрические параметры и биомасса 7-суточных проростков дайкона по сравнению с контролем были в варианте с предпосевной обработкой семян Эпином-экстра: длина стебля увеличилась на 31,0%, корня – на 28,0%, сырая масса – на 8,1% и на 21,9%, сухая масса – на 40,0% и на 20,0%; интенсивность дыхания - на 22,7%, интенсивность транспирации - на 23,1%. Следовательно, Эпин-экстра и Циркон активизируют распад запасных питательных веществ, интенсивность обменных процессов, обеспечивая зародыш питательными веществами, что, в свою очередь, ускоряет прорастание семян и повышает их биометрические параметры.

Обработка семян и дополнительное опрыскивание растений дайкона Эпином-экстра и Цирконом способствовала увеличению биометрических параметров растений.

Лучшими по биометрическим показателям оказались варианты с комплексной обработкой семян и растений растворами Эпина-экстра и Циркона. Так, превышение к контролю составило, соответственно: по высоте – на 28,0% и на 21,1%, по числу листьев – на 25,4% и на 20,6%, по площади листьев – на 27,7% и на 21,0%.

В вариантах с предпосевной обработкой семян дайкона исследуемыми препаратами биометрические параметры превысили контроль, соответственно, по высоте растений – на 13,0% и на 10,2%, по числу листьев – на 15,1% и на 11,1%, по площади листьев – на 14,3% и на 11,8%.

Основой накопления урожая и формирования корнеплодов является развитие листового аппарата. Применение Эпина-экстра и Циркона стимулируют развитие ассимиляционного аппарата, активизирует процесс

фотосинтеза. Размер листовой поверхности в посевах выражают величиной, получившей название листовой индекс. Величина листового индекса увеличилась на всех вариантах опыта на 16,0 – 36,0% по отношению к контролю. Наиболее эффективными по сравнению с контролем оказались варианты с комплексной обработкой семян и растений Эпином-экстра и Цирконом. На каждом квадратном метре посевов образуется, соответственно, 3,4 м² и 3,2 м² листовой поверхности, тогда как в контроле – 2,5 м².

В вариантах с предпосевной обработкой семян Эпином-экстра и Цирконом на каждом квадратном метре посевов образуется, соответственно, 3,1 м² и 2,9 м² листовой поверхности. Это означает, что растения могут более эффективно использовать площадь питания и солнечную энергию, которые обеспечивают потенциал получения высокого урожая корнеплодов.

Обработка семян и растений Эпином-экстра и Цирконом влияет на накопление биомассы растений дайкона и урожайность (таблица 1).

Таблица 1 - Действие обработок семян и растений дайкона Эпином-экстра и Цирконом на накопление биомассы и урожайность

Вариант опыта	Масса растения, г	Масса корнеплода, г	Масса корнеплода / масса растения, %	Урожайность, кг/м ²
Контроль	551,6	334,3	60,6	7,1
Предпосевная обработка семян Эпином-экстра	588,1	353,3	60,1	8,2
Предпосевная обработка семян Эпином-экстра + опрыскивание растений Эпином-экстра	627,1	386,6	61,6	9,0
Предпосевная обработка семян Цирконом	597,2	359,0	60,1	8,1
Предпосевная обработка семян Цирконом + опрыскивание растений Цирконом	623,0	383,9	61,6	8,7

НСР₀₅

0,41

Исследованиями установлено, что отношение массы корнеплода к массе растения на всех вариантах опыта превышало 60%. Это означает, что рост хозяйственно-ценной части больше, чем розетки листьев.

Наибольшая урожайность дайкона получена в вариантах с комплексной обработкой семян и растений Эпином-экстра и Цирконом, где она составила в среднем за 2 года, соответственно, 9,0 кг/м² и 8,7 кг/м², что на 26,8% (1,9 кг/м²) и на 22,5% (1,6 кг/м²) превысила контроль.

Урожайность на вариантах с предпосевной обработкой семян растворами Эпина-экстра и Циркона увеличилась по отношению к контролю, соответственно, на 15,5% (1,1 кг/м²) и на 14,1% (1,0 кг/м²).

По структуре урожайности дайкона превышение контроля наблюдалось в вариантах с комплексной обработкой семян и растений Эпином-экстра и Цирконом. По числу корнеплодов, соответственно, на 9,9% и на 7,1%, по массе корнеплода – на 15,6% и на 14,8%, по длине корнеплода – на 19,8% и на 18,1%.

В вариантах с предпосевной обработкой семян дайкона Эпином-экстра и Цирконом также наблюдалась тенденция в сторону увеличения этих показателей по отношению к контролю.

Содержание сухого вещества в корнеплодах дайкона составило 9,1% в контрольном варианте. Наибольшее содержание сухого вещества отмечено в вариантах с комплексной обработкой семян и растений дайкона Эпином-экстра (9,7%) и Цирконом (9,6%), что на 6,6% и на 5,6% превысило контроль.

В вариантах с предпосевной обработкой семян Эпином-экстра и Цирконом содержание сухого вещества составило, соответственно, 9,4% и 9,3%, что на 3,3% и на 2,2% превысило контроль.

Таким образом, прибавка урожайности корнеплодов дайкона произошла за счет увеличения числа корнеплодов и их массы. Лучшими оказались варианты с комплексной обработкой семян и растений дайкона растворами Эпина-экстра и Циркона. В этих вариантах создается оптимальная площадь листьев, обеспечивающая более интенсивное формирование корнеплодов. Исследованиями установлено, что отношение массы корнеплода к массе растения на всех вариантах опыта превышало 60%. Это означает, что рост хозяйственно-ценной части больше, чем розетки листьев.

Наиболее эффективной с экономической точки зрения является комплексная обработка семян и растений раствором Эпина-экстра. При этом прибыль от реализации возделывания дайкона достигнет 35370 тыс. рублей, что на 27,1% выше, чем в контроле.

Библиографический список

1. Лудилов, В.А. Азбука овощевода [Текст] / В.А. Лудилов, М.И. Иванова. – Москва: Дрофа-Плюс, 2004. – С. 274-279.
2. Антипкина, Л.А. Использование физиологически активных веществ при выращивании моркови [Текст] / Л.А. Антипкина // Сб.: Сб. науч. трудов Совета Молодых Ученых Рязанского Государственного Агротехнологического Университета Имени П.А. Костычева. – Рязань, 2015. С. 5-9.
3. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве [Текст] / В.Ф. Белик; под редакцией В.Ф. Белика. – М.: Агропромиздат, 1992. – 319 с.
4. Таланова, Л.А. Влияние физиологически активных веществ на рост, развитие и продуктивность фасоли [Текст] / Л.А. Таланова // Сб.: Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета, посвященный 110-летию со дня рождения профессора Травина И.С.: Материалы науч.-практ. конф. – Рязань: РГАТУ, 2010. – С. 53-56.

5. Таланова, Л.А. Применение росторегулирующих веществ на культуре сахарной свеклы [Текст] / Л.А. Таланова // Сб. науч. трудов по овощеводству и бахчеводству к 110-летию со дня рождения Квасникова Бориса Васильева; под редакцией академика Россельхозакадемии, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Литвинова С.С. - Москва: ГНУ ВНИИО Россельхозакадемии, 2009. – С. 446-450.

6. Таланова, Л.А. Применение биологически активных веществ на моркови [Текст] / Л.А. Таланова // Сб.: Сб. науч. трудов по овощеводству и бахчеводству к 80-летию со дня основания ГНУ Всероссийского научно-исследовательского института овощеводства; под редакцией С.С. Литвинова. - Москва, 2011. – С. 525-527.

7. Таланова, Л.А. Эффективность обработки семян фасоли физиологически активными веществами [Текст] / Л.А. Таланова // Сб.: Юбилейный сборник науч. трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета, посвященный 110-летию со дня рождения профессора Е.А. Жорикова: Материалы науч.-практ. конф. – Рязань: РГАТУ, 2011. – С. 25-28.

8. Таланова, Л.А. Эффективность применения предпосевной обработки семян редиса [Текст] / Л.А. Таланова // Сб. : Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей ФГБОУ ВПО РГАТУ агроэкологического факультета, посвященный 100-летию со дня рождения профессора С.А. Наумова: Материалы науч.-практ. конф. – Рязань: РГАТУ, 2012. С. 232-237.

9. 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 // Агрохимический вестник. - № 2. - 2010. - С. 30-31.

10. Ecosystems' monitoring with purpose for phage detection of pathogen Microorganisms as Part of Agricultural Foresight [Text] / E.N.Kovaleva, D.A. Vasilyev, S.A. Plygun, A.G. Gurin, M.A. Shariati, V.A. Semykin, I.Y. Pigorev, N.V. Besedin, N.V. Pimenov, A.I. Laishevtsev // Advances in Environmental Biology. – 2016. – Т. 10. – № 3. – Р. 1–3.

11. Засорина, Э.В. Регуляторы роста в Центральном Черноземье [Текст] / Э.В. Засорина, И.Я. Пигорев // Аграрная наука. – 2005. – № 7. – С. 20–22.

12. Polishuk, S.D. Ecologic-Biological Effects of Cobalt, Cuprum, Copper Oxide Nano-Powders and Humic Acids on Wheat Seeds [Text] / S.D. Polishuk, A.A. Nazarova, M.V. Churilov D.G., Churilov G.I. Kutskir [etc.] // ModernAppliedScience. – 2015. – Т. 9. – № 6. – С. 354-364.

13. Полищук, С.Д. Витальные и морфофизиологические показатели проростков семян масличных культур при взаимодействии с углеродными нанотрубками [Текст] / С.Д. Полищук, А.А. Назарова, М.В. Куцкир // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета. - №3. – 2012. – С. 68-72.

14. Виноградов, Д.В. Практикум по растениеводству [Текст] / Д.В. Виноградов, Н.В. Вавилова, Н.А. Дуктова, П.Н. Ванюшин // Рязань, РГАТУ, 2014. – 320с.

УДК 631.445.24

*Антонова М.М.,
Волынкина К.А.
Степанова Л.П., д.с.х.н, профессор
ФГБОУ ВО «ОГАУ им. Н.В. Парахина», г. Орел, РФ*

ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ИЗМЕНЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АГРОФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ АНТРОПОГЕННО- ПРЕОБРАЗОВАННОЙ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ

Современный город можно рассматривать как сложную техногенную систему, в которой образуется множество петель и обратных взаимосвязей, возникающих в процессе антропогенного воздействия. Крупные города в наибольшей степени подвержены влиянию мощного антропогенного воздействия на естественные природные процессы. Все компоненты биосферы в городских поселениях подвергаются прогрессирующему химическому, физическому и биологическому воздействию.

В результате интенсивного антропогенного воздействия в городах изменяется жизненная среда, по многочисленным параметрам не соответствующая современным нормам жизнедеятельности человека, оказывая сильное влияние на физическое и психическое здоровье. Деятельность человека создает в городских условиях искусственную среду и резко видоизменяет окружающий ландшафт, превращая биосферу в глобальный «транслятор» последствий урбанизации.

Однако урбанизация отнюдь не носит односторонне негативный характер. Между урбанизацией и природой существуют сложные диалектические связи. С одной стороны, процесс концентрации населения в весьма небольшом (по сравнению с сельской местностью) числе крупных поселений, безусловно, увеличивает силу антропогенного воздействия на природу и опасность её разрушения в очагах урбанизации. Эти скопления все в большей степени становятся источником глобальной экотоксикации, т.к. диффузия различных видов загрязнения приобретает все более масштабный характер. Поскольку крупнейшие города через атмосферу, гидросферу и различные природные среды оказывают воздействие на биосферу всей Земли, снижение уровня и локализация их антропогенного воздействия являются глобальной проблемой [1, 5].

В связи с этим особую значимость приобретают вопросы исследования характера изменения природных почв в условиях урбанизированных территорий. Цель исследования состояла в изучении состава и свойств гумусового горизонта дерново-подзолистой почвы на территории парковой зоны «Лосинный остров» г. Москва.

Равновесие биогеоценозов складывается в результате баланса противоположно направленных продукционного и деструкционного процессов, гумификации и минерализации, образования и разрушения структуры почвы, уплотнения и разуплотнения, поступление токсикантов и их разложение,

поступление и вынос веществ, соотношения процессов, определяющих подвижность биогенных элементов[4, 6].

В экологической оценке профиля почвы важное значение приобретают особенности гранулометрического состава гумусовой части профиля дерново-подзолистой почвы, состав и свойства почвенных горизонтов. Гранулометрический состав определяется генезисом почвы. Однако, в условиях антропогенной трансформации происходят значительные изменения в распределении и количественном содержании агрегатов почвы, характеризующих её структурное состояние.

Таблица 1 - Агрегатный состав дерново-подзолистой почвы(0-20 см)

Объект исследования	Размер агрегатов, мм содержание в %									К структурности
	>10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	<0,25	
Лосины й остров	11,05	4,6	7,3	8,55	6,1	13,1	8,6	10,7	30,0	1,44

Как видно из данных таблицы 1 в гумусовом горизонте дерново-подзолистой почвы содержание агрономически ценных агрегатов размером 10-0,25 мм составляет 58,95%. Содержание крупных агрегатов более 10 мм и самых мелких менее 0,25 мм составляет 41,05%, что указывает на неблагоприятное агрофизическое состояние почвенной структуры. По количеству агрономически ценных агрегатов и величине коэффициента структурности агрегатное состояние гумусового горизонта дерново-подзолистой почвы в парковой зоне оценивается как хорошее[2, 3].

В экологической оценке профиля почвы важное значение приобретают особенности гранулометрического состава гумусовой части профиля дерново-подзолистой почвы.

Если сравнить характер изменения фракций механических элементов в гранулометрическом составе фоновой дерново-подзолистой почвы парковой зоны, то можно отметить следующее, гранулометрический состав дерново-подзолистой почвы характеризуется как супесчаный крупно пылевато-мелкопесчаный, с преобладанием в нем фракции песка 56,08% и крупной пыли 27,99%, а содержание частиц ила составило 7,13%.(таблица 2).

Таблица 2 - Гранулометрический состав дерново-подзолистой почвы (0-20 см)

Объект	Содержание в % фракций, мм
--------	----------------------------

Т исслед ования	1- 0,25	0,25- 0,05	0,05 - 0,01	0,01- 0,005	0,005- 0,001	<0,001	<0,01	Названи е состава	Влаж ность моно молек улярн ого слоя, %	Удельн ая поверх ность, м ² /г
Лосин ый остров	36,9	19,09	27,9	3,68	5,12	7,13	15,93	Супесь крупноп ылевато- песчаная	1,05	39,6

Супесчаный гранулометрический состав исследуемых урбанозёмов и фоновой почвы обуславливают высокую водопроницаемость, низкую водоудерживающую и поглочительную способность, низкую водоустойчивость и буферность к токсикантам и другим антропогенным воздействиям. [6]

Для гумусового горизонта дерново-подзолистой фоновой почвы (Лосинный остров) величина удельной поверхности почвенных частиц составила 39,6 м²/г. Таким образом отмечается неоднородность верхнего горизонта по содержанию минералов с расширяющейся кристаллической решеткой, происходит перераспределение компонентов твёрдой фазы почвы и вынос фракций менее 0,01мм из элювиальной в иллювиальную часть профиля почвы, что оказывает влияние на изменение интенсивности гумусонакопления и режима влажности.

Содержание и запасы органического вещества почвы являются главным критерием оценки почвенного плодородия и экологической устойчивости почвы как компонента биосферы. Органическое вещество оказывает разностороннее влияние на агрономические свойства почвы, пищевой режим, физические, физико-химические свойства, поглочительную способность почвы, буферность, водные свойства.

Таблица 3 - Физико-химические свойства дерново-подзолистой почвы (0-20 см)

Объект исследования	Гумус, %	S _{очн}	H _г	ЕКО	V ₁	рН	P ₂ O ₅	K ₂ O
		мг – экв/100г					мг/100г	
Лосинный остров	4,5	7,0	7,88	14,88	47,04	4,75	4,14	9,89

Физико-химические свойства дерново-подзолистой почвы парковой зоны Лосинный остров (г. Москва) характеризуют показатели, оценивающие уровень плодородия и экологическую устойчивость почвы. Гумусовый, верхний горизонт на глубине 0-20 см имеет высокое содержание гумуса 4,5%, что характеризует оценку почвы как «многогумусная». Состояние почвенно-поглощающего комплекса дерново-подзолистой почвы можно оценить следующими данными. Как видно из данных таблицы величина ёмкости

катионного обмена составила 14,88 мг-экв/100г почвы, однако, в составе обменных катионов преобладают обменные катионы H^+ и Al^{3+} , их количество достигало 7,88 мг-экв/100г, а количество обменных катионов Ca^{2+} и Mg^{2+} составило 7,0 мг-экв/100 г, таким образом, степень насыщенности основаниями составила 47,04%, величина обменной кислотности pH_{KCl} 4,75 и гидролитической кислотности 7,88 мг-экв/100г. Обеспеченность подвижными формами фосфора – низкая – 4,14 мг/100г, обменным калием – средняя – 9,89 мг/100г. Высокая кислотность и низкая насыщенность основаниями 47,04%, оказывают влияние на активность физиологических групп микроорганизмов, и соответственно обуславливают снижение общей численности микроорганизмов и соотношения эколого-трофических групп.

Исследованиями установлена интенсивность антропогенных воздействий на показатели, характеризующие плодородие городских почв. Доказано, что в условиях города дерново-подзолистые почвы парковой зоны характеризуются слабой гумусированностью, повышенной кислотностью, низкой степенью насыщенности основаниями, слабой оструктуренностью, супесчаным гранулометрическим составом с преобладанием в нем фракций песка и крупной пыли, что обуславливает низкие величины удельной поверхности почвенных частиц и поглотительной способности.

Библиографический список

1. Степанова, Л.П. состояние плодородия антропогенно-измененных с-л почв и его эколого-экономическая оценка [Текст] / Степанова Л.П., Яковлева Е.В., Коренькова Е.А., Писарева А.В. // Вестник РУДН серия экология и безопасность жизнь деятельности, 2015. №3 с. 105-114

2. Степанова, Л.П., Экологическая оценка влияния антропогенного воздействия на физико-химические свойства урбанозёмов, дерново-подзолистой почвы парковой зоны (г. Москва) и серой лесной почвы (шлаковый отвал п. Думчино) [Текст] / Степанова Л.П., Яковлева Е.В., Писарева А.В. // Агробизнес и экология. 2015. Т. 2. №2. С. 244-246.

3. Stepanova L.P. Title: The Environmental Assessment of the Intensity of Heavy Metal Accumulation in Anthropogenically Transformed Soil [Текст]/ Stepanova L.P., Yakovleva E.V., Pisareva A.V. // Date due: Visegrad Journal on Bioeconomy and Sustainable Development Manuscript Evaluation From 10th March 2016 p.23-26

4. Степанова, Л.П., Экологическая оценка структуры микробиологического комплекса техногенно-трансформированных земель [Текст]/ Степанова Л.П., Яковлева Е.В., Писарева А.В., Раскатова В.А. // Агрехимический вестник №3, 2016. С. 20-25

5. Степанова, Л.П., Геохимическая характеристика антропогенно-преобразованных ландшафтов [Текст] / Степанова Л.П., Яковлева Е.В., Писарева А.В. // Агрехимия №10, 2016. С. 96-103

6. Писарева, А.В. Техногеохимическое аномалии в урбаноземах в результате антропогенных воздействий [Текст]/ Писарева А.В., Степанова Л.П., Яковлева Е.В. // XII Международная научная конференция «Физика и радиоэлектроника в медицине и экологии» 2016, с.323-327

7. Навольнева, Е.В. Влияние агротехнологических приемов на физические свойства почвы [Текст] / Е.В. Навольнева, А.А. Ореховская, А.Г. Ступаков, В.Д. Соловиченко // Сб.: Проблемы и перспективы инновационного развития агроинженерии, энергоэффективности и IT-технологий: Материалы XVIII Международной научно-производственной конференции. – п. Майский: изд-во ФГБОУ ВПО БелГСХА, 2014. – С. 18.

8. Ecosystems' monitoring with purpose for phage detection of pathogen Microorganisms as Part of Agricultural Foresight [Text] / E.N.Kovaleva, D.A. Vasilyev, S.A. Plygun, A.G. Gurin, M.A. Shariati, V.A. Semykin, I.Y. Pigorev, N.V. Besedin, N.V. Pimenov, A.I. Laishevtsev // Advances in Environmental Biology. – 2016. – Т. 10. – № 3. – Р. 1–3.

9. Долгополова, Н.В. Роль плодородия в адаптивно-ландшафтном земледелии [Текст] / Н.В. Долгополова, И.Я. Пигорев // Сб.: Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий: материалы Международной науч.-практич. конф. – 2016. – С. 3-4.

10. Polishuk, S.D. Ecologic-Biological Effects of Cobalt, Cuprum, Copper Oxide Nano-Powders and Humic Acids on Wheat Seeds [Text] / S.D. Polishuk, A.A. Nazarova, M.V. Churilov D.G., Churilov G.I. Kutskir [etc.] // ModernAppliedScience. – 2015. – Т. 9. – № 6. – С.354-364.

11. Polishchuk, S.D. Physiological and biochemical grounding of different nanomaterials use when growing corn seeds [Text] / S.D. Polishchuk, A.A. Nazarova, N.V. Byshov, Churilov D.G. [etc.] // ModernAppliedScience. – 2017. – Т. 11. – № 1. – S. 195-203.

12. Ушаков, Р.Н. Физико-химическая модель плодородия серой лесной почвы как информационной основы ее к неблагоприятным воздействиям [Текст] / Р.Н. Ушаков, Д.В. Виноградов, В.И. Гусев, А.Н. Зубец // Международная научная конференция «Почвы Азербайджана: генезис, мелиорация, рациональное использование и экология». – 2012. – С. 1013 – 1018.

13. Ушаков, Р.Н. Физико-химический блок плодородия агросерой почвы [Текст] / Р.Н. Ушаков, Д.В. Виноградов, Н.А. Головина // Агрохимический вестник. -2013. -№ 5. - С. 12-13.

14. Смирнов, Б.А. и др. Агрофизические свойства почвы в зависимости от обработки и удобрений [Текст] / Б.А. Смирнов, А.Н. Воронин, Т.И. Перегуда, А.М. Труфанов // Плодородие. – №3. – 2007. – С.25-26.

УДК 622.691.4.07

*Артюх Е.А.,
Смирнова А.М.
СПбГТИ (ТУ) С.-Петербург, РФ*

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕРРИТОРИЙ С ОСОБЫМИ УСЛОВИЯМИ

Природопользователи, осуществляя производственную деятельность на земельных участках, встречаются с территориями, которые имеют особый статус и особые условия использования.

Понятие "зоны с особыми условиями использования территории" раскрывается в ст. 1 Градостроительного кодекса РФ. Это охранные, санитарно-защитные зоны, зоны объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов РФ, водоохранные зоны, зоны затопления, подтопления, зоны санитарной охраны источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, зоны охраняемых объектов, иные зоны, устанавливаемые законодательством РФ. Отдельные вопросы использования указанных территорий регламентируются Земельным кодексом РФ.

Однако правовой режим таких зон регламентируется законодательством в различных областях. При этом ни один нормативный акт в настоящее время не устанавливает единых правил и требований в раскрытии общей характеристики таких зон. В таблице 1 представлены отдельные виды нормативных актов, регулирующих порядок установления и соблюдения охранных зон.

Таблица 1 – Виды зон с особыми условиями использования

Область законодательства	Объект регулирования
об электроэнергетике	охранные зоны объектов электросетевого хозяйства и охранные зоны объектов по производству электрической энергии
о промышленной безопасности	охранные зоны магистральных трубопроводов и охранные зоны газораспределительных сетей
о железнодорожном транспорте	охранные зоны железных дорог
о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения	санитарно-защитные зоны
природоохранное и ресурсное	водоохранные зоны, зоны затопления и подтопления, рыбоохранные зоны и рыбохозяйственные заповедные зоны, лесопарковые зоны и зеленые зоны
о трубопроводном транспорте	Охранные зоны магистральных нефтепроводов, нефтепродуктопроводов, конденсатопроводов и газопроводов

В силу требований ст.56 Земельного кодекса РФ особые условия использования земельных участков и режим хозяйственной деятельности в охранных и санитарно-защитных зонах являются ограничениями прав на землю. Земельные участки, которые включены в состав таких зон, не изымаются, но в их границах вводится особый режим их использования, ограничивающий или запрещающий виды некоторые деятельности.

Правовой режим зоны с особыми условиями использования территорий предполагает наличие:

- цели ее установления и правовой статус, запреты и ограничения;
- особого объекта охраны, ее размеров и границ, размещение опознавательных (информационных) знаков;
- совокупности требований, связанных с осуществлением хозяйственной и иной деятельности, особенностей использования земельных участков;

- юридической ответственность за нарушение установленных требований.

Охранные зон магистральных нефте- и нефтепродуктопроводов устанавливаются в соответствии с требованиями Распоряжения Правительства РФ от 13.08.2013 N 1416-р "Об утверждении схемы территориального планирования Российской Федерации в области федерального транспорта (в части трубопроводного транспорта)" и Правилами охраны магистральных трубопроводов (утв. Минтопэнерго РФ 29.04.92, Постановлением Госгортехнадзора РФ от 22.04.92 N 9).

Для исключения возможности повреждения трубопроводов устанавливаются размеры и границы охранных зон [1, с. 8]:

- вдоль трасс трубопроводов, транспортирующих нефть, нефтепродукты, в виде участка земли, ограниченного условными линиями, проходящими в 25 метрах от оси трубопровода с каждой стороны (рис. 1);



Рисунок – Знак «Охранная зона магистрального нефтепровода»

- вдоль подводных переходов - в виде участка водного пространства от водной поверхности до дна, заключенного между параллельными плоскостями, отстоящими от осей крайних ниток переходов на 100 метров с каждой стороны;

В охранных зонах трубопроводов без письменного разрешения предприятий трубопроводного транспорта запрещаются любые постройки (жилые здания, школы, больницы, торговые центры), в том числе заборы. Однако местные органы исполнительной власти часто разрешают возведение на территории охранных зон временных построек, например, дачных домиков. В связи с этим существует множество незаконных построек и неправомерного использования участков в пределах охранных зон. Главные причины -

несовершенство законодательства в данном вопросе и недостаточная компетентность специалистов местных органов власти, занимающихся вопросами землеотвода.

В охранной зоне трубопровода вдоль подводных переходов часто проводят время отдыхающие, разводят костры. Подобные нарушения могут привести к трагическим последствиям. 12 августа 2015 г. возник крупный пожар в районе подводного перехода нефтепродуктопровода на юго-востоке Москвы. Сначала загорелась трава, затем огонь перекинулся на пятно мазута на поверхности воды реки Москва. В результате пострадали три человека, в том числе один ребенок. Для предотвращения подобных ситуаций необходимо обращать внимание на информационные знаки и выполнять указанные на них требования, выбирать безопасные расстояния для проведения работ или отдыха.

Анализ нормативных правовых актов, устанавливающих соответствующие требования, позволяет сделать вывод, что, отсутствует единообразие в установлении правового режима охранных зон. Таким образом, при наличии обязательных требований отсутствует ответственность за их несоблюдение. Так, например, четко не сформулирована административная ответственность за нарушения правового режима охранных зон объектов трубопроводного транспорта.

Решение проблемы видится в совершенствовании нормативно-правовой базы, регулирующей отношения между предприятиями, устанавливающими охранные зоны, природоохранными структурами, другими заинтересованными сторонами и гражданами. При этом целесообразно изучить аналогичную правоприменительную практику зарубежных стран.

Библиографический список

1. Правила охраны магистральных нефтепроводов. Серия 08. Выпуск 14. [Текст]– М: ФГУП «НТЦ по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России», 2004. – 24 с.
2. Костин, Я.В. Эффективность сыромолотых фосфоритов на серых лесных почвах Рязанской области [Текст] / Я.В. Костин, Р.Н. Ушаков, Г.Н. Фадькин и др. // Вестник РГАТУ. – 2016. – № 2. – С. 35-40.

УДК.631.4

*Аскарходжаев Н.А., к.б.н.,
Эргашева О.Х., ст н.с.,
Рахматуллаев А.Ю., к.б.н.,
Ахмедов Ш., к.б.н.
НИХД имени К. Бегзода
НУУз имени Мирзо Улугбека, Ташкент, Узбекистан
КаршГУ, Карши, Узбекистан*

ВЕРМИКОМПОСТ - ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОЕ УДОБРЕНИЕ

Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО) установила, что дождевые черви могут сыграть существенную роль в

разрешении актуальных продовольственных проблем современного мира. В целом процесс переработки органических отходов с использованием дождевых червей называется вермикомпостированием, а полученный продукт – вермикомпостом. Характерной чертой этой биотехнологии является возможность переработки дождевым компостным червем широкого ассортимента органических отходов: навоз всех видов животных, помет, осадки очистных сооружений, отходы сельскохозяйственного и перерабатывающих производств[2,4].

Как известно, вермикомпост – это экологически чистое, живое удобрение, полезное для земли и безвредное для получаемой с нее продукции. Вермикомпост – основной источник энергии для процессов превращения в почве минеральных соединений, биосинтетических реакций, жизнедеятельности микроорганизмов, роста и формирования растений и т. д. Он активизирует биохимические и физиологические процессы, повышает обмен веществ и общий энергетический уровень процессов в растительном организме, способствует усиленному поступлению в него элементов питания, что сопровождается повышением урожая и улучшением его качества[1,3].

Вермикомпост содержит не только копролиты червя, но и органические отходы в различных стадиях разложения, компостных червей в различной стадии развития и целый комплекс микроорганизмов, которые принимают активное участие в компостировании органики. Копролиты земляного червя в саду часто содержат в 5–11 раз больше азота, фосфора и калия, чем окружающая почва. Выделения кишечного тракта компостных червей, наряду с почвой, через них проходящей, делают питательные вещества более концентрированными и доступными для потребления растением, а также включают питательные микроэлементы, которые достаточно сложно произвести обычным способом. Одним словом, черви разлагают сложные органические соединения на более простые, доступные растениям. По сравнению с традиционными компостами вермикомпост содержит большое количество ферментов, витаминов, почвенных антибиотиков, гормонов роста растений и других биологически активных веществ. Макро– и микроэлементный состав является важной характеристикой вермикомпоста как экологически чистого удобрения[4,1].

Таблица 1 - Химические характеристики компоста и вермикомпоста(В. В. Горбунов 2012)

Параметры	Компост	Верми- компост
pH	7,80	6,80
Общее количество азота, включая тот, который находится в органических соединениях, %	0,80	1,94
Нитрат азота (именно тот, который готов к непосредственному употреблению растениями), частиц на миллион	156,50	902,20
Фосфор, %	0,35	0,47
Калий, %	0,48	0,70
Кальций, %	2,27	4,40
Натрий, %	<0,01	0,02
Магний, %	0,57	0,46
Железо, частиц на миллион	11690,00	7563,00
Цинк, частиц на миллион	128,00	278,00
Марганец, частиц на миллион	414,00	475,00
Медь, частиц на миллион	17,00	27,00
Бор, частиц на миллион	25,00	34,00
Алюминий, частиц на миллион	7380,00	7012,00

Химический состав вермикомпоста значительно варьирует, что связано с широким набором органического сырья, из которого он получается, а также от суточной температуры, влажности и других параметров вермикультивирования. Химический состав компоста и вермикомпоста, произведенных из пищевых отходов и органических отходов из сада, приведены в таблице. При этом качественные характеристики обоих субстратов, произведенных из навоза животных, гораздо лучше указанных в таблице. Кроме того, тенденция к содержанию вермикомпостом большего количества питательных микро – и макроэлементов сохраняется[4].

По содержанию гумуса вермикомпост в 4–8 раз превосходит навоз и компосты. В отличие от них он не обладает инертностью действия (то есть растения реагируют сразу на него) и способствует резкому повышению урожайности (до 30 %), вегетационный период у растений при этом сокращается на две-три недели. Так, например, добавление вермикомпоста по сравнению с перегноем увеличивает урожай свеклы на 27 %, картофеля – на 19,7 %. Применение вермикомпоста ускоряет развитие растений («вермикомпостный» картофель проходит все фазы развития раньше картофеля, выращенного с использованием стандартных минеральных удобрений, на 3–5 дней), усиливает их рост, способствует развитию более мощной корневой системы, формированию большего количества стеблей у картофеля, увеличению площади листовой поверхности. Это является определяющим фактором для формирования урожая[4,2].

Вермикомпост увеличивает продуктивность салатных культур на 30 %, свеклы – на 45 % и картофеля – более чем на 50 %. При этом улучшаются качественные показатели урожайной продукции, усиливается синтез ценных питательных веществ: сахаров, крахмала, аскорбиновой кислоты. До 50 % снижается содержание нитратов в свежей продукции.

При этом доказано, что гуматы, содержащиеся в вермикомпосте, нетоксичны, неканцерогенны и немутагенны. Весьма существенно отличие вермикомпоста от простых органических удобрений: в нем содержится большое количество водорастворимых форм азота, фосфора и калия – самых необходимых веществ. Микроэлементы тоже переходят в более подвижную форму. Содержание доступных водорастворимых фракций в вермикомпосте также очень высокое. Это особенно важно в первый период роста и развития растений. Однако, повышенное содержание азота, если использовать вермикомпост в чистом виде, может отрицательно повлиять на проростки, то есть задержать и даже угнетать их развитие[3].

Таким образом, вермикомпост надо смешивать с почвой. Вермикомпост обладает также полезными технологическими свойствами: не горит, имеет оптимальные параметры порозности и водоудержания, не имеет запаха, его приятно держать в руках. Механическая структура позволяет обращаться с ним так, как с сыпучим сухим веществом. Когда вермикомпост попадает в почву, даже если она глинистая, плотная и тяжелого механического состава, происходит ее ускоренное структурирование. Создается благоприятный водно-воздушный режим для развития корневой системы. Продолжительность действия вермикомпоста – 5 лет. При этом за время хранения вермикомпост может даже высохнуть, но не потеряет своих качеств.

Кроме того, вермикомпост обладает бактерицидными свойствами и отличается биологической чистотой, так как при его использовании картофель меньше поражается проволочником и инфекционными заболеваниями. И еще одно важное качество вермикомпоста: он не засоряет почву. Черви способны не только перерабатывать органическое вещество, но и семена сорняков, которые находятся в навозе. В процессе вермикомпостирования семена проходят через организм червя и теряют свою всхожесть. Кроме того, в вермикомпосте уменьшается содержание тяжелых металлов. В процессе вермикомпостирования тяжелые металлы переходят в комплексные труднорастворимые соединения и становятся практически недоступными для растений.

Вермикомпост используется без ограничений как удобрение для выращивания овощных и плодовых культур, цветов, кустарников и деревьев на дачных и садовых участках, в тепличных хозяйствах, питомниках; в городском природоохранном комплексе – для озеленения парков, зон отдыха[2].

Применение вермикомпоста в сельском хозяйстве резко сокращает использование минеральных макро – и микроудобрений, снижает засоренность полей, улучшает экологическую обстановку, дает возможность получить здоровую и экологически чистую продукцию.

Кроме того, вермикомпост более конкурентоспособен по сравнению с любыми другими искусственными минеральными удобрениями, тем более с подстилочным навозом и компостом. Это удобрение не теряет рентабельности при перевозках на многие сотни километров от мест производства и поэтому может являться предметом экспорта-импорта.

Под влиянием вермикомпоста возрастает полевая всхожесть озимой пшеницы, кукурузы, огурцов, моркови, ускоряется развитие растений, интенсивно накапливаются зеленая масса и сухое вещество, увеличивается содержание микроэлементов, наблюдается улучшение фитосанитарного состояния посевов и посадок. Внекорневые подкормки растений жидким вермикомпостом (водная вытяжка) оказывают прямой «терапевтический» эффект на пораженные мучнистой росой, бурой ржавчиной, ложной мучнистой росой органы растений и дают хороший оздоровительный эффект. Кроме того, в перечисленных культурах повышается содержание белковых веществ и аскорбиновой кислоты[4].

Дробное внесение под овощные культуры дает более высокие прибавки урожая, особенно сильный эффект отмечен на капусте, огурцах и картофеле. Внесение вермикомпоста в почву под основную обработку улучшает ее физические свойства, при этом возрастает количество гумусовых веществ, усиливается деятельность нитрифицирующих и целлюлозоразрушающих бактерий [1-3].

Библиографический список

1. L. Kangmin and L. Peizhen, "Earthworms Helping Economy, Improving Ecology and Protecting Health," International Journal of Environmental Engineering, In: R. K. Sinha, et al., Eds., Special Issue on 'Vermiculture Technology for Environmental Management & Resource Development', Accepted for Publication, 2010.
2. C. A. Edwards and N. Arancon, "Vermicompost Suppress Plant Pests and Disease Attacks," In: REDNOVA NEWS, 2004. <http://www.rednova.com/display/?id=55938>
3. K. A. Webster, "Vermicompost Increases Yield of Cherries for Three Years after a Single Application," EcoResearch, South Australia, 2005. <http://www.ecoresearch.com.au>.
4. Горбунов, В.В. Вермикультивирование для утилизации органических отходов [Текст]/В.В.Горбунов//Экология и промышленность России. - №2, 2000 стр.35-37.
5. Положенцев, В.П. Экоадаптивные агротехнологии как фактор интенсификации растениеводства [Текст] / В.П. Положенцев, О.В. Черкасов, А.С. Ступин // Вестник РГАТУ. – 2015. – № 4. – С. 22-28.

УДК 635.21

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

АНАЛИЗ СПОСОБОВ ХРАНЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ В РЕГУЛИРУЕМОЙ ГАЗОВОЙ СРЕДЕ

Статья посвящена анализу способов хранения сельскохозяйственной продукции в регулируемой газовой среде, используемых для сохранности выращенного урожая, которые могут увеличить срок ее хранения, показаны отличительные достоинства и недостатки каждого способа.

Известно, что в сложных экономических условиях и введенных против

России санкций, обеспечить потребность в сельскохозяйственной продукции - зерновых, масличных, плодовоовощных культурах, картофеле для потребителей может только современная технология хранения [1, с. 28].

Инновационным направлением при хранении сельскохозяйственной продукции является внедрение технологии хранения с применением регулируемой газовой среды [2, с. 22; 3, с. 146].

У каждого из способов хранения сельскохозяйственной продукции в регулируемой газовой среде есть свои достоинства и недостатки.

Способ хранения биологических объектов в регулируемой газовой среде (патент №2007902, РФ) [4, с.1] предусматривает помещение биологического объекта в камеру, ее герметизацию, определение интенсивности дыхания биологического объекта, создание газовой среды заданного состава путем продувки камеры и поддержание заданной концентрации кислорода и диоксида углерода продувкой, перед помещением биологического объекта в камеру для каждого вида биологического объекта определяют состав газовой среды и частоту продувки камеры, причем последнюю определяют в зависимости от интенсивности дыхания биологического объекта, а продувку осуществляют дискретно по времени, устанавливаемому в зависимости от частоты продувки [4, с.1].

Перед загрузкой предназначенных для хранения биологического объекта определяют заранее для каждого его вида (яблоки, груши, слива и т. д.) в данном регионе алгоритм состава газовой смеси от времени года $K(T)$ по следующему выражению:

$$K(T) = K_1 \times K_2 \times f(BC), \quad (1)$$

где $K(T)$ - функция состава газовой смеси (N_2 , CO_2 , O_2) в зависимости от времени года;

K_1 - коэффициент, зависящий от времени съема плодов и климатических условий данного лета;

K_2 - коэффициент, зависящий от состава почвы и местности (региона) выращивания плодов;

B - вид плода; C - сорт плода.

Далее, определяют для каждого вида биологического объекта частоту продувок контейнера газовой смесью по алгоритму

$$t(K) = K_1 \times K_2 \times K_3 \times f(I_{BC}), \quad (2)$$

где $t(K)$ - функция частоты продувок контейнера газовой смесью от интенсивности дыхания биологического объекта;

K_3 - коэффициент, зависящий от вида контейнера и плотности его загрузки биологического объекта;

I_{BC} - интенсивность дыхания биологического объекта.

Затем эти алгоритмы для каждого биологического объекта вводят в вычислительную машину, которая является составной частью комплекса для хранения биологических объектов [4, с.2].

Основной недостаток данного способа хранения - это необходимость постоянного создания газовой среды специального состава и ее большой

расход, проистекающий из необходимости вытеснения из контейнера через определенный период времени как непригодной. Период обязательной смены газовой среды в контейнере, определяется видом и сортом плодоовощной продукции, герметичностью контейнера и температурой хранения, колеблется от 3 до 30 дней.

Способ регулирования газовой среды при хранении плодоовощной продукции (патент №2102860, РФ) [5, с. 1], основан на удалении из контейнера, содержащегося в нем углекислого газа, для этого вначале контейнер с плодоовощной продукцией продувают до полного вытеснения из него воздуха азотно-кислородной смесью с концентрацией кислорода не выше 13% , затем перекрывают контейнер и в процессе хранения плодоовощной продукции осуществляют контроль с помощью датчика содержания кислорода в контейнере, а при его концентрации меньше 3% производят откачку газовой смеси из контейнера до давления в нем, определяемого по формуле:

$$P_k = P_n \left[\frac{m_{O_2}^B - m_{O_2}^{(2)}}{m_{O_2}^B - m_{O_2}^{(1)}} \right]^{1,35} \quad (3)$$

где P_n - давление окружающей среды;

$m_{O_2}^B$ – концентрация кислорода O_2 в воздухе;

$m_{O_2}^{(1)}$ – концентрация кислорода O_2 в контейнере перед перезарядкой;

$m_{O_2}^{(2)}$ - требуемая концентрация O_2 в контейнере после перезарядки,

а затем за счет разницы давления в контейнер подают воздух из окружающей среды до достижения в нем давления, равного давлению окружающей среды, снижая при этом концентрацию углекислого газа и увеличивая концентрацию кислорода до требуемой концентрации его в контейнере после перезарядки, после чего регулирование состава газовой смеси производят аналогично, исключая операции продувки азотно-кислородной смесью [5, с. 1].

Недостатком этого способа хранения является использование дорогостоящих контейнеров для хранения плодоовощной продукции в регулируемой газовой среде и сложность регулирования состава газовой среды.

В способе хранения биологических объектов в регулируемой газовой среде (патент №2016501, РФ) [6, с.1], включающий загрузку камеры, ее герметизацию, создание газовой среды заданного состава, контроль содержания в камере кислорода и диоксида углерода и поддержание их заданной концентрации, продувку азотом, с целью уменьшения потерь при хранении, перед загрузкой камеры определяют коэффициент дыхания биологического объекта в зависимости от концентрации в камере O_2 и CO_2 и устанавливают исходное оптимальное содержание кислорода и диоксида углерода в зависимости от коэффициента дыхания биологического объекта, а в процессе хранения содержание кислорода и диоксида углерода устанавливают по формуле:

$$V_{O_2}^{O_2} = 2 \times V_{O_2}^{исх} + \frac{0,80 \times V_{O_2}^{исх}}{\sqrt[3]{0,33T} \times \sqrt[3]{T - 0,67T}} \quad (4)$$

$$V_{CO_2}^{CO_2} = 0,67 \times V_{CO_2}^{исх} - \frac{0,40 \times (V_{CO_2}^{исх} - 1)^3}{\sqrt[3]{0,33T} \times \sqrt[3]{T - 0,33T}} \quad (5)$$

где $V_{O_2}^{исх}$ - исходное оптимальное содержание кислорода, об.%;

$V_{CO_2}^{исх}$ - исходное оптимальное содержание диоксида углерода, об.%;

T - рекомендуемый срок хранения для конкретного вида объекта, сут;

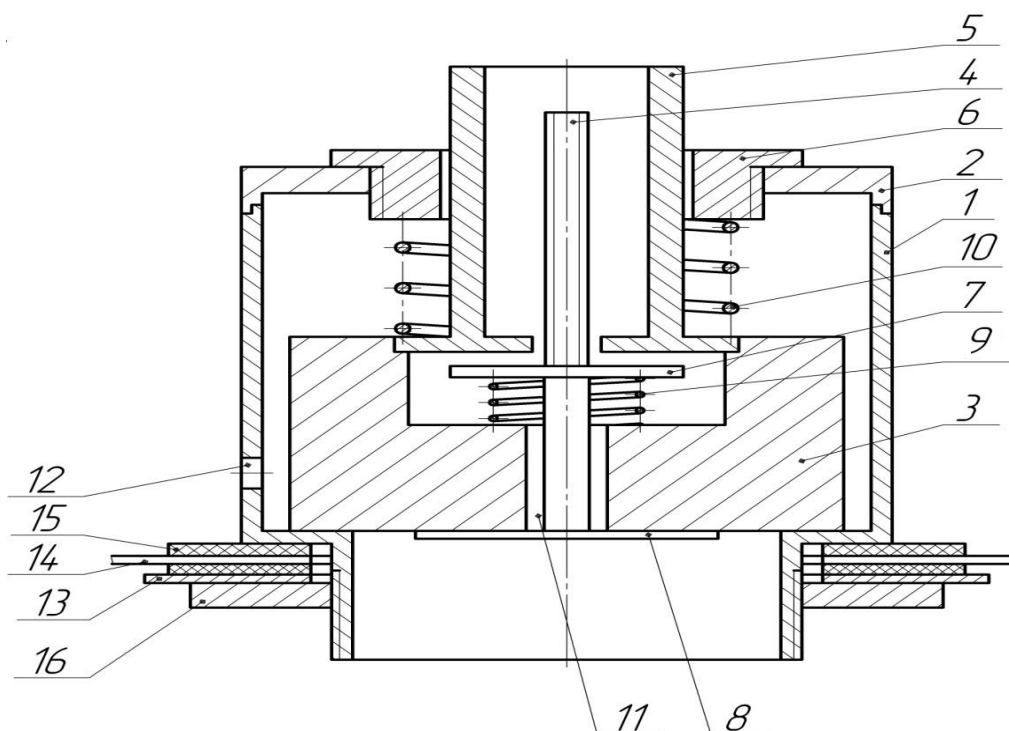
τ - продолжительность хранения, сут. [6, с. 1].

Для достижения положительного эффекта при хранении необходимо, чтобы состав газовой среды в камерах оперативно регулировался. Это возможно лишь при использовании технически создаваемой газовой среды, например, с помощью азота или газовой смеси азота и кислорода от газоразделительных аппаратов (криогенные установки, БАРС и т.д.). Процесс разделения воздуха и получения необходимой газовой среды в данном случае автоматизирован и управляем [6, с. 2].

Недостатком данного способа хранения является использование дорогостоящих герметичных камер для хранения продукции в регулируемой газовой среде и значительные эксплуатационные издержки, связанные со стоимостью контрольно-измерительной аппаратуры.

Анализируя существующие преимущества и недостатки, современных способов хранения сельскохозяйственной продукции в регулируемой газовой среде, нами был разработан способ хранения картофеля в регулируемой газовой среде (патент №2444175, РФ)[7, с.1] в герметичной полиэтиленовой емкости, с предварительной обработкой клубней картофеля 0,2%-ным спиртовым раствором сорбиновой кислоты. Емкость имеет впускной клапан и снабжена комбинированным клапаном для контроля за газовой средой и ее регулирования путем удаления избыточного количества углекислого газа, при поддержании температуры хранения $4 \pm 1^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха $90 \pm 3\%$. При этом состав газовой среды внутри полиэтиленовой емкости поддерживается в соотношении: концентрация $\text{CO}_2 \leq 3,8\%$, а концентрация $\text{O}_2 \geq 2,1\%$, остальное - азот, при температуре хранения $4 \pm 1^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха $90 \pm 3\%$ [7, с. 1].

Схема комбинированного клапана приведена на рисунке 1 [7, с. 5].



Условные обозначения: 1 - корпус; 2- крышка корпуса, 3 - поршень; 4 - шток; 5- штуцер; 6- регулировочная гайка; 7- регулировочная шайба; 8- клапан; 9-пружина; 10-возвратная пружина; 11- впускное отверстие; 12 - сбросное отверстие; 13-шайбы; 14 – пленка 15 - резиновые уплотнители; 16 - гайка

Рисунок 1 - Схема комбинированного клапана

Данный способ хранения и устройство для его осуществления не имеет недостатков, применяемых в настоящее время стандартных способов хранения картофеля и направлен на решение задач сохранения качества, позволяет сократить потери питательных веществ, сохранить товарный вид клубней и обеспечить возможность его длительного хранения без снижения потребительских достоинств [7, с. 2].

Выявлено, что после хранения в регулируемой газовой среде содержание крахмала, белка и витамина С в клубнях было в 1,5 раза больше, чем в контроле, а убыль массы в 1,9 раза меньше по сравнению с контролем [2, с. 23; 3, с. 145; 7, с. 5].

Экономический расчет показал, что срок окупаемости хранения картофеля в регулируемой газовой среде составляет – 0,26 года.

Вывод. Способ хранения картофеля в регулируемой газовой среде является наиболее эффективным, экономически менее затратный, быстро окупается, хранение происходит в недорогих полиэтиленовых емкостях, газовая среда легко регулируется. Наименее эффективны способ хранения плодоовощной продукции, способ хранения биологических объектов в регулируемой газовой среде, так как они требуют наличия дорогих герметичных камер, контейнеров для хранения, сложного оборудования для

своего осуществления, большого расхода газовой среды, а также сложность регулирования ее состава.

Библиографический список

1. Савина, О.В. Научное обоснование, разработка и внедрение новых приемов в технологии производства и хранения картофеля, предназначенного для промышленной переработки и продовольственных целей: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук [Текст] / О.В.Савина. -М., 2009. -39 с.

2. Афиногенова, С.Н. Аналитический обзор состояния хранения картофеля в хранилищах Рязанской области [Текст] / С.Н. Афиногенова // В сб.: Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона: Материалы 67-ой междунаро. научно-практич. конф. 18 мая 2016 года. – Рязань: Издательство РГАТУ, 2016. – Часть 1. – С. 21-25.

3. Афиногенова, С.Н. Особенности технического оснащения современной технологии обработки и хранения картофеля в регулируемой газовой среде [Текст] /С.Н. Афиногенова// Журнал «Агротехника и энергообеспечение». - 2014. Т. 1.- № 1.- С. 146-151.

4. Патент 2007902, РФ, МПК 5А01 F25/00.Способ хранения биологических объектов в регулируемой газовой среде /Богданов С.Ф., Копанев В.Т., Агафонов Ю.М., Куварин Ю.Н., Васютин С.И. заявл. 16.01.1992.

5. Патент 2102860, РФ, МПК 6А01 F25/00. Способ регулирования газовой среды при хранении плодоовощной продукции[Текст]/ Богданов С.Ф., Поляков Е.П., Копанев В.Т. заявл. 28.06.1995; Оpubл.: 27.01.1998.

6. Патент 2016501 РФ, МПК 5А01 F25/00.Способ хранения биологических объектов в регулируемой газовой среде[Текст]/ Тихомирова Н.Т., Дубодел Н.П., Серегин В.П. заявл. 14.06.1991; Оpubл.: 30.07.1994.

7. Патент 2444175 РФ, МПК51 А01 F25/14. Способ хранения картофеля в регулируемой газовой среде и устройство для его осуществления[Текст]/ С.А. Морозов, С.Н. Афиногенова; заявл. 11.10.2010; опубл. 10.03.2012, Бюл. №7.

8. Семькин, В.А. Научное обеспечение инновационного развития сельского хозяйства Курской области [Текст] / В.А. Семькин, И.Я. Пигорев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2008. – Т. 1. – № 1. – С. 3–7.

9. Долгополова, Н.В. Роль плодородия в адаптивно-ландшафтном земледелии [Текст] / Н.В. Долгополова, И.Я. Пигорев // Сб.: Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий: материалы Международной науч.-практич. конф. – 2016. – С. 3-4.

10. 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: РГАТУ, 2016.- 210 с.

11. Лукьянова, О.В. Продуктивность картофеля в зависимости от применения ингибиторов роста фазор и гималайя 80 [Текст] / О.В. Лукьянова, О.В. Шахова // в сборнике: Научно-практические аспекты инновационных технологий возделывания и переработки картофеля. - Рязань, 2015. - С. 179-183.

ЭКОЛОГО-МЕЛИОРАТИВНЫЕ ПРИЕМЫ ОПТИМИЗАЦИИ РЕЖИМОВ ЧЕРНОЗЕМОВ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Почвенно–экологический мониторинг, проводимый на сельскохозяйственных угодьях позволяет осуществить быстрое реагирование неблагоприятных процессов и явлений, вызванных как природными факторами, так и хозяйственной деятельностью человека.

Основными негативными процессами, возникающие на черноземных почвах лесостепной зоны Красноярского края является водная эрозия [1, с.143].

Исследованиями [2, с.35] выполнены расчеты эрозионного потенциала рельефа и потенциального смыва почвы от ливневых вод в условиях чистого пара и зяби на землях Новоселовского района Красноярского края. Установлено, что на данной территории эрозионно опасным является смыв как от талых, так и от ливневых вод, причем смыв от талых вод несколько меньше, что обусловлено небольшим количеством снега на полях (запас воды в снеге 25% обеспеченности равен 55 м). По величине потенциального смыва, производимого стоком ливневых дождей и талых вод, участки пашни и других сельскохозяйственных угодий, размещенных на водосборах сгруппированы в шесть классов эрозионной опасности:

- 1 – с незначительной эрозионной опасностью (до 3 т/га год);
- 2 – слабой эрозионной опасностью (до 3,1 – 10 т/га год);
- 3 – средней эрозионной опасностью (до 10,1 – 20 т/га);
- 4 – сильной эрозионной опасностью (до 20,1 – 40 т/га);
- 5 – очень сильной эрозионной опасностью (более 40 т/га год);
- 6 – намытые земли.

Под классами эрозионной опасности следует понимать участки земель с одинаковыми условиями рельефа, почв, интенсивности эрозионных процессов, и требующие применения определенного комплекса противоэрозионных мероприятий, обеспечивающих снижение потенциального смыва до уровня допустимых величин.

Нами был рассчитан эрозионный потенциал дождя за годы наблюдений. Установлено, что зависимость интенсивности дождей от их продолжительности имеет вид степенных функций $f(T) = a_T/x$ (x – слой суточных осадков заданной обеспеченности). Для этого слой осадков был рассчитан на 1% обеспеченности.

Рассчитан эрозионный индекс ливневых дождей по годам исследований как исходного параметра для расчета объемов плоскостного смыва с сельскохозяйственных угодий. По исследуемой территории за годы

наблюдений было установлено, что, в среднем эрозионный индекс ливневых дождей составляет $20,2 \text{ мм}^2/\text{мин}$ и потенциальная эрозионная опасность смыва от ливневых дождей характеризуется как сильная.

Эрозия от талых вод – смыв почвы водами, поступающими при таянии снега. Она характеризуется большой длительностью процесса, охватывает большие территории, но, как правило, отличается небольшой интенсивностью, так как в период снеготаяния почва большую часть времени находится в мерзлом состоянии и не поддается сносу.

Смыв почвы при снеготаянии начинается с момента проявления проталин. До этого талая вода фильтруется через толщу снега и накапливается под ним, не вызывая смыва. Основной эрозионный процесс от талых вод наблюдается на заключительном этапе снеготаяния, когда водоотдача из снега достигает максимальных значений, а почва начинает оттаивать с поверхности. По аналогии с эрозионным индексом дождя вводится так называемый эрозионный потенциал талых вод.

Он определяется как произведение максимального запаса воды в снежном покрове (S , мм) на интенсивность снеготаяния в часы пик (a_c , мм/мин).

$$K_m = S \cdot a_c$$

Интенсивность снеготаяния в часы пик на юге лесостепи принимается равной $0,25 \text{ мм}/\text{мин}$. В годы наших исследований по результатам снегомерной съемки определены запасы воды в снежном покрове. Эрозионный потенциал талых вод в годы исследований различаются, самые высокие запасы воды в снеге отмечено в феврале 2012 и 2013 годов и составили соответственно 34 и 31 мм и эрозионный потенциал при этом был равен 85 и $77,5 \text{ мм}/\text{мин}$.

Эрозия от талых вод нами определялась на двух склонах: южном и северо – западном. Опытный участок, на котором проводились исследования – урочища южной и северо – западной экспозиции. Полевые исследования по интенсивности эрозионных процессов от талых вод изучались с 10 марта по 10 мая по годам, а от ливневых дождей с 20 июня по 20 августа. Во время проведения весенних опытов южная часть была занята многолетними травами, а северная часть была занята стерней от пшеницы. При проведении летних экспериментов северная часть была засеяна под пшеницу.

Расчеты смыва почвы от талых вод с южного склона показали, что в зависимости от запасов воды в снеге смыв составил в среднем от 1,8 до $2,2 \text{ т}/\text{га}$. Самый большой запас воды в снеге было зафиксировано в 2012 году, и составил 34 мм, а эрозионный потенциал талых вод был определен в $85 \text{ мм}^2/\text{мин}$.

Проявление эрозионных процессов от таяния снега на северо – западном склоне намного ниже, чем на южном, что является закономерным фактором. В среднем за четыре года наблюдений смыв почвы на северо – западном склоне составила $1,075 \text{ т}/\text{га}$, тогда как на южном этот показатель составил – $2,0 \text{ т}/\text{га}$.

Агротехническими и агрометеорологическими приемами можно регулировать в определенных пределах водно-физические свойства почвы, плотность сложения, общую скважность, размеры поровых пространств, водопроницаемость и, как

следствие уменьшение поверхностного стока. Черноземы обыкновенные в процессе сельскохозяйственного использования способны к переуплотнению, образованию плужной подошвы на глубине 18-22 см. Это объясняется тем, что ежегодные обработки с оборотом пласта вызывают разрушение почвенных агрегатов, быстрое заиливание поровых пространств. В свою очередь, плужная подошва является водонепроницаемым экраном для нижележащих горизонтов почвы. Поэтому влага концентрируется в верхнем слое, не проникая на большую глубину. К моменту снеготаяния весной верхний слой почвы оказывается насыщенным влагой и влага от таяния снега впитывается в ограниченных количествах. Остатки идут на формирование стока, вызывая эрозию и потерю плодородия. Следовательно, для снижения эрозии необходимо обеспечить такие условия, чтобы влага от снеготаяния могла проникать как можно глубже, оставляя возможность свободного впитывания.

Нами были проведены опыты по изучению агроулучшающих приемов по снижению поверхностного стока. Эти приемы направлены на повышение водопроницаемости почв, недопущения ухудшения структурно – агрегатного состава черноземов. К ним относятся глубокое мелиоративное рыхление, щелевание.

По нашим данным, после осеннего рыхления почвы в начале следующей вегетации культур заметна разница плотности сложения и порозности между контролем и вариантом с глубоким рыхлением но уже к концу вегетации различия в плотности почвы не существенны.

Таблица 1 – Динамика плотности сложения и порозности чернозема обыкновенного в зависимости от способа обработки

Глубина, см	Исходная плотность, г/см ³ , август	Плотность сложения почвы, г/см ³				Порозность, %			
		июнь		сентябрь		июнь		сентябрь	
		контроль	рыхление	контроль	рыхление	контроль	рыхление	контроль	рыхление
0-10	1,08	1,16	1,03	1,31	1,23	53,6	58,8	47,6	50,8
10-20	1,15	1,20	1,03	1,22	1,25	52,0	58,8	51,8	50,0
20-40	1,23	1,24	1,11	1,33	1,25	52,3	57,3	52,7	51,9
40-60	1,33	1,28	1,21	1,31	1,25	50,8	53,5	49,6	51,9
60-80	1,32	1,31	1,27	1,38	1,43	49,6	51,1	46,1	45,0

Уравнения зависимости плотности сложения и порозности почвы от способа обработки имеют следующий вид:

$$\text{Плотность} = 1,15 + 0,0021 \times \text{Глубина} \quad R^2 = 0,99 \quad F = 142$$

$$\text{Плотность} = 0,97 + 0,0037 \times \text{Глубина} \quad R^2 = 0,99 \quad F = 133$$

$$\text{Порозность} = 53,77 - 0,050 \times \text{Глубина} \quad R^2 = 0,94 \quad F = 24,5$$

$$\text{Порозность} = 60,83 - 0,117 \times \text{Глубина} \quad R^2 = 0,97 \quad F = 56,7$$

Глубокое мелиоративное рыхление на глубину до 50 см обеспечивает рыхление подпахотных горизонтов, уменьшает плотность сложения почвы на 0,1-0,15 г/см³. В пахотном горизонте колебания плотности сложения по фону

зяблевой вспашки с оборотом пласта по вариантам не существенные. Однако рыхление за счет крошения создает микрорельеф на поверхности почвы, особенно заметный на фоне стерни. Стерня на поверхности сохраняется, за исключением полос прохода стоек орудия.

Несколько иная картина по плотности сложения наблюдается при обработке почвы щелекратователем. В промежутках между проходами рабочего органа плотность почвы остается на том же уровне, что и в контроле. Вблизи прохода рабочего органа происходит крошение, и резкое снижение плотности почвы в подпахотном горизонте. На поперечном разрезе в местах прохода щелевателя почва с осени предельно рыхлая, отмечается масса пустот. После таяния снега пустоты заполняются почвой, смытой сверху, в подстилающей породе обнаруживается пространство, заполненное гумусированной рыхлой почвой. С осени на поверхности поля от прохода щелевателя образуется 2 параллельных валика высотой 5-7 см, которые весной практически полностью разрушаются. К концу вегетации (через год после обработки) различия в плотности подпахотного горизонта уменьшаются, но еще остаются существенными.

В наших исследованиях выявлено, что глубокое мелиоративное рыхление не нарушает структурного состояния чернозема обыкновенного. Коэффициент структурности почвы при глубоком рыхлении близок к естественным показателям структурности чернозема обыкновенного.

Как отражение водно-физических параметров заметны изменения водопроницаемости при безнапорном впитывании. Особенно существенны различия в водопроницаемости в начале наблюдений - от 20 мин. до 2 часов, и только через 3,5 часа показатели сближаются. Непосредственно после проведения глубокого мелиоративного рыхления водопроницаемость чернозема возрастает в 7-14 раз. Ее повышение способствовало лучшему накоплению влаги.

При сравнении данных по динамике плотности сложения почвы и влажности почвы и поверхностного стока возникает кажущееся противоречие. Плотность сложения почвы уже через год после рыхления практически выравнивается по вариантам, тогда как при глубоком мелиоративном рыхлении влажность почвы выше, а сток ниже в течение 2 вегетационных периодов. Это объясняется двумя причинами:

1) водопроницаемость почвы после осеннего рыхления способствует лучшему накоплению влаги осенних осадков и при снеготаянии весной;

2) после рыхления почвы под многолетними травами на ее поверхности сохраняется микрорельеф, препятствующий стоку воды.

В производственных опытах изучена зависимость величины стока от уклона поверхности и способа обработки: отвальная вспашка и глубокое рыхление. При уклонах 0,05-0,1 промилле при отвальной вспашке сток составляет 38,9 %, тогда как при глубоком рыхлении вся влага впитывается.

Таким образом, организация землепользования на эрозионноопасных землях предполагает проведение комплекса мероприятий. Для предотвращения плоскостной эрозии в зависимости от рельефных условий и степени

подверженности эрозии предусматриваются комплекс работ: а) направленных на восстановление и расширенное воспроизводство плодородия почвы; б) стабилизацию современного уровня плодородия; в) консервацию земель[3,с.51].

Библиографический список

1. Бадмаева, С.Э. Научные основы рационального использования орошаемых агроландшафтов Восточной Сибири [Текст] / С.Э. Бадмаева, М.Г. Меркушева. – Красноярск: КрасГАУ, 2014. – 412 с.
2. Бураков, Д.А. Эрозия почв [Текст] / Д.А. Бураков, Е.Э. Маркова. - Красноярск: КрасГАУ.- 2009. – 139 с.
3. Бадмаева, С.Э. Эколого–мелиоративные исследования в Средней Сибири [Текст] / С.Э. Бадмаева. – Красноярск: КрасГАУ.- 2004. – 139 с.
4. Щур, А.В. Некоторые направления фиторемедиации техногенно поврежденных территорий в республике Беларусь [Текст] / А.В. Щур, В.П. Валько, Д.В. Виноградов // Вестник РГАТУ. – 2015. – № 2. – С. 14-21.

УДК 624.151.2

*Бакулина А.А., к.т.н.,
Бурмина Е.Н., к.т.н.,
Рязанский институт (филиал)
ФГБОУ ВО МПУ, г. Рязань, РФ*

МОДЕЛЬ ВЯЗКО-ПЛАСТИЧЕСКОГО ТЕЧЕНИЯ ГРУНТА В ОПАСНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СИТУАЦИЯХ

Обширная территория России характеризуется разнообразием природно-климатических зон от полярной, с вечной мерзлотой, коротким летом, скупой растительностью, в окружающей среде которой, восстановительные процессы протекают медленно, а обеспечение экологической безопасности хозяйственной деятельности очень сложно - до южных прикаспийских полупустынь с засушливым климатом и 30-ти градусной жарой. Кроме того, территория Российской Федерации подвержена воздействию более 30 видов опасных природных процессов и явлений, развитие и проявление которых в виде природных катастроф и стихийных бедствий наносит большой ущерб и приводит даже к человеческим жертвам. Среди них наиболее частыми являются наводнения, лесные пожары, ураганы, бури, тайфуны, длительные и обильные дожди, землетрясения, сильные снегопады, оползни, обвалы и лавины, засухи, провалы поверхностного слоя земли, извержения вулканов и др.

В связи с такой экологической ситуацией возникает необходимость в разработке новых методов и способов борьбы с подобными явлениями. В данной работе авторами рассмотрена проблема оползней и предложена уточняющая методика расчета подвижных грунтовых масс.

Для проведения исследования рассмотрена реологическая модель вязко-пластического течения оползня, как структурированной среды.

С реологической точки зрения структурированная среда – это среда, обладающая начальным сопротивлением сдвигу. Она характеризуется тем, что в отличие от неструктурированных сред в ней при напряжениях больше нуля,

но меньше начального сопротивления сдвигу, течение не происходит. Вязкое течение неструктурированных сред возможно при любых значениях касательных напряжений, отличных от нуля.

С таким природным явлением, как оползни, человечество сталкивается столько времени, сколько оно само существует. В общем, оползень можно охарактеризовать как отделившуюся массу рыхлых либо связных пород, с разной степенью динамичности оползающую по наклонной поверхности.

На выбор расчетной модели потока грунтовой массы в значительной степени влияет ее состав, состояние увлажнения и предполагаемая динамика движения.

Как пример расчетной модели для потока, протекающего с очень высокой скоростью, можно привести сель. Сель по своей структуре не является в полном смысле оползнем, так как он представляет собой нечто среднее между жидкой и твердой массой, хотя и обладает отдельными его признаками. Двигаясь с огромной скоростью, сель на своем пути нередко производит крупные разрушения.

Связный (структурный) селевой поток содержит 80 - 90 % обломков горных пород, средняя плотность (ρ_c) которых от 2000 до 2300 кг/м³. Несвязный селевой поток содержит 15 - 60 % твердых материалов, средняя плотность его 1100 - 1600 кг/м³ (рисунок 1).

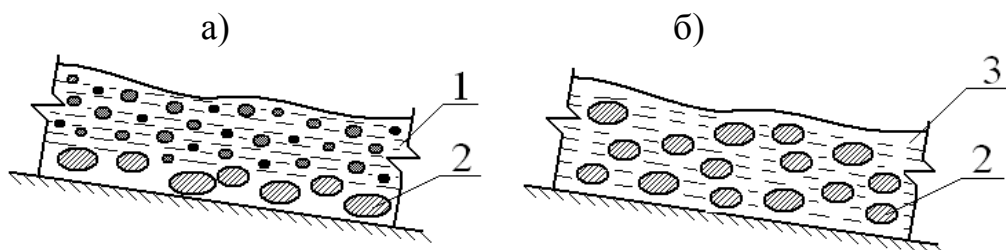


Рисунок 1 – Структурно-реологические типы селей:
а - несвязный (водакаменный, наносоводный); б - связный грязекаменный; 1 - вода или суспензия; 2 - обломочный материал; 3 - грязевая масса

С точки зрения реологической механики медленные оползни по скорости движения относятся к классу «ползущих течений». Скорость их по сравнению с селевыми потоками невелика и находится в пределах $n(10^{-5} \dots 1,0)$ м/сут, где $n < 10$. Динамика движения таких оползней, наряду с крутизной откосов, в значительной степени зависит также от реологических характеристик слагающих их грунтов.

Современная зарубежная классификация оползней-потоков выделяет следующие схемы их движения: вязкое течение; вязкопластическое течение; скольжение по твердой поверхности; смешанная форма течения и скольжения; растекание, а также некоторые виды селевых потоков с выраженной поверхностью скольжения по неподвижному подстилающему слою (Cruden & Varnes, 1996 [1]).

На рисунке 2 показаны характерные графики различных течений в зависимости от соотношений между напряжениями сдвига и скоростью движения потока [2].

Основным недостатком приведенных моделей является то, что они не связаны между собой какой-либо единой зависимостью. В связи с этим для описания того или иного вида течения (вязкое, вязкопластическое) необходимо применять разные уравнения. При таком подходе особенно усложняется анализ скорости движения потока со смешанными течениями. В связи с этим обоснование и выбор обобщенной зависимости для описания смешанного характера течения оползневых потоков является весьма важным в механике деформируемого твердого тела.

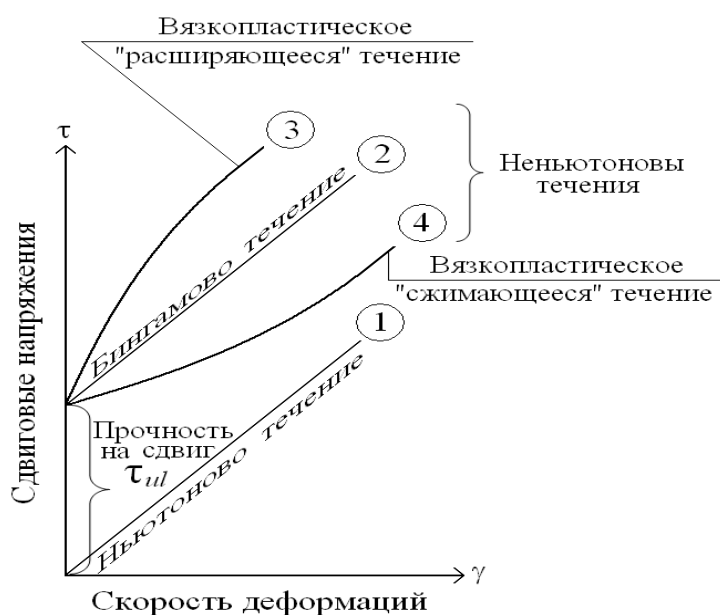


Рисунок 2 – Графики зависимостей расчетных основных моделей оползневых потоков: 1) - линейная зависимость вязкого Ньютонова течения; 2) – линейная зависимость вязкопластического течения Бингама с начальным сопротивлением сдвигу ($\tau_{ил}$); нелинейные зависимости вязкопластического течения с расширением (3) и сжатием (4) потока

Для построения обобщенной модели на основе имеющихся решений для стационарного течения рассмотрим поведение грунта оползневых массива на разных стадиях напряженного и вязко-пластического состояния, а также определим фактор, их объединяющий.

Как известно из результатов многочисленных исследований, грунт как среда, обладающая структурой, является твердообразным телом [3]. У таких тел течение возникает только после превышения некоторого предела касательных напряжений τ_s . До этого предела деформации могут быть упругими, упругопластическими или упруго-вязкопластическими.

Упругие деформации моделируются законом Гука, при $\tau = \tau_s$ тело деформируется как пластическое, и его называют упругопластическим телом Прандтля. Упруго-вязкопластические деформации зависят от уровня нагружения и развиваются во времени, являясь затухающими при $\tau < \tau_s$.

Одно из характерных упруговязких свойств тела заключается в релаксации (расслаблении) напряжений и затухании деформаций. В соответствии с законом релаксации Максвелла [4] мы можем определить затухающую скорость деформаций упруговязкого грунта в течении времени t (формула 1).

$$\dot{\gamma} = \dot{\gamma}_0 e^{-tG/\mu}, \quad (1)$$

где $\dot{\gamma}_0$ - условно-мгновенная скорость деформации при $t \rightarrow 0$;

γ_0 - условно - мгновенная деформация при $t = 0$;

μ - вязкость грунта;

G - модуль сдвига.

Данное уравнение является условным периодом затухания упруго-вязких деформаций [5].

Учет пластических деформаций, возникающих при нагружении грунта, можно осуществить путем введения в уравнение (1) вместо упругого модуля G_0 пластический модуль сдвига G_{pl} в виде зависимости его от функции повреждения А.А. Ильюшина (1- ω) [6]:

$$G_{pl} = G_0(1-\omega), \quad (2)$$

где ω - безразмерная функция уровня напряжений (степень поврежденности), принимаемая равной $\omega = \tau/\tau_s$;

τ - сдвиговые напряжения;

τ_s - предельное сопротивление сдвигу;

G_0 - условно - мгновенный (упругий) модуль сдвига при $\omega \rightarrow 0$.

Подставляя (2) в уравнение (1), получим обобщенное уравнение ползучести упруго-вязко-пластического тела в виде

$$\dot{\gamma} = \dot{\gamma}_0 e^{(\omega-1)tG_0/\mu}. \quad (3)$$

При $\tau < \tau_s$ имеем среду с упругими (G_0), вязкими (μ) и пластическими (G_{pl}) свойствами. При $t \rightarrow \infty$ и $\tau < \tau_{ul}$ нагружаемая среда находится в стадии нестационарной затухающей ползучести, так как скорость ее деформаций, уменьшаясь с течением времени, стремится к нулю.

При $\tau = \tau_s$ получаем вязкую среду с установившейся Ньютонской скоростью течения $\dot{\gamma}_0$, не зависящей от времени. В этом случае пластический модуль грунта $G_{pl} = 0$ и, соответственно, $T_{cr} = \infty$, то есть период ползучести неограничен во времени.

При $\tau > \tau_s$ в соответствии с формулой (3) имеем вязкопластическую среду с нестационарным прогрессирующим течением, зависящим как от уровня напряжений $\omega = \tau/\tau_s$, так и от времени развития оползневого движения. При этом показатель степени $\lambda = t/T_{cr}$ экспоненты приобретает положительное значение и является коэффициентом возрастания (прогрессирования) скорости деформаций.

Таким образом, уравнение (3) при соответствующих модификациях периода ползучести T_{cr} объединяет все стадии движения оползневого откоса при изменении его напряженного состояния от затухающей ползучести до установившегося вязкого течения и далее прогрессирующего вязкопластического течения.

Математическое описание стадий ползучести оползневого откоса в виде уравнения (3) согласуется с физической стороной этого процесса, установленной С.С. Вяловым. Он показал, что в основе ползучести грунтов лежат два взаимно противоположных физических явления – упрочнение и расслабление грунта. Если превалирует упрочнение, то деформации затухают и разрушение не происходит, если же преобладает расслабление, то в грунте развивается незатухающая ползучесть, приводящая к его разрушению [4].

При описании течения грунта в запредельном состоянии с использованием формулы типа (3) многие авторы зависимость для периода ползучести принимают в виде $T_r = \mu/G$, т.е. как для до предельного состояния [4]. При этом, как недостаток экспоненциальной зависимости, исследователи отмечают слишком быстрое увеличение скорости течения грунта, не соответствующее натурным данным. На наш взгляд, недостаток заключается не в экспоненте, а в том, что в случае $\tau \geq \tau_s$ использование модуля грунта, равного при этом нулю, для описания стадии прогрессирующего течения теряет смысл.

Как отмечает С.С. Вялов, «можно предположить, что разрушение таких грунтов (*глинистых* – прим. Авторы), носящее, несомненно, вязкий характер, вызывается смещением частиц на такое расстояние, при котором перестают взаимодействовать межчастичные силы. Это смещение можно рассматривать как разрыв связей, аналогичный разрыву связей структурированных грунтов» (Вялов С.С. [4], стр.321). Связи структурированных грунтов в основном определяются их *связностью*, т.е. общим сцеплением. Поэтому, по нашему мнению, для стадии прогрессирующего течения вполне логичным является вместо модуля сдвига G_{pl} ввести параметр связности грунта или «общего сцепления» c_w (по Н.Н. Маслову [7]) в зависимость периода ползучести T_{cr} в виде:

$$T_{cr} = \mu / (1 - \omega) c_w . \quad (4)$$

Тогда для описания скорости движения оползня в допредельном, предельном и запредельном напряженных состояниях имеем следующие модификации уравнения (3):

$$1) \text{ при } \tau < \tau_s \quad \dot{\gamma} = \dot{\gamma}_0 e^{(\omega-1)tG_0/\mu} \quad (3)$$

имеем стадию кратковременных затухающих упруго-вязкопластических подвижек

$$2) \text{ при } \tau = \tau_s \quad \dot{\gamma} = \dot{\gamma}_0 \quad (3 \text{ а})$$

- установившееся стационарное вязкое течение;

$$3) \text{ при } \tau > \tau_s \quad \dot{\gamma} = \dot{\gamma}_0 e^{(\omega-1)t c_w / \mu} \quad (3 \text{ б})$$

- неустановившееся вязкопластическое прогрессирующее течение.

Таким образом, предлагаемая *обобщенная модель* стационарной и нестационарной ползучести для вязко – пластической структурированной среды будет иметь вид:

$$\dot{\gamma} = \dot{\gamma}_0 e^{\lambda t}, \quad (5)$$

где при $\tau < \tau_s \lambda = (\omega - 1)G_0/\mu$ – коэффициент затухания;

при $\tau = \tau_s \lambda = 0$ – стационарное течение;

при $\tau > \tau_s \lambda = (\omega - 1)c_w/\mu$ – коэффициент возрастания (прогрессирования);

$\dot{\gamma}_0$ - условно-мгновенная скорость деформации при $t \rightarrow 0$;

c_w - связность грунта, зависящая от влажности;

$\omega = \tau/\tau_s$.

Заметим, что уравнение ползучести (5), позволяющее рассчитывать прогрессирующее течение, является новацией в реологических расчетах и требует соответствующей практической проверки в дальнейшем.

Таким образом, в предлагаемой реологической модели коэффициент затухания при допредельных напряжениях является функцией поврежденности, вязкости и упругости грунта. При предельных напряжениях и в отсутствии затухания он равен нулю, при запредельных - имеем коэффициент возрастания (прогрессирования), являющийся функцией поврежденности, вязкости и связности грунта.

Предложенная реологическая модель экспоненциального характера с обобщающим фактором при экспоненте в виде функции повреждения Ильюшина и введения в зависимость периода ползучести при запредельных нагрузках параметра связности, позволяет рассчитывать процесс ползучести грунтов оползневого массива как единый в 3-х стадиях напряженно-деформированного состояния: от затухающих кратковременных подвижек до стационарного и прогрессирующего течения.

Библиографический список

1. Бакулина, А.А. Экспериментальные модельные исследования на устойчивость и деформирование горизонтально нагруженных свай [Текст] / А.А. Бакулина. - Системные технологии - № 1 (18), 2016 – С. 80-85.

2. Бакулина, А.А. Мероприятия, направленные на укрепление оползней / В сборнике: Новые технологии в учебном процессе и производстве [Текст] / А.А. Бакулина, Н.В. Шешенев // Материалы XIV Межвузовской научно-технической конференции, посвященной 60-летию института. - 2016. - С. 194-197.

3. Буслов, А.С., Уравнения нелинейной повреждаемости основания по данным испытаний моделей горизонтально нагруженных свай [Текст] / А.С. Буслов, А.А. Бакулина // Вестник МГСУ. - 2012. - № 12. - С. 96-103.

4. Вялов, С.С. Реологические основы механики грунтов. [Текст] / С.С. Вялов. - М.: Высшая школа. - 1978. - 447 с.

5. Качанов, Л.М. Основы механики разрушения. [Текст] / Л.М. Качанов - М.: Изд-во «Наука» - 1974. - 311 с.

6. Маслов, Н.Н. Основы механики грунтов и инженерной геологии. [Текст] / Н.Н. Маслов. - М.: НТИ Минавтодора РСФСР. - 1961. - 708 с.

7. Cruden, D.M. and Varnes, D.J., 1996. Landslide types and processes. In Turner, A.K. and Schuster, R.L. (eds.), Landslides--Investigation and Mitigation. Washington D.C., National Academy Press, Transportation Research Board Special Report 247, pp. 36-75.

8. Ильинский, А.В. Особенности биологической очистки от застарелых нефтяных загрязнений почвогрунтов промышленного предприятия [Текст] / А.В. Ильинский, Д.В. Виноградов // Вестник РГАТУ. – 2017. – № 1. – С. 5-12.

ОТЗЫВЧИВОСТЬ РАСТЕНИЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОУДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА

В настоящее время микроудобрениям и стимуляторам роста уделяется большое значение как с точки зрения повышения урожайности сельскохозяйственной продукции, так и для повышения устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды [3; 4; 5]. Немаловажную роль играют эти вещества и в повышении качества урожая [2; 6].

Озимая пшеница – основная зерновая культура в Орловской области. Большое количество данных по влиянию микроудобрений и стимуляторов роста было получено и на этой культуре [1; 2; 4].

Целью наших исследований было выявить эффективность применения регулятора роста Biodux и микроудобрения Grogreen в посевах озимой пшеницы при их отдельном и совместном применении.

Biodux — многоцелевой регулятор роста растений с иммуностимулирующими свойствами, представляет собой спиртовой раствор арахидоновой кислоты с добавками пищевых антиоксидантов. Полностью совместим с химическими гербицидами, инсектицидами и фунгицидами в баковых смесях.

Grogreen – серия высокоэффективных микроудобрений в форме хелатов для профилактики и устранения дефицита микроэлементов (производство «Лима», Бельгия). Новая серия хелатов микроэлементов Грогрин микро характеризуется быстрой растворимостью и высокой эффективностью. Применение этих микроудобрений позволяет повысить урожайность и качество продукции.

Отсутствие литературных данных по применению данного препарата, а также совместного их действия с Biodux, привлекло наше внимание к этому вопросу.

Исследования проводились на опытном поле кафедры земледелия ФГБОУ ВО Орловского ГАУ в условиях полевого стационарного опыта.

Почва опытного поля представляла собой типичную для Орловской области тёмно-серую лесную среднесуглинистую глееватую почву.

Высевалась озимая пшеница сорта Московская 39 (сорт районирован). Рядовой посев проводили сеялкой культиваторного типа John Deere 730 с нормой посева семян 220 кг/га. Перед посевом летом 2014 года была проведена вспашка плугом ПЛН 5-35 на глубину 20-22 см. Агротехника возделывания озимой пшеницы общепринятая для зоны.

Учетная площадь делянок - 102 м², повторность опыта трехкратная, размещение делянок систематическое. Все наблюдения, анализы и учёт проводили по общепринятым методикам.

Погодные условия в период проведения полевых исследований имели некоторые отличия от среднеголетних данных, при этом они достаточно полно отражали характерные особенности климата зоны. В целом, период вегетации озимой пшеницы, с сентября 2014 года по август 2015 года, можно охарактеризовать как благоприятный.

В опыте изучались следующие варианты:

1. Контроль (без обработки)
2. Biodux 1,5 мл/га
3. Grogreen 200 г/га
4. Biodux 1,5 мл/га+ Grogreen 200 г/га

Обработка препаратами проводилась одновременно в два срока: 20 мая (фаза кущения озимой пшеницы) и 15 июня (фаза выхода в трубку).

В результате проведенных исследований было установлено, что урожайность от совместного применения двух препаратов была значительно выше, чем от применения каждого препарата отдельно (Таблица 1).

Таблица 1 – Урожайность озимой пшеницы в зависимости от применения Biodux и микроудобрения Grogreen, 2015г.

Вариант	Урожайность, ц/га	Прибавка урожайности, ц/га
Контроль (без обработки)	30,4	-
Biodux 1,5 мл/га	34,0	3,6
Grogreen 200 г/га (Грогрин микро СЛ)	32,0	1,6
Biodux 1,5 мл/га+ Grogreen 200 г/га	39,6	9,2
НСР ₀₅	5,06	

Таблица 2 – Морфометрические показатели растений озимой пшеницы, выращенной по вариантам опыта

Вариант	количество растений к уборке, шт./м ²	высота растений, см	длина колоса, см	масса зерен в образце, г/м ²	число зерен, шт./раст.	масса зерен с одного колоса, г	масса 1000 зерен, г
Контроль (без обработки)	342	77	6,7	312	20	0,91	4,7
Biodux 1,5 мл/га	343	75	7,1	352	22	1,03	5,6
Grogreen 200 г/га	329	80	7,0	333	24	1,01	5,5
Biodux 1,5 мл/га+ Grogreen 200 г/га	301	80	7,1	406	26	1,35	6,4

По представленным данным (табл.1) прибавка урожайности от применения Biodux составила 3,6 ц/га, от Grogreen – 1,6 ц/га, а от совместного действия Biodux + Grogreen:9,2 ц/га. Это свидетельствует о том, что применяя эти препараты совместно, можно добиться достаточно высоких показателей урожайности озимой пшеницы.

Анализируя показатели структуры снопа (Таблица 2) удалось установить, что повышение урожайности озимой пшеницы, полученной по совместному применению двух препаратов, обусловлено лучшей озерненностью колосьев, высшей семенной продуктивностью и большей массой тысячи зерен. Одновременно было отмечено увеличение высоты растений на фоне применения препарата Grogreen.

Оценка качества озимой пшеницы, выращенной по вариантам опыта также показала определенные отличия.

Таблица 3 – Качество образцов озимой пшеницы, выращенной по вариантам опыта, 2015г

Вариант	Протеин, %	Влажность, %	Крахмал, %	Клейковина, %
Контроль (без обработки)	10,6	12,6	69,4	14,7
Biodux 1,5 мл/га	12,3	12,6	68,9	19,8
Grogreen 200 г/га	11,8	12,6	69,1	18,2
Biodux 1,5 мл/га+ Grogreen 200 г/га	11,0	12,5	68,9	15,9

Исходя из данных таблицы 3 следует, что применение препарата Biodux значительно увеличивало содержание протеина и клейковины в зерне пшеницы.

По остальным вариантам опыта выявить каких-либо значительных изменений в показателях качества озимой пшеницы выявить не удалось.

Таким образом, удалось установить, что значительного увеличения урожайности озимой пшеницы можно достичь двукратной обработкой стимулятором роста Biodux и микроудобрением Grogreen, а повысить качество позволяет двукратная обработка стимулятором роста Biodux.

Библиографический список

1. Абакумов, Н.И. Влияние основной обработки и гербицида «Тризлак» на фитосанитарное состояние посевов, урожайность и качество зерна озимой пшеницы[Текст]/ Н.И. Абакумов, Ю.А. Бобкова // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2012. Т. 37. № 4. С. 26-29.
2. Бакаева, Н.П. Влияние микроудобрений ЖУСС на накопление клейковинных фракций белка в зерне озимой пшеницы[Текст] / Н.П. Бакаева, Н.Ю. Коржавина // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 4. С. 30-33.

3. Гайсин, И.А. Полифункциональные хелатные микроудобрения [Текст] / И. А. Гайсин, Ф. А. Хисамеева. - Акад. наук РТ, Казанский гос. аграрный ун-т. Казань, 2007.

4. Кудашкин, М.И. Средства защиты растений, макро- и микроудобрения в технологии возделывания озимой пшеницы интенсивного типа в системе ландшафтного земледелия [Текст] / М.И. Кудашкин, Ш.И. Ахметов, А.В. Павлинов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2010. № 9 (71). С. 5-8.

5. Миронова, Л.Н. Изучение влияния препарата Biodux на продуктивность некоторых цветочно-декоративных растений [Текст] / Л.Н. Миронова, А.А. Реут, А.Ф. Шайбаков, Р.Р. Юлбарисова // Современное садоводство. 2013. № 3 (7). С. 138-143.)

6. Сентемов, В.В. Микроудобрения: эффективность минеральных солей и координационных соединений при повышении урожайности и качества зерновых культур [Текст] / В.В. Сентемов, Е.В. Копысова // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. № 3 (32). С. 49-50.

Оразаева, И.В. Реакция сортов озимой пшеницы на условия выращивания [Текст] / И.В. Оразаева и др. // Бюллетень научных работ. – БелГСХА, 2009. – Вып. 18. – С. 13-23

7. Оразаева, И.В. Испытание новинок [Текст] / И.В. Оразаева, И.В. Кулишова // Агробизнес. - № 5. – 2016. – С.78-80.

8. Пигорев, И.Я., Тарасов С.А. Влияние биопрепаратов на фотосинтетическую деятельность и урожайность озимой пшеницы [Текст] / И.Я. Пигорев, С.А. Тарасов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 8. – С. 47-50.

9. Семькин, В.А., Пигорев И.Я. Влияние технологий возделывания сортов мягкой озимой пшеницы на урожайность зерна [Текст] / В.А. Семькин, И.Я. Пигорев // Фундаментальные исследования. – 2005. – № 10. – С. 53–54.

10. Левшаков, Л.В. Эффективность применения серосодержащих удобрений при возделывании яровой пшеницы на зональных почвах Курской области [Текст] / Л.В. Левшаков, А.В. Чевычелов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 1. – С. 53-59.

11. Куцкир, М.В. Влияние различных форм микроудобрений на основе меди на физиологические, биохимические и продуктивные показатели яровой пшеницы [Текст] / М.В. Куцкир, А.А. Назарова, С.Д. Полищук // Сб.: Экология и природопользование: Избранные труды VII Международного симпозиума по фундаментальным и прикладным проблемам науки. – Москва: РАН. – 2012. – С. 135-152.

12. Чурилов, Г.И. Эколого-биологическое влияние нанопорошков меди и оксида меди на фитогормоны вики и пшеницы яровой [Текст] / Г.И. Чурилов, Д.Г. Чурилов, С.Д. Полищук [и др.] // Нанотехника. – №4 (36). – 2013. – С. 43-46.

13. 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.

14. 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 528

*Гараева Г.Р.
ФГБОУ ВО БГАУ, г. Уфа, РФ*

ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ В ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЕ

Геодезия является отраслью производства, которая связана с пространственными измерениями на местности, соответственно, геодезистом называют специалиста, определяющего координаты и высоты точек, расположенных на земной поверхности.

Сфера применения этих данных весьма обширна.

Геодезические данные применяются для составления топографических карт и планов, GPS-навигаторов, поиска полезных ископаемых, предупреждения оползней, наблюдения за изменениями в поверхности земной коры и в строительстве. Архитектурное и ландшафтное проектирование в обязательном порядке опирается на данные, полученные в результате геодезических измерений.

В точность переноса в натуру планов и отдельных элементов ландшафтного дизайна возможно только с помощью геодезистов. Наиболее трудоемкая работа у геодезистов в строительной области, сопровождение строительных работ ведется от момента землеотвода и до сдачи объекта в эксплуатацию.

В геодезии существуют два основных направления, первым из которых является измерение существующих объектов, которое включает в себя определение координат и применение данных в составление карт и описаний, а вторым - установка наземных ориентиров, необходимых для установления границ и осуществления строительных работ согласно геодезическому плану.

Первое масштабное научно-геодезическое измерение территории проводилось в восемнадцатом веке, результатом стало составление карты Франции.

Интересно, что многие известные политики в прошлом были геодезистами, примером могут служить трое президентов США - Вашингтон, Линкольн и Джефферсон.

Современные геодезические измерения условно разделены на три вида:

1. Кадастровая съемка необходима для определения юридических границ собственности.

2. Топографическая съемка обычно включает в себя обмер и определение размера, формы и угла наклона земельного участка, а также расположения оград, дорог, зданий, деревьев, инженерных сооружений и прочего. Ландшафтный дизайн при ярко выраженном рельефе местности требует

подготовительных работ, среди которых террасирование участка и устройство подпорных стен.

Благоустройство территории традиционно проводится после составления плана и подготовки соответствующей документации, в этом случае разработчикам генеральных планов, архитекторам, инженерам-конструкторам необходимы точные сведения об участке и расположенных на нем объектах. Точная информация крайне важна для правильного составления чертежей.

3. Инженерная съемка необходима для определения точного расположения построек. При проведении инженерной съемки на план наносят все важные точки и линии, необходимые отметки высоты для строителей - это важно для точного расположения инженерных сооружений, создания дорожек и других объектов.

Горизонтальной съемкой называют геодезические работы мелкого масштаба, которые проводятся в пределах 19 километров. Геодезической съемкой называют работы, которые проводятся на больших территориях с учетом искривленности земной поверхности. Такая работа требует большой точности.

Совершенный дизайн-проект на склоновом ландшафте невозможен без геодезической съемки. Актуальность геодезической съемки возрастает при ландшафтном проекте на территории со сложным рельефом. Съемка рельефа отражает его сложность и особенности - водоразделы и тальвеги.

Геодезическая съемка определяет качество предпроектных и проектных работ на земельном участке [1].

Комплексная работа, по созданию топографического плана данной территории с помощью измерения необходимых высот, углов, расстояний отражает не только рельеф местности, но здания и сооружения, а также тип исходной растительности участка. Исследовать рельеф склонового участка необходимо, в ландшафтном проектировании, такой участок отличается не только своими уникальными природными особенностями и характеристиками, но необходимостью планирования сложных инженерно-технических коммуникаций (дренажной системы, системы террасирования) предпосылки по созданию которых отражает топоплан [3].

Точность геодезических работ и проведение топографической съемки определяется инструкцией, а также техническим заданием согласованным с заказчиком. Качество проведенных геодезических работ напрямую зависит от точности геодезических приборов и класса сети сгущения используемой при съемке объектов. Требования и допуски, определенные инструкцией по топографической съемке, результаты которой используются для выполнения дизайн-проекта определяют точность съемочной сети. Точность должна соответствовать требованиям к топографической съемке масштаба 1:100-1:500, которые чаще всего используются при ландшафтном проектировании участка. При выполнении ландшафтной съемки набор высотных пикетов производится значительно чаще, чем при выполнении топографической, такая детальность

съёмки необходима для построения микрорельефа, который необходимо учитывать при посадке различных декоративных растений [2].

Топографический план, может служить юридическим документом, на основании которого выдаётся Департаментом природопользования и охраны окружающей среды города специальный документ - порубочный билет, который при необходимости даёт право на расчистку необходимой для строительства площади на совершенно законных основаниях. Также на основании данного документа строятся взаимоотношения заказчика, генподрядчика, субподрядчиков на предпроектной стадии, перед началом открытия строительства [1].

При ведении геодезической съёмки склоновых ландшафтов следует организовать режимные геодезические наблюдения за кинематикой (подвижками) склона, переработкой берегов и деформациями зданий и сооружений, если они имеются. При создании топографического плана, должны быть показаны видимые проявления опасных процессов (оползни, обвалы и осыпи, карстовые воронки (с указанием их размеров), провалы (с указанием времени их образования), поноры, локальные и общие оседания поверхности (мульды), эрозионные уступы, выходы подземных вод и различные источники обводнения склонов, деформированные здания, сооружения, подземные коммуникации [3].

На крупномасштабных вставках (при уточнении топоплана) должны быть показаны бровки срыва оползней, оползневые трещины, участки «пьяного леса» и нарушенного дернового покрова, валы выпирания, гряды и западины, заболоченности, мочажины и др. [3].

На оползневых склонах, формирование рельефа которых связано с деятельностью водотоков и водоемов, топографический план должен охватывать помимо надводной части склона также и прилегающий к ней участок дна водоема и водотока [3].

Таким образом, ландшафтная съёмка является одним из основных этапов предпроектного планирования и проектирования участка, проверкой надежности и устойчивости склонового ландшафта, подготовкой работ по зеленому строительству при реализации дизайн-проекта [2]

Библиографический список

1. Дорошева, З.Н. Ландшафтное проектирование загородной придомовой территории. Практические аспекты. Монография [Текст] / З.Н. Дорошева. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2013. – С. 116.

2. Дорошева, З.Н., Ахметова А.И. Эколого-планировочные проблемы создания «Большой Уфы» [Текст] / З.Н. Дорошева, А.И. Ахметова // Сб.: Биоэкологическое краеведение: Материалы 3-й Всероссийской научно-практической конференции 14 ноября 2014 года. – Самара : ПГСГА 2014. - С. 88-92.

3. Дорошева, З.Н. Ландшафтный дизайн с основами ландшафтоведения [Текст] / З.Н. Дорошева. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2012. – С.120.

4. Миннихметов, И.С. Геодезия в Башкортостане [Текст] / И.С. Миннихметов, И.Р. Мифтахов // Сб.: Состояние и перспективы увеличения

производства высококачественной продукции сельского хозяйства: Материалы II Всероссийской научно-практической конференции. – Уфа, 2013. – С. 48-50.

5. Миннихметов, И.С. Рекультивация карьерных выработок и отвалов [Текст] / И.С.Миннихметов, Б.С.Мурзабулатов, Я.С.Сагитов // Сб.: Состояние и перспективы увеличения производства высококачественной продукции сельского хозяйства: Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Уфа, 2016. – С.57-60.

6. Миннихметов, И.С. Рекультивация и обустройство обводненных карьеров [Текст] / И.С.Миннихметов, Б.С.Мурзабулатов, Я.С.Сагитов // Сб.: Состояние и перспективы увеличения производства высококачественной продукции сельского хозяйства: Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Уфа, 2016. – С.54-5.

7. Искандарова, А.М. Кадарстровые работы в связи с образованием земельного участка [Текст] / А.М.Искандарова, Б.С.Мурзабулатов, И.С.Миннихметов // Сб.: Наука о Земле: современное состояние, проблемы и перспективы развития: Материалы межвузовской научно-практической конференции. – Уфа, 2015. – С.150-152.

8. Кирейчева, Л.В. Обоснование использования удобрительно-мелиорирующей смеси на основе торфа и сапропеля для повышения плодородия деградированных почв [Текст] / Л.В. Кирейчева, А.В. Нефедов, Д.В. Виноградов и др. // Вестник РГАТУ. – 2016. – № 3. – С. 12-18.

УДК 631.4

*Гафурова Л.А., д.б.н.,
Махкамова Д.Ю., ст.н.с,
Шарипов О.Б., мл.н.с.
НУУ имени Мирзо Улугбека, Ташкент
Бухарский ГУ*

ФЕРМЕНТАТИВНАЯ АКТИВНОСТЬ ОРОШАЕМЫХ ЛУГОВЫХ ПОЧВ ФЕРМЕРСКОГО ХОЗЯЙСТВА «БАФО МАРДОН ШАРИФ»

В повышении плодородия почв важная роль принадлежит непрерывно протекающим в почвах биохимическим процессам. Биологически активные вещества указывают на протекание в почвах разнообразных процессов, изучение многообразия и характера которых позволит шире и глубже познать деятельность микроорганизмов и ферментов в почве и их роль в повышении плодородия. Почва является сложным системным образованием с относительно устойчивым ферментным уровнем, характерным для определенного типа почвообразования. Формирование ферментного потенциала почвы, так же как и формирование самой почвы, представляет собой сложный процесс, обуславливаемый взаимодействием экологических факторов почвообразования. В почве обмен веществ и энергии при разложении и синтезе органического вещества осуществляется при участии ферментов. В результате ферментативных процессов в почве из трудноусвояемых соединений питательные вещества переходят в формы, легко доступные для растений и ми-

кроорганизмов. Следовательно, формирование почвенного плодородия связано с ферментативными процессами [1,2,3,4,5,6]. В этих работах показано, что ферментативная активность является чувствительным индикатором биологического состояния почв, она характеризует интенсивность и направленность биохимических процессов и может служить дополнительным диагностическим показателем уровня плодородия почв.

В этом отношении, для степных и сухостепных почв, в условиях засушливого климата Ф.Х.Хазиев [6] выделил следующий тип сезонной динамики: с летним минимумом при повышенной активности весной и осенью. В зависимости от типа и состояния почвы и географического местоположения, климатических особенностей, времени года динамика ферментативной активности почв может быть различной. Знание особенностей изменения ферментативной активности почвы во времени в конкретных экологических условиях важно для понимания общего хода биодинамических процессов в почве.

В зоне континентального и умеренного климата, где условия увлажнения более или менее благоприятны для развития растений и почвенной микрофлоры, лимитирующим ферментативную активность фактором является температура. Поэтому здесь максимальная ферментативная активность приходится на летние месяцы с повышенными температурами и в основном совпадает с активными фазами развития растений и микробиологической деятельностью в почве [5].

В условиях засушливого климата, где ничтожное количество атмосферных осадков в летние месяцы сопровождается высокими температурами воздуха и почвы, ход сезонной динамики активности ферментов имеет иное направление.

Активность окислительно-восстановительных ферментов по сравнению с гидролазами в большей степени определяется гидротермическими условиями. Имеются много научных работ, показывающих влияние природных экологических факторов и почвенных свойств таких как, содержание органических веществ, микроорганизмов, питательных элементов, глинистых минералов, а также влажности почв, температуры, рН на активность почвенных ферментов [3].

Почва «как биохимическая система» или как система иммобилизованных ферментов формирует и функционирует в качестве единого целого с согласованными и направленными биохимическими процессами. Будучи мощными катализаторами, ферменты обеспечивают успешное осуществление системы «почва-микроорганизмы» ее главенствующей функции-разрушение первичного органического вещества и синтез вторичного, обогащение почвы биогенными элементами и гумусом.

Ферментативная активность является чувствительным индикатором биологического состояния почв, и широко используется при решении диагностико-индикационных вопросов почвоведения, она характеризует интенсивность биохимических процессов и может служить дополнительным

диагностическим показателем уровня плодородия почв. Ферментативная активность почв зависит от воздействия и взаимодействия факторов почвообразования и обуславливается тем, что каждая почва в связи с ее генезисом, составом, внешними условиями и влиянием агротехнических и мелиоративных мероприятий отличается интенсивностью биологических процессов, в связи с чем изучение вопросов эволюции ферментативной активности почв будет способствовать познанию сущности процессов почвообразования, деградации или устойчивого воспроизводства плодородия почв.

Каталаза является одним из наиболее устойчивых распространенных ферментов в природе и в определенной степени может характеризовать состояние почвы. Данный фермент является показателем степени развития окислительных процессов и играет вспомогательную роль в реакциях окислительного обмена, разлагая ядовитую для живой клетки перекись водорода, образующуюся при окислении углеводов, белков и жиров флавопротеиновыми ферментами.

Учеными показано, что активность каталазы в почве зависит с содержанием микроорганизмов. Результаты наших исследований показали, что наибольшая каталазная активность в исходной орошаемых луговых почвах почве наблюдалась в верхних горизонтах (10,7-13,2мл 0,1н KMnO_4 /2,5ч) т.е.в наиболее биологически активных слоях и резко снижается к нижним слоям почвы (5,4-5,8 KMnO_4 /2,5ч).

Ферменты пероксидазы и полифенолоксидазы относятся к числу почвенных фенолоксидаз, которые участвуют в реакциях трансформации органических и неорганических веществ в почвах. Они играют ключевую роль в процессах гумификации, оказывают защитное действие на почву, разлагая различные ксенобиотики, участвуют в процессах разложения и синтеза органических соединений ароматического ряда. Полифенолоксидаза и пероксидаза могут служить показателями интенсивности процессов гумификации в почве.

Исследования показали, что наибольшая пероксидазная и полифенолоксидазная активность определена в исследуемых в верхних слоях 5,4-6,8 мг пурпургаллина на 100 г почвы за 24 ч. и резко уменьшается к нижним слоям до 1,9-2,6 и показатели пероксидазы несколько меньше -5,4-5,9 в верхних и к нижним слоям составляют 1,9-2,7 соответственно.

Таким образом, в орошаемых луговых почвах активность ферментов (каталаза, пероксидаза, полифенолоксидаза) возрастает в соответствии с увеличением общей микробиологической активности и дыхания почвы. Наибольшая активность ферментов проявляется в верхнем слое почвы, а в нижних происходит их резкое снижение. Под влиянием микробиологических и биологических удобрений, свойства почвы улучшаются - почва обогащается органическим веществом, поверхность почвы затеняется, влажность сохраняется, идет процесс гумификации, улучшается микроагрегированность, водно-физические свойства увеличивается микробиологическая и

ферментативная активность, улучшается дыхание почвы, - идет устойчивое восстановление и воспроизводство плодородия почв. Изучение продуцирования углекислого газа в орошаемых луговых почвах указывает на закономерную зависимость выделения углекислого газа от численности микроорганизмов, содержания органического вещества, ферментативной активности, эффективности агроприемов и уровня плодородия почв.

Библиографический список

1. Алиев, С.А., Гаджиев, Д.А. Эколого-энергетический анализ закономерностей изменения ферментативной активности почв [Текст] / С.А.Алиев, Д.А.Гаджиев // Экологические условия и ферментативная активность почв. -Уфа, 1979. -С.18-31.
2. Вальков, В.Ф. Системно-биологический подход при изучении почв [Текст] / В.Ф.Вальков // Научная мысль Кавказа: Научный и общественно-теоретическим, журнал. - Ростов н/Д., 1995. -№4. -С.6-10.
3. Вальков, В.Ф., Казеев, К.Ш., Колесников, С.И. Методология исследования биологической активности почв [на примере Северного Кавказа) [Текст] / В.Ф.Вальков, К.Ш.Казеев, С.И.Колесников // Научная мысль Кавказа: Научный и общественно-теоретический журнал. -Ростов н/Д., 1999. -№1. -С.32-37.
4. Галстян, А.Ш. Изучение ферментативной активности засоленных почв Араратской равнины [Текст] / А.Ш.Галстян // Известия АН Армении. Биол. науки. 1964. Т. 17. -№11. -С.21-22.
5. Галстян, А.Ш. Ферментативная активность почв Армении [Текст] / А.Ш. Галстян // Тр.Вып. VIII. - Ереван: Айастан, 1974. -275 с.
6. Хазиев, Ф.Х. Системно-экологический анализ ферментативной активности почв [Текст] / Ф.Х.Хазиев. -М.: Наука, 1982. -204 с.
7. Захарова, О.А. Характеристика грунтовых вод на мериорированном агроландшафте [Текст] / О.А. Захарова, К.Н. Евсенкин // Вестник РГАТУ. – 2016. – № 2. – С. 18-23.

УДК 633.31 / 631.539

*Н. Б. Дегунова, к. с.-х. н.
Е. П. Шкодина,
ФГБНУ «Новгородский НИИСХ»
Великий Новгород, РФ*

ОЦЕНКА СОЗДАНИЯ ЭФФЕКТИВНЫХ СОРТОМИКРОБНЫХ СИСТЕМ НА ЛЮЦЕРНЕ ИЗМЕНЧИВОЙ

Статья посвящена обоснованию необходимости изучения эффективности взаимодействия штаммов клубеньковых бактерий рода *Sinorhizobium melilotic* разными сортами люцерны изменчивой с целью повышения ее продуктивности.

В кормопроизводстве России из многолетних видов трав особая роль отводится люцерне. Разнообразие сортопопуляций люцерны позволяет подобрать для каждого района, с учетом его почвенно-климатических условий и планируемого хозяйственного использования посевов, наиболее адаптированный сорт для получения высоких урожаев. Практика показывает, что внедрение в производство сортовых посевов люцерны, при оптимальной

технологии их выращивания, позволяет повысить сбор кормовой массы на 25-30% и более, а урожайность семян – в 2-3 раза [2, с. 44-45; 3, с. 16-30].

Симбиоз различных видов бактерий рода *Rhizobium* с бобовыми культурами способствует накоплению биологического азота в почве. Почвенная микрофлора Нечерноземной зоны содержит в достаточном количестве для формирования эффективного симбиоза специфические клубеньковые бактерии клевера лугового, гибридного, ползучего, гороха, вики. Для люцерны нужны свои специфические бактерии рода *Sinorhizobiummeliloti*, которых в почвах Новгородской области недостаточно для образования эффективных симбиотических связей с люцерной. Инокуляция семян люцерны новыми штаммами ризобий способствует увеличению азотфиксации, повышению адаптивных свойств и урожайности разных сортов этой культуры [4, с. 19-22; 6, с. 30-36; 7, с. 44-47].

Бобовые культуры обладают неодинаковой азотфиксирующей активностью и продуктивным взаимодействием с полезной микрофлорой. Так, например, в результате сортовой генотипической дифференцированности реакции на инокуляцию выявлена разная восприимчивость к продуктивному симбиозу у различных генотипов вики [1, с. 13-16; 5, с. 278-281]. Фактор сорта у вики посевной и вики мохнатой оказывает решающее влияние на эффективность симбиоза с определенным штаммом клубеньковых бактерий [1, с. 16; 5, с. 278-281]. При этом разные штаммы микроорганизмов по-разному влияют на рост и развитие растений: применение одних рас клубеньковых бактерий вызывает увеличение семенной продуктивности, а других – более интенсивное накопление зеленой массы [5, с. 149-156, с. 278-281].

На протяжении трех лет мы проводили исследования по оценке продуктивного потенциала растительно-микробных систем с участием новых сортов люцерны изменчивой, изучали реакцию сортов на инокуляцию селективными штаммами клубеньковых бактерий.

Исследования проводились на опытно-демонстрационном поле ФГБНУ «Новгородский НИИСХ» с сортами люцерны Таисия, Находка, Благодать в 2013-2016 гг.. Перед посевом семена люцерны были инокулированы штаммами клубеньковых бактерий А-1, А-2, А-42, А-9, 425, 415б, 404б с использованием ризоторфина. Контроль – без обработки семян ризоторфином. Почва участка дерново-подзолистая, легкосуглинистая, рН солевой вытяжки 5,9-6,6; содержание фосфора 11,1, калия- 6,9 мг на 100 г почвы. Перед закладкой опыта внесены удобрения $P_{52}K_{60}$. Норма высева семян люцерны – 2 млн. шт./га (4 кг/га). Площадь делянок 24 м², расположение систематическое, повторность – 4-х кратная. Исследования проводились по общепринятой методике (ВИК, 1987г.)

Результаты фенологических наблюдений показали, что возобновление вегетации у люцерны в условиях Новгородской области начиналось в третьей декаде апреля-первой декаде мая, образование соцветий – во второй декаде июня, цветение – в третьей декаде июня-первой декаде июля. Было установлено, что все используемые штаммы положительно влияли на

формирование густоты побегов. Интенсивность образования побегов люцерны, инокулированной штаммами клубеньковых бактерий, была в 1,5-2,4 раза выше, чем на контроле (табл. 1). Лучшие показатели густоты по трем сортам получены при обработке штаммами 425 (306 шт./м²) и А-4 (323 шт./м²). На сорте Таисия благоприятное влияние на образование побегов оказал штамм 404 (335 побегов на 1 м²).

Таблица 1 - Густота побегов люцерны изменчивой, шт./м² (в среднем за три года)

Штамм	Таисия	Находка	Благодать	Ср. по препарату (фактор Б)
Контроль	150	147	148	148
404	335	239	261	278
415б	260	247	322	277
425	283	325	310	306
А-1	260	277	258	265
А-2	250	258	302	270
А-4	332	358	278	323
А-9	231	282	245	253
Ср. по сорту (фактор А)	263	267	266	265

Наряду с положительным влиянием клубеньковых бактерий на кущение люцерны, было отмечено более интенсивное развитие растений отдельных сортов (табл. 2). Так, сорт Находка отличается высокорослостью в сравнении с сортами Таисия и Благодать. Без применения биопрепаратов высота растений составляла 79,5-96,7 см, в вариантах с обработкой клубеньковыми бактериями – 94,5-117,4 см. Более высокорослые растения образуются при обработке штаммами 404 и 415б по фактору Б (112,9 и 108,1 см), по фактору А на сорте Таисия выделился штамм 415б (117,4 см), на сортах Находка и Благодать – штамм 404 (116,2 см и 117,2 см) (табл. 2).

Таблица 2 - Высота растений люцерны изменчивой, см (в среднем за три года)

Штамм	Таисия	Находка	Благодать	Ср. по препарату (фактор Б)
Контроль	79,5	96,7	92,6	89,7
404	105,2	116,2	117,2	112,9
415б	117,4	104,1	102,9	108,1
425	106,0	105,9	102,8	104,9
А-1	100,1	107,9	97,4	101,8
А-2	89,5	100,7	95,6	95,4
А-4	90,1	103,4	95,4	96,3
А-9	89,4	103,6	94,5	95,8
Ср. по сорту (фактор А)	97,1	104,8	99,8	100,6

Урожайность зеленой массы люцерны изменчивой без обработки семян биопрепаратами не превышает 18,3 т/га (табл. 3). При обработке штаммами клубеньковых бактерий урожайность зеленой массы увеличилась на 5,6-18,2 т/га на сорте Таисия, 11,0-14,8 т/га на сорте Находка и на 13,6-21,6 т/га – на сорте Благодать.

Таблица 3 - Урожайность зеленой массы люцерны, (т/га) (в среднем за три года)

Штамм	Таисия	Находка	Благодать	Ср. по преп.(ф.Б)
-	17,9	18,3	16,7	17,6
404	36,1	31,4	38,3	35,3
415б	32,0	29,3	35,3	32,2
425	28,5	33,1	31,6	31,1
А-1	26,0	30,7	35,3	30,7
А-2	28,8	32,7	31,8	31,1
А-4	23,5	31,6	30,3	28,5
А-9	23,8	30,7	32,5	29,0
Ср. по сорту (ф.А)	27,1	29,7	31,5	29,4

В целом по всем сортам лучшие показатели урожайности зеленой массы у штаммов ризобий 404 и 415б (фактор Б). По фактору А на сорте Таисия инокуляция штаммом 404 позволила увеличить урожайность зеленой массы в 2 раза до 36,1 т/га, на сорте Благодать обработка этим же штаммом дала прибавку в урожае в 2,3 раза (38,3 т/га). На сорте Находка при обработке штаммом 425 урожайность в среднем за 3 года составила 33,1 т/га (в 1,8 раза выше контроля).

В первый год пользования производство зеленой массы люцерны изменчивой без применения биопрепаратов нерентабельно, по итогам трех лет затраты окупаются на уровне 68-91% при себестоимости 1 т 1278-1457 руб. Инокуляция селективными штаммами клубеньковых бактерий позволяет снизить себестоимость продукции в первый год на 118-916 руб./т, за три года на 251-730 руб./т. С применением штаммов 404, 425, А2, А9 производство зеленой массы люцерны окупается с первого года, а по итогам трех лет рентабельна инокуляция всеми препаратами в пределах 116-221 % при себестоимости 726-980 руб./т зеленой массы.

Инокуляция семян люцерны изменчивой селективными штаммами клубеньковых бактерий *Sinorhizobium meliloti* в условиях Новгородской области является необходимым условием получения высоких урожаев ее зеленой массы. Выявлена разная отзывчивость сортов люцерны изменчивой на участвующие в исследованиях штаммы клубеньковых азотфиксирующих бактерий. Лучшими сортомикробными системами при выращивании люцерны на зеленую массу являются: сорт Таисия + штамм 404, сорт Находка + штамм 425, сорт Благодать + штамм 404.

Библиографический список

1. Золотарев, В.Н. Отзывчивость на инокуляцию и применение микроудобрений новых сортов вики посевной (*Vicia sativa* L.) при возделывании на

семена [Текст] / В.Н. Золотарев // Российская сельскохозяйственная наука. – 2015. – № 6. – С. 13-16.

2. Золотарев, В.Н. Биологические основы агроэкологического семеноводства люцерны в России [Текст] / В.Н. Золотарев, Н.И. Переправо, Г.В. Степанова // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2016. – № 4. – С. 44-47.

3. Золотарев, В.Н. Состояние люцерносеяния и агробиологические основы адаптивно-экологического районирования сортового семеноводства люцерны в России [Текст] / В.Н. Золотарев, Н.И. Переправо, Г.В. Степанова // Адаптивное кормопроизводство. – 2016. – № 4. – С.16-34.

4. Липовцына, Т.П. Люцерна изменчивая Агния - перспективный сорт для Сибири [Текст] / Т.П. Липовцына, Г.В. Степанова, В.Н. Золотарев // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2013. – № 6. – С. 18–23.

5. Парахин, Н.В., Вика мохнатая (*Viciavillosa*Roth.) в кормопроизводстве России [Текст] / Н.В. Парахин, В.Н. Золотарев, А.П. Лаханов, Ю.С. Тюрин. – Орел: Изд-во Орел ГАУ. – 2010. – 508 с.

6. Степанова, Г.В. Биотехнология сопряженной селекции люцерны на повышение адаптивной способности [Текст] / Г.В. Степанова, В.Н. Золотарев // Адаптивное кормопроизводство. – 2015. – № 1 (21). – С. 28–38.

7. Степанова, Г.В. Отзывчивость нового сорта люцерны Агния на инокуляцию клубеньковыми бактериями [Текст] / Г.В. Степанова, В.Н. Золотарев, В.С. Мунтян // Адаптивное кормопроизводство. – 2013. – № 3 (15). – С. 43–48.

8. Палкина, Т.А. Структура сеgetальной флоры Рязанской области [Текст] / Т.А. Палкина // Вестник РГАТУ. – 2015. – № 3. – С. 26-33.

УДК 633.11:631.86

*Дрожжин В.Н.
ФГБОУ ВО РГАТУ,
г. Рязань, РФ*

СИДЕРАЦИЯ КАК ФАКТОР УЛУЧШЕНИЯ ФИТОСАНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ ПОСЕВОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Севооборот является биологическим фактором земледелия и играет первостепенную роль в биологизации и экологизации земледелия в рамках современного агроландшафта.

С учетом особых агроэкологических задач современных систем земледелия эта роль севооборота целенаправленно может быть усилена путем расширения посевов многолетних и однолетних трав и зернобобовых культур, промежуточных и сидеральных культур, использованием различных форм органических удобрений, биопрепаратов и других приемов биологизации земледелия. В современных условиях новую агроэкологическую оценку обретают чистые и сидеральные пары в различных почвенно-климатических условиях России [1,2].

В настоящее время масштабы применения агрохимикатов в России значительно ниже уровня развитых стран, однако в этих условиях возрастает

значимость биологических факторов и необходимость перехода на биологические системы земледелия. Это связано с отрицательным действием несбалансированного их использования и резким сокращением применения органических удобрений [3,4].

Биологическое земледелие предполагает решение проблемы воспроизводства агроэкологических ресурсов на основе активизации почвенных биологических процессов и исключением сильных антропогенных воздействий на почву и компоненты агробиоценозов. Причем биологические факторы не должны полностью подменять антропогенное воздействие, а снижать его негативное действие и предотвращать дальнейшую деградацию почвы [5].

Зеленое удобрение, являясь дешевым и повсеместно доступным органическим удобрением, служит неисчерпаемым и постоянно возобновляемым источником азота и органического вещества.

Органическое вещество зеленого удобрения можно рассматривать как создаваемый в почве резерв всех необходимых растениям питательных веществ, который переходит в усвояемую форму не сразу, а постепенно, в течение всего вегетационного периода, обеспечивая непрерывный рост и развитие растений. Особенно ценным является зеленое удобрение из бобовых культур, способных обогащать почву азотом за счет фиксации азота атмосферы клубеньковыми бактериями. В этом смысле посев бобовых зеленоудобрительных растений можно назвать живой фабрикой азотных удобрений, которая без сложных машин, а лишь при помощи работы азотфиксирующих микроорганизмов связывает огромное количество свободного азота воздуха в полезную форму органических соединений почвы.

Сидеральные культуры не только повышают плодородие почвы и урожайность сельскохозяйственных культур, но и надежно защищают почву от эрозии, и водной и дефляции. Главное достоинство сидератов – высокое содержание органических веществ, и их следует рассматривать как биологический катализатор почвенных превращений, улучшающих минеральное питание растений [6].

Одно из важнейших направлений развития отечественного растениеводства - применение энергосберегающих технологий. Их широкое внедрение, особенно в зерновом производстве, позволит обеспечить устойчивое производство зерна. На современном этапе, в растениеводстве в условиях дефицита финансовых и материальных ресурсов, предстоит решить ряд важнейших проблем: повысить урожайность основных сельскохозяйственных культур, снизить затраты на производство продукции, обеспечить восстановление и сохранение почвенного плодородия, увеличить производство и улучшить качество продукции [7].

В последние годы из-за высоких цен на удобрения, средства защиты растений и другие ресурсы выполнить все требования технологии выращивания озимой пшеницы в хозяйствах стало практически невозможно, что приводит к снижению урожая, качества зерна и рентабельности производства.

Целью настоящей работы было изучить влияние различных способов заделки сидерата на формирование продуктивности и фитосанитарное состояние посевов озимой пшеницы.

Для достижения данной цели предусматривалось решение следующих задач: 1. Изучить воздействие способов заделки сидерата на рост, развитие и урожайность озимой пшеницы; 2. Выяснить влияние способов заделки сидерата на фитосанитарное состояние посевов озимой пшеницы; 3. Дать экономическую оценку изучаемых способов заделки сидерата.

Исследования и наблюдения проводились на опытном участке в ООО «Каширинское» расположенном в Александро-Невском районе Рязанской области в 2014-2016 годах.

В соответствии с поставленной целью в схему опыта включены следующие варианты:

1. Вспашка на 20-22 см (контроль).
2. Дискование* на 8-10 см + вспашка на 20-22 см.
3. Дискование* на 8-10 см + фрезерование на 12-14 см.
4. Дискование* на 8-10 см

Опыты закладывались в четырёхкратной повторности при систематическом размещении вариантов и площадью делянок 600 м².

Как показали наши исследования, наибольшая полевая всхожесть 74% и 71% отмечалась в вариантах, где в качестве основной обработки почвы применяли двукратное дискование с последующей вспашкой и фрезерованием.

Проведенная оценка зимостойкости озимой пшеницы показала, что условия перезимовки озимой пшеницы в годы исследований были в целом удовлетворительными. Существенных различий по сохранности растений по вариантам не наблюдалось. Однако имеется тенденция меньшей сохранности культурных растений к весне при заделке сидератов плугом без предварительного дискования и при поверхностной заделке сидератов с помощью дисковых борон.

Наиболее эффективными способами борьбы с сорной растительностью являются правильное чередование культур в севообороте, своевременная и дифференцированная обработка почвы с учетом типа и степени засоренности полей. Проведенные подсчеты сорняков в посевах озимой пшеницы показали, что наименьшая засоренность наблюдалась в вариантах с предварительным двукратным дискованием и с последующей заделкой плугом и фрезой.

В условиях южной части Нечерноземной зоны большой ущерб зерновым культурам наносят корневые гнили. Эта болезнь проявляется в любой период вегетации, и в результате поражения подземной и прикорневой части растений приводит к изреживанию всходов, к снижению продуктивности пораженных растений.

Поражение озимой пшеницы корневыми гнилями наблюдалось во все фазы развития растений, но наиболее сильным оно было к периоду созревания. Наиболее сильное поражение и степень развития болезни озимой пшеницы

наблюдались в варианте, где сидерат заделывали с помощью дисковой бороны на глубину 8-10 см.

В Нечерноземной зоне распространены темный щелкун - *Agriotesobscurus*L., полосатый щелкун - *Agrioteslineatus*L., посевной щелкун - *Agriotesputator*L.

Опасно для растений то, что личинки поедают семена, объедают проростки, молодые стебли, корневую систему, приводя к изреженности посевов. В фазе одного-двух листьев поврежденные растения гибнут, в фазе трех листьев частично выживают. В начале стадии кущения личинки растениям причиняют мало вреда.

Поскольку проволочники наибольший вред наносят молодым, но не загрубевшим растениям, усиление вредоносности наблюдается при задержке роста всходов, в засуху, при высева семян в непрогретую почву или при чрезмерно глубокой заделке семян.

Проведенные обследования показали, что в вариантах, где использовалась интенсивная и глубокая обработка почвы (дискование на 8-10 см + вспашка на 20-22 см, вспашка на 20-22см) наблюдалась самая слабая заселенность личинками проволочника и составляла от 1,4 до 1,9. При мелкой заделке сидератов численность проволочника была более высокой.

Основными элементами структуры, из которых складывается биологическая продуктивность зерновых культур, являются: число растений на единице площади перед уборкой урожая, продуктивная кустистость, число зерен в колосе и масса 1000 зерен.

Из характеристики элементов структуры урожая видно, что растения озимой пшеницы, посеянные по вариантам, где в качестве основной обработки использовали вспашку и фрезерование с предварительным двукратным дискованием, в весенне-летний период развивались лучше: они имели большее количество колосков и зерен в колосе, выше массу зерна с одного колоса и больше массу 1000 зерен.

В результате различных условий роста и развития озимой пшеницы по способам заделки сидератов сформировалась различная урожайность. Сравнительно высокая урожайность озимой пшеницы была в вариантах с предварительным двукратным дискованием с последующей заделкой плугом и фрезой соответственно 3,70 и 3,77 т/га.

Проведенные расчеты экономической эффективности свидетельствуют о том, что способы заделки сидератов с предварительным двукратным дискованием и последующей заделкой плугом и фрезой, позволяют повысить уровень рентабельности производства озимой пшеницы на 29,1-33,8 %.

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. Перспективы биологизации современных технологий возделывания озимой и яровой пшеницы [Текст] / В. И. Перегудов, А. С. Ступин. – Рязань, 2001. – 120 с.

3. Ступин, А.С. Роль ресурсосберегающих агроприемов в обеспечении стабильности урожая и качественных показателей зерна озимой и яровой пшеницы [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. 45-46.

4. Ступин, А.С. Качество продовольственного зерна пшеницы [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. 29-32.

5. 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.

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

7. Ступин, А.С. 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.

8. Линков, С.А. Влияние сидеральных культур и способов их заделки на микробиологическую активность почвы и урожайность подсолнечника и кукурузы на зерно [Текст] / С.А Линков, А.В. Акинчин, А.С. Закараев, А.С. Федоров // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии.– № 9. – 2014. – С. 36-38.

9. Линков, С.А. Изменение агрофизических свойств почвы и ее микробиологической активности под влиянием сидеральных культур [Текст] / С.А. Линков, А.В. Акинчин, А.И. Титовская // Сахарная свекла.– №10. – 2015. – С. 7-10.

10. Семькин, В.А., Пигорев И.Я. Влияние технологий возделывания сортов мягкой озимой пшеницы на урожайность зерна [Текст] / В.А. Семькин, И.Я. Пигорев // Фундаментальные исследования. – 2005. – № 10. – С. 53–54.

11. Пигорев, И.Я. Перспектива возделывания люпина на серых лесных почвах Центрального Черноземья [Текст] /И.Я. Пигорев, А.М. Гринев // Сб.: Аграрная наука – сельскому хозяйству: материалы Всероссийской науч.-практич. конф. – Ответственный за выпуск И.Я. Пигорев. – 2009. – С. 28–31.

12. Трутаева, Н.Н. Влияние сидеральных культур на плодородие чернозема типичного [Текст] / Н.Н. Трутаева, С.В. Францова // Сб.: Актуальные

проблемы инновационного развития агропромышленного комплекса: Материалы Международной науч.-практ. конф. – Курск: Курская ГСХА, 28-29 января 2016. – Ч. 2. С.72-74.

13. Куцкир, М.В. Влияние различных форм микроудобрений на основе меди на физиологические, биохимические и продуктивные показатели яровой пшеницы [Текст] / М.В. Куцкир, А.А. Назарова, С.Д. Полищук // Сб.: Экология и природопользование: Избранные труды VII Международного симпозиума по фундаментальным и прикладным проблемам науки. – Москва: РАН. – 2012. – С. 135-152.

14. Чурилов, Г.И. Эколого-биологическое влияние нанопорошков меди и оксида меди на фитогормоны вики и пшеницы яровой [Текст] / Г.И. Чурилов, Д.Г. Чурилов, С.Д. Полищук [и др.] // Нанотехника. – №4 (36). – 2013. – С. 43-46.

15. Потапова, Л.В. Сидерация как способ воспроизводства плодородия почв в Рязанской области [Текст] / Л.В. Потапова, А.В. Филимонова // Материалы научно-практической конференции посвященный 110-летию со дня рождения профессора Травина И.С. - Рязань, 2010. – С.46-47.

16. Крючков, М.М. Сидеральные пары на выщелоченных черноземах Рязанской области [Текст] / М.М. Крючков, Л.В. Потапова, Р.А. Марочкин. // Земледелие. - 2010. - № 7. - С. 18-20.

УДК 631.4

Дудкин В.М., д.с.х.н.,

Дудкин И.В., д.с.х.н.

*ФГБНУ Курский НИИ агропромышленного производства,
Курская область, Курский р.-н., п. Черемушки, РФ*

СОВРЕМЕННАЯ ОЦЕНКА РОЛИ СЕВООБОРОТОВ В ЭКОЛОГИЗАЦИИ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Основными направлениями реализации принципов высокопродуктивного экологически безопасного земледелия являются: ландшафтный подход при решении задачи оптимизации структуры угодий, дифференцированное использование пашни в системе разных видов севооборотов, биологизация земледелия, освоение ресурсосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур. Важнейшим же инструментом решения названных задач и объединяющим началом этих направлений служат севообороты.

Чередование культур – наиболее известный приём экологизации земледелия. В отличие от таких приёмов как интенсивная механическая обработка почвы, широкомасштабное применение минеральных удобрений и пестицидов, которые неизбежно приводят к ухудшению свойств почвы, загрязнению продукции и окружающей среды, севооборот по своей природе является противовесом разнообразным негативным последствиям интенсификации земледелия.

Эффективность чередования полевых культур определяется как

биологическими особенностями, так и технологиями их возделывания. В условиях интенсификации земледелия, когда усиливается воздействие на почву таких агротехнических факторов как широкомасштабное применение минеральных удобрений и пестицидов, использование тяжелой сельскохозяйственной техники относительная оценка культур как предшественников может существенно корректироваться в конкретных почвенно-климатических условиях.

Научно-обоснованная смена агрофитоценозов во времени и пространстве остается одним из немногих приемов в земледелии, действие которых основано на природных механизмах

Роль севооборота как биологического фактора в решении задач воспроизводства почвенного плодородия, создания благоприятных фитосанитарных условий на полях, получения экологически чистой продукции существенно возрастает по мере усиления экологических позиций в земледелии.

В современной земледелии возрастает значение севооборота как фактора воспроизводства органического вещества почвы, являющегося важнейшим компонентом её плодородия. При этом имеет значение общий объем выращенной биомассы растений, количество отчуждаемой ее части с урожаем, количество и качество растительных остатков, сроки поступления и скорость разложения их в почве.

Значение севооборота в этом плане будет возрастать по мере увеличения ёмкости и скорости круговорота органического вещества в почве. Количество и качество поступающего в почву ежегодно свежего органического вещества корневых и пожнивных остатков является одним из основных критериев экологической оценки севооборотов. Доказана значительная роль остатков бобовых культур, сахарной свёклы, сидератов в ускорении темпов разложения солоmistых остатков в почве [1, с.72-77., 2, с.19-38]. В целях увеличения доли биологического азота в формировании урожая экологическое земледелие предполагает расширение посевов бобовых культур. Их место и удельный вес в севообороте, подбор сортов и определение сроков возврата должны способствовать высокому уровню азотфиксации, эффективному использованию её продуктов последующими культурами. В частности, большое значение имеет увеличение доли зернобобовых культур не только как накопителей биологического азота, но и как ценных предшественников озимых и яровых зерновых культур.

Весьма актуально также расширение посевов многолетних и однолетних трав с увеличением в них доли бобового компонента, перераспределение посевных площадей кормовых культур в кормовых и полевых севооборотах в пользу последних для обеспечения возможности реализации в них принципа плодосмена. Важное значение полевого травосеяния определяется не только существенным укреплением кормовой базы животноводства, но и своим значительным вкладом в накопление почвенных запасов гумуса и азота, улучшение структуры и в целом в восстановление плодородия почвы.

Дополнительным резервом поддержания баланса органического вещества в почве – применение промежуточных посевов. Необходимо в зональном аспекте определиться с местом и удельным весом промежуточных культур в севооборотах различной специализации с тем, чтобы избежать недобора урожая основных культур. В более благоприятных условиях возделывания возможно использование промежуточных культур на зеленое удобрение. При возделывании промежуточных культур на сидеральные цели появляется возможность перевода азота минеральных удобрений в органическую форму.

Севооборот незаменим в качестве главного биологического фактора оздоровления фитосанитарной обстановки в посевах сельскохозяйственных культур. За многие годы установлены сроки возврата полевых культур на прежнее место в севообороте, доказано, что рациональное чередование и пространственное размещение культур является надёжным средством улучшения фитосанитарного состояния посевов: уменьшения засорённости посевов и поражения их болезнями и вредителями. Поэтому в правильных севооборотах значительно уменьшается необходимость применения пестицидов и расширяются возможности использования биологических методов защиты растений.

Экологическое земледелие на первом этапе предполагает интегрированную защиту растений, которая включает биологическую борьбу, иммунитет растений-хозяев, агротехнические подходы и применение химических средств в необходимом минимуме. Использование элементов защиты культур в такой последовательности связывает экологические требования защиты внешней среды с экономическими целями растениеводства. Кроме того, защитные мероприятия должны направляться на создание благоприятных условий развития полезной биоты [3, с.6-7].

В экологизированных системах защиты растений от вредных организмов ведущее место занимает севооборот [4, с.15-16], положительную роль играют промежуточные культуры, сидерация.

В связи с увеличением объёмов поступления в почву нетоварной части урожая (соломы, половы и др.) возрастает значение состава и чередования культур, соблюдения сроков возврата сельскохозяйственных культур в устранении токсичности почвы.

В освоенных севооборотах повышается эффективность удобрений, что является предпосылкой для установления экологически целесообразных доз их внесения.

В условиях экологизации земледелия более внимательного рассмотрения заслуживает вопрос оптимального соотношения чистых и занятых паров. Плюсы и минусы парового поля общеизвестны. С экологических позиций поле под чистым паром не является благополучным. В тех регионах, где гидрологическая роль чистого пара не является определяющей причиной введения их в севооборот, целесообразно ставить вопрос о замене чистого пара (или его части) паром занятым, предусматривая использование их и для выращивания сидеральных культур. В зависимости от зональных особенностей

на сидеральные цели рекомендованы однолетние или многолетние бобовые, крестоцветные и некоторые другие культуры. Однако, наибольшее производственное значение имеют бобовые растения, поскольку они сами не нуждаются в азотном удобрении. Эта группа культур усваивает азот из атмосферы, а их корневая система способна извлекать фосфор и другие элементы питания из труднодоступных соединений почвы.

Так, исследования Скорочкина Ю.П. в Тамбовской области [5,с.22-23] показали, что в звене свекловичного севооборота сидеральный горчиный пар с дополнительным внесением минеральных удобрений $N_{30}P_{30}K_{30}$ обеспечивает повышение почвенного плодородия, урожайности озимой пшеницы и сахарной свёклы, качества продукции, а также экономической и биоэнергетической эффективности.

В опытах Курского НИИ АПП по эффективности влияния на урожайность озимой пшеницы донниковый и люпиновый сидеральные пары были практически равны эффективности унавоженного чистого пара. Несколько менее эффективно было использование рапса в качестве сидеральной культуры [6, с.48-51].

Экологический подход предполагает определение ареалов возделывания отдельных сельскохозяйственных культур в агроландшафте, в которых наиболее полно реализуется их биологический потенциал урожайности и учёт их почвозащитной и почвоулучшающей роли [7, с.11-15].

В стационарном опыте ВНИИ и ЗПЭ по биологизации земледелия продуктивность всех возделываемых культур повышалась на вариантах, включающих одновременное применение таких приемов усиления биологической роли севооборота как введение в него культур – почвоулучшателей (клевер, горох), замена чистого пара сидеральным, промежуточные посевы, использование соломы в качестве удобрения, внесение повышенных доз навоза. Так, например, в среднем за 3 ротации севооборотов урожай корнеплодов сахарной свеклы в звене с сидеральным паром увеличился по сравнению со звеньями с чистым и занятым паром на 5,8 и 8,0% соответственно [4, с.15-16].

В экологическом земледелии любая побочная продукция растениеводства (нетоварная часть урожая) должна эффективно использоваться как органическое удобрение. Солома зерновых культур в среднем содержит: азота – 0,5%, фосфора – 0,25%, калия – 0,85%, углерода в форме различных органических соединений – 30-40%, а также имеются сера, кальций, магний, различные микроэлементы. Установлено, что положительное влияние заправки измельченной соломы на урожайность полевых культур более заметно проявляется на почвах с невысоким содержанием гумуса.

Систематическое применение соломы в качестве удобрения увеличивает содержание гумуса в почве, улучшает ее агрофизические и агрохимические свойства, уменьшает потери азота, улучшает доступность фосфатов и усиливает биологическую активность почвы. Однако, приходится считаться с тем, что целлюлозоразрушающие микроорганизмы в процессе разложения соломистых

веществ потребляют минеральный азот почвы, т.е. идет нежелательный процесс иммобилизации этого элемента. Поэтому считается установленным, что солому как удобрение можно вносить в почву лишь с азотными удобрениями из расчета 8-10 кг азота на 1 т соломы.

Использование соломы на удобрение и сидерация более эффективны при их комплексном применении. Пожнивное сидеральное удобрение выполняет в этом случае роль своеобразного катализатора, усиливая процесс разложения в почве соломистых веществ.

Таким образом, усиление роли севооборота в экологизации земледелия возможно за счёт совершенствования структуры посевов, дифференцированного использования пашни с учетом разнокачественности почв, подверженности их эрозии, расширения объёмов применения сидератов, навоза, нетоварной части урожая в качестве удобрения, биопрепаратов. Комплекс мероприятий по биологизации севооборотов позволит, в конечном счёте, решить задачу максимального использования биологических факторов воспроизводства плодородия почв, нормализации фитосанитарного состояния посевов.

Библиографический список

1. Дудкин, В.М. Накопление и разложение растительных остатков полевых культур в почве [Текст] / В.М. Дудкин, А.У. Павлюченко // *Агрохимия*. – 1980. – № 3. – С. 72-77.

2. Дудкин, В.М. Интенсивные свекловичные севообороты в Центрально-Черноземной зоне: Монография [Текст] / В.М. Дудкин. – М.: Агропромиздат, 1990. – 112 с.

3. Бухонова, Ю.В. Защита растений в адаптивно - ландшафтном земледелии [Текст] / Ю.В. Бухонова, В.Р. Сергеев // Пути сохранения плодородия почвы и повышения продуктивности сельскохозяйственных культур в адаптивно-ландшафтном земледелии Центрального Черноземья : Материалы заседания Территориального координационного совета «Проблемы земледелия ЦЧЗ» (Каменная Степь, 29 мая 2009 г.). Часть 2. – Воронеж: Истоки, 2009. – С. 6-7.

4. Эффективность севооборотов в зависимости от сочетания различных удобрений [Текст] / А.С. Акименко, Ю.Б. Логачев, И.В. Дудкин и др. // *Земледелие*. – 2004. – №3. – С. 15-16.

5. Скорочкин, Ю.П. Эффективность использования сидерального пара и соломы в звене свекловичного севооборота [Текст] / Ю.П. Скорочкин // *Земледелие*. – 2007. – № 6. – С. 22-23.

6. Айдиев, А.Ю. Основные направления биологизации земледелия [Текст] / А.Я. Айдиев, В.И. Лазарев // Сб. докладов всерос. научно-практ. конф. «Инновационно-технологические основы развития земледелия». – Курск, 2006. – С. 48-51.

7. Разработка базовых элементов АЛСЗ и мониторинг свойств чернозёмных почв Воронежской области о применении геоинформационных систем [Текст] / В.И. Турусов, Ю.И. Чевердин, В.М. Гармашов и др. // Информационно-технологическое обеспечение адаптивно-ландшафтных систем

УДК 631.461

Дудкина Т.А., к.с.-х.н., ФГБНУ ВНИИЗиЗПЭ, г. Курск, РФ
Дудкин И.В., д.с.-х.н., ФГБНУ КНИИ АПП, пос. Черёмушки, РФ

ЭМИССИЯ CO₂ ИЗ ПОЧВЫ ПОД ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЕЙ В РАЗЛИЧНЫХ СЕВООБОРОТАХ И ПРИ РАЗНЫХ УРОВНЯХ УДОБРЕННОСТИ

В современных условиях происходят истощение, деградация и дегумификация почв, в том числе и чернозёмов. Это приводит к ухудшению биологических, агрохимических, агрофизических свойств почвы, снижению её плодородия, ухудшению экологического состояния и падению урожайности сельскохозяйственных культур.

Важнейшим показателем экологического состояния почвы является биологическая активность почвы. Почвенные организмы, с одной стороны, являются одним из главных компонентов активной фракции органического вещества, а с другой, трансформируют органическое вещество, влияя на почвенные процессы и плодородие [1].

С деятельностью почвенной микрофлоры и, следовательно, биологической активностью почвы, связаны процессы синтеза и распада гумуса, минерализация вносимых в почву органических удобрений, пожнивно-корневых остатков возделываемых культур, перевод труднодоступных для растений элементов питания в доступную форму, трансформация вносимых в почву минеральных и, в первую очередь, азотных удобрений. Биологические свойства почвы находятся во взаимосвязи и её физико-химическими и агрохимическими свойствами. От биологической активности почвы зависит её плодородие, продуктивность культур, качество растениеводческой продукции [2].

Одним из показателей, характеризующих общую биологическую активность почвы, наряду с интенсивностью разложения целлюлозы в почве, является выделение из почвы углекислого газа, или „дыхание почвы”.

„Дыхание почвы” представляет собой сложное, многофункциональное природное явление, проявляющееся в процессах газообмена между основными компонентами биосферы, почвообразования, трансформации геологических пород, преобразования энергии, накопленной в почвенном органическом веществе и биомассе почвообитающих организмов [3].

Исследованиями различных авторов было установлено, что значительное влияние на биологическую активность почвы, в том числе, выделение CO₂ из почвы, оказывают севооборот [4], органические и минеральные удобрения [5, 6].

Вопрос влияния данных факторов на эмиссию CO₂ из почвы изучался нами в стационарном полевом опыте по биологизации земледелия, заложенном

в 1991 году в опытном хозяйстве ВНИИЗиЗПЭ. В статье анализировались данные за 1997-1999 гг. Почва опытного участка – чернозём типичный, тяжелосуглинистый, среднemocный.

Опыт заложен по полнофакторной схеме. Расположение вариантов систематическое, повторность трёхкратная.

Изучение биологической активности проводили в поле озимой пшеницы в 3-х севооборотах со следующим чередованием культур: 1) зернопаропропашной - чёрный пар, озимая пшеница, сахарная свёкла, кукуруза на силос, ячмень; 2) зернопаропропашной с сидеральным паром – сидеральный пар (горох), озимая пшеница, сахарная свёкла, кукуруза на силос, ячмень; 3) плодосменный – занятый пар (клевер на 1 укос), озимая пшеница, сахарная свёкла, горох, ячмень + клевер.

Интенсивность выделения из почвы углекислого газа определяли по А.Ш. Галстян [7].

Установлено, что наибольшая биогенность почвы под озимой пшеницей, судя по выделению CO_2 , в среднем за годы исследований была в зернопаропропашном сидеральном севообороте – 42,8 мг CO_2 на 1 кг абсолютно сухой почвы, а в зернопаропропашном севообороте с чёрным паром и плодосменном севообороте соответственно 41,2 и 40,7 мг CO_2 абсолютно сухой почвы. Это связано с поступлением в почву в сидеральном пару легкоразлагаемой органической растительной массы. А, как известно, выделение из почвы углекислого газа свидетельствует об энергии разложения органических соединений в почве.

Следует заметить, что влияние севооборота на рассматриваемый показатель зависело от фона удобрений (табл. 1). Если на низком фоне преимущество имел плодосменный севооборот, то с повышением удобренности, сначала зернопаропропашной сидеральный, а на самом высоком уровне удобрений – зернопаропропашной севооборот с чёрным паром.

Факторы «минеральные удобрения» и «органические удобрения» в среднем по севооборотам положительно влияли на эмиссию CO_2 из почвы под озимой пшеницей. Если на фоне «без минеральных удобрений» из почвы выделялось в среднем за 3 года 40,5 мг CO_2 на 1 кг абсолютно сухой почвы, то при внесении $\text{N}_{36}\text{P}_{37}\text{K}_{40}$ на 1 га пашни – 42,6 мг CO_2 на 1 кг абсолютно сухой почвы. При внесении 6 т навоза на 1 га севооборотной площади продуцировалось 39,9 мг CO_2 на 1 кг абсолютно сухой почвы, а при 12 т/га – 43,2. Если анализировать полученные данные отдельно по каждому севообороту, то видно, что установленная закономерность имела место в зернопаропропашном и зернопаропропашном сидеральном севооборотах. В плодосменном севообороте повышение уровня удобренности как минеральными, так и органическими удобрениями, приводило к снижению выделения CO_2 из почвы. Мы связываем это с тем, что с изменением набора культур изменяется и состав почвенной микрофлоры и, как следствие, биогенность почвы.

Таблица 1 – Выделение углекислого газа из слоя почвы 0-20 см в посевах озимой пшеницы в зависимости от севооборота и уровня удобрения, мг CO₂ на 1 кг абсолютно сухой почвы за сутки

Севооборот	Навоз, т/га сев. площади	Минеральные удобрения	Годы исследований			В среднем за 3 года
			1997	1998	1999	
Зернопаропропашной	6	без минеральных удобрений	72,8	10,7	25,8	36,4
		N ₃₆ P ₃₇ K ₄₀ на 1 га пашни	70,4	15,2	33,3	39,6
	12	без минеральных удобрений	70,0	16,8	29,7	38,8
		N ₃₆ P ₃₇ K ₄₀ на 1 га пашни	97,2	17,9	34,0	49,7
Зернопаропропашной сидеральный	6	без минеральных удобрений	59,5	11,8	23,8	31,7
		N ₃₆ P ₃₇ K ₄₀ на 1 га пашни	84,7	18,6	22,8	42,0
	12	без минеральных удобрений	84,9	22,2	36,2	47,8
		N ₃₆ P ₃₇ K ₄₀ на 1 га пашни	74,6	18,0	24,8	39,1
Плodosменный	6	без минеральных удобрений	76,2	20,9	30,6	42,6
		N ₃₆ P ₃₇ K ₄₀ на 1 га пашни	72,4	22,8	27,2	40,8
	12	без минеральных удобрений	74,9	25,4	23,0	41,0
		N ₃₆ P ₃₇ K ₄₀ на 1 га пашни	64,4	12,4	25,6	34,1

По результатам исследований можно сделать следующие выводы:

1. Замена чёрного пара, как предшественника озимой пшеницы, сидеральным, приводила к росту биологической активности почвы. В плодосменном севообороте (с занятым паром) выделение CO₂ из почвы было ниже, чем в двух других севооборотах.

2. Роль севооборота в осуществлении процесса «дыхания почвы» изменялась в зависимости от фона удобрения. Если на низком фоне удобрений преимущество имел плодосменный севооборот, то на высоком фоне удобрений – зернопаропропашной.

3. Увеличение уровня удобренности как органическими, так и минеральными удобрениями в зернопаропропашном севообороте с чёрным и сидеральным паром приводило к росту эмиссии CO₂ из почвы.

Библиографический список

1. Брескина, Г.М. Интенсивность разложения целлюлозы в зависимости от внесения удобрений, способов обработки почвы и экспозиции склона [Текст] / Г.М. Брескина // Сб.: Экология, окружающая среда и здоровье населения Центрального Черноземья: Материалы Международной науч.-практ. конф. – Курск, 2005. – С.104-107.

2. Балабанова, О.Д. Биологическая активность почвы при различных технологиях возделывания кормовых бобов [Текст] / О.Д. Балабанова // Сб.: Актуальные проблемы повышения эффективности агропромышленного комплекса: Материалы Международной науч.-практ. конф. – Курск: Изд-во КГСХА, 2008. – С.334-335.

3. Лицуков, С.Д. Микробиологическая активность почвы при различных системах земледелия [Текст] / С.Д. Лицуков, А.И. Титовская, А.В. Акинчин, А.Н. Сегидин // Вестник КГСХА. -2013. - №8. –С.57-60.

4. Курдюков, Ю.Ф., Лощинина, Л.П., Попова, Ж.П., Щукин, С.А. Севооборот как фактор биологического регулирования плодородия почвы и повышения урожайности [Текст] / Ю.Ф. Курдюков, Л.П. Лощинина, Ж.П. Попова, С.А. Щукин и др.// Сб.: Зональные особенности научного обеспечения сельскохозяйственного производства: Материалы региональной науч.-практ. конф. Часть 2. – Саратов: ГНУ НИИСХ Юго Востока, 2009. – С.14-21.

5. Дудкина, Т.А. Роль севооборота и удобрений в формировании биологических свойств почвы [Текст] / Т.А. Дудкина, И.В. Дудкин // Земледелие. – 2006. - №2. – С.12-13.

6. Брескина, Г.М. Изменение биологической активности почвы за севооборот в зависимости от уровня органических и минеральных удобрений [Текст] / Г.М. Брескина, Н.А. Чуян / Сб.: Почвозащитное земледелие в России: Доклады Всероссийской науч.-практ. конф. – Курск, 2015. - С.81-84.

7. Галстян, А.Ш. Ферментативная активность почв Армении [Текст] / А.Ш. Галстян //Труды НИИ почвоведения и агрохимии АрмССР. – Ереван: Айастан, 1974. – Вып. 8. – С.259.

УДК 635.64: 631

Дыйканова М.Е., к. с.-х. н.,

Воробьёв М.В., к. с.-х. н.

РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, РФ

ПРОДУКТИВНОСТЬ ГИБРИДОВ ТОМАТА И БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПЛОДОВ

В статье показаны результаты изучения отечественных гибридов томата в продлённом обороте плёночной обогреваемой теплицы.

В сложившихся экологических и экономических условиях отмечен рост развития тепличного овощеводства, но одной из проблем остаётся обеспечение отрасли гибридными семенами отечественной селекции [2,3]. В последние годы селекционеры создали ряд гибридов томата рекомендуемых для продлённого оборота, так возникла необходимость изучить и определить наиболее продуктивные из них.

Методика проведения опытов. Исследования проводили в продлённом обороте (2015-2016 г.) в плёночной обогреваемой теплице Учебно-научного центра «Овощная опытная станция имени В.И. Эдельштейна» при РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Изучали отечественные гибриды F₁ Алькасар, F₁ Ангара, F₁ Ордынка, F₁ Таймыр, F₁ Таганка, F₁ Таганрог, в качестве стандарта взят гибрид F₁ Алькасар. Рассадку томата выращивали в рассадном отделении на раздвижных стеллажах оборудованных системой полива методом подтопления. Температурный режим для рассады, сроки выращивания соответствовали литературным рекомендациям. Густота посадки 2,5 растения на м², формировали в один стебель, после завязывания плодов на первой кисти регулярно проводили удаление листьев в нижней части растений. Биохимический анализ и органолептическая оценка плодов томатов проведена по стандартной методике.

Результаты исследований. Биометрическими наблюдениями в течение всего периода вегетации установлены значительные различия между изучавшимися гибридами по темпам роста и образованию листьев.

В первый месяц после посадки рассады на постоянное место в теплицу у всех изучавшихся гибридов наблюдался наиболее интенсивный рост стебля – наибольшую длину стебля имели гибриды томата F₁ Таймыр, F₁ Ордынка, F₁ Алькасар, F₁ Таганка прирост стебля в этот период составлял у них соответственно 2,3...2,1 см/сутки. Во время массового плодоношения среднесуточное нарастание стебля снижалась у всех гибридов. К концу вегетации наиболее высокими были растения томата F₁ Таймыр, F₁ Ангара, F₁ Алькасар, F₁ Таганка, F₁ Ордынка.

Таблица 1 - Формирование растений томата и урожайность в продлённом обороте, 2015-2016 гг

Вариант	Высота растений, см	Кол-во кистей, шт/1 раст.	Среднее кол-во плодов на 1 кисти	Урожайность	
				кг/м ²	%
F ₁ Алькасар	526	22	5,9	36,1	100
F ₁ Ангара	574	19	5,8	33,3	92,2
F ₁ Ордынка	520	17	4,8	27,2	75,3
F ₁ Таймыр	583	17	3,9	25,3	70,0
F ₁ Таганка	520	18	4,9	31,2	86,4
F ₁ Таганрог	482	16	3,6	24,4	67,6

Урожайность является важным показателем при оценке изучаемых гибридов томата. При выращивании в продлённом обороте очень ценятся гибриды с интенсивным ростом, равномерной отдачей урожая и стабильным размером плода в течение вегетационного периода.

Важным параметром урожайности и одним из ее составляющих является количество сформированных кистей и плодов, средняя масса плода, высота растений и облиственность. Урожайность у изучавшихся гибридов был заметно ниже, чем в агрокомбинатах страны, по ряду причин. Максимальная урожайность получена у гибрида Алькасар (в среднем 36,1 кг/м²), что на 8,8...32,4 % больше по сравнению с изучавшимися гибридами, за счёт большего количества сформированных кистей, плодов на одном растении и средней массы плода.

Таблица 2 - Биохимический состав плодов и сахарокислотный индекс томатов после уборки, 2015-2016 гг

Вариант	Сухие вещества (общие), %	Общая кислотность, %	Сахара, %	Сахаро-кислотный индекс
F ₁ Алькасар	6,5	0,4	3,8	9,5
F ₁ Ангара	6,0	0,5	2,3	4,6
F ₁ Ордынка	5,7	0,4	2,2	5,5
F ₁ Таймыр	6,7	0,5	2,9	5,8
F ₁ Таганка	5,2	0,4	2,3	5,8
F ₁ Таганрог	6,5	0,6	3,0	5,0
Средние	6,1	0,5	2,8	5,6

Изучаемые гибриды различались по биохимическому составу (табл.2). По содержанию общих сухих веществ выделяется гибрид F₁Таймыр – 6,7 %, также высокие показатели у гибридов F₁Алькасар и F₁Таганрог – 6,5 %, остальные гибриды имеют показатели общих сухих веществ ниже средних значений.

Наиболее высокий показатель по содержанию сахара было выявлено у гибрида F₁Алькасар – 3,8 %, меньше содержание у гибрида F₁Таганрог – 3,0 % и гибрида F₁Таймыр – 2,9 %, остальные гибриды накапливали сахара меньше всего, в пределах 2,2..2,3%.

Гармоничный вкус плодов томата определяется соотношением сахаров к органическим кислотам, определяемый через показатель «сахаро-кислотный индекс». Показатель сахарокислотного индекса у изучаемых гибридов был в среднем 5,6. Необходимо отметить гибрид F₁Алькасар - 9,5, который сильно различался по этому значению от остальных гибридов. Самое низкое значение по сахарокислотному индексу был у гибрида F₁Ангара – 4,6. Другие гибриды имели показатели в пределах средних значений.

Таким образом, изучаемые гибриды в 2015-16 гг. имели меньшую урожайность и показатель сахарокислотного индекса по сравнению со стандартом – гибридом F₁Алькасар. Необходимо дальнейшее изучение не только продуктивности, но и возможного использования для переработки и длительного хранения.

Библиографический список

1. Гавриш, С.Ф. Томаты [Текст]/ С.Ф.Гавриш.- Москва:НИИОЗГ, 2003. - С. 184.
2. Гавриш, С.Ф. Томаты [Текст]/ С.Ф.Гавриш.- Москва:Вече, 2005. - С.160.
3. Дыйканова, М.Е. Как повысить урожай томата в плёночных теплицах[Текст]/ Ю.С.Кудряшов, М.Е. Дыйканова// Картофель и овощи, 2012.-№3. - С.22.
4. Пивоварова, М.С. Предпосевная обработка семян и вегетирующих растений томата микроэлементным удобрением Микровит [Текст] / М.С. Пивоварова // Вестник РГАТУ. – 2013. – № 4. – С. 33-38.

УДК 631.8 (571.51)

Евтушенко С.В., к.б.н.
ФГБОУ ВО КрасГАУ, г.Красноярск, РФ

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ НА ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЛЯХ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Статья посвящена применению органо–минеральных удобрений на орошаемых землях Красноярского края.

Орошение как фактор антропогенного воздействия существенным образом меняет режимы и свойства почвы. Регулирование почвенного плодородия на орошаемых почвах должно предусматривать наряду с улучшением водно-воздушного режима почв и оптимизацию пищевого режима с применением различных видов минеральных и органических удобрений и их смесей. Удобрения повышают содержание элементов питания в культурах, снижают коэффициент водопотребления растениями и повышают коэффициент использования фотосинтетически активной радиации[1,с.6].

В последние годы значительно возрастает роль применения смесей органических удобрений, полученных из местных источников, что является экономически и экологически целесообразным, позволяет минимизировать затраты и улучшить качество продукции сельскохозяйственных культур.

Проблему рационального использования мелиорируемых земель Сибири необходимо рассматривать в контексте продовольственной безопасности страны, в том числе и Красноярского края.

Жесткие требования экологических ограничений, экономии средств, материалов и вложенного труда нацеливают на использование системного подхода при анализе природных условий функционирования орошаемых почв. Это необходимо для того, чтобы максимально задействовать потенциал орошаемых почв земледельческой территории Красноярского края, минимизировать антропогенное воздействие на агроценозы или естественные ценозы.

Территория исследования входит в лесостепную зону сезонно-мерзлотных черноземов и серых лесных почв Средне-Сибирской провинции почвенного округа Красноярской лесостепи. Формирование почв шло под воздействием двух основных процессов – аллювиального и поемного при разливе р. Енисей, временное избыточное увлажнение и накопление

аллювиальных наносов – наилка. Поемность способствовала повышению уровня грунтовых вод и усилению биогенных процессов. Основной особенностью почвообразования на первой надпойменной террасе являлось развитие процессов оподзоливания в условиях залесенности и периодически промывного водного режима. После сводки леса изменился водный режим почв на непромывной, и началось подтягивание карбонатов.

Лугово-черноземные почвы на массиве занимают 49,6 % или 248,2 га. Они сформировались на высокой пойме [2,с.42]. Почвообразующими породами являются делювиальные палево-бурые, лессовидные суглинки или легкие глины со слабослоистым сложением, наличием большого количества карбонатов в виде псевдомицелия, пятен в диффузной форме.

Гранулометрический состав лугово-черноземных почв характеризуется тяжелым суглинком, и начиная с карботнатного горизонта, с глубины 70 см – средний суглинок, т.е. сверху вниз по профилю идет постепенное облегчение гранулометрического состава.

Плотность сложения лугово-черноземной почвы колеблется от 1,05 до 1,14 г/см³ в верхних горизонтах, в карбонатном горизонте она увеличивается до 1,49 г/см³. Наименьшая влагоемкость до 60 см слоя составляет в пахотном слое почвы 36-37 %, а в нижних слоях уменьшается до 23 %, влажность завядания колеблется от 7,0 до 8,8 %, максимальная гигроскопичность – 4,7-5,9 %.

Содержание гумуса в горизонте А от 6,1 до 9,6 %, содержание валового азота 0,17-0,31 %; фосфора 0,20-0,24 %; калия 1,97-2,40, сумма обменных оснований колеблется в пределах 33,5-42,8 мг-экв на 100 г почвы, реакция почвенного раствора слабощелочная.

На лугово-черноземных почвах выращивались многолетние травы на сено. В июне было проведено ускоренное залужение почв опытного участка многолетними травосмесями. Обработка почвы состояла из фрезерования в два следа, затем проводилось прикатывание тяжелыми водоналивными катками. Нормы высева травосмесей устанавливались: костер (6 кг/га) + тимофеевка (5 кг/га) + овсяница (6 кг/га). Сорты районированные: костер – Камалинский 14; тимофеевка – Камалинская 96; овсяница – Камалинская 65.

Глубина заделки семян – 2 см, семена первой категории высеяны зернотравяной сеялкой СЗТ-36, рядовым способом. Вместе с семенами были внесены уравнивающие дозы минеральных удобрений из расчета N₃₀ P₆₀K₆₀. После посева было проведено прикатывание водоналивными катками.

Учет продуктивности трав осуществляли сплошным методом. На опытных делянках травы скашивались тракторной косилкой КС-31 с захватом 2,1 метра. На учетной площадке зеленая масса взвешивалась, с каждой делянки бралась средняя проба зеленой массы в 1,0 кг для определения сухого вещества. Продуктивность трав во всех опытах приводилась к 16 % влажности. Результаты учета обрабатывались математическим методом дисперсионного анализа.

Большинство почв сельскохозяйственных угодий России остро нуждается в применении минеральных и органических удобрений. В результате резкого снижения внесения органических и минеральных удобрений в последние годы наблюдается постоянный дефицит питательных веществ, гумуса и, соответственно снижение урожайности сельскохозяйственных культур.

Истошающее сельскохозяйственное землепользование является главным фактором деградации почвенного покрова и по своим последствиям представляет серьезную угрозу для агропромышленного комплекса края. Исходя из сложившейся ситуации, для восстановления плодородия почв необходимо применение нетрадиционных органо-минеральных соединений, обеспечивающих повышение плодородия почв и увеличение производства сельскохозяйственных культур с хорошими качественными показателями.

В Сибирском НИИ гидротехники и мелиорации отработана технология утилизации животноводческих стоков с отходами угольной промышленности методом биоконверсии. Исследованиями [3, с.140], было установлено, что полученное в результате переработки комплексные органо-минеральные удобрения обогащены микрофлорой, имеют высокое содержание гуминовых кислот (до 35,9 %), элементов минерального питания: азота (0,9 %), фосфора (0,5 %), калия (0,25 %). Кроме того, в удобрении аккумулированы макро- и микроэлементы: калий, магний, железо, медь, марганец, цинк.

Анализируя содержание валовых количеств азота, фосфора и калия в органических удобрениях (табл. 1), следует подчеркнуть широкий диапазон их содержания в разных видах органических удобрений. Из всех подходов определения эквивалента расчета доз на стандартное удобрение – полуперевший навоз – было выбрано содержание валового азота.

Таблица 1 – Содержание основных элементов питания в органических удобрениях, % на абсолютно-сухое вещество

Вид удобрений	Элементы питания		
	N	P	K
Полуперевший навоз	1,21	1,26	2,85
Торф	0,70	0,19	1,98
Торфо-навозная смесь	1,10	0,36	1,68
Торфо-навозный компост	1,91	1,18	1,10
Пометно-лигнинная смесь	1,66	1,42	0,69
Лигниново-иловая смесь	0,10	0,10	0,04
Жидкий навоз	1,49	1,34	1,17
Рапсовый сидерат	2,80	0,97	2,61
Донниковый сидерат	2,40	0,64	3,17

Среди всех изучаемых видов органических удобрений наибольшее содержание азота и калия было в донниковом и рапсовом сидерате. Содержание натрия составило от 2,4 % до 2,8 %, калия от 3,17 % до 2,61% на абсолютно сухое вещество соответственно.

Содержание валовых элементов питания (азота и фосфора) в торфо-навозном компосте было выше, чем в торфо-навозной смеси на 0,81-0,82 % соответственно в пересчете на абсолютно – сухое вещество. Содержание калия, наоборот, в торфо-навозной смеси выше на 0,58 %, чем в торфо-навозном компосте.

Пометно-лигнинная смесь и жидкий навоз характеризовались средними значениями содержания элементов питания. Пометно-лигнинная смесь по содержанию валового азота и фосфора превосходила содержание этих элементов в жидком навозе соответственно на 0,17-0,08 %. Содержание калия в жидком навозе было выше на 0,48 %, чем пометно-лигнинной смеси.

Лигниново-иловая смесь (смесь лигнина с илом очистных сооружений ЛИС 1:2) отличалась наименьшим содержанием всех элементов питания: азота – 0,1%; фосфора – 0,10%; калия – 0,04% в расчете на абсолютно сухое вещество.

Последствие удобрений, равно как и их действие, определяется исходным уровнем плодородия почв. Так, на *лугово-черноземной почве* с высоким содержанием гумуса последствие полуперепревшего навоза в дозах 137 г/сосуд; 200 г/сосуд и 267 г/сосуд (в пересчете 40 т/га, 60 т/га и 80 т/га) привело к уменьшению выхода как общей фитомассы, так и урожайности соломы и зерна по сравнению с контролем на 13-61 %. Стоит обратить внимание, что внесение высоких доз этого удобрения (80т/га) оказалось самым неэффективным. По выходу зерна урожай уменьшился почти на 49 % , по соломе – на 61 %, по общей фитомассе – 55 %. Небольшое увеличение массы зерна овса при внесении полуперепревшего навоза в дозе 60 т/га ($НСР_{05} = 0,35$) находится в пределах ошибки опыта.

Внесение пометно-лигнинной смеси в зависимости от дозы внесения существенно уменьшало выход продукции. Здесь наблюдалась явная тенденция к уменьшению общей фитомассы и соломы в зависимости от доз внесения, чем выше доза, тем меньше урожай. Так, например увеличение дозы в 20 т/га уменьшало выход общей фитомассы от 52 до 65 %, а соломы – 58-77 %. В урожайности зерна овса в зависимости от доз внесения удобрений явной зависимости не прослеживается, понижение урожайности составило от 4,46 до 5,46 г/сосуд.

Внесение лигниново-иловой смеси также способствовало снижению выхода продукции независимо от вносимых доз. Внесение лигниново-иловой смеси в дозах 20-40 т/га уменьшило общую фитомассу, массу соломы овса на 39-45 %; 47-58 % соответственно и зерна 28 %. Увеличение дозы лигниново-иловой смеси (80 т/га) уменьшило выход фитомассы на 27 %; соломы – 37 %; и зерна – 15 % по сравнению с контролем без внесения удобрений.

В таблице 2 представлен детальный анализ урожая зерна овса по годам для проведения статистической обработки.

Таблица 2 - Влияние органических удобрений на урожай зерна овса в последствии на лугово-черноземной почве

№	Вариант опыта	Урожай, г/сосуд (x_i)				Среднее значение \bar{x}_i	Разность контролем	
							d	%
1	Контроль - без удобрений	10,2	10,7	10,6	10,4	10,48	-	-
2	ППН 40	9,1	9,3	9,5	8,6	9,13	-1,35	-13
3	ППН 60	10,6	10,3	10,5	10,9	10,58	0,10	1
4	ППН 80	5,3	5,0	5,5	5,6	5,34	-5,14	-49
5	ПЛС 40	5,9	6,3	6,1	5,8	6,02	-4,46	-43
6	ПЛС 60	4,7	5,2	5,0	5,2	5,02	-5,46	-52
7	ПЛС 80	5,3	5,6	5,1	5,3	5,32	-5,16	-49
8	ЛИС 40	7,4	7,7	7,5	7,7	7,59	-2,89	-28
9	ЛИС 60	7,6	7,9	7,4	7,5	7,60	-2,88	-28
10	ЛИС 80	8,8	8,6	9,2	9,0	8,91	-1,57	-15
11	НРК	25,7	25,4	25,5	25,3	25,47	14,99	143
НСР ₀₅		×				×	0,35	3,8

Статистическая обработка показателей урожайности зерна овса проведена в программе SPSS (табл. 3).

Таблица 3 - Результаты дисперсионного анализа урожайности зерна овса

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	F
Между группами	1324,127	10	132,413	2264,052
Внутри групп	1,930	33	0,058	-
Итого	1326,057	43	-	-

Фактическое значение F -критерия превышает табличное значение, это означает, что в опыте есть существенные различия по вариантам на 5 %-ном уровне значимости.

Для оценки существенности частных различий определим:

$$1. \text{ Ошибку опыта: } S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{S^2}{n}} = \sqrt{\frac{0,058}{4}} = 0,12 \text{ г/сосуд}$$

$$2. \text{ Ошибку разности средних: } S_d = \sqrt{\frac{2S^2}{n}} = \sqrt{\frac{2 \times 0,058}{4}} = 0,17 \text{ г/сосуд}$$

3. Наименьшую существенную разность для 5 %-ного уровня значимости:

$$\text{НСР}_{05} = t_{05} \times S_d = 2,04 \times 0,17 = 0,35 \text{ г/сосуд}$$

$$\text{НСР}_{05} = \frac{t_{05} \times S_d}{\bar{x}} \times 100 = \frac{0,35}{9,223} \times 100 = 3,8 \%$$

Таким образом, на почвах с высоким содержанием гумуса, эффективность изучаемых органических удобрений и их смесей, независимо от дозы внесения показала отрицательные результаты.

Библиографический список

1. Бадмаева, С.Э. Эколого – мелиоративные исследования в Средней Сибири [Текст] / С.Э.Бадмаева. – Красноярск: КрасГАУ, 2004. – 141 с.

2. Крупкин, П.И. Черноземы Красноярского края [Текст] / П.И.Крупкин. – Красноярск: КрасГАУ, 2002. – 330 с.
3. Бадмаева, С.Э. Научные основы рационального использования орошаемых агроландшафтов Восточной Сибири [Текст] / С.Э.Бадмаева, М.Г.Меркушева. – Красноярск: КрасГАУ, 2014. – 412 с.
4. Положенцев, В.П. Экоадаптивные агротехнологии как фактор интенсификации растениеводства [Текст] / В.П. Положенцев, О.В. Черкасов, А.С. Ступин // Вестник РГАТУ. – 2015. – № 4. – С. 22-28.

УДК 631.423

*Елизаров Н.Н.
Степанова Л.П., д.с.х.н, профессор
ФГБОУ ВО «ОГАУ им. Н.В. Парихина», г. Орел, РФ*

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ АГРЕГАТНОГО СОСТАВА И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ АНТРОПОГЕННО-ТРАНСФОРМИРОВАННЫХ ПОЧВ

Современный город можно рассматривать как сложную техногенную систему, в которой образуется множество петель прямых и обратных взаимосвязей, возникающих в процессе антропогенного воздействия. Крупные города в наибольшей степени подвержены влиянию мощного антропогенного воздействия на естественные природные процессы. Все компоненты биосферы в городских поселениях подвергаются прогрессирующему химическому, физическому и биологическому воздействию [1,3,6]

В результате интенсивного антропогенного воздействия в городах изменяется жизненная среда, по многочисленным параметрам не соответствующая современным нормам жизнедеятельности человека, оказывая сильное влияние на физическое и психическое здоровье. Деятельность человека создает в городских условиях искусственную среду и резко видоизменяет окружающий ландшафт, превращая биосферу в глобальный «транслятор» последствий урбанизации. [5,6]

Цель исследований: установить характер антропогенных воздействий на изменение агрегатного, гранулометрического составов и физико-химических свойств урбаноземов на примере г. Москвы (Каширское шоссе в разной удаленности от источника загрязнения).

Структура почвы имеет важное агроэкологическое значение в регулировании водного, воздушного и теплового режимов, а также в интенсивности миграции и аккумуляции загрязняющих веществ. Как видно из данных таблицы 1 в агрегатном составе урбанозема, расположенного в наибольшем удалении от шоссе как источника загрязнения, количество агрономически ценных агрегатов размером более 0,25 мм и менее 10мм составляет 77,9%, что обуславливает высокий коэффициент структурности 3,52 единицы. В сравнении с фоновой дерново-подзолистой почвой парковой зоны Лосиный остров в урбаноземе в 3,5 раза снижается количество агрегатов менее

0,25 мм, а количество агрономически ценных агрегатов превышает в 1,5 раза количество агрономически ценных агрегатов фоновой почвы.

Таблица 1 - Агрегатный состав урбанозёма Каширское шоссе (0 – 20 см)

Объект исследования	Размер агрегатов, мм содержание в %									
	>10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	<0,25	К оструктурности
Каширское шоссе, 300 м	13,77	11,97	9,94	15,08	9,83	16,79	5,83	8,24	8,32	3,52
Лосинный остров	11,05	4,6	7,3	8,55	6,1	13,1	8,6	10,7	30,0	1,44

В экологической оценке профиля урбанозема важное значение приобретают особенности гранулометрического состава гумусовой части профиля почвы, состав и свойства литологических слоев урбанозёмов и почвенных горизонтов. Гранулометрический состав почвы определяется ее генезисом. Однако, в условиях антропогенной трансформации ландшафтов происходят значительные изменения в распределении и количественном содержании фракций механических элементов и в конечном итоге, гранулометрическом составе преобразованных почв.[4,9,10]

Установленная исследованиями лучшая агрегатированность гумусового горизонта урбанозема подтверждается результатами гранулометрического анализа (Таблица 2). Так в урбаноземе в значительной степени снижается количество фракций крупного и среднего песка до 17,78% в сравнении с содержанием этих фракций в фоновой почве - 37,94%. При этом почти в 1,5 раза урбаноземе возрастает количество мелкого песка 33,4%. Значительные различия в гранулометрическом составе урбанозёмов установлены в количестве илистой фракции менее 0,001мм- 18,28% и частиц физической глины менее 0,01мм – 36,1%, что обуславливает среднесуглинистый гранулометрический состав урбанозёмов и лучшую выраженность поглотительной способности урбанозема в сравнении с фоновой супесчаной дерново-подзолистой почвы.

Установленные закономерности в изменении агрегатного и гранулометрического составов антропогенно-преобразованных урбанозёмов отражаются в изменении влажности мономолекулярного слоя и удельной поверхности почвенных частиц.

Так, величина удельной поверхности почвенных частиц гумусового слоя урбанозёмов достигала 131,3 м²/г и превышала величину удельной поверхности почвенных частиц гумусового слоя дерново-подзолистой почвы в 1,5 раза и составила 80,45 м²/г.

Таблица 2 - Гранулометрический состав урбанозёма Каширское шоссе и дерново-подзолистой почвы (0-20 см)

Объект исследования	Содержание в % фракций, мм							Название состава	Влажность мономолекулярного слоя, %	Удельная поверхность, м ² /г
	1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	< 0,001	< 0,01			
Каширское шоссе, 300 м	17,78	33,4	29,42	9,02	8,03	18,28	36,10	Суглинок средний крупнопылеватомелкопесчаный	3,63	131,3
дерново-подзолистая почва (фон)	37,94	26,18	21,88	5,0	4,66	4,34	14,0	Супесь	2,23	80,45

Известно, что уровни загрязнения зависят не только от гранулометрического состава почв, но и величины рН, степени гумусированности и буферности почв. Полученные нами данные показали, что в экологической устойчивости урбанозёмов важную роль играют физико-химические свойства поверхностных горизонтов указанных почв (Таблица 3).

Установлено, что гумусовый слой урбанозема отличается от исходной фоновой почвы нейтральной средой рН 6,7, большей насыщенностью основаниями и значительной величиной суммы обменных оснований и емкости катионного обмена, значения которых превышают значения исследуемых показателей в 7 раз по сумме обменных оснований и 2,5 раза по величине емкости катионного обмена в фоновой дерново-подзолистой почве, отличающейся среднекислой реакцией среды. При этом в урбаноземах установлена высокая обеспеченность подвижным фосфором и обменным калием.

Таблица 3 - Физико-химические свойства урбанозёма Каширское шоссе и дерново-подзолистой почвы (0-20 см)

Объект исследования	Гумус, %	S _{очн}	H _г	ЕКО	V ₁	рН	P ₂ O ₅	K ₂ O
		мг – экв/100г					мг/100г	
Каширское шоссе, 300 м	1,91	22,0	7,88	29,88	73,63	6,70	32,8	25,4
дерново-подзолистая почва (фон)	1,27	3,15	8,83	11,98	26,29	4,75	4,14	9,89

Таким образом, можно сделать вывод о том, что под действием антропогенных преобразований происходят значительные изменения в составе и свойствах ежегодно обновляемых верхних горизонтов городских почв или создаваемых урбанозёмов г. Москва, что предопределяет необходимость детального изучения этих групп почв, выполняющих важные экологические функции в окружающей среде.

Библиографический список

1. Антонова, Ю.А. Тяжелые металлы в городских почвах [Текст] / Ю.А. Антонова, М.А. Сафимова// *Фундаментальные исследования*. - 2007. -№11 –С. 43-44;
2. Апарин, Б.Ф. Экологические функции почв мегаполиса [Текст] / Б.Ф.Апарин, Е.Ю. Сухачева// мат. Международного форума «Экология большого города». - Санкт-Петербург, Ленэкспо, 21-23 марта 2012.С 7-10;
3. Безуглова, О.С. Почвенно-экономическая ситуация в особо охраняемом курортном регионе Кавказских Минеральных вод [Текст] / О.С. Безуглова, Г.А Макарова // В сб. «Современные проблемы загрязнения почв». – М. МГУ. – 2004. –С. 178-179;
4. Степанова, Л.П., Геохимическая характеристика антропогенно-преобразованных ландшафтов [Текст] / Степанова Л.П., Яковлева Е.В., Писарева А.В.// *Агрохимия*.- №10.-2016.- С. 96-103
5. Степанова Л.П. Физико-химическая оценка восстановления плодородия нарушенных серых лесных почв при их рекультивации / Яковлева Е.В., Степанова Л.П., Писарева А.В. // *Безопасность в техносфере*.- 2015. -№2 (53).- с. 27-32
6. Степанова, Л.П., Агроэкономическая оценка восстановления плодородия антропогенно нарушенных и рекультивируемых серых лесных почв [Текст]/ Степанова Л.П., Яковлева Е.В., Коренькова Е.А., Писарева А.В.// *Ученые записки Орловского государственного университета*. Серия: Естественные, технические и медицинские науки. - 2015.- №4.- с. 256-260
7. Яковлева, Е.В. Генетико-химическая и агроэкономическая характеристика пахотных темно-серых лесных почв [Текст] / Яковлева Е.В., Степанова Л.П., Коренькова Е.А., Писарева А.В., *Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева*.- №2.- 2016.-с. 63-68
8. Пигорев, И.Я. Экология техногенных ландшафтов КМА и их биологическое освоение [Текст] / И.Я. Пигорев. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. академии, 2006. – 366 с.

9. Кемов, К.М. Состояние почвенного покрова в зоне влияния хвостохранилища МГОКа и использование мелиорантов для повышения продуктивности овса и люцерны [Текст] / К.М. Кемов, А.И. Стифеев // Вестник Орел ГАУ. – 2012. – № 4. – С. 36-38.

10. Муха, В.Д. Влияние монокультуры озимой пшеницы на важнейшие агрофизические показатели чернозема типичного [Текст] / В.Д. Муха, Н.Н. Трутаева, Ж.А. Буланова // Вісник Харківського Національного Аграрного Університету імені В. В. Докучаєва. – Харьков.-2010. – № 4. – С. 99-101.

11. Polishuk, S.D. Ecologic-Biological Effects of Cobalt, Cuprum, Copper Oxide Nano-Powders and Humic Acids on Wheat Seeds [Text] / S.D. Polishuk, A.A. Nazarova, D.G.Churilov, G.I Churilov, M.V. Kutskir [etc.] // Modern Applied Science. – 2015. – Т. 9. – № 6. – С.354-364.

12. Polishchuk, S.D. Physiological and biochemical grounding of different nanomaterials use when growing corn seeds [Text] / S.D. Polishchuk, A.A. Nazarova, N.V. Vyshov, D.G. Churilov [etc.] // ModernAppliedScience. – 2017. – Т. 11. – № 1. – С. 195-203.

13. Курчевский, С. М. Роль агромелиоративных приемов в улучшении основных агрофизических свойств супесчаной дерново-подзолистой почвы [Текст] / С.М. Курчевский, Д.В. Виноградов // Агропанорама.- № 6. – 2013. – С. 10–12.

14. Курчевский, С.М. Изменение основных свойств дерново- подзолистой супесчаной почвы под действием органо-минеральных удобрений и бактериального препарата «Байкал ЭМ-1» [Текст] / С.М. Курчевский, Д.В. Виноградов // Вестник УО БГСХА, 2013. - № 4. - С. 113-117.

15. Щукин, С.В. и др. Изменение структурного состояния почвы под действием различных по интенсивности систем обработки, удобрений и гербицидов [Текст] / С.В. Щукин, А.Н. Воронин, А.М. Труфанов, Б.А. Смирнов // Известия ТСХА. – №2.– 2007. – С.12-18.

УДК: 631.86/635.342

*Ерлыков С.Б.,
Нехорошев А.Н.,
ООО «Агрооптима», г. Королев, РФ
Иванова М.И., д.с.-х.н.
ФГБНУВНИИО, РФ*

ЭФФЕКТИВНОСТЬ АМИНОХЕЛАТНЫХ УДОБРЕНИЙ СЕРИИ АГРОВИН НА КАПУСТЕ БЕЛОКОЧАННОЙ

В условиях интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур возрастает роль строгого соблюдения технологической дисциплины, агротехнических требований и экологических ограничений. Высокий уровень агротехники, начиная с обработки почвы до уборки урожая, – это необходимое условие эффективного использования удобрений [1].

Учитывая высокую потребность растений в сбалансированном питании в критический период развития и сложности в усвоении в это время необходимых элементов корневой системой, даже при их наличии в почве, особое значение приобретает листовая подкормка специальными водорастворимыми комплексами удобрений с микроэлементами. Листовая подкормка является наиболее эффективным, когда в почве низкий уровень питательных веществ, верхний слой почвы сухой, и корневая активность в течение репродуктивного периода уменьшается[2].

Микронутриенты имеют основополагающее значение для роста и развития растений, действуя в качестве компонентов клеточных стенок (B) и мембран (B и Zn), в качестве компонентов ферментов (Fe, Mn, Cu и Ni), активация ферментов (Mn и Zn) и в процессе фотосинтеза (Fe, Cu, Mn и Cl). При листовой подкормке крайне важно доставить питательные вещества растениям с низким риском фитотоксичности[3].

Применение аминокислот во внекорневых удобрениях является одним из самых перспективных способов устранения влияния вредных условий окружающей среды на сельскохозяйственные растения. При применении аминокислот вместе с микроэлементами поглощение и транспортировка питательных веществ растениями происходит существенно быстрее. Аминокислоты как природные хелатирующие агенты в системе почва-растение имеют возможность координировать ионы металлов через их карбоксильные группы, и тем самым увеличить их доступность для растений[4].

Аминокислотные и пептидные смеси получают путем химического и ферментативного гидролиза белка из побочных продуктов сельского хозяйства: из растительных остатков и животных отходов (например, коллаген, эпителиальные ткани).

Таким образом, данное исследование проведено с целью оценки влияния листовых подкормок аминокислотными удобрениями серии Агровин производства ООО «Агрооптима» на рост, развитие и урожайность капусты белокочанной гибрида Форсаж F₁.

Экспериментальные факторы были следующие: 1) виды удобрений: Агровин Универсал (0,7; 1,0 и 1,3 кг/га), АгровинАмино (0,2; 0,4; 0,6 л/га), Агровин Микро (0,4; 0,6 и 0,8 л/га); 2) кратность подкормки: первая – в фазе 5-7 листьев, температура воздуха 28⁰С, ветер северо-западный 3 м/с; вторая – в фазе начала формирования кочанов, температура воздуха 19⁰С, ветер юго-восточный 6 м/с, влажность 52 %, ветер боковой, 60⁰ по отношению к ряду. Контрольные растения опрыскивали дистиллированной водой.

В состав аминокислотных удобрений входит смесь 18 аминокислот АА80. Сырье для получения аминокислот - растительное (соя, зерновые культуры).

Характеристика аминокислотных удобрений серии Агровин производства ООО «Агрооптима» представлена в табл. 1.

Таблица 1 – Характеристика аминокислотных удобрений серии Агровин производства ООО «Агрооптима»

Наименование (препаративная форма)	Содержание элементов, %									
	амино- кислоты	Fe	Cu	Zn	Mn	Mg	B	N	K	S
Агровин Микро (Ж)	6,0	0,75	0,25	0,75	0,25	1,2	0,2	1,0	0,1	-
АгровинАмино (Ж)	26,6	-	-	-	-	-	-	4,2	-	-
Агровин Универсал (КРП)	1,0	0,15	0,05	0,1	6,2	2,2	6,5	-	0,02	7,2

Предшественник – томат. Фон - $N_{180}P_{80}K_{240}$. Схема посадки рассады 70x50 см. Число растений 28570 растений/га. Площадь учетной делянки 15 м². Каждый вариант размещен в 2 ряда, между вариантами – 1 защитный ряд. Повторность 4-х кратная. Агротехника – общепринятая для НЧ зоны.

Статистическую обработку экспериментальных данных проводили с применением пакета программ MicrosoftExcel.

Погодные условия вегетационных периодов 2015-2016 гг. в целом были благоприятными для роста и развития растений капусты белокочанной.

Почва опытного участка среднесуглинистая, окультуренная, влагоемкая, глубина пахотного слоя 27 см, глубина залегания грунтовых вод более 2,0 м. Объемная масса верхнего слоя – 1,1-1,2 т/м³, нижележащих слоёв – 1,2-1,3 т/м³. Плотность твердой фазы почвы (удельная масса) – 2,58-2,60 т/м³. Скважность почвы оптимальная для сельскохозяйственных культур колеблется по слоям от 52,1 до 55,0 %. Почва имеет высокий уровень естественного плодородия, рН солевой 5,5-6,1, содержание гумуса в пахотном слое колеблется от 3,5% до 3,8%, общего азота - от 0,19% до 0,24 %, нитратного азота - 2,0-2,8 мг/100 г, содержание фосфора в почве - 17,6-19,1 мг/100 г, обеспеченность калием - 7,0-8,2 мг/100 г. Гидролитическая кислотность низкая 0,4-0,5мг-экв./100 г, сумма поглощенных оснований средняя 40,4-42,3 мг-экв./100 г, степень насыщенность почвы основаниями высокая 98,8-99,1%. Наименьшая влагоемкость (НВ) почвы – 30%. Приведенные данные позволяют отнести почву опытного участка к достаточно плодородной и подходящей для выращивания капусты белокочанной.

Белокочанная капуста довольно требовательна к плодородию почвы, хорошо отзывается на внесение удобрений. Поздние сорта капусты в фазе образования кочана потребляют до 10 кг/га азота в сутки. Максимум поглощения калия (до 9 кг/га) и фосфора (до 3,5 кг/га) приходится на более поздний срок - период созревания кочанов. Для ранних сортов капусты максимум поглощения питательных элементов (до 8 кг/га азота, 4,1 калия и 1,7 фосфора в сутки) также приходится на фазу интенсивного формирования кочанов [1].

В Центральном районе Нечерноземной зоны на аллювиальных луговых среднесуглинистых почвах рекомендуется для получения высоких, стабильных урожаев (60-70 т/га) выращивать поздние сорта и гибриды капусты белокочанной при регулярном орошении с дифференцированным по периодам вегетации уровнем и глубиной увлажнения почвы (70; 80; 70 % НВ и 30; 40; 40 см; 1-3 полива) на фоне двух подкормок (N_{50} и K_{50}) или на фоне $N_{180}P_{80}K_{240}$ [1]. Уборку кочанов капусты белокочанной провели 20-22 августа. Структура урожая и урожайность капусты белокочанной гибрида Форсаж F_1 в зависимости от листовой подкормки аминокислотными удобрениями серии Агровин представлены в табл. 1.

Агровин-Универсал: Максимальная урожайность кочанов капусты белокочанной гибрида Форсаж F_1 получена при двукратной листовой подкормке Агровин Универсал 0,7 кг/га (82,9 т/га) за счет формирования наибольшей массы кочана (2,9 кг). При этом диаметр кочана составил 20,5 см. Прибавка товарного урожая к контролю составила 70,6 % по отношению к контролю.

Агровин Микро 0,6 л/га: урожайность составила 68,6 т/га, масса кочана – 2,4 кг. Прибавка товарной урожайности составила 41,2 % к контролю. При норме расхода препарата 0,4 л/га прибавка товарного урожая составила 14,3 т/га к контролю, при норме расхода 0,8 л/га урожайность была на уровне контрольного варианта.

АгровинАмино 0,2 л/га способствовал формированию урожайности кочанов на уровне 71,4 т/га. При этом масса кочана составила 2,5 кг. Прибавка товарного урожая составила 46,9 % к контролю. В этом варианте отмечено максимальное содержание витамина С в кочанах – 25,8 мг%. Отмечено уменьшение урожайности кочанов с увеличением нормы расхода препарата с 71,4 до 57,1 т/га.

Таким образом, для формирования урожайности капусты белокочанной на уровне 71-82 т/га достаточна двукратная листовая подкормка малой нормой расхода агрохимикатов: Агровин Универсал 0,7 кг/га и Агровин Микро 0,2 л/га. Аминокислоты, возможно, способствовали в поглощении питательных микроэлементов, а также служили в качестве источника азота для оптимального роста и развития растений, и, следовательно, были минимальные потери урожая из-за болезней.

Сравнивая показатели содержания в кочанах сухих веществ, можно отметить, что при пробной копке этот показатель был значительно выше, чем к моменту уборки кочанов. Это связано с расходом сухих веществ растениями для формирования дополнительной массы кочана.

ПДК содержания нитратов в кочанах капусты белокочанной составляет 900 г/кг. Только в варианте АгровинАмино 0,2 л/га отмечено превышение ПДК на 94 мг/кг.

Таким образом, на аллювиальных луговых почвах Нечерноземной зоны для формирования урожайности среднеспелой капусты белокочанной на уровне 82,9 т/га на фоне $N_{180}P_{80}K_{240}$ эффективна двукратная листовая подкормка

Агровин Универсал 0,7 кг/га, что выше на 34,3 т/га по сравнению с контролем и на 11,5 т/га по сравнению с АгровинАмино 0,2 л/га. Первую подкормку следует проводить в фазе 5-7 листьев, вторую – в фазе начала формирования кочанов. Препараты серии Агровин повышают устойчивость растений к стрессам и болезням, тем самым увеличивая выход товарной продукции и урожайность капусты белокочанной.

Таблица 1 - Структура урожая и урожайность капусты белокочанной гибрида Форсаж F₁ в зависимости от листовой подкормки аминокислотными удобрениями серии Агровин

Агрохимикат	Норма расхода	Высота кочана, см	Диаметр кочана, см	Масса кочана, кг	Урожайность, т/га	Прибавка товарного урожая		Сухое вещество в кочанах, %	Нитраты, мг/кг	Витамин С, мг%
						т/га, +/- к контролю	%			
Контроль		17,6	17,0	1,7	48,6	-	100,0	6,72	707	15,9
Агровин Универсал	0,7 кг/га	19,0	20,5	2,9	82,9	34,3	170,6	6,62	543	19,4
	1,0 кг/га	17,4	19,5	2,5	71,4	22,8	146,9	6,62	809	20,2
	1,3 кг/га	16,8	19,0	2,2	62,9	14,3	129,4	6,52	557	18,4
АгровинАмино	0,2 л/га	17,9	19,4	2,5	71,4	22,8	146,9	6,41	994	25,8
	0,4 л/га	17,6	19,0	2,2	62,9	14,3	129,4	6,63	619	19,4
	0,6 л/га	17,3	18,3	2,0	57,1	8,5	117,5	7,06	674	20,9
	0,8 л/га	18,9	17,4	2,2	62,9	14,3	129,4	6,48	589	18,7
Агровин Микро	0,4 л/га	18,9	17,4	2,2	62,9	14,3	129,4	6,48	589	18,7
	0,6 л/га	19,2	17,8	2,4	68,6	20,0	141,2	6,75	672	19,8
	0,8 л/га	16,8	16,5	1,7	48,6	0	100,0	6,91	795	19,4
НСР ₀₅		0,8	1,2	0,3	10,6	-	-	0,2	138	2,5

Библиографический список

1. Борисов, В.А. Система удобрения овощных культур [Текст] / В.А. Борисов. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2016. – 392 с.
2. Едемская, Н.Л. Научные принципы системы удобрения с основами экологической агрохимии [Текст] / Н.Л. Едемская, Л.А. Лебедева, А.В. Арзамасова. – М.: МГУ им. М.В. Ломоносова, 2010. – 320 с.
3. Минеев, В.Г. Агрохимия [Текст] / В.Г. Минеев. – М.: МГУ им. М.В. Ломоносова, 2010. – 720 с.
4. Сычев, В.Г. Агрохимические свойства почв и эффективность минеральных удобрений [Текст] / В.Г. Сычев, С.А. Шафран. – М.: ВНИИА, 2013. – 296 с.
5. Левин, В.И. Сортовая реакция картофеля на воздействие регуляторов роста [Текст] / В.И. Левин, А.С. Петрухин, Л.А. Антипкина // Вестник РГАТУ. – 2016. – № 4. – С. 19-24.

Ерлыков С. Б.,
Нехорошев А. Н.,
М. И. Иванова, д.с.-х.н., профессор РАН ФГБНУ ВНИИО,
Д. И. Енгалычев

ЭФФЕКТИВНОСТЬ АМИНОХЕЛАТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА КАПУСТЕ БЕЛОКОЧАННОЙ

Настоящее исследование направлено на определение влияния листовой подкормки аминокхелатными удобрениями на рост, развитие и урожайность капусты белокочанной. На аллювиальных луговых почвах Нечерноземной зоны для формирования урожайности среднеспелой капусты белокочанной на уровне 82,9 т/га на фоне $N_{180}P_{80}K_{240}$ эффективна двукратная листовая подкормка Агровин Универсал 0,7 кг/га, что выше на 34,3 т/га по сравнению с контролем и на 11,5 т/га по сравнению с Агровин Амино 0,2 л/га. Первую подкормку следует проводить в фазе 5-7 листьев, вторую – в фазе начала формирования кочанов. Препараты серии Агровин повышают устойчивость растений к стрессам и болезням, тем самым увеличивая выход товарной продукции и урожайность капусты белокочанной.

Ключевые слова: аминокхелатное удобрение, листовая подкормка, капуста белокочанная, рост и развитие растений, урожайность.

Введение. В условиях интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур возрастает роль строгого соблюдения технологической дисциплины, агротехнических требований и экологических ограничений. Высокий уровень агротехники, начиная с обработки почвы до уборки урожая, – это необходимое условие эффективного использования удобрений [1, 5].

Учитывая высокую потребность растений в сбалансированном питании в критический период развития и сложности в усвоении в это время необходимых элементов корневой системой, даже при их наличии в почве, особое значение приобретает листовая подкормка специальными водорастворимыми комплексами удобрений с микроэлементами. Листовая подкормка является наиболее эффективным, когда в почве низкий уровень питательных веществ, верхний слой почвы сухой, и корневая активность в течение репродуктивного периода уменьшается [2, 3, 26].

Микронутриенты имеют основополагающее значение для роста и развития растений, действуя в качестве компонентов клеточных стенок (В) и мембран (В и Zn), в качестве компонентов ферментов (Fe, Mn, Cu и Ni), активация ферментов (Mn и Zn) и в процессе фотосинтеза (Fe, Cu, Mn и Cl). При листовой подкормке крайне важно доставить питательные вещества растениям с низким риском фитотоксичности [6, 17, 23].

Применение аминокислот во внекорневых удобрениях является одним из самых перспективных способов устранения влияния вредных условий

окружающей среды на сельскохозяйственные растения. При применении аминокислот вместе с микроэлементами поглощение и транспортировка питательных веществ растениями происходит существенно быстрее. Аминокислоты как природные хелатирующие агенты в системе почва-растение имеют возможность координировать ионы металлов через их карбоксильные группы, и тем самым увеличить их доступность для растений [7, 12, 13, 14, 20, 27].

Аминокислотные и пептидные смеси получают путем химического и ферментативного гидролиза белка из побочных продуктов сельского хозяйства: из растительных остатков и животных отходов (например, коллаген, эпителиальные ткани) [9, 10, 15, 22].

Таким образом, данное исследование проведено с целью оценки влияния листовых подкормок аминокислотными удобрениями серии Агровин производства ООО «Агрооптима» на рост, развитие и урожайность капусты белокочанной гибрида Форсаж F₁.

Методика исследований. Экспериментальные факторы были следующие: 1) виды удобрений: Агровин Универсал (0,7; 1,0 и 1,3 кг/га), Агровин Амино (0,2; 0,4; 0,6 л/га), Агровин Микро (0,4; 0,6 и 0,8 л/га); 2) кратность подкормки: первая – в фазе 5-7 листьев, температура воздуха 28⁰С, ветер северо-западный 3 м/с; вторая – в фазе начала формирования кочанов, температура воздуха 19⁰С, ветер юго-восточный 6 м/с, влажность 52 %, ветер боковой, 60⁰ по отношению к рядку. Контрольные растения опрыскивали дистиллированной водой.

В состав аминокислотных удобрений входит смесь 18 аминокислот АА80. Сырье для получения аминокислот - растительное (соя, зерновые культуры).

Характеристика аминокислотных удобрений серии Агровин производства ООО «Агрооптима» представлена в табл. 1.

Таблица 1 – Характеристика аминокислотных удобрений серии Агровин производства ООО «Агрооптима»

Наименование (препаративная форма)	Содержание элементов, %									
	аминокислоты	Fe	Cu	Zn	Mn	Mg	B	N	K	S
Агровин Микро (Ж)	6,0	0,75	0,25	0,75	0,25	1,2	0,2	1,0	0,1	-
Агровин Амино (Ж)	26,6	-	-	-	-	-	-	4,2	-	-
Агровин Универсал (КРП)	1,0	0,15	0,05	0,1	6,2	2,2	6,5	-	0,02	7,2

Предшественник – томат. Фон - N₁₈₀P₈₀K₂₄₀. Схема посадки рассады 70x50 см. Число растений 28570 растений/га. Площадь учетной делянки 15 м². Каждый вариант размещен в 2 ряда, между вариантами – 1 защитный ряд. Повторность 4-х кратная. Агротехника – общепринятая для НЧ зоны.

Оценку поражаемости растений сосудистым бактериозом провели по методике [4], килой крестоцветных - по методике [8].

Статистическую обработку экспериментальных данных проводили с применением пакета программ Microsoft Excel.

Погодные условия вегетационных периодов 2015-2016 гг. в целом были благоприятными для роста и развития растений капусты белокочанной.

Почва опытного участка среднесуглинистая, окультуренная, влагоемкая, глубина пахотного слоя 27 см, глубина залегания грунтовых вод более 2,0 м. Объемная масса верхнего слоя – 1,1-1,2 т/м³, нижележащих слоёв – 1,2-1,3 т/м³. Плотность твердой фазы почвы (удельная масса) – 2,58-2,60 т/м³. Скважность почвы оптимальная для сельскохозяйственных культур колеблется по слоям от 52,1 до 55,0 %. Почва имеет высокий уровень естественного плодородия, рН солевой 5,5-6,1, содержание гумуса в пахотном слое колеблется от 3,5% до 3,8%, общего азота - от 0,19% до 0,24 %, нитратного азота - 2,0-2,8 мг/100 г, содержание фосфора в почве - 17,6-19,1 мг/100 г, обеспеченность калием - 7,0-8,2 мг/100 г. Гидролитическая кислотность низкая 0,4-0,5 мг-экв./100 г, сумма поглощенных оснований средняя 40,4-42,3 мг-экв./100 г, степень насыщенность почвы основаниями высокая 98,8-99,1%. Наименьшая влагоемкость (НВ) почвы – 30%. Приведенные данные позволяют отнести почву опытного участка к достаточно плодородной и подходящей для выращивания капусты белокочанной.

Результаты исследований. Белокочанная капуста довольно требовательна к плодородию почвы, хорошо отзывается на внесение удобрений. Поздние сорта капусты в фазе образования кочана потребляют до 10 кг/га азота в сутки. Максимум поглощения калия (до 9 кг/га) и фосфора (до 3,5 кг/га) приходится на более поздний срок - период созревания кочанов. Для ранних сортов капусты максимум поглощения питательных элементов (до 8 кг/га азота, 4,1 калия и 1,7 фосфора в сутки) также приходится на фазу интенсивного формирования кочанов [1].

В Центральном районе Нечерноземной зоны на аллювиальных луговых среднесуглинистых почвах рекомендуется для получения высоких, стабильных урожаев (60-70 т/га) выращивать поздние сорта и гибриды капусты белокочанной при регулярном орошении с дифференцированным по периодам вегетации уровнем и глубиной увлажнения почвы (70; 80; 70 % НВ и 30; 40; 40 см; 1-3 полива) на фоне двух подкормок (N₅₀ и K₅₀) или на фоне N₁₈₀P₈₀K₂₄₀ [1]. Анализ результатов пробной копки (25-26 июля) показал, что в контрольном варианте без внесения удобрений масса розетки листьев составила 687,5 г/растение, масса корневой системы – 84,5 г/растение, диаметр кочана 9,5 см, масса кочана – 361,5 г. Пораженность растений сосудистым бактериозом 1,5 балла, килой – 3,0 балла (табл. 1).

Агровин универсал: максимальная масса розетки листьев была в варианте нормы расхода 0,7 кг/га – 1016,5 г, минимальная – при норме 1,0 кг/га - 943,5 г против 687,5 г в контроле. Отмечено уменьшение числа листьев с повышением нормы расхода препарата от 17,8 до 15,1 шт./растение при 18,4 шт./растение в

контрольном варианте. При однократной листовой подкормке Агровин Универсал 1,3 кг/га установлена низкая пораженность растений капусты белокочанной сосудистым бактериозом – 0,2 балла. Не отмечено пораженных килой растений. При этом масса корневой системы составила 80,5 г. Выявлено, что с увеличением нормы расхода препарата пораженность растений сосудистым бактериозом снижается (от 0,6 до 0,2 балла). Агровин Универсал 1,3 кг/га способствовала формированию массы кочана 787,5 г. При этом диаметр кочана составила 12,4 см. Установлено, что с увеличением нормы расхода препарата масса кочана увеличивается, но снижается содержание сухих веществ в кочане от 7,54 до 6,77 %.

Агровин Амино нормой расхода 0,2 л/га способствовала формированию максимальной массы розетки листьев (12650 г), при этом число листьев в розетке составило 12,7 шт. При норме расхода 0,6 л/га эти показатели были на уровне 966,5 г и 17,9 шт., при норме 0,4 л/га – 894,5 г и 16,7 шт. соответственно. При применении Агровин Амино нормой расхода 0,2 л/га масса корневой системы была 98,5 г, пораженность растений сосудистым бактериозом 0,4 балла, килой – 0,1 балл.

Отмечено увеличение поражаемости растений сосудистым бактериозом с увеличением нормы расхода препарата – от 0,4 до 0,8 балла. Пораженность растений килой составила 0,1-0,2 балла против 3 балла в контрольном варианте. Наибольшая масса кочана сформировалась при применении Агровин Амино нормой 0,2 л/га: диаметр кочана - 12,8 см, масса - 796,0 г. Содержание сухих веществ в кочане составило 7,56 %. Отмечены максимальные показатели розетки листьев и массы корневой системы.

Агровин Микро нормой расхода 0,6 л/га способствовала формированию наибольшей массы розетки листьев (1133,0 г) за счет максимального числа листьев (19,3 шт.). Минимальная пораженность растений сосудистым бактериозом (0,1 балл) отмечена в варианте Агровин Микро 0,8 л/га. В контроле этот показатель составил 1,5 балла. С увеличением нормы расхода агрохимиката отмечено уменьшение пораженности растений сосудистым бактериозом от 0,3 до 0,1 балла. Не отмечено поражения растений килой крестоцветных в вариантах применения Агровин Микро во всех испытанных нормах расхода – 0 баллов. Агровин Микро нормой расхода 0,6 л/га: масса кочана сформировалась наибольшая (822,5 г) за счет формирования максимального числа листьев в розетке (19,3 см), массы розетки листьев (1133,0 г/растение), массы корневой системы (89,0 г/растение). Увеличение размера листа происходит за счет лучшего развития корневой системы и повышенной транслокации углеводов от источника до растущих корней [19, 24]. Доступные питательные микроэлементы способствовали повышению числа листьев, что привело к более высокой фотоассимиляции и накоплению сухого вещества. Эти результаты подтверждаются выводами зарубежных ученых [25, 28].

Уборку кочанов капусты белокочанной провели 20-22 августа. Структура урожая и урожайность капусты белокочанной гибрида Форсаж F₁ в

зависимости от листовой подкормки аминокхелатными удобрениями серии Агровин представлены в табл. 2.

Агровин-Универсал: Максимальная урожайность кочанов капусты белокочанной гибрида Форсаж F₁ получена при двукратной листовой подкормке Агровин Универсал 0,7 кг/га (82,9 т/га) за счет формирования наибольшей массы кочана (2,9 кг). При этом диаметр кочана составил 20,5 см. Прибавка товарного урожая к контролю составила 70,6 % по отношению к контролю.

Агровин Микро 0,6 л/га: урожайность составила 68,6 т/га, масса кочана – 2,4 кг. Прибавка товарной урожайности составила 41,2 % к контролю. При норме расхода препарата 0,4 л/га прибавка товарного урожая составила 14,3 т/га к контролю, при норме расхода 0,8 л/га урожайность была на уровне контрольного варианта.

Агровин Амино 0,2 л/га способствовал формированию урожайности кочанов на уровне 71,4 т/га. При этом масса кочана составила 2,5 кг. Прибавка товарного урожая составила 46,9 % к контролю. В этом варианте отмечено максимальное содержание витамина С в кочанах – 25,8 мг%. Отмечено уменьшение урожайности кочанов с увеличением нормы расхода препарата с 71,4 до 57,1 т/га.

Таким образом, для формирования урожайности капусты белокочанной на уровне 71-82 т/га достаточна двукратная листовая подкормка малой нормой расхода агрохимикатов: Агровин Универсал 0,7 кг/га и Агровин Микро 0,2 л/га. Аминокислоты, возможно, способствовали в поглощении питательных микроэлементов, а также служили в качестве источника азота для оптимального роста и развития растений, и, следовательно, были минимальные потери урожая из-за болезней. Результаты наших исследований согласуются с выводами зарубежных исследователей [11, 16, 17, 18, 21].

Сравнивая показатели содержания в кочанах сухих веществ, можно отметить, что при пробной копке этот показатель был значительно выше, чем к моменту уборки кочанов. Это связано с расходом сухих веществ растениями для формирования дополнительной массы кочана.

ПДК содержания нитратов в кочанах капусты белокочанной составляет 900 г/кг. Только в варианте Агровин Амино 0,2 л/га отмечено превышение ПДК на 94 мг/кг.

Вывод. На аллювиальных луговых почвах Нечерноземной зоны для формирования урожайности среднеспелой капусты белокочанной на уровне 82,9 т/га на фоне N₁₈₀P₈₀K₂₄₀ эффективна двукратная листовая подкормка Агровин Универсал 0,7 кг/га, что выше на 34,3 т/га по сравнению с контролем и на 11,5 т/га по сравнению с Агровин Амино 0,2 л/га. Первую подкормку следует проводить в фазе 5-7 листьев, вторую – в фазе начала формирования кочанов. Препараты серии Агровин повышают устойчивость растений к стрессам и болезням, тем самым увеличивая выход товарной продукции и урожайность капусты белокочанной.

Таблица 1 – Биометрические показатели роста и развития растений капусты белокочанной гибрида Форсаж F₁ в зависимости от листовой подкормки аминокхелатными удобрениями серии Агровин перед второй подкормкой

Препарат	Норма расхода	Высота растения, см	Число листьев в розетке, шт./раст.	Масса розетки листьев, г/раст.	Диаметр кочана, см	Масса кочана, г/раст.	Масса корневой системы, г/раст.	Пораженность сосудистым бактериозом, балл	Пораженность килой, балл	Сухое вещество в кочанах, %
Контроль внесения удобрений	– без	39,3	18,4	687,5	9,5	361,5	84,5	1,5	3,0	7,43
Агровин Универсал	0,7 кг/га	39,1	17,8	1016,5	12,6	525,0	100,0	0,6	0	7,54
	1,0 кг/га	45,4	17,1	943,5	12,0	736,5	91,5	0,3	0	7,16
	1,3 кг/га	44,0	15,1	981,5	12,4	787,5	80,5	0,2	0	6,77
Агровин Амино	0,2 л/га	44,5	17,2	1265,0	12,8	796,0	98,5	0,4	0,1	7,56
	0,4 л/га	46,6	16,7	894,5	12,3	681,0	88,0	0,5	0,2	7,59
	0,6 л/га	45,3	17,9	966,5	12,0	707,0	82,6	0,8	0,2	6,30
Агровин Микро	0,4 л/га	38,2	18,5	974,5	11,7	599,0	77,7	0,3	0	7,65
	0,6 л/га	38,9	19,3	1133,0	13,1	822,5	89,0	0,2	0	7,70
	0,8 л/га	39,9	17,2	873,0	13,9	705,5	55,5	0,1	0	7,32
НСР ₀₅	-	3,2	1,2	153,2	1,1	141,9	12,5	-	-	0,44

Таблица 2 - Структура урожая и урожайность капусты белокочанной гибрида Форсаж F₁ в зависимости от листовой подкормки аминокхелатными удобрениями серии Агровин

Агрохимика Т	Норма расход а	Высота кочана, см	Диаметр кочана, см	Масса кочана, кг	Урожай -ность, т/га	Прибавка товарного урожая		Сухое вещество в кочанах, %	Нитраты , мг/кг	Витамин С, мг%
						т/га, +/- к контрол ю	%			
Контроль		17,6	17,0	1,7	48,6	-	100,0	6,72	707	15,9
Агровин Универсал	0,7 кг/га	19,0	20,5	2,9	82,9	34,3	170,6	6,62	543	19,4
	1,0 кг/га	17,4	19,5	2,5	71,4	22,8	146,9	6,62	809	20,2
	1,3 кг/га	16,8	19,0	2,2	62,9	14,3	129,4	6,52	557	18,4
Агровин Амино	0,2 л/га	17,9	19,4	2,5	71,4	22,8	146,9	6,41	994	25,8
	0,4 л/га	17,6	19,0	2,2	62,9	14,3	129,4	6,63	619	19,4
	0,6л/га	17,3	18,3	2,0	57,1	8,5	117,5	7,06	674	20,9
Агровин Микро	0,4 л/га	18,9	17,4	2,2	62,9	14,3	129,4	6,48	589	18,7
	0,6 л/га	19,2	17,8	2,4	68,6	20,0	141,2	6,75	672	19,8
	0,8 л/га	16,8	16,5	1,7	48,6	0	100,0	6,91	795	19,4
НСР ₀₅		0,8	1,2	0,3	10,6	-	-	0,2	138	2,5

Библиографический список

1. Борисов, В.А. Система удобрения овощных культур [Текст]/В.А.Борисов.– М.: ФГБНУ «Росинформагротех». 2016. 392 с.
2. Едемская Н.Л., Лебедева Л.А., Арзамазова А.В. Научные принципы системы удобрения с основами экологической агрохимии. – М., МГУ им. М.В. Ломоносова. 2010. 320 с.
3. Минеев В.Г. Агрохимия. – М., МГУ им. М.В. Ломоносова. 2010. 720 с.
4. Студенцов О.В., Петровская Н.Н. Устойчивость коллекционных образцов капусты к сосудистому бактериозу в предгорной зоне Северного Кавказа. / Бюлл. ВИР (ред. Дорофеев В.Ф.). Вып. 111. Л.: ВИР, 1981. С. 45-48.
5. Сычев В.Г., Шафран С.А. Агрохимические свойства почв и эффективность минеральных удобрений. – М.:ВНИИА. 2013. 296 с.
6. Anburani A., Manivannan K. Effect of integrated nutrient management on growth in brinjal (*Solanum melongena* L.) cv. Annamalai. South Indian Horticulture, 2002. 50(4–6): 377–386.
7. Aravind P., Prasad M.N.V. Cadmium-induced toxicity reversal by zinc in *Ceratophyllum demersum* L. (a free floating aquatic macrophyte) together with exogenous supplements of amino and organic acids. Chemosphere, 2005. 61:1720–1733.
8. Buczacki S. *Plasmodiophora* – an interrelationship between biological and practical problems. In Buczacki S. (eds.): Zoosporic plant pathogens – a modern perspective // Academic Press London, 1983. P. 161-191.
9. Calvo P., Nelson L., Kloepper J.W. Agricultural uses of plant biostimulants // Plant Soil, 2014. 383, pp. 3–41.
10. du Jardin, P., 2012. The Science of Plant Biostimulants - A bibliographic analysis. Ad hoc Study Report to the European Commission DG ENTR. 2012; http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/chemicals/files/fertilizers/final_report_bio_2012_en.pdf.

11. Ebaid R.A., El-Refaee I.S. Utilization of rice husk as an organic fertilizer to improve productivity and water use efficiency in rice fields. African Crop Science Conference Proceedings, 2007. 8:1923-1928.
12. Ghasemi S., Khoshgoftarmanesh A.H., Hadadzadeh H., Jafari M. Synthesis of iron-amino acid chelates and evaluation of their efficacy as iron source and growth stimulator for tomato in nutrient solution culture. J. Plant Growth. Regul., 2012. 31(4), 498-508.
13. Ghasemi S., Khoshgoftarmanesh A.H., Afyuni M., Hadadzadeh H. The effectiveness of foliar applications of synthesized zinc-amino acid chelates in comparison with zinc sulfate to increase yield and grain nutritional quality of wheat. Eur. J. Agron., 2013a. 45, 68-74.
14. Ghasemi S., Khoshgoftarmanesh A.H., Hadadzadeh H., Afyuni M. Synthesis, characterization, and theoretical and experimental investigations of zinc (II)-amino acid complexes as ecofriendly plant growth promoters and highly bioavailable sources of zinc. J. Plant Growth Regul., 2013b. 32(2), 315-323.
15. Halpern M., Bar-Tal A., Ofek M., Minz D., Muller T., Yermiyahu U. The use of biostimulants for enhancing nutrient uptake. D.L. Sparks (Ed.), Advances in Agronomy, 2015. Vol. 129, pp. 141–174.
16. Han Dong-Fang, Wang De-Han, Huang Pei-Zhao, Duan Ji-Xian, Ge Ren-Shan, Zhou Wei-Li. Effects of Different Morphology Magnesium on Yield and Quality of 'Zaoshu 5' Chinese cabbage // Acta Horticulturae Sinica, 2010, 10.
17. Kirkby E.A., Römheld V. Micronutrients in plant physiology: functions, uptake and mobility. Proceedings, 2004. No. 543, International Fertiliser Society.
18. Liu De-Hui, Zhao Hai-Yan, Zheng Xiu-Ren, Shao Jian-Hua, Gao Zhi-Xiang. Effect of amino acid chelated microelement fertilizer on yields and qualities of wheat and rice // Journal of Nanjing Agricultural University, 2005-02.
19. Mirza H.K.U., Ahamed N.M., Rahmatullah N., Akhter, K.N., M.L. Rahman. Plant growth characters and productivity of wetland rice (*Oryza sativa* L.) as affected by application of different manures. Emir. J. Food Agric., 2010. 22 (1): 46-58.

20. Oburger E., Kirk G.J.D., Wenzel W.W., Puschenreiter M., Jones D. Interactive effects of organic acids in the rhizosphere. *Soil Biol. Biochem.*, 2009. 41:449–457.
21. Ramesh P., Singh M., Subbarao, A. Organic Farming: Its relevance to the Indian context // *Current Science*, 2005. 88, 561-569.
22. Shao Jianhua, Lu TengJia. Review of production of amino acid based microelement fertilizer and its application // *Phosphate and compound fertilizer*, 2000-04.
23. Shomron N., Malca H., Vig I., Ast G. Reversible inhibition of the second step of splicing suggests a possible role of zinc in the second step of splicing. *Nucleic Acids Res.*, 2002. 30: 4127–4137.
24. Singh R., Agarwal S.K. Analysis of growth and productivity of wheat in relation to levels of FYM and nitrogen. *Indian Journal of Plant Physiology*, 200). 6: 279-83.
25. Swarup A., Yaduvanshi N.P.S. Effect of Integrated nutrient management on soil properties and yield of rice in Alkali soils. *J. Indian Soc. Soil Sci.*, 2000. 48: 279-282.
26. Wójcik P. Uptake of mineral nutrients from foliar fertilization (Review) // *J. Fruit Ornam. Plant Res. Special ed.*, 2004, vol. 12: 201-218.
27. Xu W.H., Liu H., Ma Q.F., Xiong Z.T. Root exudates, rhizosphere Zn fractions, and Zn accumulation of ryegrass at different soil Zn levels. *Pedosphere*, 2007. 17:389–396.
28. Yadana K.L., Aung K.M., Takeo Y., Kazuo O. The Effects of Green Manure (*Sesbania rostrata*) on the Growth and Yield of Rice. *J. Fac. Agr., Kyushu Univ.*, 2009. 54 (2): 313–319.
29. Левин, В.И. Сортовая реакция картофеля на воздействие регуляторов роста [Текст] / В.И. Левин, А.С. Петрухин, Л.А. Антипкина // *Вестник РГАТУ*. – 2016. – № 4. – С. 19-24.

АНАЛИЗ СИЛОВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СЕМЯН ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР И РАБОЧИХ ОРГАНОВ АКСИАЛЬНО- РОТОРНОГО МСУ

Из всего многообразия механических воздействий (сжатие, трение, скалывание, несвободный и свободный удар и др.) в молотильных аппаратах наиболее распространёнными являются ударные [1,2]. Поэтому очень важно знать предельно-допустимую силу соударения рабочего органа и зерна.

Численная величина силы удара должна обеспечивать разрушение бобов и не превышать значений прочности семян при динамической нагрузке.

При ударе упругопластических тел, к которым относятся и семена гороха и сои, о жесткую поверхность в соударяющихся телах возникают пластические и упругие деформации [3].

Общая сила удара, вызывающая эти деформации определяется:

$$P = P_y + P_n, \quad (1.1)$$

где P_y , P_n – упругая и пластическая составляющие силы удара.

Однако пластическая составляющая силы удара по своей величине значительно меньше упругой и составляет всего 5-7% от общей силы удара [4].

И поэтому в дальнейшем, при теоретическом анализе, мы будем учитывать только упругую составляющую силы удара, принимая её за полную силу при динамическом нагружении зерна.

При обмолоте семена бобовых культур испытывают ударные нагрузки, как со стороны бичей ротора, так и при соударении друг с другом и с планками подбарабанья.

Рассматривая удар зерна о бильную планку – как центральный, и, считая, что зерно является сплошным однородным шаром с радиусом R , на основании теории контактных деформаций [5], запишем связь между контактной силой P и сближением a в виде уравнения:

$$P = Ka^{3/2}, \quad (1.2)$$

где K – коэффициент, зависящий от кривизны поверхностей тел в точке контакта и от свойств материалов.

Коэффициент K определяется из выражения [6]:

$$K = \frac{2}{3} \cdot \frac{E_1 E_2}{E_1(1 - \mu_2^2) + E_2(1 - \mu_1^2)} \cdot \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_2}}}, \quad (1.3)$$

где E_1, E_2 – модуль упругости боба и рабочего органа;

μ_1, μ_2 – коэффициент поперечной деформации боба и рабочего органа;

$R_1, \overline{R_1}$ – главные радиусы кривизны боба;

$R_2, \overline{R_2}$ – главные радиусы кривизны рабочего органа;

Так как нами принято допущение, что, зерно гороха или сои имеет форму с радиусом $R = R_1 = \overline{R_1}$ (по нашим данным, коэффициент шаровидности для сои изменяется в пределах 0,79-0,84, а для гороха 0.89-0,94 при изменении влажности зерна от 30% до 8%(табл. 1.1)).

Таблица 1.1 - Влияние влажности на размерные характеристики семян гороха/сои

Размерные характеристики	Влажность, %						
	29,2	23,8	18,53	16,27	12,7	9,87	7,01
Длина, мм	6,35/7,54	6,27/7,22	6,25/7,00	6,32/6,90	6,23/6,84	6,19/6,80	6.10/6,72
Ширина, мм	5,84/6,44	5,77/6,32	5,75/6,14	5,94/6,04	5,89/6,00	5,89/6,00	5,85/5,93
Толщина, мм	6,07/5,72	5,94/5,60	6,03/5,48	5,98/5,47	5,94/5,45	5,85/5,42	5,80/5,40
Коэффициент шаровидности	0,089/ 0,790	0,921/ 0,815	0,929/ 0,831	0,933/ 0,836	0,934/ 0,836	0,937/ 0,843	0,939/ 0,843

Учитывая, что кривизна поверхности рабочего органа молотильного аппарата значительно больше кривизны семян уравнение (1.3) можно записать в следующем виде:

$$K = \frac{2}{3} \cdot \frac{E_1 E_2}{E_1 (1-\mu_2^2) + E_2 (1-\mu_1^2)} \cdot \frac{1}{\sqrt{2/R}} = 0,47 \frac{E_1 E_2 R^{0,5}}{E_1 (1-\mu_2^2) + E_2 (1-\mu_1^2)} \quad (1.4)$$

Для нахождения величины деформации зерна при соударении с бильными планками, воспользуемся выводом формулы для определения сближения двух тел при ударе [5,7].

Полагая скорость рабочего органа (бильной планки) ротора до соударения равной V_p и скорости зерна V_3 , движущихся по одной прямой, получим следующие уравнения движений их центров инерции при ударе:

$$\begin{cases} m_1 \frac{d^2 Z_1}{dt^2} = -P(a) \\ m_2 \frac{d^2 Z_2}{dt^2} = P(a) \end{cases} \quad (1.5)$$

где m_1 – масса боба;

m_2 – масса рабочего органа;

Z_1, Z_2 , – координаты центров инерции рабочего органа и боба;

P – контактная сила;

a – сближение тел за счет местного смятия.

Отсчитывая Z_1 и Z_2 от положения, соответствующего начальному касанию тел, найдем величину α :

$$\alpha = Z_1 - Z_2, \quad (1.6)$$

Решая совместно уравнения (1.5) и (1.6) получим:

$$\frac{d^2\alpha}{dt^2} = -P(\alpha) \cdot \left(\frac{m_2+m_1}{m_2 \cdot m_1}\right). \quad (1.7)$$

Введем в уравнение (1.7) приведенную массу:

$$m = \left(\frac{m_2 \cdot m_1}{m_2+m_1}\right). \quad (1.8)$$

Тогда:

$$\frac{d^2\alpha}{dt^2} = -\frac{1}{m}(\alpha) \cdot \left(\frac{m_2+m_1}{m_2 \cdot m_1}\right). \quad (1.9)$$

Учитывая, что масса рабочего органа молотильного аппарата значительно больше массы зерна, за приведенную массу примем массу единичного зерна равную m_1 .

Проинтегрировав уравнение (1.9) получим:

$$\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{d^2\alpha}{dt^2}\right) = -\frac{1}{m_1} \int_0^\alpha P(\alpha) \cdot d\alpha + c. \quad (1.10)$$

При времени соударения равном 0, сближение тел также будет равно нулю, и, следовательно, $d\alpha/dt$ равно начальной относительной скорости соударяющихся тел V_0 .

Тогда:

$$c = \frac{V_0^2}{2} \cdot \left(\frac{d^2\alpha}{dt^2}\right), \quad (1.11)$$

$$\left(\frac{d\alpha}{dt}\right)^2 = -V_0^2 = -\frac{2}{m_1} \int_0^\alpha P(\alpha) \cdot d\alpha, \quad (1.12)$$

Уравнение 1.12 позволяет определить максимальное сближение зерна и рабочего органа ротора в зоне контакта.

Так как в момент наибольшего сжатия $d\alpha/dt = 0$, то α_{max} определится из уравнения:

$$\frac{2}{m_1} \int_0^{\alpha_{max}} P(\alpha) \cdot d\alpha = V_0^2, \quad (1.13)$$

Поскольку при рассмотрении взаимосвязи давления с местным сжатием при ударе нами принято допущение в виде формулы (1.2) то:

$$\int_0^{\alpha_{max}} P(\alpha) \cdot d\alpha = \frac{2}{5} K \alpha^{5/2}. \quad (1.14)$$

Подставляя полученные значения в равенство (1.13) получим:

$$\frac{2}{m_1} \cdot \frac{2}{5} K \alpha^{5/2} = V_0^2, \quad (1.15)$$

Отсюда величина максимального сближения определится:

$$\alpha_{max} = \left(\frac{5}{4} \cdot \frac{m_1 \cdot V_0^2}{K}\right)^{2/5}. \quad (1.16)$$

Окончательное значение величины деформации зерна сои с учетом коэффициента K (формула 1.4) запишется:

$$\alpha = \left\{ \frac{1,25 m_1 V_0^2 [E_1 (1 - \mu_2^2) + E_2 (1 - \mu_1^2)]}{0,47 E_1 E_2 R^{0,5}} \right\} = \frac{1,48 m_1^{0,4} V_0^{0,8} [E_1 (1 - \mu_2^2) + E_2 (1 - \mu_1^2)]^{0,4}}{0,47 E_1^{0,4} E_2^{0,4} R^{0,2}} \quad (1.17)$$

Максимальная сила в зоне контакта зерна с рабочим органом ротора на основании приведенных выше соотношений и соответствующих преобразований, определится:

$$K = K\alpha^{3/2} = 0,84m_1^{0,4}V_0^2R^{0,2} \left[\frac{E_1 E_2}{E_1(1-\mu_2^2)+E_2(1-\mu_1^2)} \right]^{0,4} \quad (1.18)$$

Предположим, что скорость зерна до удара значительно меньше скорости бильной планки ротора, можно записать, что при $V_3 \ll V_p$, $V_3 = V_p$, где V_3 , V_p – соответственно скорость зерна и скорость ротора в момент удара.

С учетом этих предположений получим окончательное значение силы удара, возникающей при соударении боба сои с бильной планкой ротора:

$$P_{max} = 0,84m_1^{0,6}V_p^{1,2}R^{0,2} \left[\frac{E_1 E_2}{E_1(1-\mu_2^2)+E_2(1-\mu_1^2)} \right]^{0,4} \quad (1.19)$$

При ударе боба сои или гороха о бильную планку ротора, упругие деформации в зоне контакта вызывают напряжения в семени. Если эти напряжения больше прочности боба, то боб разрушается и если меньше, то боб сохраняется. За первый период удара (при условии, что напряжения в семени не превышают критических и боб не разрушается), ротор сообщает семени скорость, равную скорости бильной планки в точке удара, то есть $V_I = V_p$. Обладая упругостью, боб сои восстанавливает свою форму после первого периода удара и еще раз изменяет скорость движения.

Скорость движения относительно бильной планки ротора будет:

$$V_2 = eV_p, \quad (1.20)$$

где e - коэффициент восстановления;

V_p - скорость ротора в точке удара;

Тогда абсолютная скорость боба сои после удара будет равна:

$$V_3 = V_I + V_2 = V_p(1+e). \quad (1.21)$$

Пренебрегая потерями скорости боба на пути бильная планка ротора - планка деки, в следствии малости зазоров между бильными планками ротора и планками кожуха можно предположить, что часть семян со скоростью V_3 ударяется о планки деки. Принимая допущения (рассматриваем удар боба сои о планку - как центральный; боб сои - сплошной однородный шар и так далее) определим силу удара при соударении боба с планкой деки.

При свободном соударении боба сои с планкой, процесс удара аналогичен процессу, происходящему при свободном ударе бильной планки по бобу. Поэтому уравнение (1.18) будет справедливо и для данного случая. Однако, если в случае удара боба о бильную планку ротора, скорость соударения равна V_p , то в данном случае, скорость соударения равна абсолютной скорости боба сои в момент удара. Тогда, подставив значение абсолютной скорости боба сои (1.21) в уравнение (1.18), получим значение силы удара боба о планки кожуха в виде уравнения:

$$P_{max} = 0,84m_1^{0,6}R^{0,2}V_p^{1,2}(1+e)^{1,2} \left[\frac{E_1 E_2}{E_1(1-\mu_2^2)+E_2(1-\mu_1^2)} \right]^{0,4} \quad (1.22)$$

При соударении семян друг с другом связь между контактной силой и сближением (деформацией) выражается уравнением (1.2). Предполагая, что семена сои при соударении имеют форму шара с радиусами R_I и доопределим значение K , входящего в формулу (1.2).

Значение коэффициента K для случая, когда поверхности тел вблизи точки контакта являются сферическими с радиусами R_1 и R_2 , определяется из формулы [5]:

$$K = \frac{2}{3(1-\mu_1^2)} \cdot E_1 \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} \quad (1.23)$$

Как известно, значение μ_1 для всех материалов лежит в пределах 0,1- 0,5. Для семян зернобобовых принимаем условно $\mu_1 = 0,3$.

Тогда, считая для одного сорта семян сои $R_1 = R_2$ после упрощений (1.23) получим:

$$K = 0,52E_1R^{0,5} \quad (1.24)$$

С учетом полученного значения K , сближение бобов при ударе (общая деформация) определится из выражения:

$$\alpha = \left(\frac{5}{4} \cdot \frac{m_1 \cdot V_0^2}{K} \right)^{2/5} = \frac{(1,25m_1 \cdot V_0^2)^{0,4}}{(0,52E_1R^{0,5})^{0,4}} = 1,42 \frac{m_1^{0,4} \cdot V_0^{0,8}}{2E_1^{0,4}R^{0,2}} \quad (1.25)$$

Сила удара будет равна:

$$P = K\alpha^{3/2} = 0,52E_1R^{0,5} \left(1,42 \frac{m_1^{0,4} \cdot V_0^{0,8}}{2E_1^{0,4}R^{0,2}} \right)^{3/2} \quad (1.26)$$

Скорость соударения V_0 зависит от абсолютной скорости бобов в момент удара и равна:

$$V_0 = V_1 + V_2, \quad (1.27)$$

где V_1 и V_2 – соответственно, скорость первого и второго семян в момент удара.

Для частного случая, когда скорость одного боба определяется из выражения (1.21), а скорость второго боба в момент удара равна нулю, сила удара определится так:

$$P = 0,88R^{0,2}m_1^{0,6}E_1^{0,4}V_p^{1,2}(1+e)^{1,2} \quad (1.28)$$

Максимальная сила удара, при прочих равных условиях, может возникнуть тогда, когда семена в момент удара обладают наибольшей начальной скоростью. Такое положение возможно при соударении семян, скорость, одного из которых равна абсолютной скорости, определяемой по выражению (1.21), а второго- скорости после соударения боба с планкой кожуха, то есть:

$$V_2 = V_1 \cdot e = V_p e(1+e). \quad (1.29)$$

Тогда скорость соударения определится:

$$V_0 = V_1 + V_2 = V_p(1+e)^2. \quad (1.30)$$

Подставив выражение (1.30) в формулу (1.26) получим:

$$P = 0,88R^{0,2}m_1^{0,6}E_1^{0,4}V_p^{1,2}(1+e)^{1,2}. \quad (1.31)$$

Как видно из приведенных формул (1.19, 1.22, 1.28, 1.31), сила удара при обмолоте определяется несколькими основными факторами: упругими свойствами, боба и рабочего органа, размерами боба и скоростью ротора.

Расчёт был произведён для кондиционных семян сои сорта «Одесская-150», «Ятрань» и гороха сортов «Топаз-2» и «Свит» с модулем упругости около $4 \cdot 10^3$ МН/м².

Согласно расчетам, с увеличением скорости обмолота, сила удара

возрастает, как при соударении боба со стальной бильной планкой, так и при соударении с резиноармированной. Однако, применение эластичного рабочего органа, вызывает снижение силы удара. Так при скорости 12 м/с сила удара о стальную бильную планку равна 70 Н, а об эластичный рабочий орган 22 Н.

Увеличение скорости ротора на 1 м/с, приводит к увеличению силы удара для стальной бильной планки: на 8 Н, для упругого элемента на 2,5 Н.

Библиографический список

1. Грек, А.И. Вопросы обмолота[Текст]/ А. И. Грек. – Владивосток: ПСХИ, Дальневосточное книжное изд-во, 1970, - 205с.

2. Пугачев, А. Н. Повреждение зерна машинами [Текст] / А. Н. Пугачев. – М.: Колос, 1976. – 320 с.

3. Ермак, В. П. Классификация способов обмолота и анализ конструкций молотилок зернобобовых культур[Текст]/ В. П. Ермак, А. В. Колесников // Науковий вісник Луганського національного аграрного університету. Серія: Технічні науки. Луганськ: Видавництво ЛНАУ, 2012. №41. – С. 83-90.

4. Глотов, В.П. Исследование механических свойств семян пшеницы и условий их повреждаемости в молотильных и транспортирующих устройствах: диссертация к.т.н.[Текст]/ В.П.Глотов. – Челябинск. - 1969.- 152 с.

5. Пугачев, А. Н. Механическое повреждение семян и меры по их устранению[Текст] / А. Н. Пугачев // Журнал «Селекция и семеноводство», № 2, 1960. С. 23-33

6. Пономарев, С. Д. Расчеты на прочность в машиностроении[Текст] / С. Д. Пономарев, В. Л. Бигерман и др. // Труды, т. 3, М., 1959.- С. 36-39

7. Пенкин, М.А. Как уменьшить повреждение гороха при обмолоте [Текст] / М. А. Пенкин, Ю. В. Горбалетов // Журнал «Зернобобовые культуры», №1 1, 1965. - С. 36 – 41.

8. Положенцев, В.П. Экоадаптивные агротехнологии как фактор интенсификации растениеводства [Текст] / В.П. Положенцев, О.В. Черкасов, А.С. Ступин // Вестник РГАТУ. – 2015. – № 4. – С. 22-28.

Золотарев В.Н., к. с.-х. н.
Переправо Н.И., к. с.-х. н.
ФГБНУ «ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса»
г. Лобня, Московская обл., РФ

АДАПТИВНО – ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ТОВАРНОГО СЕМЕНОВОДСТВА ОВСЯНИЦЫ КРАСНОЙ В РОССИИ

Статья посвящена вопросам обоснования адаптивно-агроэкологической организации системы семеноводства овсяницы красной на принципе целесообразности концентрации товарного производства ее семян в районах с наиболее благоприятными почвенно-климатическими условиями.

Размещение сельскохозяйственных культур по районам возделывания в зависимости от их агроэкологических требований и реакции на обеспеченность абиотическими ресурсами среды составляет одну из определяющих тенденций развития современного производства и является важнейшим условием повышения эффективности семеноводства. В стратегии адаптивной интенсификации растениеводства, ориентированной на устойчивый рост величины и качества урожая, агроэкологическое районирование сельскохозяйственной территории занимает важное место [4, с. 538]. Только при адаптивном размещении семеноводства отдельных сортов и видов могут быть созданы специализированные зоны гарантированного производства семян, оптимизировано соотношение между потребностями производства, сортовой и видовой структурой различных культур, сконцентрированы государственные инвестиции и техногенные ресурсы в зонах устойчивого и рентабельного производства семян.

Согласно Государственному реестру селекционных достижений, допущенных к использованию, территория РФ разделена на 12 регионов, объединяющих субъекты по комплексу схожих почвенно-климатических условий. В связи с большим разнообразием почвенно-климатических и социально-экономических условий в основных земледельческих зонах, региональный и зональный аспекты развития семеноводства как отрасли сегодня приобрел первостепенную значимость. Это предполагает проведение научного обоснования агроэкологической организации системы семеноводства разных культур на принципе целесообразности концентрации товарного производства семян в районах с наиболее благоприятными условиями.

Овсяница красная (*Festuca rubra* L.) – многолетний рыхлокустовый низовой злак озимого типа развития. Ареал естественного распространения этого вида охватывает лесную и лесостепную зоны, то есть практически всю европейскую часть России, а также значительные районы Сибири и Дальнего Востока [7, с. 517-518]. Хозяйственное значение и наибольшее распространение имеют сорта двух разновидностей этой культуры: овсяница красная жесткая, или овсяница жевательная – *chewigfescue* (англ.) (бескорневищная форма или наличие небольшого количества коротких корневищ) (*Festuca rubra* L. *subsp.*

commutata Gaud.), сорта Сигма, Дипа, Диана, Юлишка, Анисет, Каллиопа, Каприччио, Татьяна, Ливиста, Казанова и др., и овсяница красная красная (корневищная форма с длинными крепкими корневищами) (*Festuca rubra* subsp. *rubra* L.) (Селиана, Максима, Мистик, Пернилле, Эхо и др.) [2, с. 63-65]. В меньшей степени распространена более неприхотливая разновидность овсяницы красной с тонкими короткими корневищами – волосовидная (*Festuca rubra* L. var. *trichophylla* (Ducros ex Gaud.) K. Richter) (сорта Леонора, Наполи, Росита и др.), являющаяся промежуточной формой между овсяницами красной жесткой и красной красной.

В результате хозяйственной деятельности овсяница красная интродуцирована и акклиматизирована во всех сельскохозяйственных регионах России. Она может использоваться в качестве компонента для создания сенокосов и пастбищ [3, с. 66; 5, с. 68; 7, с. 517-518]. Считается одной из лучших культур для создания газонов различного типа, а также применяется для благоустройства спортивных площадок, полевых аэродромов, в фитомелиорации и для рекультивации нарушенных земель [1, с. 169; 6, с. 81]. Газонные травосмеси, созданные с использованием овсяницы красной имеют широкую экологическую амплитуду устойчивости к различным почвенно-климатическим условиям, характеризуются долголетием, высокой декоративностью, имеют сомкнуто-диффузное сложение травостоя и хорошо развитую дернину. Устойчивы к вытаптыванию и способны к восстановлению.

В настоящее время (2017 г.) в Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию на территории РФ, зарегистрировано 89 сортов овсяницы красной, из них 72, или 81 % – зарубежной селекции. При этом оригинатором более 40 % сортов от общего количества зарегистрированных в Реестре является фирма DLF-TRIFOLIUM A/S (Дания) [2, с. 63-65]. Основное количество семян овсяницы красной, используемое в России преимущественно для озеленения, производится за рубежом. Для удовлетворения спроса необходима организация отечественного семеноводства этой культуры.

Производство семян овсяницы красной в России до настоящего времени ограничено в том числе и из-за недостаточного набора сортов отечественной селекции – их только 17, или 19 % от общего количества районированных. Для удовлетворения спроса на семена овсяницы красной как кормового, так и газонного назначения необходимо активизировать селекционную работу по выведению отечественных сортов с необходимыми хозяйственно-полезными признаками и высокой адаптивной способностью к условиям выращивания в сочетании с высокой семенной продуктивностью. При этом необходима направленная селекция на получение специализированных сортов газонного типа использования с высокими декоративными свойствами и экологической пластичностью, устойчивостью к частому скашиванию.

Широкое внедрение на российский рынок сортов иностранной селекции привело к тому, что в отдельные годы наблюдается существенное изреживание ценозов с участием овсяницы красной в зимний период, что обусловлено

слабой зимостойкостью зарубежных сортов, выведенных в более мягких климатических условиях. Нередко реализуемые семена иностранных сортов оказываются некондиционными. Все это требует налаживания первичного семеноводства как ранее районированных, так и новых перспективных отечественных сортов, его агроэкологического районирования с целью определения зон устойчивого товарного производства семян и разработки эффективных, энергосберегающих технологий выращивания, уборки и послеуборочной обработки семян.

Несмотря на широкий ареал, занимаемый овсяницей красной, в различных почвенно-климатических условиях на семенную продуктивность культуры и ее стабильность по годам большое влияние оказывают природно-климатические факторы, о чем свидетельствуют величина урожайности семян и коэффициент ее варьирования по годам. Величина урожайности семян является показателем, отражающим комплекс мультифакторных взаимодействий условий возделывания и биологического потенциала культуры по адаптации.

В Нечерноземной зоне по мере продвижения от западных и северо – западных районов к восточным и юго-восточным возрастает континентальность климата, уменьшается количество осадков, расширяется амплитуда колебания их по годам и по отдельным месяцам вегетационного периода. В таких районах для овсяницы красной характерна высокая вариабельность уровня урожайности семян. Особенностью большинства районов (северные, северо-западные, центральные, северо-восточные) является достаточная или избыточная обеспеченность сельскохозяйственных культур влагой, умеренная или недостаточная обеспеченность теплом. С целью выявления наиболее благоприятных агроэкологических районов для возделывания овсяницы красной на семена была определена зависимость величины сборов семян от почвенно-климатических условий, проанализированы статистические данные по урожайности, рассчитаны коэффициенты вариации (C_v).

В Северном и Северо-Западном регионах избыток влаги в середине вегетации овсяницы красной приводит к чрезмерному нарастанию вегетативной массы и полеганию посевов, что ведет к снижению семенной продуктивности и большим потерям урожая семян при уборке. Так, например, по данным НИУ этих регионов, средняя урожайность семян культуры составляет 0,19-0,25 т/га при $C_v = 28,3-34,4$ %, что указывает на крайнюю неустойчивость ее семеноводства.

В северных областях Волго-Вятского и Уральского регионов низкая обеспеченность термическими ресурсами в весенний и раннелетний периоды не позволяет овсянице красной формировать высокие и устойчивые урожаи семян. По данным ГСУ, здесь сборы семян колеблются от 0,17 до 0,26 т/га при $C_v = 24,2-29,9$ %.

В целом по Центрально-Черноземному региону варьирование урожайности семян овсяницы красной достигает 38,7-46,1 %, что объясняется большим количеством дней с экстремальными для плодообразования температурами воздуха выше 25 °С и частыми засухами в южных и юго-

восточных районах, вызывающими недостаток влаги для формирования завязей и их развития. В регионе в целом происходит резкая аридизация климата при продвижении с северо-запада на юго-восток. При этом в юго-восточных степных районах по сравнению с северной и северо-западной частью региона (лесостепь) отмечается существенное изменение теплового баланса и увлажнения в сторону превышения испаряемости над осадками. В связи с этим семеноводство овсяницы красной в лесостепных районах ЦЧЗ наиболее стабильно, варьирование уровня урожайности составляет 15,5-21,2 %.

Возделывание на семена отдельных сортов многолетних трав должно проводиться в наиболее благоприятных для их роста и развития климатических условиях, способствующих реализации их потенциальной семенной продуктивности.

Наиболее благоприятное сочетание природно-климатические факторов для семеноводства овсяницы красной, соответствующее биологии культуры, складывается на юго-западе и в центре Центрального региона, юго-западе Волго-Вятского и в средней части Средневожского регионов, а также в лесостепной зоне Центрально-Черноземного региона, где, по данным научных учреждений, средняя продуктивность семян культуры за все годы наблюдений составляет 250–380 кг/га при коэффициентах ее варьирования в пределах $C_v = 15,5-24,2$ %, что указывает на относительную стабильность производства семян (табл. 1).

Таблица 1 - Урожайность семян овсяницы красной и коэффициенты ее варьирования в различных регионах России

Регион	Урожайность семян, кг/га		Коэффициент варьирования, C_v , %
	крайние значения	средний интервал варьирования	
Северный	121-402	222-251	28,3-34,4
Северо-Западный	93-345	189-242	33,0-33,9
Центральный	185-439	247-333	19,7-22,1
Север Центрально-Черноземного	282-357	232-259	15,5-21,2
Центрально-Черноземный	74-421	217-272	38,7-46,1
Волго-Вятский	125-477	256-378	24,2-29,9
Средневожский	173-346	261-273	21,3-23,3

В настоящее время вертикальная система зональной организации семеноводства в стране не работает. Коммерческими фирмами осуществляется слабоконтролируемый со стороны государства завоз импортных семян, в том числе не районированных сортов. В то время на уровне отдельных субъектов Федерации вполне реально осуществить агроэкологическую специализацию семеноводства. Необходимо на внутриобластном уровне выделять зоны, наиболее благоприятные для выращивания высококачественных семян, а также районы неустойчивого семеноводства, в которые семенной материал можно завозить в плановом порядке для реализации.

Повышение эффективности семеноводства кормовых культур в стране невозможно без совершенствования форм его организации в областях и регионах, агроэкологического районирования семеноводческих посевов, в первую очередь для производства товарных семян и их засыпки в государственные и региональные страховые фонды, разработки и освоении современных энерго- и ресурсосберегающих технологий выращивания, уборки и послеуборочной обработки семян. Требуется существенного улучшения материально-техническая база семеноводства многолетних трав, что невозможно осуществить без государственной ее поддержки, инвестиционных вложений в отрасль. Практическая реализация этих задач может позволить увеличить производство семян овсяницы красной в ближайшие годы на 25-55 %, а в перспективе, при организации товарного семеноводства в благоприятных зонах, - довести их сборы до объемов, обеспечивающих полную потребность. Основой для этого является создание системы адаптивных, с высокой экологической пластичностью и хозяйственно-ценными признаками отечественных сортов.

При агроэкологическом подходе к семеноводству возделываемое растение и его требования к условиям окружающей среды выдвигаются в качестве определяющего фактора сельскохозяйственного районирования территории, а почва, влагообеспеченность, температурный режим, то есть гидротермические ресурсы и другие факторы учитываются только в плане эффективности взаимодействия в системе растение – окружающая среда как необходимые условия для обеспечения максимальной реализации потенциала продуктивности культуры. Поэтому при разработке агроэкологического размещения товарных посевов сначала проводится территориальная оценка соответствия природно-климатических условий потребностям растений, в том числе по фазам развития.

При выборе участка под семенные цели необходимо учитывать, что по мере прохождения фаз развития овсяницы наиболее благоприятна постепенно убывающая влажность почвы. Схематически динамику изменения влажности можно представить следующим образом: до цветения культуры – примерно в диапазоне 80-70 % ППВ; во время цветения, формирования и налива семян – до 80-60 %; при наливе – созревании семян – до 60-50 %.

В районах с избыточным выпадением осадков и тяжелыми заплывающими почвами семенные участки размещают на более высоко расположенных полях и имеющих водопроницаемую подпочву. В связи с тем, что овсяница красная цветет рано утром и является ветроопыляемым растением, то ее семенные участки целесообразно размещать на полях с южной и юго-восточной экспозицией рельефа

Таким образом, одним из факторов увеличения производства семян овсяницы красной является организация в стране ее товарного семеноводства в специализированных зонах. Наиболее благоприятное сочетание природно-климатических факторов для семеноводства овсяницы красной складывается на юго-западе и в центре Центрального региона, юго-западе Волго-Вятского и в

средней части Средневолжского регионов, а также в районах лесостепной зоны Центрально-Черноземного региона. Этот район ограничен линиями: Смоленск – север Московской области – Кострома – Сыктывкар – север Пермской области – Екатеринбург – север Башкортостана – Пенза – Тамбов – Орел – юг Брянской области – Смоленск. При этом основой увеличения урожайности семян овсяницы красной является разработка и применение зональных сортовых технологий их производства, включающих использование ресурсосберегающих методов создания и уборки семенных травостоев, минимализацию применения средств химизации в процессе ухода за посевами. Для повышения эффективности семеноводства необходима активизация селекционной работы по выведению линейки сортов овсяницы красной как газонного так и кормового назначения с необходимыми хозяйственно-полезными признаками и высокой семенной продуктивностью в сочетании с широкой амплитудой адаптивной устойчивости к различным почвенно-климатическим условиям выращивания.

Библиографический список

1. Гальченко, С.В. Влияние загрязнения свинцом почв и антропогенных конструкторов на экологическое состояние газонных злаков в условиях эксперимента [Текст] / С.В. Гальченко, Ю.А. Мажайский, Т.М. Гусева, А.С. Чердакова // Вестник Рязанского государственного университета им. С.А. Есенина. – 2016. – № 3 (52). – С. 165-170.
2. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Том 1. Сорты растений. (Официальное издание). – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 483 с.
3. Емельянова, А.Г. Качество пастбищного и тебеневочного корма овсяницы красной [Текст] А.Г. Емельянова // Наука и образование. – 2012. – № 4. – С. 66-69.
4. Жученко, А.А. Ресурсный потенциал производства зерна в России [Текст] / А.А. Жученко. – М.: ООО «Изд-во Агрорус», 2004. – 1111 с.
5. Иванова, Н.Н. Приемы получения устойчивой продуктивности пастбищных травостоев на осушаемых землях Нечерноземья [Текст] / Н.Н. Иванова, Н.Н. Амбросимова, Е.О. Хохолева // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. – 2016. – № 3 (34). – С. 68-74.
6. Наквасина, Е.Н., Использование злаковых трав для биологической рекультивации нарушенных земель Севера [Текст] / Е.Н. Наквасина, О.Н. Земцовская, А.И. Денисова // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия Естественные науки. – 2014. – № 4. – С. 81-89.
7. Флора СССР. В 30-ти томах [Текст]/ Главный редактор акад. В. Л. Комаров; Редакторы тома Р. Ю. Рожевиц и Б. К. Шишкин. – М.–Л.: Издательство Академии Наук СССР, 1934. – Т. II. – С. 517-518.

ВЛИЯНИЕ СОРТОВ И ФОНОВ ПИТАНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В УСЛОВИЯХ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ

Основной задачей сельскохозяйственного производства является обеспечение населения качественными и экологически чистыми продуктами питания. Поскольку картофель является ценной продовольственной, кормовой и технической культурой и среди полевых культур занимает второе место после зерновых, то следует изучить пути повышения его урожайности и его качества [5, с. 35].

Агроклиматический потенциал Нечерноземной зоны РФ позволяет ежегодно получать до 40 т/га клубней картофеля, однако его средняя урожайность в настоящее время стабилизировалась на невысоком уровне. Качество товарного картофеля не всегда соответствует экологическим и потребительским стандартам [3, с. 5].

Обеспечение продовольственной безопасности России, ускорение импортозамещения тесно связаны с дальнейшим повышением эффективности производства картофеля. По данным Федеральной службы государственной статистики (Росстат) валовой сбор картофеля в России в 2014 году с площади 2087,2 тыс. га составил 31,1 млн т при урожайности 14,9 т/га [1, с. 187]. Урожайность картофеля сильно варьируется в зависимости от агрометеорологических условий и колеблется в Ярославской области в пределах от 9 т/га (2010 г.) до 16 т/га (2009 г.) [2, с. 51, 4, с. 4].

На дерново-подзолистых почвах Нечерноземной зоны РФ для получения высокого урожая картофеля с хорошим качеством, необходимо использовать систему удобрений с соотношением питательных элементов, а так же возделывать картофель разных сроков созревания.

Полевые исследования проводились в духфакторном полевом опыте, заложенным методом рендомизации в трехкратной повторности на опытном поле ФГБОУ ВПО «Ярославской ГСХА» Ярославского района Ярославской области в 2012 году.

Схема опыта:

Фактор 1 – Сорт картофеля, «А»:

1. Ред Скарлетт, «А₁»;
2. Луговской, «А₂».

Фактор 2 – Удобрения, «В»:

1. Контроль (без удобрения), «В₁»;
2. N₁₉₀P₁₂₀K₂₆₀, «В₂»;
3. N₂₂₀P₇₀K₂₅₀ + навоз 30 т/га, «В₃».

Объектом исследования картофель: раннеспелый сорт Ред Скарлетт и среднеспелый сорт Луговской.



Рисунок 1 – Клубни картофеля сорта Ред Скарлетт

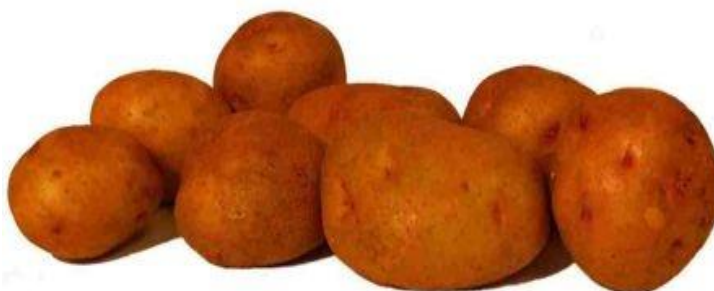


Рисунок 2 – Клубни картофеля сорта Луговской

Схема посадки картофеля 70x30 см. Предшественник – озимая рожь. Дата посадки картофеля 16 мая.

Почва опытного участка дерново-подзолистая, слабоглееватая на карбонатной марене. Мощность пахотного горизонта 20-22 см. Содержание гумуса – 2,75%, P_2O_5 – 290 мг/кг; K_2O – 132 мг/кг; pH – 4,8.

Метеорологические условия были не всегда благоприятными для роста и развития картофеля.

Все полевые и лабораторные исследования проводились согласно общепринятым методикам и ГОСТам. Для выявления достоверного влияния изучаемых факторов на исследуемые показатели проведен дисперсионный анализ.

В проведенных исследованиях было установлено, что вносимые удобрения существенно не повлияли на полевую всхожесть и густоту стояния (таблица 1).

У раннеспелого сорта Ред Скарлетт полевая всхожесть составила 100% по всем фоновым питаниям. У позднеспелого сорта Луговской полевая всхожесть была несколько ниже, и составила 99,5%. При внесении удобрений, как минеральных, так и органоминеральных полевая всхожесть увеличивалась до 100%.

Аналогичная картина прослеживается по густоте стояния растений картофеля, она выше у сорта Ред Скарлетт – 47,6 тыс. растений на га. У сорта Луговской она ниже на 0,5%.

Таблица 1 – Полевая всхожесть и густота стояния растений картофеля

Вариант	ПВ, %	Густота стояния, тыс. раст/га
Ред Скарлетт		
Контроль (без удобрений)	100,0	47,6
N ₁₉₀ P ₁₂₀ K ₂₆₀	100,0	47,6
N ₂₂₀ P ₇₀ K ₂₅₀ + навоз 30 т/га	100,0	47,6
Среднее	100,0	47,6
Луговской		
Контроль (без удобрений)	98,6	46,9
N ₁₉₀ P ₁₂₀ K ₂₆₀	100,0	47,6
N ₂₂₀ P ₇₀ K ₂₅₀ + навоз 30 т/га	100,0	47,6
Среднее	99,5	47,4

Важнейшим интегрированным показателем эффективности возделывания полевой культуры является урожайность. Результаты учета урожайности картофеля представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Урожайность картофеля

Сорт	Фон питания	Урожайность, т/га	Отклонение от плана, т/га
Ред Скарлетт	Контроль (без удобрений)	15,5	+ 0,5
	N ₁₉₀ P ₁₂₀ K ₂₆₀	28,3	- 1,7
	N ₂₂₀ P ₇₀ K ₂₅₀ + навоз 30 т/га	38,4	- 6,6
	Среднее	27,4	-
Луговской	Контроль (без удобрений)	16,5	+ 1,5
	N ₁₉₀ P ₁₂₀ K ₂₆₀	27,8	- 2,2
	N ₂₂₀ P ₇₀ K ₂₅₀ + навоз 30 т/га	41,3	- 3,7
	Среднее	28,5	-
НСР 0,5 фактор А 2,3 фактор В 1,9			

Анализируя данные таблицы можно сказать, что урожайность в опыте колеблется от 15,5 до 41,3 т/га. Низкий урожай картофеля был получен на сорте Ред Скарлетт – 27,4 т/га. У позднеспелого сорта Луговской урожай картофеля выше на 4%, и составила 28,5 т/га. Применение удобрений увеличило урожайность сорта Ред Скарлетт на минеральном фоне на 82,6%, на органоминеральном фоне на 147,7%, но на обоих вариантах не достигла планируемой урожайности.

У сорта Луговской при применении минеральных удобрений прибавка урожая составила 68,5%, при внесении органоминеральных удобрений 150,3%, но так же не достигла планируемой урожайности.

У обоих изучаемых сортов максимальная урожайность картофеля была получена на фоне питания N₂₂₀P₇₀K₂₅₀ + навоз 30 т/га: Ред Скарлетт - 38,4 т/га, Луговской – 41,3 т/га.

Важнейший показатель качества картофеля является содержание в нём крахмала и сухих веществ. Содержание крахмала это сортовой признак, зависящий в значительной степени от продуктивности сорта. Для ранних сортов характерно низкое содержание крахмала, для поздних более высокое. Этот показатель обусловлен в основном генетически, но сильно варьирует под влиянием почвенно-климатических и агротехнических условий. Содержание сухого вещества является сортовым признаком. Однако, условия произрастания приводят к сильным колебаниям этого показателя.

В отобранных клубнях картофеля были определены качественные показатели урожая картофеля, данные представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Качество клубней картофеля

Вариант	Показатели, %		
	Сухое вещество	Крахмал	Товарность
Ред Скарлетт			
Контроль (без удобрений)	20,7	12,2	83,5
N ₁₉₀ P ₁₂₀ K ₂₆₀	19,9	11,3	87,3
N ₂₂₀ P ₇₀ K ₂₅₀ + навоз 30 т/га	20,2	11,9	91,7
Среднее	20,3	11,8	87,5
Луговской			
Контроль (без удобрений)	22,8	15,5	88,6
N ₁₉₀ P ₁₂₀ K ₂₆₀	21,5	14,3	90,8
N ₂₂₀ P ₇₀ K ₂₅₀ + навоз 30 т/га	22,2	14,9	92,3
Среднее	22,2	14,9	90,6

Содержание сухого вещества в клубнях картофеля находится в пределах нормы 19,9-22,8%. Наименьшее его содержание было на раннеспелом сорте Ред Скарлетт - 20,3%, максимальное содержание на позднеспелом сорте Луговской - 22,2%. Применение удобрений способствовало снижению содержания сухого вещества в клубнях картофеля, особенно на варианте с минеральными удобрениями: у сорта Ред Скарлетт на 0,8%, у сорта Луговской на 1,3%.

Высокое содержание крахмала было получено у сорта Луговской 14,9%, у сорта Ред Скарлетт оно ниже на 3,1%. Внесение удобрений способствовало снижению количества крахмала в клубнях картофеля, особенно на минеральном фоне на обоих изучаемых сортах картофеля.

Товарность клубней картофеля так же зависело от сорта. У раннеспелого сорта Ред Скарлетт она составила 87,5%, у позднеспелого сорта Луговской она выше на 3,1%. Удобрения повлияло не только на содержание сухого вещества и крахмала, но и также на выход товарных клубней. У сорта Ред Скарлетт при применении минеральных удобрений она увеличилась на 4,6%, у Луговского на 2,5%. Максимальная товарность клубней получена при совместном применении органоминеральных удобрений. Прибавка у сорта Ред Скарлетт составила 9,8%, у Луговского 4,2%.

Таким образом, представленные выше результаты свидетельствуют о том, что сорт Луговской дает наибольший урожай с высокими качеством клубней.

Применение удобрений повышает полевую всхожесть и густоту стояния растений картофеля. Действие удобрений оказывает положительное влияние на урожайность картофеля. Максимальный урожай картофеля 41,3 т/га был получен у сорта Луговской с применением удобрений $N_{220}P_{70}K_{250}$ +навоз 30 т/га. Внесение удобрений привело к повышению товарности клубней картофеля, особенно при совместном применении минеральных и органических удобрений. Содержание сухого вещества и крахмала с внесением удобрений снижалось, но при этом повышалась товарность клубней.

Библиографический список

1. Балакина, С.В. Продуктивность ранних сортов картофеля в зависимости от условий возделывания [Текст] / С.В. Балакина // Сб.: Материалы международного агротехнологического симпозиума, посвященного 80-летию члена – корреспондента РАН, заслуженного деятеля науки РФ Сочнева В.В. 150 инноваций совершенствования ветеринарного обеспечения сельских и городских территорий ВПО ФБОУ «Нижегородская ГСХА», 2016. С. 186-191.

2. Сабирова, Т.П. и др. Урожайность и качество урожая при использовании биопрепаратов [Текст] / Т.П. Сабирова, Р.А. Сабиров, А.Н. Иванов // Сб.: Ресурсосберегающие технологии в земледелии сборник научных трудов: Материалы Международной очно-заочной науч.-практ. конф. – Ярославль: Изд-во ФГБОУ ВПО «Ярославская ГСХА», 2016. С. 50-55.

3. Волков, Д.С. и др. Современные технологии производства картофеля в условиях Нечерноземной зоны: Монография [Текст] / Д.С. Волков, А.Н. Воронин, Г.С. Гусев. – Ярославль: Изд-во ФГБОУ ВПО «Ярославская ГСХА», 2013. -180 с.

4. Сабиров, Р.А. Оценка качества семенных клубней с целью получения высоких урожаев картофеля в условиях Нечерноземной зоны: Монография [Текст] / Р.А. Сабиров, Т.П. Сабирова. – Ярославль: Изд-во ФГБОУ ВПО «Ярославская ГСХА», 2014. -88 с.

5. Иванова, С.С. Влияние предшественников и удобрений на плодородие слабogleеватой дерново-подзолистой почвы и продуктивность севооборотных звеньев с цикорием корневым: дис. канд. с.-х. наук [Текст] / С.С. Иванова. – Тверь, 2009. – 210 с.

6. Антикина, Л.А. Обоснование эффективности применения регуляторов роста на картофеле [Текст] / Л.А. Антикина, А.С. Петрухин // Сб.: Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур. Сб. статей по материалам VIII Междунар. науч.-практ. конф. – Горки: БСХА, 2016. – С. 4-6.

7. Левин, В.И. Сортовая реакция картофеля на воздействие регуляторов роста [Текст] / В.И. Левин, А.С. Петрухин, Л.А. Антикина // Вестник РГАТУ. - № 4 (32). 2016. – С. 19-23.

8. Пигорев, И.Я. Применение регуляторов роста в агрокомплексе при возделывании картофеля в Центральном Черноземье [Текст] / И.Я. Пигорев, Э.В. Засорина, К.Л. Родионов, К.С. Катунин / Аграрная наука. – 2011. – № 2. – С. 15-18.

9. Роль естественных и антропогенных факторов на состояние чернозема выщелоченного в адаптивно-ландшафтном земледелии ЦЧЗ [Текст] / И.Я.

Пигорев, Н.В. Долгополова, Е.А. Батраченко, Е.В. Широких // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 1. – С. 2–5.

10. Polishuk, S.D. Ecologic-Biological Effects of Cobalt, Cuprum, Copper Oxide Nano-Powders and Humic Acids on Wheat Seeds [Text] / S.D. Polishuk, A.A. Nazarova, D.G.Churilov, G.I Churilov, M.V. Kutskir [etc.] // Modern Applied Science. – 2015. – Т. 9. – № 6. – С.354-364.

11. Polishchuk, S.D.Physiological and biochemical grounding of different nanomaterials use when growing corn seeds [Text] / S.D. Polishchuk, A.A. Nazarova, N.V. Byshov, D.G. Churilov [etc.] // ModernAppliedScience. – 2017. – Т. 11. – № 1. – S. 195-203.

12. Положенцев, В.П., Экоадаптивные агротехнологии как фактор интенсификации растениеводства [Текст] / В.П. Положенцев, О.В. Черкасов, А.С. Ступин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева, Рязань, 2015.- № 4 (28). - С.22 – 28.

13. Лукьянова, О.В.Продуктивность картофеля в зависимости от применения ингибиторов роста фазор и гималайя 80 [Текст] / О.В. Лукьянова, О.В. Шахова // в сб.: Научно-практические аспекты инновационных технологий возделывания и переработки картофеля. - Рязань, 2015.- С. 179-183.

УДК: 633.587.64

*Исмаилов Д.У., Исмаилова А., Арзымбетов А., Зинатдинов К., Тольбеков И., Курбаебаев А., Аметов К.,
Исмаилов У.Е., д.с-х.н., профессор
НФ ТашГАУ, г.Нукус, Узбекистан*

СЕВООБОРОТЫ И ПЛОДОРОДИЕ ЗАСОЛЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

Аннотация. Результатами многолетних исследований установлено, что монокультура хлопчатника, безлюцерновые и хлопково-люцерновые севообороты по разному влияют на плодородие почвы. Более эффективным считается хлопково-люцерновые севообороты с разовым внесением органических удобрений из расчета 40 т/га за ротацию которые обеспечивает которые повышению плодородия почвы.

Ключевые слова: сельское хозяйство, засоление плодородие почвы, севообороты, хлопчатник, люцерны, органическое удобрение, урожай.

Для изучение влияние различных схем хлопковых севооборотов на плодородие почвы в течение многих лет проводились исследования. Опыты проводились на засоленных землях северных, центральных и южных зон Республики Каракалпакстан. В нем сравнительно изучали севообороты с различной хлопковостью.

Определение содержания гумуса и его изменений в почве и, в зависимости от севооборота, внесения минеральных и органических удобрений показало, что перед закладкой опыта по содержанию гумуса все изучаемые варианты не имели существенных различий. В слое 0-40 см его содержание

находилось в пределах 0,65-0,68%. Через 3 года в варианте с монокультурой хлопчатника без удобрений содержание гумуса составило 0,53%, т.е. снизилось на 0,15% к массе почвы по сравнению с исходным содержанием. В варианте с монокультурой хлопчатника с удобрением (вар. 2) этот показатель равнялся 0,61%, т.е. его содержание снизилось на 0,06%, а с внесением органо-минеральных удобрений сохранилось на уровне исходного или повышалось на 0,05% (вар. 4).

После трехлетней люцерны содержание гумуса повысилось на 0,14-0,18% по сравнению с исходным содержанием, по обороту пласта люцерны оно осталось без изменений и находилось в пределах 0,81- 0,83%.

Содержание гумуса в почве в конце ротации в большей степени снизилось в монокультуре хлопчатника без удобрений и в севообороте 1:3:1:2 (без люцерны) и с внесением минеральных удобрений. Следует отметить, что особенно заметное снижение этого показателя наблюдается в первые годы исследований при бессменном возделывании хлопчатника. Запасы органического вещества за годы исследований снизились до определенного предела, затем они вместе с урожайностью хлопчатника стабилизировались на одном уровне.

В монокультуре хлопчатника с внесением минеральных и органических удобрений содержание гумуса также снижается, но за счет навоза, на незначительную величину.

Результаты исследований показывают, что в безлюцерновом севообороте с ежегодным применением только минеральных удобрений содержание гумуса снижается на 20,7%, а с ежегодным применением минеральных удобрений и разовым внесении органических удобрений из расчета 40 т/га количество гумуса за годы исследований стабильное или повышается на 0,6 до 1,2% по сравнению с исходным состоянием.

В хлопково-люцерновом севообороте содержание гумуса в почве к концу ротации благодаря накоплению большой массы мелких, более деятельных корней, в слое 0-40 см увеличилось на 2,8-9,3% по сравнению с исходным, а при дополнительном внесении навоза под 4-й год хлопчатника после распашки люцерны из расчета 40 т/га содержание гумуса в почве увеличилось на 15,8-18,2% по сравнению с исходным содержанием, т.е. достигается расширенное воспроизводство плодородия почвы. За годы исследований нами проведен расчет гумусового баланса при возделывании хлопчатника и других сельскохозяйственных культур с различной урожайностью. Для этого нами определены валовой запас гумуса в почве и количество растительных остатков, поступающих в почву. Определили ежегодный баланс гумуса, а также за ротацию и рассчитали норму навоза для покрытия дефицита или прироста гумуса.

Полученные данные показывают, что баланс гумуса зависит от возделываемых культур, запаса гумуса в почве, почвенных условий и уровня урожая.

Наименьшее количество растительных остатков имеется после хлопчатника. Это вполне объяснимо. Нынешнее фитосанитарное состояние

почвы, вызванное бессменными посевами хлопчатника, не позволяет запахивать растительные остатки, что приводит к отчуждению значительной части биомассы растений, а вместе с ней и питательных веществ. В почве остаётся часть листьев, створок и мелких корней, которые в балансе органических веществ почвы из-за своей незначительной массы не могут играть существенной роли.

Поэтому для биологического кругооборота веществ более благоприятные условия создаются при возделывании кормовых культур, что превосходит корневые и пожнивные остатки хлопчатника.

Можно отметить, что с применением минеральных удобрений в значительной мере увеличивается урожайность сельскохозяйственных культур, которые выносят наибольшее количество питательных элементов, в т.ч. гумуса.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что потери гумуса находятся в прямой зависимости от величины урожая, а восполнение потерь - от вида возделываемых культур, т. е. под пропашными культурами (хлопчатник, кукуруза, сорго) баланс гумуса всегда отрицательный, а под культурами сплошного посева (люцерна, пшеница) - положительный.

При посеве пшеницы в севообороте 3:4:1:2 отмечается положительный баланс гумуса в почве.

К концу ротации в севообороте 3:7 сохраняется исходное плодородие почвы, т. е. простое воспроизводство, а в севообороте 3:4:1:2 - расширенное воспроизводство плодородия почвы. При монокультуре хлопчатника без удобрений и с удобрением, а также в безлюцерновом севообороте наблюдается отрицательный баланс гумуса в почве.

В севообороте с дифференцированным внесением норм азота и одноразовым внесением 40 т/га навоза также достигнут положительный баланс гумуса в почве, который, в свою очередь, положительно сказывается на урожае хлопка-сырца.

Увеличение урожайности сельскохозяйственных культур во многом зависит от обеспеченности их элементами питания. Поэтому вопрос о поднятии плодородия почв, наряду с почвенным гумусом тесно связывается с обеспечением их азотом и фосфором.

Содержание общего азота при монокультуре хлопчатника без удобрений по годам исследований медленно снижается. За 9 лет его количество снизилось от 0,063 до 0,043 или потери общего азота составили 31,8%. На фоне минеральных удобрений и 40 т/га навоза интенсивность потерь азота снизилась почти в 2 раза, по сравнению с неудобряемой монокультурой и составила 17,9%. В безлюцерновом севообороте наблюдается такая же закономерность, то есть снижение содержания общего азота идет медленнее, чем без внесения органических удобрений.

В хлопково-люцерновом севообороте 3:4:1:2 хлопчатник после распашки трехлетней люцерны возделывается в течение 4-х лет, а затем прерывается однолетним возделыванием пшеницы. под четвертый год внесен навоз из расчета 40 т/га. В этом случае в формировании урожайности хлопчатника фактор

“питательные элементы” находится в оптимуме, т.е. с получением достаточно высокого урожая хлопка сырца баланс азота к концу ротации отсается положительным. Содержание общего азота повысилось на 2,9% против исходного состояния. В севообороте 3:7, где хлопчатник возделывали после люцерны бесменно в течение 7 лет, содержание общего азота повысилось на 1,4%, что меньше по сравнению с севооборотом 3:4:1:2.

Таким образом, севообороты особенно хлопково-люцерновые с разовым внесением 40 т/га навоза за ротацию положительно влияют на плодородие почвы.

Библиографический список

1. Исмаилов, У.Е. Научные основы повышения плодородия почвы [Текст]/У. Е. Исмаилов.- Нукус.- Билим.- 2004.
2. Исмаилов, У.Е. Значение хлопково-люцерновых севооборотов[Текст]/ У. Е. Исмаилов.-Нукус.- Каракалпакстан. -1989.
3. Турсунходжаев, З.С. Научные основы севооборотов на землях голодной степи[Текст]/ З. С. Турсунходжаев. - Ташкент. - 1972.
4. Положенцев, В.П. Экоадаптивные агротехнологии как фактор интенсификации растениеводства [Текст] / В.П. Положенцев, О.В. Черкасов, А.С. Ступин // Вестник РГАТУ. – 2015. – № 4. – С. 22-28.

УДК:631.6

*Исмаилов У., д.с-х.н., профессор.,
Нурхожаева А.,
Ауезов И.,
НФ ТашГАУ, г.Нукус, Узбекистан*

ВЛИЯНИЕ ВЫСЫХАНИЯ АРАЛЬСКОГО МОРЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ХЛОПЧАТНИКА

Располагаясь в центре пустыни Аральское море оказывало благоприятное влияние на природно – климатические и экологические условия окружающих регионов и было регулятором влажности на обширной территории Приаралья, оградителем суховеев, поступающих из Южных пустынь.

В результате экстенсивного использования водных ресурсов привело к резкому сокращению стока рек Амударьи и Сырдарьи в Аральское море. Усилилась засушливость климата, уменьшилась влажность воздуха на 10-18%, сократилась продолжительность безморозного периода на 30-35 дней.

В настоящее время дно моря обнажилось на площади в 25 тыс.км², а береговая линия отступила на 100-150 км. Впоследствии, на территории Центральной Азии появился еще один мощный источник выноса песчано-солевых аэрозолей, переносимых воздушными массами на прилегающие территории. Пыль, поднятая бурями оседая на поверхность почвы, снижает плодородие и следовательно, отрицательно влияет на продуктивность возделываемых культур. Стержневым вопросом экологических проблем Каракалпакстана в условиях экстенсивного хозяйствования явилась

монокультура хлопчатника. Хлопковость в целом по республике восьмидесятые и девяностые годы достигла до 80% . это невиданной в мире показатель, хотя наукой доказано, что хлопковость выше 50-60% приводит к потери гумуса, истощению почвы, к бесплодию и в конечном итоге к деградации земли.

В целях, изучения влияние высыхания Аральского моря на продуктивность хлопчатника и плодородия почвы в зависимости от отдаленности (150, 250 км) от высохшего дна Аральского моря проведены полевые исследования. В качестве объекта исследования выбран хлопчатник, возделываемый в Центральной (Ходжейлийский район) и Северной (Канлыкульский район) почвенно климатических зонах Республики Каракалпакстан.

Опытные участки расположены в Ходжейлийском и Канлыкульском районах отдаленность их от высохшего дна Аральского моря соответственно составляет 250 и 150 км. Почвы опытных участков наиболее характерно для условия указанных зон республики.

На опытах высевали сорт хлопчатника С-4727, с междурядьями 60 см. площадь каждой делянки 240 м², из них учетные 120 м² (2,4-50 м), повторность трехкратная, расположены в одном ярусе.

Варианты опытов заложены согласно следующей схеме:

1. Хлопчатник, обычная условия возделывания
2. Хлопчатник, закрытая площадка (10,2 м²)
3. Хлопчатник, мульчирование навозом из расчета 10 т/га, перед 1-культивацией
4. Хлопчатник, мульчирование навозом из расчета 20 т/га, перед 1-культивацией
5. Хлопчатник, мульчирование навозом из расчета 30 т/га, перед 1-культивацией

Полученные данные свидетельствует о том, что солепылевые аэрозоли выпадающие на хлопковые поля, отрицательно влияют на рост и развитию хлопчатника. Хлопчатник, возделываемый в обычных условиях значительно отстают по росту и развитию от других вариантов, где применяются дополнительные меры по смягчению отрицательного воздействия солепылевых аэрозолей.

Эффективность или влияние тех или иных факторов за период вегетации хлопчатника оценивается их влиянием на величину урожая хлопка-сырца. Различия между вариантами в зависимости от условия возделывания составило 2,1-9,0 ц/га. В варианте 1, где хлопчатник возделывался обычном способом урожай хлопка-сырца составило 24,1 ц/га, в варианте 2, где хлопчатник возделывался в защищенной от солепылевых аэрозолей площадке составило 26,2 ц/га, на 2,1 ц/га больше по сравнению с вариантом 1.

Применение органических удобрений в качестве мульчи (вар.3,4 и 5) из расчета 10, 20 и 30 т/га способствовали получению дополнительно от 4,2 до 9,0 ц/га по сравнению с вариантом 1., т.е. органические удобрение в значительной

мере смягчает отрицательное воздействие солепылевых аэрозолей и улучшает питательный режим почвы.

Таким образом, для смягчения отрицательного воздействия солепылевых аэрозолей на урожайность хлопчатника и плодородие почвы с экономической точки зрения более эффективным является варианты 4 и 5, где было применено органические удобрения из расчета 20 и 30 т/га перед 1-культивацией как Центральной, так и Северной зоне, республики.

Библиографический список

1. Духовный, В.А., Разаков Р.М. Арал глядя правде в глаза [Текст]/В.А.Духовный//Мелиорация и водное хозяйство.- 1988. - №9. – с. 27.
2. Лыков, А.М. Воспроизводство органического вещества почвы в современных системах земледелия[Текст]/ А.М.Лыков // Земледелие. - 1988. - №9.- с. 20-22.
3. Методика полевых опытов с хлопчатником. Т.2007. УзПИТИ.
4. Положенцев, В.П. Экоадаптивные агротехнологии как фактор интенсификации растениеводства [Текст] / В.П. Положенцев, О.В. Черкасов, А.С. Ступин // Вестник РГАТУ. – 2015. – № 4. – С. 22-28.

УДК:631.4

*Исмаилов У.Е., д.с.х.н., профессор.
Арзымбетов А., Халмуратова Б.,
Мухатов Б., Косбаулиев М., Оразымбетов А.,
НФТаиГАУ, г.Нукус, Узбекистан*

ОТРИЦАТЕЛЬНОЕ ВЛИЯНИЕ СОЛЕПЫЛЕВЫХ АЭРОЗОЛЕЙ НА ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ

Высыхания Аральского моря отрицательно влияет на окружающую среду, так как после высыхания на её месте образовалась новая солевая пустыня с площадью более 3,5 млн.га. Осушенное дно моря представило собой новый географический объект, оказывающий заметное влияние на прилегающие территории и, прежде всего, как мощный источник выноса песчано-солевых аэрозолей Приаралья.

На орошаемые территории Республики Каракалпакстан в большинстве случаев, превалирует ветер с северной стороны, т.е. со стороны Аральского моря. Солепылевые аэрозоли переносятся на территорию республики. Количество оседаемых солепылевых аэрозолей на орошаемые территории разные, в зависимости от удаленности высохшего дна Аральского моря.

В проведенных исследованиях, нами поставлена цель установить влияние оседаемых солепылевых аэрозолей на плодородие орошаемых почв, а также их количество за вегетационный период.

Для определения количество оседаемых солепылевых аэрозолей на орошаемые территории на опытном участке расположенные в Ходжейлийском и Канлыккульском районах (удаленность их от обсохшего дна Аральского моря

соответственно составляет 250 и 150 км) в трехкратной повторности установлены солее-пыле улавливатели изготовленные из марлевого материала с площадью 1 м². Учеты были проведены с апреля по ноябрь месяцы т.е., за вегетационный период в течение 3 лет.

В начале вегетации на опытном участке расположенные в Канлыкульском районе, количество солепылевых аэрозолей составляет 13 кг на га, наибольшее количество оседаемых солепылевых аэрозолей наблюдалось в июне и июле месяце (30 кг/га) и сумма за апрель-октябрь месяцы составило 198 кг на гектар.

Как свидетельствует данные, что по количеству оседаемых солепылевых аэрозолей в период вегетации нет определенных закономерностей, их количество по годам исследований разные. Однако, установлено то, что количество солепылевых аэрозолей из года в год повышается, т.е. в год 2012 году - 198, 2013 году – 256 и в 2014 году 274 – кг на гектар.

Ежемесячно определено содержание водорастворимых солей в составе солепылевых аэрозолей. Данные показывают, что содержание хлор-иона за апрель-октябрь месяцы составило 0,081-0,110 % и плотного остатка 0,860-1,010 %. По содержанию водорастворимых солей в составе солепылевых аэрозолей от весны к осени определенных закономерностей не наблюдаются.

Наибольшее накопление как хлор-иона, так и плотного остатка в орошаемых почвах наблюдаются в контрольном варианте, и соответственно составляет 0,017 и 0,130 %. Во втором варианте, где растения возделывали в защищенном от солепылевых аэрозолей количество накопленных водорастворимых солей соответственно меньше по сравнению с предыдущим контрольным вариантом.

Почвенные пробы для определения влияния солепылевых аэрозолей и норм органических удобрений на питательный режим почвы были взяты ежегодно, в начале, середине и в конце вегетации.

Как свидетельствует полученные данные, содержание питательных элементов в почве от весны к осени снижаются. Однако, снижение зависит от нормы внесенных органических удобрений. Так, к концу вегетации в контрольном варианте с минеральным удобрением наблюдается наибольшее снижение, как гумуса, так и других питательных элементов. Участки с защищенным от солепылевых аэрозолей площади не повлияло на содержание питательных элементов в почве. Но наименьшее снижение содержание питательных элементов наблюдаются в вариантах, где было применено органические удобрения из расчета 20 и 30 т/га в качестве мульчи.

Полученные данные свидетельствует о том, что от весны к осени содержание солей повышается. Однако, интенсивность повышения или снижения водорастворимых солей зависят от уровня плодородия почвы, т.е. повышение нормы органических удобрений способствует снижению накопление вредных для растений солей.

Таким образом, с применением органических удобрений обуславливается в какой те степени отрицательное воздействие накоплению солей в орошаемых почвах. Для создания благоприятного питательного режима почвы необходимо

применение органических удобрений в качестве мульчи из расчета 20 и 30 т/га способствующие нормальному росту и развитию сельскохозяйственных культур, сохраняя плодородия почвы как в Центральной так и в Северной зоне республики.

Библиографический список

1. Исмаилов, У.Е. Научные основы повышения плодородия почвы [Текст]/ У.Е.Исмаилов. - Нукус. - Билим. - 2004.
2. Разаков, Р.М., Косназаров Х.А. Эоловый вынос и выпадение солепылеватых частиц в Приаралье[Текст]/ Р.М.Разаков, Х.А.Косназаров// Сб. Научных трудов САНИИРИ. - Т.1. - вып.37. - 1987.- с.24
3. Рафиков, А.А. Борьба с засолением в низовьях Амударьи [Текст]/ А.А.Рафиков//Мелиорация и водное хозяйство. – 1988. - №9. – с. 32.
4. Положенцев, В.П. Экоадаптивные агротехнологии как фактор интенсификации растениеводства [Текст] / В.П. Положенцев, О.В. Черкасов, А.С. Ступин // Вестник РГАТУ. – 2015. – № 4. – С. 22-28.

УДК: 631.66.640.80

*Исмаилов У.Е., д.с/х.н., профессор,
Исмаилова А.,
НФ ТашГАУ, г.Нукус, Узбекистан*

ОРГАНИЧЕСКОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ В УСЛОВИЯХ ЗАСОЛЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ ЮЖНОГО ПРИАРАЛЬЯ

Постоянное внесение минеральных удобрений в почву вызывает химические изменения, которые нарушает ее структуру, губительно действует на жизнедеятельность микроорганизмов и снижает производительную способность почвы. В конечном итоге загрязняется почва и снижается ее плодородие. Остаточное количество химических элементов, особенно нитратов, в процессе питания переходит в организм растений и постепенно накапливается в продукции возделываемой культуры.

В результате высыхания Аральского моря образовалась солепылевая пустыня на площади более 3 млн га.

Главным источником оросительной и питьевой воды является Амударья. Воду реки Амударьи не всегда можно считать пригодной для использования в качестве питьевой воды и орошения сельскохозяйственных культур, так как их минерализация иногда достигает 1,5 и более г/л.

Все эти факторы отрицательно влияют на качество производимой продукции, которую используют человек, следовательно, они способствует снижению иммунитета организма к различным заболеваниям. Целью исследования являются решить проблему, путем постепенного снижения нормы минеральных удобрений, совмещение их с органическими удобрениями и в дальнейшем полностью отказаться от их применения. Отказ от минеральных удобрений предотвращает загрязнения почвы, повышает ее

плодородие, резко снижается остаточное количество химических элементов. Качество продукции производимой в таких условиях улучшается, и она является безопасной для здоровья населения.

Разработка систем биологизации земледелия и производства экологически чистой продукции в условиях засоленных земель Южного Приаралья является актуальной. В 2009-2011 г.г. на учебном хозяйстве Нукусского филиала ТашГАУ проводили исследования. Почвы лугово-аллювиальные, засоленные.

В результате исследований установлено:

- впервые изучены возможности биологизации земледелия с применением севооборотов, органических удобрений и сидератов;
- установлена влияние биологизации земледелия на фитосанитарное состояние почвы;
- влияние биологизации земледелия на продуктивность возделываемой культуры и качество продукции;

Лугово – аллювиальные орошаемые почвы, расположенные в Южном Приаралье ежегодно подвергается вторичному засолению из-за близкого залегания грунтовых вод и солепылевых переносов обсохшего дна Аральского моря.

Для решения проблемы биологизации земледелия необходимо решить ряд научных и практических задач, т.е. надо провести многолетние научные исследования для обоснования возможности биологизации земледелия, найти пути производства экологически чистой продукции для населения, повышающие плодородие и улучшающие фитосанитарное состояние почвы, находящейся в эпицентре экологически неблагоприятной зоны.

Для биологизации земледелия и производства экологически чистой продукции в условиях засоленных земель Каракалпакстана, требуется решить следующие задачи;

- установить влияние органических удобрений, севооборотов и сидератов на плодородие и фитосанитарное состояние почвы;
- определить влияние применяемых методов возделывания сельскохозяйственных культур на качество продукции;
- установить влияние минимализации норм минеральных удобрений и возмещение их севооборотом, органическими удобрениями и сидератами на продуктивность и качество продукции возделываемой культуры.

С целью уменьшения влияния минеральных удобрений на качество плодов томата, программой исследований предусмотрено внесение минеральных удобрений 25, 50, 75 и 100% от годовой нормы NPK. Недостающую часть годовой нормы NPK компенсировали органическими удобрениями. В качестве контроля были варианты без минеральных удобрений и только органическим удобрениям.

Согласно рабочей программы исследования проводили подкормки минеральными удобрениями, а внесение органических удобрений проводили под предпосевную обработку.

При фенологическом учете установлено, что совместное внесение органоминеральных удобрений более эффективно чем, внесение минеральных удобрений повышенными нормами, т.е. наибольшее высота растений и количество плодов наблюдается в вариантах 2 и 3, где было внесено 25 и 50% годовой нормы NPK, остальную часть компенсировали органическими удобрениями из расчета 30 и 20 т/га.

Повышение нормы NPK до 75 и 100% от годовой нормы наблюдается снижение показателей роста и количество плодов томата.

Таким образом, для нормального роста и развития томата более эффективно внесение минеральных удобрений в пределах 25 и 50% от годовой нормы и органических удобрений из расчета 30 и 20 т.га.

При определении урожая томата установлено следующие.

Сумма урожая по вариантам опыта составило от 39.5 до 130.9 ц/га.

В варианте 1, где не было внесено органические и минеральные удобрения урожай томата составило 39,5 ц/га, а в варианте 6, где было внесено только органические удобрения из расчета 40 т/га – 88,1 ц/га.

Урожайность томата в вариантах 2 и 3, где было внесено 25 и 50% нормы NPK и 30 и 20 т/га органических удобрений, составило 130,9 и 128,7 ц/га.

А в вариантах 4 и 5, где было внесено 75 и 100% годовой нормы NPK урожайность томата снижается, т.е. составило соответственно 109,2 и 103,0 ц/га.

Это объясняется тем, что при совместном внесении органических и минеральных удобрений создаются благоприятный питательный режим почвы, т.е. питательные элементы становится более доступными для растений.

Кроме того, при внесении органических удобрений улучшается агрохимические, агрофизические и микробиологические свойства почвы которые необходимо для нормального роста и развития растений.

При повышении нормы NPK до 75 и 100% от годовой нормы не способствовали повышению урожайности томата, а наоборот наблюдалось снижение урожайности по сравнению с вариантами 2 и 3 на 21,7 и 27,9 ц/га.

Показатели урожайности вариантов 4 и 5 (109,2 и 103,0) превышает на 20 ц/га варианта 6, где было внесено только органические удобрение. В экономическом отношении более целесообразным считается вариант 6, по сравнению с вариантами 4 и 5, а в экологическом тем более.

Для повышения урожайности и качества плодов томата необходимо совместное внесение органических и минеральных удобрений, при этом NPK должно быть от 25 до 50% от годовой нормы.

Для определения влияния норм минеральных удобрений на качество плодов томата, во время уборки, т.е. в период полного созревания брали образцы из каждого варианта, в двукратной повторности.

Химический анализ плодов проводили в лаборатории Нукусском городском санитарно эпидемиологическом станции.

В целом плоды во всех вариантах отвечают санитарно гигиеническим требованиям. В плодах томата определяли нитраты, медь, цинк, свинец, кадмий, ртуть, мышьяк, ДДТ и ГХЦГ.

Во всех вариантах допустимых количествах обнаружена нитраты, медь и цинк, а остальные вредные вещества не обнаружены. Однако, количество нитратов в вариантах 1 и 6, где не было внесено минеральные удобрения, составило 49 мг/кг, в вариантах 4 и 5, где было внесено 75 и 100% нормы НРК, составило 55 мг/кг.

Хотя малом количестве, но наблюдается повышение нитратов с повышением нормы НРК.

Внесение малых норм (25 и 50%) минеральных удобрений совместно с органическими удобрениями способствовало повышению урожайности томата обеспечивая качество плодов, т.е. отвечающим санитарно гигиеническим нормам.

В вариантах 2 и 6, где было применено органические удобрения из расчета 30 и 40 т/га, обеспечивали достаточно высокий урожай. При этом получено экологически чистый продукт не имеющих в составе вредных веществ для организма человека.

Таблица 1 - Урожайность томата в зависимости от нормы органических удобрений, ц.га

Варианты	Урожайность томата			Среднее	Отклонение, ±		
	2009 г	2010 г	2011 г		От без удобрений	От 25% НРК	От органич. удобрений
1	54,0	34,0	30,4	39,5	00	-91,4	-48,6
2	128,2	134,5	130,0	130,9	91,4	00	42,8
3	128,2	130,5	127,5	128,7	89,2	-2,2	40,6
4	106,1	109,5	112,0	109,2	69,7	-21,7	21,1
5	96,3	104,8	108,0	103,0	63,5	-27,9	14,9
6	89,6	84,6	90,1	88,1	48,6	-42,8	00

2009г. md= 3,4 ц/га; 2010г. md= 3,7ц/га; 2011г. md = 3,2ц/га;
 p = 3,1 %; p = 3,3 %; p = 3,0 %;

Библиографический список

1. Исмаилов, У.Е. Научные основы повышения плодородия почвы [Текст]/ У.Е.Исмаилов. - Нукус. - Билим. – 2004.
2. Обоснование возможности биологизации земледелия на засоленных землях. Научный отчет ККНИИЗ за 1985-1994 г.г.
3. Исмаилов, У.Е., Жоллыбеков, Б., Исмаилов, М., Абсаттаров, Н. Биологизация земледелия в условиях засоленных земель Южного Приаралья [Текст]/ У.Е.Исмаилов, Б.Жоллыбеков, М.Исмаилов, Н.Абсаттаров. – Нукус.:КГУ. – 2011.

4. Положенцев, В.П. Экоадаптивные агротехнологии как фактор интенсификации растениеводства [Текст] / В.П. Положенцев, О.В. Черкасов, А.С. Ступин // Вестник РГАТУ. – 2015. – № 4. – С. 22-28.

УДК 633.50-549.10

*Исмаилов У.Е., д.с-х.н., профессор.,
Арзымбетов А.,
Бауатдинов Т.,
Исмаилова А.,
Исмаилов Д.,
НФ ТашГАУ., г.Нукус, Узбекистан*

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И НЕТРАДИЦИОННЫХ АГРОРУД НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ХЛОПЧАТНИКА

Для определения влияния минеральных удобрений, глауконита и глаукофоса на рост и развитие хлопчатника, мы на 1 сентября проводили фенологические наблюдения. На первом варианте применяли минеральные удобрения из расчета N250, P175 и K125 кг/га. Во втором и третьем вариантах глауконита и глаукофоса без минеральных удобрений из расчёта по 900 кг/га, в 4 и 5 вариантах сниженные (на 25%) нормы минеральных удобрений (N180, P130, K90 кг/га), в 6-9 вариантах нормы NPK 180, 130 и 90 кг/га а нормы глауконита и глаукофоса по 900 и 1200 кг/га.

На рост и развитие хлопчатника в первую очередь влияют плодородие почвы, агрохимические и агрофизические свойства, обеспеченности питательным, водным, воздушным режимом, а также густоты стояния и суммы эффективных температур.

Мы на полевом опыте сравнительно с полной нормой (N 250, P 175, K 125 кг/га) минеральных удобрений, изучали глауконита и глаукофоса без минеральных удобрений и различные нормы глауконита и глаукофоса с минеральными удобрениями сниженные на 25 % от годовой нормы (N 185, P 130, K 90 кг/га).

При учете по росту и развитию хлопчатника на 1 сентября установлено, что во всех вариантах по высоте главного стебля и числу симподиальных ветвей существенных различий не имеется. По количеству коробочек сравнительно низкие показатели имеет варианты 2 и 3 (7,9-8,1 шт), где было внесено глауконит и глаукофос без минеральных удобрений. При внесении минеральных удобрений с нормой N 250, P 175, K 125 кг/га (вар.1) количество коробочек составило 11,2 шт, что на 3,3-3,1 шт больше по сравнению с вариантами 2 и 3.

Применение минеральных удобрений с глауконитом и глаукофосом (вар.4-9) способствовали повышению количество коробочек на 1,2-3,2 шт. наибольшее число коробочек наблюдается в вариантах 4 и 5, где было применено минеральные удобрения из расчета N 185, P 130, K 90 кг/га,

глауконита и глаукофоса по 600 кг/га. Повышение глауконита и глаукофоса по 600 кг/га. Повышение глауконита и глаукофоса до 900 кг/га не способствовали повышению количество коробочек, наоборот снизилось на 1,6-0,1 шт. увеличение нормы глауконита и глаукофоса до 1200 кг/га число коробочек оставались почти на одинаковом уровне с вариантами 6 и 7.

Таким образом, для нормального роста и развитие хлопчатника более благоприятный питательный режим создаются при нормах минеральных удобрений N 185, P 130, K 90 кг/га, глауконита и глаукофоса по 600 кг/га. Увеличение нормы глауконита и глаукофоса до 900 и 1200 кг/га экономически не выгодно, так как существенной разницы по количеству коробочек не имеется (табл.1).

Таблица 1 - Рост и развитие хлопчатника в зависимости нормы внесения питательных элементов.

Номера вариантов	Высота главного стебля, см	Число симподиальных ветвей, шт	Количество коробочек, шт
1	88,5	13,6	11,2
2	72,1	10,8	7,9
3	73,6	10,1	8,1
4	86,7	12,6	11,3
5	83,7	12,5	11,4
6	91,8	11,5	9,7
7	88,9	12,4	10,3
8	92,6	12,0	10,2
9	87,6	11,4	9,1

Урожайность хлопчатника в среднем составили 21,9-34,9 ц/га. При применении минеральных удобрений с нормой N 250, P175, K125 кг/га (вар.1) урожайность составила 32,0 ц/га. Внесение глауконита в чистом виде без минеральных удобрений с нормой 900 кг/га -21,9 ц/га (вар.2).

Это объясняется тем, что в составе глауконита недостаточно макроэлементов необходимые для растений, а микроэлементов в достаточном количестве. Внесение глаукофоса с нормой 900 кг/га (вар.3) обеспечивало получения урожая 25,0 ц/га. Это по сравнению с вариантом 2, на 3,1 ц больше. В составе глаукофоса имеется фосфор. Это в какой те мере способствует повышению урожайности. Однако, отсутствие азота и калия в нужном количестве отрицательно отражается в повышении урожайности хлопчатника. Внесение глауконита и глаукофоса без минеральных удобрений с нормой 900 кг/га не обеспечивает получение урожая хлопка сырца на уровне варианта 1, где было внесено N250, P175, K125 кг/га.

При совместном применении глауконита и глаукофоса с минеральными удобрениями годовую норму NPK снизили на 25% т.е., N 185, P130, K90 кг/га. Урожайность хлопчатника в этих вариантах (вар.4-9) составили 31,8-34,9 ц/га. Внесение глауконита с нормой 600 кг/га с минеральными удобрениями

обеспечивало урожая хлопка сырца в пределах 33,4 ц/га, это на 1,4 ц/га больше по сравнению с вариантом 1.

Данные таблицы 1 свидетельствует о том, что дальнейшее повышение нормы глауконита до 900 и 1200 кг/га (вар. 6 и 8) не обеспечивали повышению урожая хлопка-сырца, оставалось почти на одинаковом уровне (вар.8) или снизилось (вар.6) по сравнению с вариантом 4.

При внесении глаукофоса с нормой 600 кг/га (вар.5) урожайность хлопчатника составило 34,9 ц/га, это на 2,9 ц/га больше по сравнению с вариантом 1, а по сравнению с вариантом 4-1,5 ц/га.

Следует отметить, что при повышении нормы глаукофоса (вар. 7 и 9) до 900 и 1200 кг/га урожайность хлопчатника снижается на 2,4 ц/га, т.е., для нормального роста, развития и повышения урожайности хлопчатника достаточно и применение 600 кг/га. Прибавки урожая хлопка-сырца при совместном применении минеральных удобрений с глауконитом и глаукофосом по сравнению с вариантом 1, где было внесено N 250, P175, K 125 кг/га, с внесением глауконита в вариантах 4 (600 кг/га) и 8 (1200 кг/га) составили 1,4 ц/га, а в варианте 6 (900 кг/га) снизилось на 0,2 ц/га. А в вариантах 5, 7 и 9 где было внесено глаукофос с нормами 600, 900 и 1200 кг/га, соответственно составили 2,9; 0,5 ц/га (табл.2). Но на этих вариантах с экономлены минеральные удобрения на 25% хлопчатник обеспечивается с микроэлементами, добыча местных минеральных агроруд не так дорого. По этому с экономической и экологической точки зрения они приемлемы для подкормки хлопчатника.

Таблица 2 - Урожай хлопка-сырца в зависимости от нормы внесения питательных элементов.

№ вариантов	Повторность			Среднее	Отклонение		
	I	II	III		От вар 1	От вар 2	От вар 4 и 5
1	34,2	35,4	26,5	32,0	00	00	
2	21,4	25,7	18,5	21,9	-10,1	00	
3	26,8	27,8	20,6	25,0	-7,0	00	
4	35,0	38,0	27,2	33,4	-1,4	+11,5	00
5	36,5	38,5	29,9	34,9	-0,2	+9,9	-1,6
6	33,8	35,2	26,3	31,8	-0,2	+9,9	-1,6
7	33,4	35,9	23,4	32,5	-0,5	7,5	-2,4
8	35,5	36,0	20,8	33,4	+1,4	+11,5	00
9	34,4	32,6	30,6	35,2	+0,5	+7,5	-2,4

$$m=0,78 \text{ ц/га}; \text{НСР}_{095}=2,75\%$$

Библиографический список

1. Исмаилов, У.Е. и др. Научный отчет по проекту КХА-7-007-2015 за 2016 год [Текст]/ У.Е.Исмаилов. – КХА. – 2016.

2. Бабаев, А.Г. Глауконит меловых отложений западного Узбекистана и условия его образования [Текст] / А.Г.Бабаева. - Львов. - 1958.

3. Бауатдинов, С.Б и др. Химическая и физикохимическая характеристика глауконитов Каракалпакии [Текст] / С.Б.Бауатдинов. - Ташкент. – 2000.

4. Бауатдинов, С.Б., Бауатдинов Т.С. Глаукониты Каракалпакстана. [Текст] / С.Б.Бауатдинов, Т.С.Бауатдинов. - Нукус. - Илим. -2013.

5. Положенцев, В.П. Экоадаптивные агротехнологии как фактор интенсификации растениеводства [Текст] / В.П. Положенцев, О.В. Черкасов, А.С. Ступин // Вестник РГАТУ. – 2015. – № 4. – С. 22-28.

УДК: 631.5:638.9

*Исмаилов У.Е., д.с-х.н., профессор,
Исмаилов Д. ассистент
НФ ТашГАУ, г.Нукус, Узбекистан*

КОРОТКО РОТАЦИОННЫЕ СЕВОБОРОТЫ И ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВЫ

В условиях широкомасштабного засоления орошаемых земель с года в год и снижения их плодородия в Республике Каракалпакстан требует дополнительные затраты для получения высокого урожая.

Многолетними исследованиями в условиях засоленных земель Южного Приаралья установлено, что наиболее оптимальным органические удобрения и сидераты [1, 4, 5]

Следовательно по данным многолетних исследований в настоящее время в сельском хозяйстве региона для повышения продуктивного использования посевных площадей перейти на наиболее экономически выгодные короткоротационные севообороты (2-3 года) включающие хлопчатник, пшеница, зерново-бобовые и сидераты, одновременно повышающие плодородие почвы и урожайность сельскохозяйственных культур с учетом почвенно-климатических условий и специализации каждого фермерского хозяйства.

Введение короткоротационных севооборотов обуславливает улучшению структуры почвы, водного, температурного и воздушного режимов в которые определяет темп развития растений [6, 7].

Поэтому исследования по разработке короткоротационных хлопковых севооборотов в условиях Республики Каракалпакстан имеют научное и практическое значение.

В 2012-2014 г.г. нами проведены полевые исследования в северной зоне Республики Каракалпакстан по выявлению эффективности короткоротационных севооборотов и установить оптимальных схем с учетом почвенно-климатических условий данного региона. Для решения вышеназванной проблемы принята следующая схема опыта (таблица 1)

Почвы опытного участка представляет собой под озерного отложения, от среднего до тяжелого суглинка ниже горизонта 45-50 см лежит уплотнений

песок с объемной массой 1,42-1,52 г/см³. площадь варианта 240 м² (длина 50 м, ширина 4,8 м) с трехкратной повторностью, в одноярусном расположении. Общая площадь опытного участка 1,5 га. Посев хлопчатника, сорго, кунжута произведены с междурядьем 60 см, а озимая пшеница и маш разбросным способом. Агротехнология возделывания названных культур соответствовала агротехнику принятой в данной зоне.

Изменение структуры посева привела к изменению агрофизических свойств почвы. Так, за годы исследований уменьшение водопроницаемости почвы на 9,5-11,2% и увеличение объемной массы на 0,12-0,15 г/см³ в пахотном и подпахотном слое выявлены у монокультуры хлопчатника, а на других вариантах, где предшественниками были сорго, кукуруза и кунжут изменение водопроницаемости и объемной массы почвы были незначительные (т.е. соответственно 2,0-3,7% и 0,02 г/см³) в связи разложением органических остатков в пахотном слое. При этом влажность почвы поддерживается относительно стабильно, где предшественниками были сорго, кукуруза и кунжут.

Таблица 1 - Схема полевого опыта

№ вар	Схема севооборота	Год и возделываемая культура		
		2012	2013	2014
1	Хлопковая монокультура	Хлопчатник	Хлопчатник	Хлопчатник
2	1:2	Сорго на зерно + 10 т/га органические удобрения	Хлопчатник	Хлопчатник
3	1:1:1	Сорго на зерно + 10 т/га органические удобрение	Хлопчатник	Сорго на зерно + 10 т/га органические удобрения
4	1:2	Кукуруза на зерно + 10 т/га органические удобрения	Хлопчатник	Хлопчатник
5	1:1:1	Кукуруза на зерно + 10 т/га органические удобрения	Хлопчатник	Кукуруза на зерно + 10 т/га органические удобрения
6	1:2	Кунжут + 10 т/га органические удобрения	Хлопчатник	Хлопчатник
7	1:2	Сорго на зерно + 10 т/га органические удобрение + сидераты	Озимая пшеница	Озимая пшеница + маш на зерно
8	1:2	Озимая пшеница + сидераты + озимая пшеница	Озимая пшеница	Озимая пшеница + маш на зерно

Так как, длительное затенение почвенной поверхности высокорослыми растениями также способствует сохранению высокой влажности почвы. Это в свою очередь обуславливает к уменьшению испарения за счет частичного

нарушения капиллярного оттока воды в верхние слои почвы с низу из которых влага быстро теряется.

Поэтому на увлажненном почве лучше сохраняется влага, получается более дружные всходы, лучшая развития растений и создаются условия для формирования полноценного урожая. Улучшается микроагрегатный состав, благоприятствует развитию микроорганизмов в почве и удлинению межполивных периодов, усиливается процесс рассоления.

На основании тенденции изменения агрофизических свойств почвы можно судить, что высокорослые культуры снижает уплотнения пахотного и подпахотного слоя, благодаря обогащения пожнивными остатками, улучшающие водно-физические показатели, создается предпосылки повышения гумуса, максимального использования питательных элементов в почве и тем самым увеличению урожая.

Урожайность хлопчатника в монокультуре колебалась в пределах 20,3-20,5 ц/га, а на вариантах где предшествующими культурами были, сорго и кукуруза получено дополнительный урожай от 2,4 до 3,9 ц/га.

Таблица 2 - Изменение агрофизических свойств почвы по вариантам (2012-2014 г.г.)

Сроки определения	Варианты							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Водопроницаемость почвы (за 6 часов) м ³ /га								
В начале вегетации	673	844	869	817	870	753	728	750
В конце вегетации	625	709	724	746	775	703	683	632
Объемная масса почвы, г/см ³ (0-30 см)								
В начале вегетации	1,53	1,51	1,55	1,57	1,56	1,57	1,65	1,67
В конце вегетации	1,60	1,53	1,56	1,56	1,57	1,62	1,64	1,64

В условиях засоленных земель Южного Приаралья короткоротационные севообороты с различной хлопковостью дали положительные результаты так как водно-физические свойства почвы более оптимальные для сельскохозяйственных культур по сравнению с монокультурой хлопчатника. Как лучшим предшественником хлопчатника считается бобовые масличные культуры (кунжут). После однолетнего возделывания их как предшественника, затем два года подряд хлопчатник с внесением 10 т/га органических удобрений.

Библиографический список

1. Исмаилов, У.Е. Научные основы повышения плодородия почвы [Текст]/ У.Е.Исмаилов. - Нукус. - Билим. – 2004.

2. Исмаилов, У., Садыков, Е., Саипназаров, Г. Коротко ротационные севообороты в условиях засоленных земель Республики Каракалпакстан [Текст] / У.Исмаилов, Е.Садыков, Г.Саипназаров. - Нукус.- 2015.

3. Методика проведения полевых опытов. Ташкент. Уз ПИТИ. 2007 г.

4. Исмаилов, У., Хожасов А., Садыков Е., Исмаилов Д. Агротехника люцерны [Текст] / У.Исмаилов, А.Хожасов, Е.Садыков, Д.Исмаилов. - Нукус.- 2015.

5. Исмаилов, У.Е. Агротехника хлопчатника [Текст] / У.Е.Исмаилов. - Нукус. - Билим. – 2015.

6. Положенцев, В.П. Экоадаптивные агротехнологии как фактор интенсификации растениеводства [Текст] / В.П. Положенцев, О.В. Черкасов, А.С. Ступин // Вестник РГАТУ. – 2015. – № 4. – С. 22-28.

УДК 633.50-549.10

*Исмаилова А.,
Самаркандский СХИ., г Самарканд, Узбекистан*

ВЛИЯНИЕ НЕТРАДИЦИОННЫХ АГРОРУД НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ХЛОПЧАТНИКА

На рост и развитие хлопчатника в первую очередь влияют плодородие почвы, агрохимические и агрофизические свойства, обеспеченности питательным, водным, воздушным режимом, а также густоты стояния и суммы эффективных температур.

На первом варианте применяли минеральные удобрения из расчета N250, P175 и K125 кг/га. Во втором и третьем вариантах глауконита и глаукофоса без минеральных удобрений из расчёта по 900 кг/га, в 4 и 5 вариантах сниженные (на 25%) нормы минеральных удобрений (N180, P130, K90 кг/га), в 6-9 вариантах нормы NPK 180, 130 и 90 кг/га а нормы глауконита и глаукофоса по 900 и 1200 кг/га.

Мы на полевом опыте сравнительно с полной нормой (N 250, P 175, K 125 кг/га) минеральных удобрений, изучали глауконита и глаукофоса без минеральных удобрений и различные нормы глауконита и глаукофоса с минеральными удобрениями сниженные на 25 % от годовой нормы (N 185, P 130, K 90 кг/га).

Урожайность хлопчатника в среднем составили 21,9-34,9 ц/га. При применении минеральных удобрений с нормой N 250, P175, K125 кг/га (вар.1) урожайность составила 32,0 ц/га. Внесение глауконита в чистом виде без минеральных удобрений с нормой 900 кг/га -21,9 ц/га (вар.2).

Это объясняется тем, что в составе глауконита недостаточно макроэлементов необходимые для растений, а микроэлементов в достаточном количестве. Внесение глаукофоса с нормой 900 кг/га (вар.3) обеспечивало получения урожая 25,0 ц/га. Это по сравнению с вариантом 2, на 3,1 ц больше. В составе глаукофоса имеется фосфор. Это в какой те мере способствует повышению урожайности. Однако, отсутствие азота и калия в нужном

количестве отрицательно отражается в повышении урожайности хлопчатника. Внесение глауконита и глаукофоса без минеральных удобрений с нормой 900 кг/га не обеспечивает получение урожая хлопка сырца на уровне варианта 1, где было внесено N250, P175, K125 кг/га.

При совместном применении глауконита и глаукофоса с минеральными удобрениями годовую норму NPK снизили на 25% т.е., N 185, P130, K90 кг/га. Урожайность хлопчатника в этих вариантах (вар.4-90 составили 31,8-34,9 ц/га. Внесение глауконита с нормой 600 кг/га с минеральными удобрениями обеспечивало урожая хлопка сырца в пределах 33,4 ц/га, это на 1,4 ц/га больше по сравнению с вариантом 1.

Данные таблицы свидетельствует о том, что дальнейшее повышение нормы глауконита до 900 и 1200 кг/га (вар. 6 и 8) не обеспечивали повышению урожая хлопка-сырца, оставалось почти на одинаковом уровне (вар.8) или снизилось (вар.6) по сравнению с вариантом 4.

При внесении глаукофоса с нормой 600 кг/га (вар.5) урожайность хлопчатника составило 34,9 ц/га, это на 2,9 ц/га больше по сравнению с вариантом 1, а по сравнению с вариантом 4-1,5 ц/га.

Следует отметить, что при повышении нормы глаукофоса (вар. 7 и 9) до 900 и 1200 кг/га урожайность хлопчатника снижается на 2,4 ц/га, т.е., для нормального роста, развития и повышения урожайности хлопчатника достаточно и применение 600 кг/га. Прибавки урожая хлопка-сырца при совместном применении минеральных удобрений с глауконитом и глаукофосом по сравнению с вариантом 1, где было внесено N 250, P175, K 125 кг/га, с внесением глауконита в вариантах 4 (600 кг/га) и 8 (1200 кг/га) составили 1,4 ц/га, а в варианте 6 (900 кг/га) снизилось на 0,2 ц/га. А в вариантах 5, 7 и 9 где было внесено глаукофос с нормами 600, 900 и 1200 кг/га, соответственно составили 2,9; 0,5 ц/га. Но на этих вариантах с экономлены минеральные удобрения на 25% хлопчатник обеспечивается с микроэлементами, добыча местных минеральных агроруд не так дорого. По этому с экономической и экологической точки зрения они приемлемы для подкормки хлопчатника.

Таблица 1 - Урожай хлопка-сырца в зависимости от нормы внесения питательных элементов.

№ вариантов	Повторность			Среднее	Отклонение,		
	I	II	III		+	-	
					От вар, 1	От вар 2	От вар 4 и 5
1	34,2	35,4	26,5	32,0	00	00	
2	21,4	25,7	18,5	21,9	-10,1	00	
3	26,8	27,8	20,6	25,0	-7,0	00	
4	35,0	38,0	27,2	33,4	-1,4	+11,5	00
5	36,5	38,5	29,9	34,9	-0,2	+9,9	-1,6

6	33,8	35,2	26,3	31,8	-0,2	+9,9	-1,6
7	33,4	35,9	23,4	32,5	-0,5	7,5	-2,4
8	35,5	36,0	20,8	33,4	+1,4	+11,5	00
9	34,4	32,6	30,6	35,2	+0,5	+7,5	-2,4

$m=0,78$ ц/га: НСР₀₉₅=2,75%

Библиографический список

1. Исмаилов, У.Е. и др. Научный отчет по проекту КХА-7-007-2015 за 2016 год [Текст]/ У.Е.Исмаилов. – КХА. – 2016.
2. Бабаев, А.Г. Глауконит меловых отложений западного Узбекистана и условия его образования[Текст]/ А.Г.Бабаева. - Львов. - 1958.
3. Бауатдинов, С.Б и др. Химическая и физикохимическая характеристика глауконитов Каракалпакии[Текст]/С.Б.Бауатдинов. - Ташкент. – 2000.
4. Бауатдинов, С.Б., Бауатдинов Т.С. Глаукониты Каракалпакстана. [Текст]/С.Б.Бауатдинов, Т.С.Бауатдинов. - Нукус. - Илим. -2013.
5. Положенцев, В.П. Экоадаптивные агротехнологии как фактор интенсификации растениеводства [Текст] / В.П. Положенцев, О.В. Черкасов, А.С. Ступин // Вестник РГАТУ. – 2015. – № 4. – С. 22-28.

УДК 631.8

*Игнатова Г. А., к. с.-х. н.
ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, г. Орёл, РФ*

КАК УВЕЛИЧИТЬ ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН И ПРОДУКТИВНОСТЬ ТОМАТОВ К ФАКТОРАМ СРЕДЫ

Овощеводство является наиболее важной отраслью сельского хозяйства: призвано удовлетворять потребности населения в диетической продукции, а также в консервированных овощах в течение всего года. Они являются ценным продуктом питания, основными поставщиками углеводов, витаминов, минеральных солей, фитонцидов, эфирных масел и пищевых волокон, необходимых для нормального функционирования организма человека. Овощи относятся к диетическим продуктам, обладают лечебным и профилактическим действием. Потребляются в свежем виде и служат сырьем для производства большого количества пищевых продуктов [1].

Одной из самых популярных овощных культур в мире является томат. Благодаря своим ценным питательным качествам его возделывают в открытом и закрытом грунтах, на приусадебных участках. Томаты содержат от 2,5% (молочная спелость) до 8,7% (биологическая спелость) растворимого сухого вещества (5-10% - у черри). По мере созревания плодов количество сухого вещества в них увеличивается [2]. В состав «сухого вещества» входят сахара, органические кислоты, азотистые вещества, жиры, минеральные соли и т. д.

Большое значение для получения раннего урожая имеет качество рассады. Обработка семян регуляторами роста способна повышать показатели

качества семян, их всхожесть, выживаемость, положительно влиять на рост и развитие проростков[3 - 5].

Известно, синтетические регуляторы роста, в отличие от природных, оказывают негативное влияние на организм человека как ксенобиотики. Кроме того, некоторые синтетические регуляторы роста сами могут проявлять токсические свойства. Синтетические регуляторы роста проявляют повышенную стойкость в окружающей среде и сельскохозяйственной продукции, где обнаруживаются в остаточных количествах. Это, в свою очередь, увеличивает их потенциальную опасность для здоровья человека.

В связи с чем, исследование действия и последствий обработки семян томатов инфракрасным излучением является актуальным.

Исследования проводили в лабораторных и полевых условиях ДПК «Рассвет» Орловской области на тёмно-серых лесных почвах. Объектом изучения является сорт томата Аврора F1. Сорт томата рекомендуется для выращивания в открытом грунте и также под плёночными укрытиями. Аврора — это консервный, раннеспелый вид помидора. Растение детерминантное, в высоту до 70 сантиметров. Листья имеет среднего размера, темно — зеленого цвета.

Помидор имеет округлый плод, слаборебристой формы с довольно хорошей плотностью. Особенная ценность этого гибрида томатов состоит в том, что этот сорт раннеспелый, транспортабельный.

Ценится за скороспелость и дружную ответную реакцию урожая. Урожайность в пределах 3 кг с куста. Плод округло-вытянутый либо округлый, гладкий массой 80-100 г.

В эксперименте семена томатов сорта Аврора F1 облучали инфракрасным излучателем. В качестве ИК - излучателя использовали полупроводниковый портативный инфракрасный прибор «ИКЗ». Семена облучали с расстояния 2-3см. Опыт проводили по пяти вариантам: 1-контроль, без облучения инфракрасными лучами (ИК), 2- обработка семян постоянным ИК-излучением 5 минут, 3- обработка семян постоянным ИК-излучением 15 минут, 4- обработка семян импульсным ИК – излучением 5 минут, 5-обработка семян импульсным ИК-излучением 15 минут.

Проращивание семян томатов проводили в лабораторных условиях при температуре 24 °С, при колебании влажности 16-18 % и естественной освещенности. Обработанные семена высевали в питательную почвенную смесь «Универсал», которая является продуктом модифицированной технологии производства биогумуса дождевых червей, с добавлением перегноя, природного цеолита, речного песка и агровермикулита, в этот же день, так как стимулирующий период составляет не более суток. Высоту проростков томата измеряли через каждые 5 дней до момента высадки в грунт.

В полевых условиях изучение роста и развития томатов проводили согласно основным фазам развития.

Анализ показал, что облучение инфракрасным излучателем семян томатов оказывает положительное влияние на их прорастание. Первые всходы

появились на второй день с момента посадки на варианте, где облучали семена в течение 15 минут постоянным ИК-излучением. Их всхожесть составила 86%. Наименьшим потенциалом роста обладали семена, облученные 5 минут постоянно и переменным. На остальных вариантах всходы появились на 3-и сутки.

В дальнейшем показатели роста растений томатов не имели существенных различий. Однако стоит отметить, что семена облученные переменным током в течение 5 и 15 минут растут немного медленнее. Установлено, что растения томатов варианта с облучением семян в течение 15 минут постоянным ИК-излучением растут быстрее. С 5-х суток до момента посадки в закрытый грунт их высота варьировала от 0,6 см (5 сутки) до 21 см. Наихудшие показатели роста рассады томатов получены при обработке семян импульсным ИК-излучением в течение 15 минут (16,2 см). Высадку в грунт проводили 29 мая.

Изучение развития растений томатов в условиях открытого грунта показало, что быстрее зацвели растения на контрольном варианте (без облучения) и варианте с облучением 15 минут постоянным излучением - 2 мая. На остальных изучаемых вариантах фаза цветения томатов началось 8 мая. Наибольшее количество цветков отмечено у растений томатов, облученных 15 минут постоянно.

Образование плодов на растениях томатов начинается 20 мая (контроль и вариант с 15-ти минутным постоянным облучением ИКИ). На вариантах, где семена облучали переменным током 5 и 15 минут, образование плодов наблюдается намного позже, как и их созревание.

Таким образом, наилучшие показатели цветения и плодообразования отмечены у растений томата сорт Аврора F1 на варианте с постоянным 15-ти минутным облучением ИКИ.

Начинали собирать урожай в середине июля. За период с 23 июня по 30 июня с каждого куста контроля (без облучения) было собрано около 5 штук, с куста томатов, облученных постоянным ИКИ 5 минут и 15 минут, а также и переменным ИКИ 5 минут - 2-4 штук (рис.1). На кустах томатов, облученных переменным ИКИ в течение 15 минут не было созревших плодов. В интервале с 16 июля по 23 июля по количеству собранных томатов с куста преобладают растения, облучённые 15 минут постоянным ИКИ, такие томаты отличались интенсивно красной окраской. Меньше всего оказалось плодов у растений, облученных 5 минут и 15 минут переменным ИКИ. Урожай томатов собирали по мере их созревания (2 раза в неделю или в 10 дней).

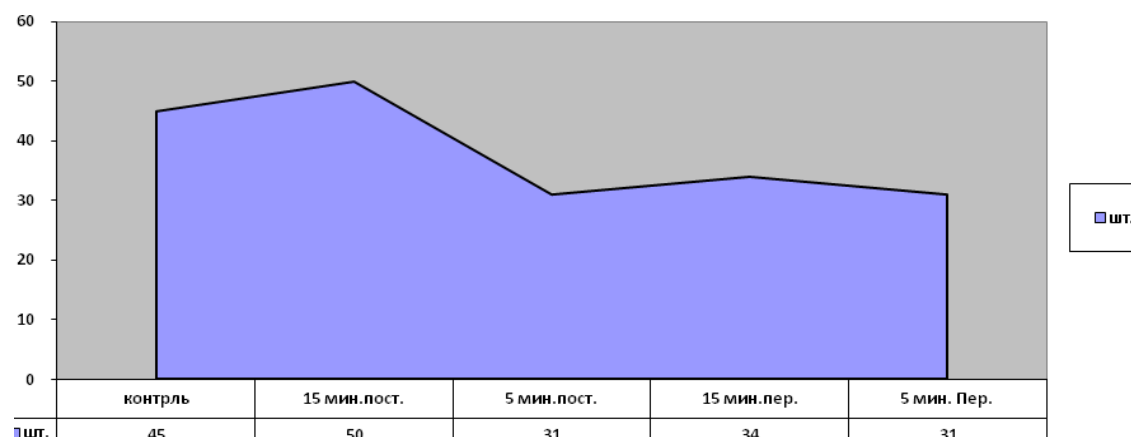


Рисунок 1 - Количество штук томатов с куста.

В среднем с куста наибольшее количество томатов было собрано на контроле (без облучения ИКИ) и растениях, облученных 15 минут постоянным ИКИ (45-48 штук), наименьшее количество томатов с куста получено с растений, облученных в течение 5 минут переменным ИКИ и 5 минут постоянным ИКИ (30-34 штук).

Анализируя массу плодов томатов, полученных на разных вариантах опыта, выяснили, что она варировала от 40 г до 160 г. В среднем масса одного плода, полученного с необлученного растения томата, составила 110 г, а на варианте с облучением 15 минут переменным ИКИ масса плода доходила до 200 г.

С каждого куста собрали в среднем по 4 кг. Наибольший урожай был получен на варианте с постоянным облучением ИКИ в течение 15 минут (4,9 кг/куст.), а наименьший на варианте с облучением переменным ИКИ в течение 15 минут (3,8 кг/куст.). Варианты с обработкой семян томатов в течение 5-ти минут постоянным и переменным ИКИ и контроль не имеют существенных различий по массе плодов, и, соответственно, урожайности с куста.

Следует отметить, что у облученных растений томатов устойчивость к грибковым заболеваниям была выше, чем на контроле.

Таким образом, нами установлено, что обработка семян инфракрасными лучами влияет на рост, развитие, созревание плодов, урожайность томатов. Облучение семян томатов в течение 15-ти минут постоянным ИКИ значительно повлияло на жизнедеятельность растений, увеличив урожайность и уменьшив заболеваемость растений грибковыми болезнями.

Библиографический список

1. Литвинов, С.С. Научные основы современного овощеводства. [Текст] / С.С. Литвинов. – М., 2008. – 771 с.
2. Болотских, А.С. Помидоры [Текст] / А.С. Болотских. – Харьков: Фолио, 2003. – 318 с.

3. Комсачева, Л.С. Влияние 6-бензиламинопурина на прорастание проса и его амминолитическую активность [Текст] / Л.С. Комсачева, Н.А. Жеребцова // Регуляторы роста и развитие растений. – М., 1982. – С. 111.

4. Евсева, Д.И. Действие инфракрасного излучения на продуктивность томатов в закрытом грунте [Текст] / Д.И. Евсева, Г.А. Игнатова // В сб.: Достижения науки – агропромышленному комплексу. – 2013. – С. 83-85.

5. Игнатова, Г.А. Изменение развития томатов под действием инфракрасного излучения [Текст] / Г.А. Игнатова, А.Ю. Бабенкова, В.В. Лексикова // В сб.: Актуальные вопросы образования и науки: Материалы Международной научно-практической конференции в II частях. – 2014. – С. 72-73.

6. 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 "Агрохимия и агропочвоведение" сборник материалов. Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия; под общей редакцией А. Г. Самоделкина. - Нижний Новгород, 2014. - С. 36 - 39.

7. Торлак, Е.Д. Агроэкологическое обоснование применения физиологически активных веществ на томате в защищенном грунте [Текст] / Е.Д. Торлак, Л.А. Антипкина // Сб.: Материалы международной студенческой науч. конф. – Рязань РГАТУ, 2015. – С. 147.

8. Phage detection of Pathogen Microorganisms in Agricultural Ecosystems Monitoring as Part of Sectoral foresight [Text] / E. Kovaleva, D. Vasilyev, S. Plygun, A. Gurin, S. Rezvyakova, V. Semykin, I. Pigorev, N. Pimenov, A. Laishevtcev // International Journal of Research in Ayurveda and Pharmacy. – 2016. – Т. 7. – № S2. – P. 247–249.

9. Пигорев, И.Я. Использование комплексных соединений микроэлементов в защищенном грунте Центрального Черноземья [Текст] / И.Я. Пигорев, Н.В. Долгополова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 3. – С. 3–7.

10. Polishchuk, S.D. Physiological and biochemical grounding of different nanomaterials use when growing corn seeds [Text] / S.D. Polishchuk, A.A. Nazarova, N.V. Vyshov, D.G. Churilov [etc.] // ModernAppliedScience. – 2017. – Т. 11. – № 1. – S. 195-203.

11. Чурилов, Д.Г. Особенности роста и развития кукурузы и подсолнечника при обработке семян наночастицами кобальта [Текст] / Д.Г. Чурилов, С.Д. Полищук и др. // Труды ГОСНИТИ. -№ 2. -Т. 107. -2011.-С. 46-48.

12. Ступин, А.С. Основы семеноведения [Текст] / А. С. Ступин. – Спб.: Лань, 2014. – 384с.

13. Голубева, Н.И. 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 Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева, Рязань, 2013. - № 3 (19). - С.3 – 5.

*Кан В.М., д. с/х н., ТОО «КазНИИПА», г. Алматы, РК,
Титов И.Н., к.б.н. ВлГУ, г. Владимир, РФ,
Ултанбекова Г. Д, к.б.н. Институт МВ МОН РК, г. Алматы, РК*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ И БИОМИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В ЗЕМЛЕДЕЛИИ КАЗАХСТАНА

Статья посвящена обоснованию научных основ получения и применения полифункциональных биопрепаратов и модифицированных биоминеральных удобрений с целью повышения и воспроизводства плодородия, продуктивности почв в земледелии Республики Казахстан.

Для этого были применены и использованы различные методы и приемы физического, химического и микробиологического моделирования на минеральных модифицированных цеолитных и почвенных колонках. Полевые и вегетационные опыты проводились на темно-каштановых, сероземных почвах Северного и Юго-востока Казахстана с использованием ряда биопрепаратов и биоорганических удобрений на культурах риса, пшеницы, сои, картофеля. Агрохимические и физиологические приемы повышения продуктивности семенного материала картофеля сорта «Тамыр», «Аксор» селекции КазНИИКО и сои сорта «Жалпаксай» селекции КазНИИЗиР, пшеницы сорта «Астана» селекции НПЦЗХ им. Бараева проводились на полях в Шортандах, риса сорта «Баканасский» на Акдалинском массиве орошения. Численность аммонификаторов в микробиологических исследованиях учитывалась методом посева почвенной суспензии на твердую питательную среду МПА, КАА, Чапека; азотфиксаторы методом прорастания комочков на среде Эшби. Целлюлозоразлагающая и протеазная активности аппликационным методом. Численность микроорганизмов учитывалась в 0-20 см слое почвы.

Объектами исследований и модельных и вегетационных полевых опытах являлись темно-каштановые почвы близ г. Астана в поселке Воздвиженский и поля НПЦЗХ им. Бараева (Шортанды), темно-каштановые почвы Южного Казахстана, луговые сероземы долин рек Шу и Или, сероземы (предгорья Заилийского Алатау, Джунгарского Алатау). Использовался для получения биоминеральных удобрений природный цеолит Чанканайского месторождения в г. Сарыюзек Алматинской области. Нами были разработаны способы повышения емкости сорбента, изучены механизмы модифицирования природных цеолитов элементами питания азотом, фосфором, микроэлементами, эффективными микроорганизмами (ЭМ). Были испытаны следующие компоненты и биопрепараты: «Гуми-К» (КазНИИПА им. У.У. Успанова), стимулятор Каз-6, Супергумат (Институт химических наук им. А.Б. Бектурова), фитогормон Гильманова (Институт молекулярной биологии и биохимии им. М. А. Айтхожина).

Физико-химические методы модифицирования природного цеолита касались разработки технологического регламента подготовки и обработки цеолита определенной фракции: термической, дегазации и технологии

химического насыщения для получения и использования более высокой катионно-обменной емкости и производительности матрицы цеолита. Цикл проведенных экспериментальных работ основан на возможности существенного увеличения объема в 10 раз, т.е сорбции модифицированного цеолита минеральными, органическими и биологически активными составляющими. Для каждого из них разрабатывались оптимальные стандарты химического разведения и хранения. Эти разработки составляют предмет «наука» и разработаны на особенностях и технологических приемах оптимизации физико-химических процессов модификации цеолитного сырья при получении «БИОМИНА», используя законы и механизмы гидравлики жидкостей. Все они основаны на фундаментальных закономерностях массообмена и сохранения энергетической среды[11].

Вегетационные опыты проводились на культуре картофеля на полях Казахского картофельного научно-исследовательского Института (2009-2011гг). Проверялась эффективность биоорганических и биоминеральных удобрений по урожайности картофеля. Получен высокий урожай клубнеплодов картофеля - 24-36 т/га, что составляет прибавку по сравнению с контролем (19-15 т/га) - 36-140 %, качество продукции картофеля улучшается по биохимическим показателям - сухое вещество, крахмал.

На опытных полях НПЦЗХ им. Бараева (Шортанды) урожайность пшеницы при внесении БИОМИНА (модифицированные цеолитные удобрения) нормой 1 т/га составила 18,5 ц/га и превысила контроль на 30 %.

Жидкие препараты серии «Гуми-К» испытывались под культуру сои на сероземах конусов выноса Джунгарского Алатау.

Произведя группировку результатов по параметрам, дозам, качеству и составу модифицированных цеолитов можно сделать ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

1. Физиологическая активность модифицированного цеолита определяются составом, видами макроудобрений и физиологически активными компонентами, дополнительного насыщения микроэлементами Mn, Mo, Se, Гуми-К и эффективными микроорганизмами.

2. В зависимости от уровня биотехнологических переделов воздействие модифицированного цеолита на продуктивность пшеницы, риса, сои, картофеля возрастает по следующей схеме: ЦЧ -10-30, МЦ – 50; МЦ + MnSO₄, МЦ + ЭМ-50-80; МЦ + ГумиК - 80-100 %.

3. Комбинации сложных азотных, фосфорных, калийных удобрений при модифицировании цеолита (нитроаммофоска) и дозы их внесения не дают адекватного эффекта повышения продуктивности пшеницы, риса, сои, картофеля.

4. Модификация природного цеолита органическими и минеральными удобрениями повышает урожайность и товарность пшеницы, риса, сои, картофеля на 35-55 %.

5. Модифицированные цеолиты могут служить матрицей для азотфиксирующих микроорганизмов в повышении параметров плодородия

почв и общей биологической продуктивности, урожайности пшеницы, риса, сои, картофеля.

7. Темно-каштановые почвы Севера и Юго-восточного Казахстана отличаются почвенно-мелиоративными и агрохимическими показателями. По признакам плодородия темно-каштановые почвы Севера Казахстана более обеспечены N, P, K, микроэлементами, а их гумусное состояние, емкость и состав ППК гораздо выше (на 30 %), но эффективность БИОМИНА на культуре пшеницы на Севере Казахстана низка, что обусловлены более низкими климатическими ресурсами.

8. Применение биоминеральных удобрений позволило получить высокий урожай зерна риса (38,1-43,7 ц/га), сои (30,4-33 ц/га), корнеплодов картофеля (24-36 т/га) на Юго-востоке и яровой пшеницы (18,5ц/га), и средний (6-9 ц/га) бобов сои сорта «Жалпаксай» на Севере, высокий (36-46 ц/га) сорта «Декабит» на Юго-востоке Республики Казахстан.

9. Биоминеральные удобрения, только в условиях орошения, могут существенно повысить показатели плодородия почв по элементам питания (30 %) и продуктивности сельскохозяйственных культур (более 60 %).

Библиографический список

1. Кузнецов, М.С., Пачепская, Л.Б., Самойлов, Т.И. Количественное изучение продуктивности агроценозов и плодородия почв сельскохозяйственного использования [Текст]/М.С.Кузнецов, Л.Б.Пачепская, Т.И.Самойлов// Сб. трудов. – Пущино. – 1985. - С. 33-52.
2. Полуэктов, Р.А., Шестиперов, А.А. Автоматизация имитационного эксперимента при моделировании динамики агроэкосистем [Текст]/ Р.А.Полуэктов, А.А.Шестиперов// Сб. Научно-технический бюллетень по агрономической физике. - Л. – 1980 - №42. - С. 55-67 .
3. Гильманов, Т.Г., Рыжова, И.М. Имитационная модель круговорота азота в экосистеме суходольного лугаТ.Г.Гильманов, И.М.Рыжова//Изд. АН СССР. Сер. Биол. – 1982. - №5 - С. 23-35.
4. Моделирование продуктивности агроэкосистем. Л., Гидрометеиздат, 1982, С. 320.
5. Кузнецов, А.Е., Градова, Н.Б. Научные основы экобиотехнологии[Текст]/А.Е.Кузнецов, Н.Б.Градова. - М.:Мир. –2006. - С. 503.
6. Пеннинга де Фриза Ф.В.Т., Ван Лара Х.Х. Моделирование роста и продуктивности сельскохозяйственных культур[Текст]/ Ф.В.Т. Пеннинга де Фриза, Х.Х.Ван Лара. -Л.; Гидрометеиздат.- 1986.- С. 320.
7. Возбуцкая, А.Е. Химия почв[Текст]/А.Е.Возбуцкая. -Высшая школа.-1968. - С. 390.
8. Тюрин, И.В. Почвообразовательный процесс, плодородиепочв и проблема азота в почвоведении и земледелии[Текст]/И.В.Тюрин // Почвоведение/ - №3/ - 1956/ -С. 25-34.
9. Рабо, Дж. Химия цеолитов и катализ на цеолитах [Текст]/ Дж. Рабо. - М.: Мир. – 1980. -Т.1.-С. 506.
10. Кан, В. Патент № 20621 Республики Казахстан «Способ получения модифицированных цеолитных удобрений под культуру риса[Текст]/В.Кан. - 2007, С.5.
11. Патент №27379 «Способ получения биоминеральных удобрений», 2012, С. 5.
12. Патент РК №31348 «Способ получения жидкого биоорганического удобрения, 2016 С. 6.

13. Положенцев, В.П. Экоадаптивные агротехнологии как фактор интенсификации растениеводства [Текст] / В.П. Положенцев, О.В. Черкасов, А.С. Ступин // Вестник РГАТУ. – 2015. – № 4. – С. 22-28.

УДК: 581.9: 504.06 (470.326)

Кирина И.Б., к.с.-х. н.

Иванова И.А., к.с.-х. н.

ФГБОУ ВПО Мичуринский ГАУ, г. Мичуринск, РФ

МАТЕРИАЛЫ КО ВТОРОМУ ИЗДАНИЮ КРАСНОЙ КНИГИ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ: РАСТЕНИЯ, ГРИБЫ, ЛИШАЙНИКИ

Статья посвящена результатам мониторинга численности и состояния популяций редких видов растений, включенных в Красную книгу Тамбовской области. Приводимые сведения дополняют материалы по флоре известных популяций, опубликованные ранее [3, 348 с]. Гербарный материал хранится в ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

В целях привлечения внимания общества к вопросам экологического развития, сохранения биологического разнообразия и обеспечения экологической безопасности страны президентом подписан Указ о проведении в 2017 году в Российской Федерации Года экологии. В связи с этим, согласно распоряжению Администрации Тамбовской области предусмотрено второе издание Красной книги Тамбовской области .

Красная книга Тамбовской области (Растения, лишайники, грибы) и порядок ее ведения были учреждены постановлением Тамбовской областной Думы от 28 мая 1999 года № 337. Творческий коллектив ученых провел предварительный сбор информации о редких видах Тамбовской флоры, на базе которой приказом Государственного Комитета природных ресурсов по Тамбовской области от 23 августа 2001 года № 758 был утвержден «Перечень (список) объектов растительного мира, занесенных в Красную книгу Тамбовской области» [3, С.13].

В 1999-2002 годах была проведена огромная работа по сбору, идентификации видов, оценке численности, распространению, выявлению лимитирующих факторов их существования. Проведен анализ свыше 161 литературного источника, с публикациями по видовому разнообразию и редким видам Тамбовской флоры [3, С. 3].

По результатам исследований в Красную книгу Тамбовской области: растения, лишайники, грибы занесены 9 видов высших споровых растений из 4 семейств, 1 вид из отдела голосеменных, 78 видов – из 10 семейств однодольных покрытосеменных, 140 видов – из 36 семейств двудольных покрытосеменных, 25 лишайников из 6 семейств и 24 вида грибов из 15 семейств.

Флора Тамбовской области включает 2 вида из Красной книги СССР: *Trapanatans* L.s.I., *Cephalaralitvinovii* Bobr. Одиннадцать видов, внесенных в Красную книгу Российской Федерации: *Stipapulcherrima* C.Koch., *Bulbocodium versicolor* (Ker.-Gawl.) Spreng, *Fritillaria ruthenica* Wikstr., *Tulipagesneriana* L. (T. Schrenkii Regel), *Irisaphylla* L., *Iris pumila* L., *Liparis loeselii* (L.) Rich, *Dactylorhiza Baltica* (Klinge) Orlova, *Trapanatans* L. S., *Cephalaria letvinovii* Bobr. L., *Aldrovandavesicula* L. [4, 855 с.].

Программа по ведению Красной книги предусматривает мониторинг состояния популяций её видов с целью принятия в случае необходимости экстренных мер по их охране и спасению. Одновременно должны разрабатываться предложения по организации системы особо охраняемых природных территорий (ООПТ) и осуществляться другие мероприятия с целью сохранения видов растений, занесённых в Красную книгу Тамбовской области. Осуществление столь обширных многозатратных мероприятий возможно лишь при условии приобщения к этим работам не только специалистов-биологов, но и студентов вузов, учителей биологии и географии общеобразовательных школ, а также других специалистов.

После издания Красной книги Тамбовской области коллективом преподавателей кафедры садоводства, тепличных технологий и биотехнологии ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ продолжается работа по мониторингу численности, общего состояния выявленных популяций редких видов растений местной флоры, а также ведется работа по поиску их новых местообитаний.

Наблюдения 2003-2016 годов показали, что виды *Geranium robertianum* L., *Trientalis europaea* L., *Crepis biennis* L. в Мичуринском и Первомайском районах встречаются достаточно часто, имеют достаточно высокую численность и отличное состояние, не представляют хозяйственного интереса для человека, так как не обладают лечебными и декоративными свойствами. По нашему мнению их следует изменить их статус или исключить из Красной книги Тамбовской области.

Колокольчик персиколистный - *Campanula persicifolia* L. Вид включен в Красную книгу Тамбовской области, статус - категория 2 «Сокращающийся в численности вид» [3, С. 228]. Мониторинг известных популяций показал варьирование численности особей по годам и местам обитания от единичных до 280 экземпляров. В 2014 году была обнаружена многочисленная популяция *Campanula persicifolia* L. в овраге близ д. Стаево Мичуринского района. Численность особей высокая (от 35 до 48 экз. м², местами - фон). Вид достаточно устойчив к изменениям погодных условий. Главная опасность его существованию – антропогенный фактор: сбор населением в букеты, выкопка в сады. На наш взгляд для данного вида требуется уточнение статуса.

Зимолюбка зонтичная - *Chimaphila umbellata* (L.) W.Barton. За последние годы отмечена тенденция увеличения численности от единичных особей до 70 и 33 шт в окрестностях Урляпова вала и д. Крюковка Мичуринского района. В Ранинском, Лавровском и Хоботовском лесах численность данного вида стабильна.

Серпуха зюзниколистная (разнолистная) - *Serratulalycopifolia* (Vil) A.Kerner. В период исследований проведен мониторинг 7 популяций вида. В Токаревском районе на лугу у Полетаевских осиновых кустов, Большой Лозовки, Красного куста и в Мичуринском районе на берегу р. Каменка серпуха разнолистная встречается единично. В урочище близ д. Савинка Мичуринского района растения встречаются изреженно, а в Староюрьевском районе на берегах р. Вишневка численность популяции составляет около 500 особей. При высокой влажности и отсутствии антропогенного воздействия состояние популяций улучшается [2, С. 67].

Скерда сибирская - *Crepis sibirica* L. : Мичуринский район, окрестности с. Хмелевое, Урляпов вал. В последние годы на территории данного ООПТ периодически случаются пожары из-за возгорания сухой травы, что на численности данного вида не сказалось. Растения сосредоточены в низинах и рвах, благодаря чему их количество даже увеличилось.

Синяк русский - *Echiumrussicum*L. В 2013 году на Урляповом валу Мичуринского района были зафиксированы единичные особи, однако после пожара 2014 года растения не были обнаружены. Требуется дополнительные обследования для уточнения численности популяции.

Мытник Кауфмана - *Pedicularis kaufmannii* Pinzger.: Мичуринский район (д.Савинка), Никифоровский район (Екатерининский дендропарк), Староюрьевский район (д. Новиково) - единично, Мичуринский район (Красный городок 35-150 шт), Токаревский район (Большая Лозовка 157 шт.). После суровой засухи 2010 и 2014 годов число цветущих особей резко снизилось, вегетирующие растения имели угнетенный вид. В целом состояние популяций *Pedicularis kaufmannii* Pinzger ухудшилось.

Молодило русское - *Sempervivum ruthenicum* Schnittsp. Et C.B. Lehm. А.П.Сухоруков и др. (2010) отмечают, что вид встречается редко и спорадично в некоторых районах области (Инжавинском, Тамбовском, Мичуринском, Первомайском, Рассказовском районах). Д.И. Литвиновым указана популяция вида в Тамбовской области около с. Алатырки [6, С. 1587]. И.А. Ивановой 30.06.2006 обнаружена популяция вида в Мичуринском районе: 1,2 км к западу от с. Большое Лаврово под линией электропередач в Лавровском лесу [2, С. 66], что подтверждено обследованиями А.С. Соколова в 2015 году [6, С. 1587]. В благоприятные годы численность популяции составляла около 400 особей, площадь - 5000 м². Технические работы по уходу за ЛЭП, связанные с расчисткой кустарников и деревьев, сильно снижают численность и ухудшают общее состояние растений *Sempervivum ruthenicum*. Отрицательно повлияли на популяцию и засухи 2010 и 2014 годов. Площадь покрытия растениями сократилась на 60%, количество растений – на 70%. Одним из вариантов сохранения данного вида мы считаем культивирование в ботанических садах, коллекционных и пришкольных участках.

Плаун булавовидный - *Lycopodium clavatum* L.и плаун годичный - *Lycopodium annotinum*L. по данным Сухорукова (2010) в Тамбовской области встречаются редко, преимущественно в Цнинском массиве [5, С.62]. Нами

осуществлен мониторинг 11 местообитаний указанных видов плауна в Мичуринском и Первомайском районах. До 2010 года популяции *Lycopodium clavatum* L. были в хорошем состоянии с обильным покрытием, а популяции *Lycopodium annotinum* L. – с фоновым покрытием [1, С.301]. После засухи 2010 года состояние растений плауна булавовидного стало удовлетворительным, а в 2014 году не обнаружено признаков растений ни в одном из известных местообитаний. Данный вид в Тамбовской области находится под угрозой исчезновения. Плаун годичный оказался более жаростойким и засухоустойчивым. Новые популяции были обнаружены в садозащитных полосах, лесопосадках, в искусственно посаженных лесах [4, С.123].

Белозор болотный - *Parnassiapalustris* L. произрастает на сырых, заболоченных лугах, по окраинам болот.

В последнее десятилетие собрано А.П. Сухоруковым у северо-восточной окраины г. Мичуринска (Рабочий поселок), на болотистом лугу у ж.-д. ветки Тамбовского направления [5, С.173].

И.А. Ивановой и Н.Ю. Хлызовой в Никифоровском районе у с. Озерки в заболоченной пойме р. Польного Воронежа обнаружена популяция, насчитывающая 35 особей. В 2014 году попытка мониторинга состояния вида потерпела неудачу, так как на данной территории не выкашивали траву. Нам не удалось обнаружить ни одного растения белозора. Таким образом, мы не имеем возможности оценить воздействие засухи 2010 и 2014 годов на состояние популяции и динамику развития данного вида, необходимы дополнительные обследования.

Мониторинг состояния известных популяций редких видов, обнаружение новых популяций позволяют собрать воедино сведения о видовом разнообразии и являются одной из основных флористических задач. Современные материалы о флоре позволяют выявить изменения, происходящие с редкими и исчезающими видами растений Тамбовской области.

Библиографический список

1. Иванова, И.А. Генетические ресурсы флоры Тамбовской области [Текст] / И.А. Иванова, И.Б. Кирина // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ / ГНУ ВСТИСП Россельхозакадемии. – М., 2012. – Т. XXXIV. – Ч. 1. – С. 300-321.
2. Иванова, И.А. Новые места обитания редких и исчезающих видов флоры Тамбовской области [Текст] / И.А. Иванова, И.Б. Кирина, А.С. Гвоздев // Вестник МичГАУ. – 2010. – № 2. – С. 65-67.
3. Красная книга Тамбовской области: Растения, лишайники, грибы [Текст]. - Тамбов: ИЦ Тамбовполиграфиздат, 2002. – 348 с.
4. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) [Текст] / Отв. ред. Р.В. Камелин, В.С. Новиков. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 855 с.
5. Определитель сосудистых растений Тамбовской области [Текст] / А.П. Сухоруков и др. – М.: Изд-во МГУ, 2010. – 350 с.
6. Соколов, А.С. О новых и наиболее редких видах Тамбовской флоры. Сообщение пятое [Текст] // А.С. Соколов, Л.А. Соколова // Вестник ТГУ. – Т. 20. – Вып. 6. – 2015. – С. 1586-1590.

7. Положенцев, В.П. Экоадаптивные агротехнологии как фактор интенсификации растениеводства [Текст] / В.П. Положенцев, О.В. Черкасов, А.С. Ступин // Вестник РГАУ. – 2015. – № 4. – С. 22-28.

УДК 631.45:631.153.3:651.95

*Коротких Е.В., к.с.-х.н
ФГБОУ ВО ВГАУ, г. Воронеж, РФ*

БИОЛОГИЧЕСКАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ СЕВООБОРОТОВ

Перед современным земледелием стоит главная задача – увеличение производства сельскохозяйственной продукции с использованием научно обоснованных систем земледелия.

Интенсификация земледелия базируется на различных техногенных факторах: применение завышенных доз минеральных удобрений, использование различных приемов обработки почвы, орошение и осушение, что приводит к деградации черноземов [2, 5]. Уменьшение количества поступающих в почву органических остатков наряду с их высокой минерализацией неминуемо приводит к уменьшению плодородия черноземных почв [1]. Урегулировать данную проблему посредством применения органических или минеральных удобрений, мелиорантов из-за различных материально-технических и финансовых трудностей в сложившихся экономических условиях практически невозможно.

Исследования по повышению почвенного плодородия за счет применения различных приемов биологизации: введения в севообороты многолетних трав, использование в качестве источников органического вещества нетоварной части урожая, зеленой массы сидеральных культур и т.д. При условии их грамотного сочетания с техногенными факторами обеспечивается улучшение основных свойств и режимов почвы, получение высоких, стабильных и качественных урожаев [1, 4, 6].

При широком использовании биологических приемов может проявляться увеличение токсичности почвы, временная иммобилизация питательных веществ, поэтому необходимо иметь полное представление об изменении протекающих в почве процессов, а в первую очередь о динамике ее органического вещества [3].

На кафедре земледелия Воронежского ГАУ с 1985 г. проводятся различные исследования по изучению различных приемов повышения плодородия почвы.

Почва опытного участка – чернозем выщелоченный, среднесуглинистый. Содержание гумуса в пахотном слое почвы – 4,0-4,2 %, содержание подвижного фосфора (по Чирикову) – 6,9-13,2 мг, обменного калия (по Масловой) – 18-29 мг/100 г абсолютно сухой почвы. Степень насыщенности основаниями – 80-90 %. Гидролитическая кислотность – 3-5 мг.экв/100 г абсолютно сухой почвы.

Содержание детрита в почве проводили по методике, предложенной ТСХА. Урожайность культур проводили сплошным методом с последующим пересчетом на стандартную чистоту и 100 % чистоту.

Севооборот: предшественники озимых (занятый и сидеральный пар) – озимая пшеница – сахарная свекла – ячмень.

Схема опыта:

1. Занятый и сидеральный пар (ЗП, СП) – контроль – минеральные удобрения вносились в подкормку под озимые N_{30} кг/га д.в. (ЗП или СП + N_{30}).

2. ЗП + внесение минеральных удобрений под озимую пшеницу $НРК_{(100)}$, под пропашные культуры $НРК_{(100)}$ + навоз в дозе 40 т/га (Н) + пожнивный посев горчицы сарептской (*Brassicajuncea*) на зеленый корм после озимой пшеницы (Ск) + биологический урожай соломы озимой пшеницы – 5- 7 т/га (Соп)(ЗП+ $НРК_{(200)}$ +Н+Ск+Соп).

3. ЗП + $НРК_{(100)}$ – под озимую пшеницу, под пропашные $НРК_{(100)}$ + Н+ Ск (ЗП + $НРК_{(200)}$ +Н+Ск).

4. СП + запашка биологического урожая соломы ячменя на удобрение (Ся), внесение минеральных удобрений под озимую пшеницу $НРК_{(100)}$, под пропашные культуры $НРК_{(100)}$ и навоза в дозе 40 т/га + пожнивный посев горчицы сарептской (*Brassicajuncea*) на зеленое удобрение после озимой пшеницы (Суд) + биологический урожай соломы озимой пшеницы – 5-7 т/га (Соп) (СП+ $НРК_{(200)}$ +Н +Суд +Соп + Ся).

5. СП + Ся, под озимую пшеницу $НРК_{(100)}$, + навоз в дозе 40 т/га + Суд (СП + $НРК_{(200)}$ +Н +Суд + Ся).

От количественных и качественных характеристик гумуса почв зависят многие свойства почвы. Уменьшение мощности гумусовых горизонтов связано с усилением минерализации гумуса и сокращением поступления органики в виде навоза и соломы, а также с развитием дефляции и водной эрозии [6].

Уменьшение содержания гумуса в почве привело к изменению физических, водно-физических, химических свойств черноземов, и, как следствие, к деградации чернозема, падению плодородия [4, 5].

Главная причина уменьшения гумуса - снижение объемов поступления в почву источников органического вещества, с уменьшением его запасов в почве, с интенсивной минерализацией таких важных соединений, как детрит. Являясь подвижной (лабильной) частью органического вещества, детрит оказывает существенное влияние на количество сформированной стабильной части гумуса. Это легкодоступный энергетический материал для микроорганизмов, источник ростоактивирующих веществ и питательных элементов, используемый растениями в течение всего периода вегетации. Для сохранения и повышения плодородия почвы необходимо постоянно пополнять фонд лабильного органического вещества посредством применения различных агротехнических приемов [3].

В наших исследованиях динамика детрита в почве существенно зависела от почвенно-климатических условий, возделываемых культур и применяемых удобрений.

Исследования показали, что под пропашными культурами в осенний период содержание детрита в почве меньше, чем под культурами сплошного сева. Мы объясняем это более интенсивными темпами его минерализации в результате проведения междурядных обработок. После пропашных культур (сахарная свекла) в почву поступает незначительное по сравнению с культурами зерновой группы количество растительных остатков. Эти остатки более богаты азотом, чем солома, что в комплексе с регулярным рыхлением междурядий приводит к усилению минерализации органического вещества и, к снижению содержания в почве детрита (на 0,006-0,017 абс. %).

Под культурами же сплошного сева в почву поступает прижизненный энергетический материал, представленный мелкими отмершими корешками и корневыми выделениями. К осени корневые и пожнивные остатки частично трансформируются в детрит, что и обеспечивает снижение его потерь (на 0,004 абс.%) или же увеличение его содержания (на 0,005-0,023 абс.% под ячменем и на 0,015-0,024 абс.% под озимой пшеницей).

Применение органических и минеральных удобрений не изменило направленности сезонных колебаний детрита: его содержание на вариантах паровых полей и зерновых культур к концу вегетационного периода достоверно возрастало, а под сахарной свеклой – достоверно уменьшалось.

По сравнению с контролем при внесении органических, минеральных удобрений и их сочетаний содержание детрита перед посевом озимой пшеницы и сахарной свеклы в 1,3-2,2 раза возрастало. Различные темпы разложения растительных остатков, обусловленные биологией и технологией возделываемой культуры, а также гидротермическими условиями, создают различия в массе детрита под исследуемыми культурами. Таким образом, мы можем сказать, что сезонная динамика детрита связана с количеством поступающих в почву растительных остатков, их химическим составом, скоростью разложения, особенностями возделывания культуры и гидротермическими условиями. Большим резервом в оптимизации содержания в почве детрита является посев промежуточных культур, заделывание в почву соломы, замена чистого пара на сидеральный [1, 3].

Возделывание культурных растений с применением комплекса приемов биологизации сопровождается улучшением качественного состава детрита. Если на варианте контрольного звена севооборота детрит в своем составе содержит от 0,63 до 0,93% азота, то на вариантах с многолетними бобовыми травами – значительно выше: 1,7-1,9%.

Благодаря этому соотношение углерода к азоту в промежуточных продуктах разложения – узкое: 15-25, в то время как на контроле практически в 2 раза шире: 26-44.

При проведении исследований по определению влияния различных органических, минеральных удобрений и их сочетаний на химический состав детрита было установлено их неоднородное влияние. Использование в качестве органического удобрения соломы озимой пшеницы и ячменя на 0,09-0,13 абс.% снижает содержание азота в детрите. Увеличение содержания азота в детрите

на 0,2-0,3% отмечено при увеличении дозы внесения минеральных удобрений: с 50 до 100 – под озимую пшеницу и с 50 до 200 кг/га д.в. – под сахарную свеклу. Замена же занятого пара на сидеральный не улучшала качественного состава детрита под культурами рассматриваемого севооборота.

В дальнейшем по мере разложения растительных остатков под озимой пшеницей содержание азота в детрите увеличивается, а под посевами сахарной свеклы – уменьшается.

Соотношение углерода к азоту в составе детрита перед посевом варьирует от 23 до 26 под сахарной свеклой, от 25 до 27 – под озимой пшеницей и от 27 до 28 – под ячменем. К уборке рассматриваемых культур соотношение углерода и азота изменяется: 23-25 – под озимой пшеницей, 25-28 – под сахарной свеклой, 29-30 – под ячменем.

В почве чернозема выщелоченного при различных приемах повышения плодородия почвы складывается разный режим подвижных компонентов гумуса.

В паровых полях при совместном применении минеральных удобрений, пожнивного посева и соломы содержание подвижного гумуса составило 33-38 мг/кг почвы. В течение периода парования оно увеличилось. Так, на вариантах занятого и сидерального пара на фоне применения минеральных удобрений, пожнивного посева и соломы прибавка составила соответственно 22 и 42 %. Активизация гидролитических процессов в почве и накопление подвижного гумуса к посеву возделываемых культур отмечается на вариантах с применением удобрений.

При возделывании озимой пшеницы по паровым полям содержание подвижного гумуса к полной спелости культуры существенно снижалось, при этом на фоне сидерального пара при применении удобрений снижение составило практически 1,9-2,5 раза.

Более глубокая обработка почвы под сахарную свеклу, проведение междурядных обработок, внесение более высоких доз удобрений оказали существенное влияние на темпы разложения растительных остатков и на массу подвижной фракции гумуса, которая от посева к уборке по всем вариантам увеличилась.

Различные комплексы приемов биологизации, применяемые при возделывании сахарной свеклы, оказали различное влияние на содержание гумуса.

Так, на контрольном варианте перед посевом сахарной свеклы содержание подвижного гумуса в почве составило 46 мг/кг. При замене занятого пара на сидеральный его количество было на 3 мг/кг меньше. При совместном внесении $N_{100}P_{100}K_{100}$, пожнивного посева и соломы озимой пшеницы масса подвижной фракции гумуса на 6 % меньше, чем на контроле. По фону же сидерального пара применение данных приемов повышения плодородия почвы обеспечили более высокое (на 8 %) формирование в почве подвижного гумуса.

К уборке сахарной свеклы на контрольном варианте занятого пара содержание подвижного гумуса на 2,5 % увеличилось. При совместном применении под эту культуру минеральных удобрений, навоза и пожнивного посева прирост массы данной фракции гумуса составил 18,4-28,8 %.

Предшественником ячменя являлась сахарная свекла. Так как согласно схеме опыта удобрения под эту зерновую культуру не вносились, то нами изучалось их последствие. Перед посевом ячменя более высокое содержание в почве подвижного гумуса было сформировано на варианте контроля (занятый пар) – 38 мг/кг почвы. К фазе колошения зерновой культуры количество подвижного гумуса по всем вариантам имело тенденцию к увеличению, а к уборке – к снижению. В целом за период вегетации ни один из изучаемых вариантов по содержанию в почве подвижного гумуса не превышал контрольные показатели.

С учетом сформированной урожайности возделываемых сельскохозяйственных культур нами были рассчитаны оптимальные параметры содержания детрита под культурами севооборота, под которыми понимается такое содержание детрита в почве, при котором обеспечивается их средний и высокий урожай. При минимальном содержании продуктивность культур уменьшается, а при максимальном – рост урожайности прекращается.

Так, для озимой пшеницы оптимальное содержание детрита в почве составляет 0,1-0,25%, для сахарной свеклы – 0,1-0,28%, для ячменя – 0,1-0,20%. При содержании детрита в почве меньше оптимальных параметров продуктивность культур снижается, а при превышении данных значений рост урожайности прекращается.

Таким образом, зная оптимальное содержание в почве детрита для отдельных культур можно регулировать его содержание в почве. Для повышения массы органического вещества почвы и повышения продуктивности севооборотов наряду с органическими (навоз) и минеральными удобрениями необходимо применять солому зерновых культур, пожнивную сидерацию, осуществлять замену частого пара на сидеральный.

Библиографический список

1. Дедов, А.В. Содержание в пахотном слое почвы подвижных форм органического вещества[Текст]/ А.В. Дедов, Е.В. Морозова/ Агроэкология и устойчивое развитие регионов: Материалы II Всерос. науч. конф. студ. и мол. уч. Ч 1./ Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2000. – С. 45 – 46.
2. Дедов, А.В. Основные приемы воспроизводства плодородия почв ЦЧР[Текст]/ А.В. Дедов, Н.А. Драчев, А.А. М.А.Несмеянова/ Липецк- Воронеж, 2016.
3. Коржов, С.И. Экологическая роль многолетних трав в накоплении гумуса и биологического азота[Текст]/ / С.И. Коржов, Т.А. Трофимова / Агроэкологический вестник: сб. науч. тр. – Воронеж, 2000. – С. 116-121.
4. Коржов, С.И./ С.И. Коржов, Т.А. Коржов[Текст]/ Севообороты ЦЧР. – Воронеж, 2014.
5. Королев, Н.Н. К вопросу об изменении свойств черноземов[Текст] / Н.Н. Королев, Е.В. Морозова /Достижения аграрной науки в начале XXI века: материалы научной конференции. - Воронеж, 2002. - С. 10-16.
6. Коротких, Е.В. Содержание органического вещества в зависимости от приемов повышения плодородия почвы[Текст]/ Е.В. Коротких, М.А. Несмеянова, А.А. Панов/ Успехи современной науки. - Белгород, 2016. Т. 1. № 3. С. 11 – 13.

7. Титовская, А.И. Севообороты Центрально-Черноземной зоны. Учебное пособие для студентов агрономического факультета по направлению 110400 – «Агрономия». Квалификация (степень) – бакалавр [Текст] / А.И. Титовская, Е.Г. Котлярова, А.В. Ширяев. – Белгород: Изд-во БелГСХА, 2014. – 101 с.

8. Phage detection of Pathogen Microorganisms in Agricultural Ecosystems Monitoring as Part of Sectoral foresight [Text] / E. Kovaleva, D. Vasilyev, S. Plygun, A. Gurin, S. Rezvyakova, V. Semykin, I. Pigorev, N. Pimenov, A. Laishevtcev // International Journal of Research in Ayurveda and Pharmacy. – 2016. – Т. 7. – № S2. – P. 247–249.

9. Роль естественных и антропогенных факторов на состояние чернозема выщелоченного в адаптивно-ландшафтном земледелии ЦЧЗ [Текст] / И.Я. Пигорев, Н.В. Долгополова, Е.А. Батраченко, Е.В. Широких // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 1. – С. 2–5.

10. Polishuk, S.D. Ecologic-Biological Effects of Cobalt, Cuprum, Copper Oxide Nano-Powders and Humic Acids on Wheat Seeds [Text] / S.D. Polishuk, A.A. Nazarova, D.G.Churilov, G.I Churilov, M.V. Kutskir [etc.] // Modern Applied Science. – 2015. – Т. 9. – № 6. – С.354-364.

11. Polishchuk, S.D. Physiological and biochemical grounding of different nanomaterials use when growing corn seeds [Text] / S.D. Polishchuk, A.A. Nazarova, N.V. Vyshov, D.G. Churilov [etc.] // ModernAppliedScience. – 2017. – Т. 11. – № 1. – С. 195-203.

12. Потапова, Л.В. Сидерация как способ воспроизводства плодородия почв в Рязанской области [Текст] / Л.В. Потапова, А.В. Филимонова // Материалы научно-практической конференции посвященный 110-летию со дня рождения профессора Травина И.С. - Рязань, 2010. – С.46-47.

13. Крючков, М.М. Сидеральные пары на выщелоченных черноземах Рязанской области [Текст] / М.М. Крючков, Л.В. Потапова, Р.А. Марочкин. // Земледелие. - 2010. - № 7. - С. 18-20.

УДК:631.67 (575.1)

Кошеков Р.М., к.с-х.н.,

Арзымбетов А.Ж.

НФТАШГАУ., г.Нукус, Узбекистан.

ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ В НИЖНЕМ ТЕЧЕНИИ РЕКИ АМУДАРЬИ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Бассейн реки Амударья с общей площадью 1017,8 тыс. км², расположен на территории замкнутого, отрезанного от океанов, бессточного региона Аральского моря.

В административном отношении бассейн р. Амударья охватывает полностью территорию Туркменистана и часть территории Республик Таджикистана и Узбекистана, Кыргызской Республики и Афганистана.

Амударья наиболее крупная по площади водосбора и водоносности река Центральной Азии, образуется слиянием рек Пяндж и Вахш. Общая ее длина от истоков реки Пяндж до Аральского моря составляет 2574 км, а от слияния с рекой Вахш — 1415 км.

Река Пяндж почти на всем своем протяжении проходит по границе Таджикистана с Афганистаном.

Притоки р. Амударья принимает только на первых 180 км. На 12 км от слияния рек Пяндж и Вахш слева впадает р. Кундуз (Афганистан), справа на 38 км р. Кафирниган, на 137 км — р. Сурхандарья, на 180 км — р. Шерабад.

Бассейн реки Амударья является наиболее крупным по площади и водоносности в данном регионе.

Амударья относится к рекам ледниково-снегового питания, площадь ледников на правобережных водосборах составляет 7,3 тыс. км². Площадь водосбора равна 226,8 тыс. км² [2].

В бассейне р. Амударья создана сложная ирригационная система, насчитывающая значительное количество каналов, насосных станций, коллекторов, ирригационных сбросов.

В среднем площадь орошаемых земель в бассейне составляет 3,8-4,0 млн. га, в 2000 году в связи с маловодьем орошаемая площадь по бассейну составила всего 3,56 млн. га.

С учетом морфологических и географических особенностей бассейн реки Амударья делится на три участка: верхнее течение (выше гидропоста Келиф — граница между Туркменистаном и Узбекистаном); среднее течение (между гидропостом Келиф и Туямуюном) и нижнее течение (ниже Туямуюна).

После провозглашения независимости Амударья считается трансграничной рекой находящейся на территориях таких независимых государств, как Таджикистан, Туркменистан и Узбекистан. Верхние гидропосты, определяющие более точный прогноз водности реки, находятся в Таджикистане, что затрудняет определение водности в целом по бассейну реки Амударья, и особенно в нижнем ее течении.

Нижняя часть реки Амударья начинается от Туямуюнского водохранилища и тянется до Аральского моря, которая охватывает около 1 млн. га орошаемых земель, где проживает 4,5 млн. человек.

Главными водопотребителями являются Ташаузская область (вилоят) Туркменистана, Хорезмская область и Республика Каракалпакстан Республики Узбекистан. Основной отраслью является сельское хозяйство, которое составляет 70% ВВП. В основном здесь занимаются хлопководством, зерноводством, рисоводством, животноводством и рыболовством а последним 20 лет наблюдалось частичное повторение числа маловодных лет, что напрямую связано с экономическим развитием региона.

Например, в 1995, 1997, 2000, 2001, 2007, 2008 и 2010 годах наблюдалось маловодье по низовьям реки Амударья. Как показывает многолетняя практика в управления водными ресурсами, главные водохозяйственные проблемы в реке Амударье сосредоточены в низовьях, которые страдают от острой нехватки воды в засушливые годы. Несмотря на предпринимаемые усилия по распределению водных ресурсов между водопользователями даже в рамках одного государства не всегда удастся избежать диспропорции водопотребления между средним и нижним течениями реки. Особенно тяжелым участком реки в управлении водными ресурсами является нижнее течение реки Амударья.

Необходимо отметить, что в условиях жесткого дефицита водных ресурсов государства бассейна должны обращать внимание на водораспределение. Для того чтобы соблюдать равномерность регулирования

водных ресурсов в таких условиях, необходимо переходить на пропорциональное вододеление, основываясь на имеющиеся водные ресурсы.

В целях эффективного распределения водных ресурсов, снятия ненужной напряженности в вопросах вододеления необходимо повышение доверия между водопотребителями реки, руководителями водного хозяйства Туркменистана и Республики Узбекистан исходя из необходимости оптимального управления стоком реки и оперативного решения вопросов распределения воды в нижнем течении реки Амударьи. 21 мая 2007 года в городе Ургенче принято соглашение о совместном использовании водных ресурсов Туркменистана и Республики Узбекистан в низовьях реки Амударьи. Например, по состоянию на 1.01.2012 года было всего проведено 64 заседания совместной комиссии по вододелению в низовьях реки с участием руководителей п/о «Дошогузсувхожалык» (Туркменистан), НАБУИС (Республика Каракалпакстан и Хорезмская область), БВО Амударья и УЭ ТМГУ. На этих совещаниях разрабатывались режимы работы УЭ ТМГУ и водные ресурсы распределялись согласно достигнутой договоренности. Такой подход к распределению водных ресурсов в низовьях реки устраивает все стороны. Тем не менее, динамика изменения водных ресурсов реки Амударьи за последние 11 лет (2000-2011 годы) показывает, что в маловодные годы водообеспеченность в нижнем течении реки за 2000-2001 годы составляла 51,4%, 2007-2008 годы - 55%, в 2009-2011 годах - 47,7% от установленного лимита, а в среднем и верхнем течении в маловодные годы составила 93%, 88,4% и 85% соответственно (таблица 1).

Таблица 1 - Динамика изменения стока воды по реке Амударье за 2000-2012 годы (данные БВО Амударья)

Годы	Водообеспеченность по течению реки Амударьи								
	Верхнее течение			Среднее течение			Нижнее течение		
	Лимит	Факт.	%	Лимит	Факт.	%	Лимит	Факт.	
2000-2001	44909	34419	77	20355	18861	93,0	15765	8097,5	1,4
2001-2002	47881	45872	96	22525	22153	98,3	16731	16497	8,6
2002-2003	53951	49709	92,1	24309	23329	98	19691	19639	9,7
2003-2004	53653	51803	97	24309	24470	96,6	19691	20712	05
2004-2005	53681	50119	93,4	24458	22964	93,4	19541	20012	03
2005-2006	53012	52430	98	24450	24535	100	19541	2035	04
2006-2007	53682	44709	89	24359,6	22541	92,5	19641	17439	9
2007-2008	50387,2	3779	75	22847,6	20195	88,4	1800	9929,6	5

2008-2009	53666,0	44926	84	24542	20706,7	84	19457	16720	6
2009-2010	53665,6	49714	93	24552	23061	94	19466	18894	6
2010-2011	53172,5	41450	77	245992	20992,2	85	19408	9266,4	7,7

Этот процесс ущемляет права водопользователей в низовьях реки Амударьи.

Например, по Республике Каракалпакстан водообеспеченность в мае 2000 год составляла 45-50%, а в последующие 3 месяца (июнь, июль, август) уменьшилась от 48 до 19% от потребности. В целом за вегетационный период при потребности 8463 млн. м³ и установленном лимите в 64000 млн. м³ фактически водозабор составил лишь 2757 млн. м³, то есть было обеспечено 32% от потребности и 43% от лимита. Водохозяйственная и санитарно - эпидемиологическая обстановка в 2001 году была хуже, чем в 2000 году.

Обеспеченность водой в мае, июне, июле и августе, где пик вегетационного периода составляет соответственно 12,19 и 16% от объема потребности в ней. В целом за 2001 год фактически использовано из источника 1853 млн. м³ (25% от потребности), что меньше на 904 млн.м³, чем в 2000 году (таблица-2).

Таблица 2 - Обеспеченность водой за вегетационный период в 2000-2001 гг.

Месяцы	годы	Водозабор, млн.м ³			% обеспеченности водой	
	2000 г, 2001 г.	Потреб- ность	Лимит	Фактичес- ки	Потреб- ность	Лимит
Апрель	2000	359	265	245	68	92
	2001	346	201	240	69	119
Май	2000	1069	1180	530	50	45
	2001	1331	774	154	12	20
Июнь	2000	1700	1383	824	48	59
	2001	1572	914	623	39	68
Июль	2000	2434	1895	557	23	29
	2001	2318	1348	452	19	34
Август	2000	1850	1370	354	19	26
	2001	1557	905	248	16	27
Сентябрь	2000	1049	307	246	23	80
	2001	418	242	159	38	66
Итого	2000	8463	6400	2757	32	43
	2001	7542	4384	1853	25	42,7

Засуха нанесла огромный убыток сельскому хозяйству республики, которое является одним из основных источников её национального дохода. Резко сократилась площадь орошаемых земель. Например, в 2000 году она уменьшилась до 201,7, тогда как в 1998 - 1999 гг. (до маловодья) составляла 500 тыс. га, соответственно сократились площади посевных площадей с 334 до 173,5 тыс. га.

В 2000 г. рисоводы республики планировали посев риса на площади 113,5 тыс. га, однако из-за недостатка воды засеяли лишь 60 тыс. га, из которых на площади 52,1 тыс. га (86%) посеvy погибли. Такая же ситуация сложилась и в 2001 г., из засеянных 4,74 тыс. га посеvy погибли на площади 3,84 тыс. га (80%). За 2000 год из засеянных под хлопчатником 129,8 тыс. га засухе подверглись 34,3 тыс. га (26,4%), а в 2001 году - 83 тыс. га. Ни разу не поливались 15 тыс. га, утрачено 9% от посевных площадей (таблица-3).

Таблица 3 - Ущерб нанесенный засухой основным сельскохозяйственным культурам в 2000-2001 гг.

Годы	Рис			Хлопчатник		
	1	2	3	1	2	3
2000	60,0	52,1	86	129,8	34,3	26,4
2001	4,74	3,81	80	83,4	7,3	9,0

Примечание. 1- засеянная площадь, тыс. га; 2 - подвергнутые засухе площади; 3 - % подвергнутых засухе площадей.

Из-за недостаточного проведения промывных поливов увеличилась засоленность орошаемых земель.

Площадь земель, подвергнутых сильному и очень сильному засолению за 1999 - 2002 гг. увеличилась с 42,7 до 64,5 тыс. га. Вместе с тем площадь слабозасоленных земель уменьшилась с 248 до 169,7 тыс. га. Результатом увеличения площади засоленных земель стало сокращение производства сельскохозяйственной продукции [1]. (таблица 4)

Таблица 4 - Валовой сбор хлопчатника и риса в 1998-2001 гг., тыс. т.

Культура	Валовой сбор по годам в тыс. тонн			
	1998	1999	2000	2001
Хлопчатник	156,6	196,8	125,4	111,6
Рис	137,2	171,0	14,1	1,1

По производству риса эти показатели соответственно составили 171, 14,1 и 1,1 тыс. т.

Например, в 1999 г. валовой сбор хлопчатника по республике составлял 196,8 тыс. тонн, а в 2000 г.- 125,4 тыс. тонн, в 2001 г. -111,6 тыс. тонн, то есть за указанный период этот показатель снизился на 85,2 тыс. тонн.

Таблица 5 - Подача воды в акваторию Аральского моря (ниже Тахиаташского гидроузла) за период с 1991 по 2011 годы (данные БВО Амударья)

Годы	Подача воды за год, км ³
1991-1992	29,112
1992-1993	18,75
1993-1994	20,907
1994-1995	7,121
1995-1996	6,805
1996-1997	3,821
1997-1998	21,750
1998-1999	6,64
1999-2000	4,805
2000-2001	0,596
2001-2002	4,547
2002-2003	12,589
2003-2004	6,407
2004-2005	15,837
2005-2006	6,046
2006-2007	2,196
2007-2008	1,487
2008-2009	2,796
2009-2010	19,356
2010-2011	3,006

Такой же процесс повторялся маловодные 2007-2008, 2008-2009, 2010-2011годы, что соответственно привело к уменьшению валового сбора сельскохозяйственных культур [1].

Кроме того, попуски в Приаралье и Аральское море варьируют в разных диапазонах и составили от 0,59 до 29,1 км³, и ежегодно меняются, что в маловодные годы составило: 2000 – 2001 гг. - 0,56; 2001 – 2002 гг. – 4,5; 2006 - 2007 гг. – 2,1, 2007 – 2008 гг. 1,5 км³. (таблица- 5).

В результате все это приводит к ухудшению экологической обстановки в регионе, в частности увеличиваются площади сильно засоленных земель, выделение площади орошаемых земель из пашни, ухудшается санитарно-эпидемиологическая ситуация, повышается уровень заболеваемости населения, снижается социально-экологическая обстановка в регионе.

Библиографический список

1. Кошеков, Р.М. Научные организационно-технические основы сельскохозяйственного водопользования в условиях их дефицита [Текст] / Р.М.Кошеков. – Ташкент. - Алокачи. -2010. -31-32 с.
2. Косназаров, К., Хожамуратов Р., Калмуратов Б., Кошеков Р. Современное состояние р.Амударьи на территории Республики Каракалпакстан [Текст]/К.Косназаров, Р.Хожамуратов, Б.Калмуратов, Р.Кошеков//Вестник Каракалпакского отделения АН РУз. - №5. – Нукус. - 2003.- 3 с.
3. Захарова, О.А. Характеристика грунтовых вод на мелиорированном агроландшафте [Текст] / О.А. Захарова, К.Н. Евсенкин // Вестник РГАТУ. – 2016. – № 2. – 18-23.

*Кузин А.В., к.т.н.,
Нефедов А.В., к. с-х н.,
Иванникова Н.А., аспирант
ФГБУ «Управление «Рязаньмелиоводхоз»
ФГБНУ «ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова», г. Рязань*

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ОСУШИТЕЛЬНЫХ МЕЛИОРАТИВНЫХ СИСТЕМ В РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Мелиорация земель является надежным и эффективным способом преобразования агроландшафтов, занятых торфяниками и заболоченными землями, в том числе низко продуктивными лесами. Превращение этих, в подавляющей части, неиспользуемых земель, в высокопродуктивные поля, луга и леса, улучшение условий жизни и деятельности населения в труднодоступных и изобилующих гнусом местностях – это и есть, в сущности, охрана природы, предотвращение деградации природных ресурсов и обеспечение экологической безопасности окружающей среды.

При наличии в регионе болот менее 20 % территории целесообразно сохранять их в естественном состоянии как элементов биосферы для сохранения экосистемы и рекреационных нужд. Опыт прошлой мелиорации предупреждает и о необходимости умерить пыл «грандиозности», особенно в местах, удаленных от поселений и с дефицитом трудовых ресурсов [1, с. 24].

В России разработаны критерии отнесения земель к особо ценным сельскохозяйственным землям. Наиболее ценные сельскохозяйственные земли будут подлежать особой охране. Их изъятие для иных целей недопустимо. К особо ценным землям сельскохозяйственного назначения предлагается отнести не только высокопродуктивные и продуктивные, но и мелиорированные земли, обладающие инвестиционной привлекательностью.

В 1990 году площадь мелиорированных сельскохозяйственных угодий в стране достигла своего максимума и составила 11,5 млн. гектаров, в том числе площадь орошаемых – 6,1 млн. гектаров, осушаемых земель – 5,4 млн. гектаров, а по состоянию на 1 января 2016 года площадь мелиорированных сельскохозяйственных угодий сократилась до 9,1 млн. гектаров, в том числе орошаемых – до 4,3 млн. гектаров, осушаемых – до 4,8 млн. гектаров.

В Рязанской области до 1990 года постоянно проводились работы по осушению переувлажненных сельскохозяйственных угодий, орошению овоще-кормовых севооборотов, сенокосов и пастбищ, в больших объемах велись культуртехнические работы. При этом на 5 % мелиорируемых земель от общей площади сельскохозяйственных угодий в 80-ые годы производили 60 – 70 % овощей, 35 – 40 % заготовленного сена, до 20 % кормовых культур. Площадь мелиорированных земель в области достигла своего максимума к 1987 году и составила 185,5 тысяч гектар, в том числе осушаемые – 131,8 тыс. га или 71,0 %.

Динамику изменений структуры осушаемых мелиоративных угодий можно проследить по переломному периоду 1991 – 1995 годы.

Таблица 1 - Структура осушаемых мелиорированных земель Рязанской области

Угодья	1991	1992	1993	1994	1995
1. Общая площадь	127,4	125,7	107,8	102,2	102,2
2. Всего с/х угод. в т.ч.:	119,5	117,7	100,8	95,3	95,2
пашня	50,2	49,6	41,4	38,6	37,8
многолет. насаждения	-	-	-	-	-
залежь	-	-	-	-	0,7
сенокос	42,7	41,8	35,9	35,8	35,7
пастбища	26,4	26,3	23,5	20,9	21,0
3. Прочие земли	7,9	7,1	7,2	6,9	7,1

К прочим землям отнесены: леса, кустарник, дороги, мелиоративная сеть, постройки, нарушенные земли.

По состоянию 01.01.96 года в области имелось 140,8 тыс. га мелиорированных земель, из них: 102,2 тыс. га или 72,6 % осушаемых. Общая площадь осушаемых земель за пять лет (1991 – 1995 годы) сократилась на 25,2 тыс. га или на 19,8 %. Площадь осушенных сельскохозяйственных земель за этот период уменьшилась на 24,3 тыс. га или на 20,3 %. Наиболее сильно сократилась площадь пашни на 12,4 тыс. га или на 24,7 %, затем площадь пастбищ на 5,4 тыс. га или на 20,4 % и сенокосов на 7 тыс. га или на 16,4 %.

За 25 лет с 1991 по 2016 годы общая площадь осушаемых сельскохозяйственных угодий уменьшилась на 42,5 тыс. га или на 33,3 % и составила 84,9 тыс. га. Из общей площади осушаемых угодий в 2016 году не использовалось 66,7 тыс. га или 78,6 %, в том числе по причине неисправности 34,8 тыс. га или 52,2 %. Осушенные площади в удовлетворительном состоянии составляли 53,9 тыс. га, брутто сельскохозяйственных угодий - 49,4 тыс. га.

Большая часть основных мелиоративных фондов в Российской Федерации создана в 60 – 80 годы, поэтому свыше 24 % осушительных систем нуждаются в проведении работ по техническому улучшению, перевооружению и восстановлению [2, с. 3].

В Рязанской области основная часть существующих мелиоративных систем была построена в 70-80-х годах прошлого столетия. В настоящее время 80 – 90 % мелиоративных систем требует проведения ремонта и реконструкции. Наиболее изношены водоприемники, магистральные каналы, коллекторная и регулирующая сеть они требуют ремонта и расчистки.

Современное состояние (на 2016 год) осушаемых мелиоративных объектов можно проследить на примере «Кормовые угодья - Тинки» расположенных в Рязанском районе на землях ОПХ «Полково». Общая площадь осушения составляет 561 га. Ранее эти земли были использованы под торфоразработки. В 1963 году Мещерской экспедицией «Росгипроводхоза» разработано проектное задание на реконструкцию осушительной сети урочища

«Тинки» экспериментальной базы МЗОМС Рязанского района. По проекту площадь осушения -316га. Осушено закрытой сетью-166га, открытой сетью 150га. Почвы преимущественно торфяные и дерново-подзолистые. Заболачивание участка обусловлено пониженным рельефом, близким залеганием грунтовых вод и затрудненным поверхностным стоком атмосферных и паводковых вод. Осушительная сеть запроектирована из условия нормы осушения к началу вегетационного периода 0,6 м. Площади проектируется использовать под пашню. Ввод в эксплуатацию по разработанному проекту осуществлялся в 1964-1969 году.

«Кормовые угодья - Тинки» расположены, в границах водосборного участка, на второй надпойменной террасе р. Оки. Поверхность водосборного участка представляет слабо выположенную равнину с уклоном 0,001. По механическому составу, пищевому, тепловому и водному режимам почв участок является типичным для Мещерской низменности.

В настоящее время 60 га используется под пастбище, остальные площади не используются. Отдельные участки зарастают древесно-кустарниковой растительностью, наблюдается переувлажнение активного слоя почвы. Канал Ж – 2 является магистральным каналом мелиоративной системы «Кормовые угодья - Тинки». Протяженность канала в границах системы составляет 8600 м. Канал с ПК10+00 по ПК86+00 (7600 м) включен в реестр объектов недвижимого имущества федеральной собственности. Первоначально канал вводился в эксплуатацию в 1956 году. В 1986 году проведена реконструкция, а в 2005 году проведен капитальный ремонт. По каналу осуществляется сброс дренажных вод с мелиоративной системы и прилегающих лесных массивов в водоприемник. Водоприемником является озеро Жидень, имеющее выход в реку Ока. В устьевой части канала построен туристический развлекательный комплекс «Окская жемчужина», входящий в туристско-рекреационный кластер «Рязанский». При проектировании подъездной автодороги, проектной организацией было принято решение, изменить трассу устьевой части канала.

С части территории прилегающей к населенному пункту Поляны, собственниками земли самовольно, без согласований, построены открытые каналы для понижения уровня грунтовых вод и сброса дренажных вод в канал Ж – 2. На левой бровке основного канала имеются высокие кавальеры. При строительстве была нарушена дренажно-коллекторная сеть, что послужило переувлажнению прилегающей территории. Откосы канала зарастают древесно-кустарниковой растительностью. Также в канал Ж – 2 осуществляется сброс канализационных вод с очистных сооружений с. Поляны и санатория «Сосновый бор». В настоящее время проведена реконструкция очистных сооружений с. Поляны.

Снижение инвестиций в мелиорацию отрицательно сказалось не только на строительстве, но и на состоянии мелиоративного фонда. Все чаще стали списывать с баланса мелиоративные сети, а земли переводить в не мелиорированные. У сельхозпроизводителей не хватает средств на их восстановление. В результате на мелиорируемых площадях усилились

процессы зарастания кустарником, заболачивания, деградации, техногенного загрязнения и подкисления почвы.

Подкисление почвы оказывает неблагоприятное влияние на ее свойства и режимы, провоцирует необратимые процессы, ослабляющие проявление почвой механизмов устойчивости [3, с. 45].

Процесс почвообразования прекращается, изменяются агрофизические и агрохимические свойства почвы, начинает развиваться болотообразовательный процесс. По данным ФГБНУ «ВНИИГиМ имени А.Н. Костякова» в процессе сельскохозяйственного использования мало и средне мощные торфяные почвы (мощность торфа до 2 метров) на объекте «Кормовые угодья - Тинки» торф сработался в перегнойный слой до 30 – 50 см, минерализовался, и в настоящее время почвы относят к отделу агроземов двух разновидностей – минерального и перегнойно-минерального [4, с. 211].

По выше указанным и многим другим причинам не только сокращаются площади мелиорированных земель региона, но и снижается гарантированное производство сельскохозяйственной продукции, и обостряются экологические проблемы.

Поэтому в настоящее время необходимо принятие нормативных актов, регулирующие отношения в области мелиорации земель и водных объектов, устанавливающих нормы, отвечающие современным потребностям в области мелиорации.

Основные задачи, требующие решения:

1. Разграничение полномочий в сфере мелиорации между федеральными органами государственной власти, органами государственной власти субъектов Российской Федерации, органами власти местного самоуправления.

2. Определение принципов, на основе которых должна разграничиваться собственность на мелиоративные системы (федеральная, региональная, местного самоуправления, частная собственность).

3. Определение правового статуса мелиоративных систем и земельных участков, необходимых для их эксплуатации, уточнение положений о порядке учета прав на них.

4. Разработка механизмов регистрации и учета мелиоративных систем, объектов мелиорации, мелиорированных земель и прав на них.

5. Разработка критериев отнесения земель к мелиоративным, уточнение правового статуса мелиорированных земель, разработка механизма перевода земель из категории немелиорированных в мелиорированные и наоборот.

6. Определение механизмов участия частных инвесторов в развитии мелиорации, расширение возможности для привлечения средств частных инвесторов.

7. Внедрение принципа платности услуг по подаче воды и водоотведению с применением мелиоративных систем.

8. Уточнение норм об ответственности собственников (арендаторов и пр.) мелиоративных систем за нарушение законодательства в области создания (строительство, реконструкция, техническое перевооружение, модернизация) и

эксплуатации мелиоративной сети, отдельно расположенных ГТС и эффективного использования мелиорированных земель.

Библиографический список

1. Маслов, Б.С. Несколько слов о науке и торфяных почвах [Текст] / Б.С. Маслов // «Мелиорация и проблемы восстановления сельского хозяйства России» (Костяковские чтения): Материалы международной науч.-практ. конф. (20 – 21 марта 2013 года. – М.): Изд. ВНИИА, 2013. – С. 22-25.
2. Дубенок, Н.Н. Научное обеспечение развития мелиорации [Текст] / Н.Н. Дубенок // «Мелиорация и проблемы восстановления сельского хозяйства России» (Костяковские чтения) Материалы международной науч.-практ. конф. (20 – 21 марта 2013 года. – М.): Изд. ВНИИА, 2013. – С. 3-7.
3. Влияние длительного применения разных форм азотных удобрений на изменение физико-химических свойств серой лесной тяжелосуглинистой почвы юга Нечерноземья [Текст] / Г.Н. Фадькин, Я.В. Костин, М.М. Крючков, Р.Н. Ушаков // Вестник РГАТУ. – 2015. – № 3 (27) – С. 42-45.
4. Томин, Ю.А. Деграция торфяных почв длительного сельскохозяйственного использования [Текст] / Ю.А. Томин, Е.Г. Коршунова // Сб. науч. докладов 3-й Всероссийской конф. молодых ученых «Новые технологии и экологическая безопасность в мелиорации» ФГНУ ВНИИ «Радуга». – Коломна, 2006. – С. 206-213.
5. Положенцев, В.П. Экоадаптивные агротехнологии как фактор интенсификации растениеводства [Текст] / В.П. Положенцев, О.В. Черкасов, А.С. Ступин // Вестник РГАТУ. – 2015. – № 4. – С. 22-28.

УДК: 634.74:577:664.8

*Курагодникова Г.А., к.с.-. х.н.
ФГОУ ВО МичГАУ, г. Мичуринск, РФ*

БИОХИМИЧЕСКАЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПЕРЕРАБОТКИ ЯГОД АКТИНИДИИ КОЛОМИКТА

Одной из причин снижения иммунитета, преждевременного старения организма, развития многих заболеваний и сокращения продолжительности жизни является дефицит в организме антиоксидантов и избыток свободных радикалов. Одним из эффективных методов замедления процесса старения и предупреждения ряда заболеваний является насыщение организма антиоксидантами, богатейшим источником которых являются фрукты и овощи [1, с 17.]

В условиях увеличивающихся абиотических и биотических стрессов особо важное значение приобретает введение в рацион человека плодов, ягод и овощей с большим количеством биологически активных веществ, которые являются профилактической основой нормальной жизнедеятельности человека, сохранения его высокой работоспособности и долголетия, а именно такими качествами обладают нетрадиционные садовые культуры, к числу которых относятся актинидии многолетние.

Актинидия – ценная поливитаминная культура, которая в последнее время, как впрочем, и все лиановые, пользуется повышенным спросом у дачников и садоводов-любителей. Горсть ягод - витаминов на год,- такую

поговорку сложили про актинидию. Исключительные по вкусу плоды напоминают землянику, банан, арбуз, яблоко, но чаще всего – ананас, обладают тонизирующими и лечебными свойствами.

Поэтому введение в культуру новых ягодных лиан может обогатить ассортимент садовых растений для снабжения населения плодами. Кроме того, в условиях ухудшения экологии и загрязнения среды радиоактивными элементами питание такими ягодами полезно для выведения из организма вредных веществ [3, с 14].

В садоводстве России наибольшее распространение имеют два вида актинидии: актинидия аргута (*Actinidia arguta*) и актинидия коломикта (*Actinidia kolomikta*). Ягоды актинидии коломикта и актинидии аргута очень нежные, буквально тают во рту. Цвет их при созревании зеленый, с различными оттенками. В отличие от плодов самого коммерческого вида – актинидии китайской (*Actinidia chinensis*), широко известного во всем мире как «киви», у наших актинидий ягоды голые, и их не требуется очищать от кожицы.

В большинстве регионов РФ, в том числе в Черноземье, наибольший интерес представляет актинидия коломикта – наиболее зимостойкий и скороплодный вид (рис. 1).

В ее ягодах содержится рекордное по сравнению со многими садовыми культурами количество витамина С – в среднем около 1000-1500 мг/100г (в то время как в ягодах черной смородины его накапливается 100 – 300, в лимоне – 50 – 70; в малине 25 мг/100 г). Даже в ягодах близкой «родственницы» актинидии коломикта – актинидии китайской – содержится не более 150 – 200 мг/100 г аскорбиновой кислоты. Нетрудно подсчитать, что двух-трех ягод актинидии достаточно, чтобы удовлетворить суточную потребность человека в витамине С [2, 48].



Рисунок – 1 Актинидия коломикта

Ягоды употребляют в свежем, вяленом, сушеном, сульфитированном виде, замораживают, перерабатывают на компоты, соки, варенье, приготавливают вкусное ароматное вино красивого золотисто-желтого цвета. Особенно ценно то, что ягоды актинидии сохраняют высокое содержание аскорбиновой кислоты в продуктах переработки, а также при хранении в

замороженном виде. Важно отметить, что витамины и другие полезные вещества в плодах актинидии хорошо сохраняются даже после их переработки [4; 5].

Проблема повышения качества плодов и ягод, а также продуктов их переработки стала одной из наиболее важных проблем современности. Важнейшей проблемой является изыскание путей максимального сохранения биологически активных веществ в плодах и ягодах при их переработке и хранении.

Важное значение имеет информация о перспективах использования плодов в качестве сырья для переработки, а также о наличии и уровнях основных компонентов, определяющих пищевую и лечебно-профилактическую ценность полученной продукции. Плоды актинидии отличаются исключительной пищевой и биологической ценностью, в связи с этим нами была проведена их оценка в качестве сырья для различных видов переработки.

Для исследования были взяты выделенные перспективные, крупноплодные сорта. Нами проводились исследования изменения содержания витамина С в продуктах переработки, после шести месяцев хранения. В качестве сырья для различных видов переработки нами было проведено изучение плодов 5-ти сортов актинидии коломикта. Технологические качества ягод актинидии характеризовали на основании оценки продуктов переработки – «сырого» джема и компотов (рис. 2, 3).



Рисунок 2 – «Сырой» джем из ягод актинидии коломикта



Рисунок 3 – Компот из ягод актинидии коломикта

Результаты исследования биохимического состава продуктов переработки плодов актинидии коломикта показали, что содержание сухих растворимых веществ в джеме составило 61,4 – 63,4 %, в компоте – 17,8 – 20,6 % (табл. 1).

Таблица 1 – Химический состав продуктов переработки актинидии

Сорта	РСВ,%	Титруемая кислотность,%	Витамина С, мг/100г	Катехины, мг/100г
Джем				
Ароматная	61,4	0,87	406	105
Крупноплодная	63,4	1,06	404	116
Ранняя заря	62,8	0,99	451	107
Сентябрьская	61,4	1,18	272	132
Сорока	61,8	0,83	458	111
Компот				
Ароматная	18,5	0,78	375	79
Крупноплодная	17,8	0,68	337	113
Ранняя заря	18,8	1,00	474	101
Сентябрьская	20,6	1,20	413	94
Сорока	19,3	0,88	536	142

Исследуемое сырье отличалось низкой кислотностью – 0,83 – 1,18% и 0,68 – 1,20 % соответственно. После 6 месяцев хранения содержание аскорбиновой кислоты и катехинов в «сыром» джеме составило 272 – 458 и 105 – 132 мг/100 г продукта соответственно. В компотах содержание витамина С в среднем по изучаемым сортам составило 427 мг/100 г с колебаниями от 337 до 536 мг/100 г, что было несколько большим по сравнению с «сырым» джемом (398 мг/100 г).

Как известно, в процессе переработки плодов происходит разрушение витамина С. Наши исследования показали, что в компотах из ягод актинидии коломикта в среднем по сортам сохранность витамина С составила – 46 %, в джеме – 41 %.

Наибольшим содержанием витамина С как в компоте, так и в джеме выделились сорта Ранняя заря и Сорока, минимальное количество аскорбиновой кислоты отмечено в продуктах переработки сортов Сентябрьская (джем) и Крупноплодная (компот).

Внешний вид «сырого» джема из ягод актинидии получил высокую оценку от 4,4 до 4,7 балла. Вкус джема из ягод актинидии коломикта оценен на 4,6 – 4,9 балла. В результате дегустации сырого джема установлено, что высокими вкусовыми достоинствами характеризуется продукция, приготовленная из плодов сортов Ранняя заря, получившая оценку 4,9 балла.

Компоты из плодов актинидии, имеют привлекательный внешний вид (4,5 – 4,8 балла) и гармоничный вкус. При этом ягоды не развариваются и хорошо пропитываются сиропом. Лучшим внешним видом и вкусом

выделяются сорта, Крупноплодная, Ароматная, Сентябрьская (4,6 – 4,8 балла). Худшее сырье для переработки на компот дает сорт Ранняя заря (табл.2).

Таблица 2 – Дегустационная оценка компота из плодов актинидии

Сорта	Внешний вид заливки, балл	Оценка вкуса ягод, балл	Суммарная оценка, балл
Джем			
Ароматная	4,5	4,7	4,6
Крупноплодная	4,4	4,6	4,5
Ранняя заря	4,7	4,9	4,8
Сентябрьская	4,6	4,8	4,7
Сорока	4,6	4,8	4,7
Компот			
Ароматная	4,8	4,8	4,8
Крупноплодная	4,7	4,7	4,7
Ранняя заря	4,5	3,9	4,2
Сентябрьская	4,8	4,8	4,8
Сорока	4,6	4,4	4,5

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Для переработки на компот высокотехнологичное сырье дают сорта Ароматная, Сентябрьская. Для приготовления джема рекомендуются ягоды сорта Ранняя Заря.

4. Сохранность витамина С в продуктах переработки ягод актинидии коломикта составляет 41 – 46%.

Библиографический список

1. Гудковский, В.А. Природные антиоксиданты фруктов и овощей – источник здоровья человека [Текст] / В.А. Гудковский // Пути повышения устойчивости садоводства: Сб. научн. тр., вып. 64 – Мичуринск, 1998. – С. 17 – 30 .

2. Колбасина, Э.И. Плоды с пятью вкусами [Текст] / Э.И. Колбасина // Приусадебное хозяйство. – 1986. – №4. – С.48-49.

3. Колбасина, Э.И. Актинидия. Лимонник. [Текст] / Э.И. Колбасина // Нетрадиционные садовые культуры. – Мичуринск: ВНИИ садоводства, – 1994. – С. 14-48.

4. Москвина, О.А. Оценка устойчивости сортов актинидии коломикта к замораживанию [Текст] / О.А. Москвина, В.С. Колодязная // Перспективные технологии холодильной обработки и хранения пищевых продуктов: Межвузовский сборник научных трудов. – СПб.: СПбГАХИПТ. – 1994. – С. 52-61

5. Пантеев, А.В. Ягоды на даче. [Текст] / А.В. Пантеев. - Минск. «Современное слово», 1997. – 320 с.

6. Положенцев, В.П. Экоадаптивные агротехнологии как фактор интенсификации растениеводства [Текст] / В.П. Положенцев, О.В. Черкасов, А.С. Ступин // Вестник РГАТУ. – 2015. – № 4. – С. 22-28.

РЕГУЛЯТОРЫ РОСТА РАСТЕНИЙ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

Производство сельскохозяйственной продукции в наше время находится на таком уровне, когда рост урожайности и качества продукции возможен только при использовании последних достижений науки. Учеными разрабатываются элементы агротехнологий комплексного применения регуляторов роста, фунгицидов и удобрений при выращивании сельскохозяйственных культур, обеспечивающих значительное повышение урожайности и качества сельскохозяйственной продукции, уменьшение затрат труда, энергии и всех видов ресурсов, получение устойчивых урожаев даже в зоне рискованного земледелия.

Регуляторы роста растений - это обширная группа природных и синтетических органических соединений, которые в малых дозах активно влияют на обмен веществ высших растений. Стимулирование иммунитета позволяет индуцировать у растений комплексную неспецифическую устойчивость ко многим болезням грибной, бактериальной и вирусной этиологии, а также к неблагоприятным факторам окружающей среды, таким как засуха, температурный стресс и др.

Механизм действия регуляторов роста заключается в активизации микоризных и эндомикоризных грибов растений, что в свою очередь способствует повышению урожая культурных растений на 15-30%, сокращению количества применяемых минеральных удобрений, оптимизации минерального состава растительной биомассы, уменьшает потери урожая от болезней [1].

На сегодняшний момент разработано более пяти тысяч регуляторов роста растений, но в последние годы наибольшую популярность приобрели препараты с широким спектром положительных эффектов. Это такие препараты, как "Гетероауксин", "Крезацин", "Нарцисс", "Силк", "Фитохит", "Эпин", "Циркон", "Гумат" и другие [2].

Высокой физиологической активностью обладает препарат "Эпин", действующим веществом которого является эпибрассинолид, по действию похож на фитогормоны - следит за балансом веществ в растении (гомеостазом), активизирующий в растениях фитогормоны, является адаптогеном - участвует в синтезе антистрессовых белков.

При этом усиливаются все защитные функции клетки, синтез нуклеиновых кислот и белка, ферментов и др. Препарат повышает

устойчивость растений к поражению фитофторой, мучнистой росой, пероноспорозом, фузариозом, черной ножкой, к повреждению тлей, проволочником, колорадским жуком. Для предпосевной обработки семян растений эпин используют в 0,001% концентрации.

Исследования по применению эпина показывают, что в результате использования данного регулятора роста: семена быстрее прорастают; рассада не вытягивается, становится устойчивой к заморозкам, засухе и болезням, отлично приживается при пикировке и пересадке в открытый грунт; подмерзшие и привядшие растения возрождаются к жизни, а старые кустарники омолаживаются и начинают заново плодоносить; у обработанных растений не опадают завязи; исключаются ожоги и фитофтора у растений под пленкой; урожай повышается не менее чем в 1,5 раза, созревает на 2 недели раньше, дольше хранится; из растений и их плодов выводятся соли тяжелых металлов, радионуклиды, гербициды; снижается содержание нитратов [3].

В качестве регуляторов роста и бактериальных удобрений широко применяют гуминовые препараты - гуматы. Эта группа естественных высокомолекулярных веществ, характеризующихся высокой физиологической активностью. Они не обладают токсичными, канцерогенными, мутагенными и эмбриотоксичными свойствами. Гуматы способствуют повышению способности организмов противостоять неблагоприятным условиям внешней среды, что приводит к увеличению урожайности и повышению декоративных качеств культурных растений [4].

Многочисленные исследования свидетельствуют о том, что гуматы оказывают разностороннее действие на растения: активизируют биоэнергетические и обменные процессы, улучшают проникновение минеральных веществ через поры, усиливают адаптационные свойства [5].

В последние годы ученые выявили общие биохимические и экологические функции гуминовых веществ и их влияние на развитие растений. Среди важнейших можно выделить следующие: аккумулятивная - способность гуминовых веществ накапливать долгосрочные запасы всех элементов питания, углеводов, аминокислот в различных средах; транспортная - образование комплексных органоминеральных соединений с металлами и микроэлементами, которые активно мигрируют в растения; регуляторная - гуминовые вещества формируют окраску почвы и регулируют минеральное питание, катионный обмен, буферность и окислительно-восстановительные процессы в почве; протекторная - путем сорбции токсичных веществ и радионуклидов гуминовые вещества предотвращают их поступление в растения.

Промышленностью выпускаются такие гуминовые препараты, как энерген, гумат натрия, гумат калия и другие. Особый интерес представляют различные сочетания гуматов с другими регуляторами роста. Для предпосевной обработки семян овощных растений готовят рабочий раствор из расчета 0,1 мл препарата на 100 мл воды.

Одним из эффективных регуляторов роста является препарат циркон, который изготавливается из природного сырья - эхинацеи пурпурной и представляет собой смесь гидроксикоричных кислот.

Спектр действия циркона достаточно широкий, он проявляет росторегулирующее, иммуномодулирующее и антистрессовое действие, активизирует процессы синтеза хлорофилла, роста и ризогенеза растений, компенсирует дефицит природных регуляторов роста, повышает адаптационные возможности организма в неблагоприятных условиях, выполняет функции индуктора цветения растений, проявляет опосредованную противогрибковую и антибактериальную активности.

Под действием препарата наблюдается значительное снижение повреждающего действия инфекции, степени интоксикации растения, стабилизируется проницаемость клеточных мембран инфицированной ткани. Циркон стимулирует возникновение защитных гистогенных реакций пораженной ткани, повышает в ней сумму репарационных процессов [6].

Показано, что циркон генерирует буквально взрывную волну ускорения роста растений перца, томата, баклажана, огурца, картофеля, дыни, пшеницы и т.д. при их предпосевной обработке. Так обработка семян сладкого перца этим препаратом способствовала получению высококачественной рассады с мощной корневой системой. Урожай повысился в среднем на 40%. Суммарная площадь листьев одного растения огурца при обработке цирконом достигала 77,89 дм², а в контроле - 45,92 дм². Отмечено существенное увеличение количества мужских и особенно, женских цветков, а также значительное ускорение появления бутонов (на 5-7 дней) и массового цветения по сравнению с контролем.

Исследования циркона для предпосевной обработки семян таких цветочных растений, как астры, бархатцы и хризантемы показали, что при обработке семян регулятором роста у растений повышается грунтовая всхожесть и энергия прорастания. При постоянном поливе раствором циркона через каждые 10 дней наблюдалось усиление вегетативного роста побегов, растения раньше вступали в фазу цветения, также происходило увеличение количества цветоносов, их размеров [7].

Циркон вызывает значительную стимуляцию корнеобразовательных процессов при укоренении черенков роз. Он ускоряет появление каллуса и корней, увеличивал их количество, стимулировал прирост надземной части. Циркон значительно ускоряет корнеобразовательные процессы у черенков туи, ели колючей, можжевельника и др. При зеленом черенковании клематисов (трудноукореняемого сорта Бирюсинка) черенки обработанные цирконом не уступали по качеству черенкам, полученным при использовании ИМК. Он также вызывал увеличение зоны ризогенеза у фасоли декоративной в три раза, а гипокотилиа на 85% по сравнению с контролем.

Циркон ускорял цветение мелкоцветковых корейских хризантем, увеличивая в 2-3 раза количество раскрытых корзинок. Разница в скорости зацветания между контрольными и обработанными растениями составила 5-7

дней. Процент цветущих растений пустырника сердечного на первом году вегетации составил 67%, в контроле были отмечены лишь единичные растения, вступившие в фазу бутонизации.

Циркон резко снижает степень поражения такими заболеваниями, как: фитофтороз, альтернариоз, ризоктониоз, пероноспороз, парша обыкновенная, бактериоз, фузариоз, бурая ржавчина, серая гниль земляники, белая гниль моркови и, особенно, мучнистая роса черной смородины. Показано, что обработка семян озимой пшеницы Цирконом снижает пораженность посевов мучнистой росой до 0%, бурой ржавчиной с 52,3 до 4%. Аналогично обработка семян огурца снижает пораженность растений пероноспорозом при выращивании как в открытом, так и закрытом грунте на 20-60%. Циркон уменьшал в три раза процент выпадения растений гладиолусов по сравнению с контролем; практически растения не пострадали от грибных инфекций. Для предпосевной обработки семян декоративных растений 0,1 мл циркона добавляют к 100 - 300 мл воды.

Таким образом, в целом можно отметить, что применение регуляторов роста положительно сказывается на росте и развитии культурных растений.

Библиографический список

1. Алтаев, А.А. Органическое сельское хозяйство: экологически безопасные технологии на примере вермикомпостирования: учеб. Пособие[Текст]/ А.А. Алтаев // ФГОУ ВПО " Бурят. ГСХА им.В.Р. Филиппова". - Улан-Удэ: Изд-во БГСХА, 2008. - 124 с.

2. Ступин, А.С. Методологические принципы и способы применения рострегулирующих препаратов в растениеводстве [Текст] / А.С. Ступин // Материалы 65-й международной науч.-практ. конф. «Научное сопровождение инновационного развития агропромышленного комплекса: теория, практика, перспективы».- Рязань,2014. – С.83-88.

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

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

6. 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.

7. 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.

8. Антипкина, Л.А. Использование физиологически активных веществ при выращивании моркови [Текст] / Л.А. Антипкина // Сб.: Сб. науч. тр. Совета Молодых Ученых Рязанского Государственного Агротехнологического Университета Имени П.А. Костычева. – Рязань: РГАТУ, 2015. - С. 5-9.

9. Антипкина, Л.А. Эффективность использования фиторегуляторов при выращивании картофеля [Текст] / Л.А. Антипкина, А.С. Петрухин // Сб.: Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона: Материалы 66-й междунар. науч.-практ. конф. 14 мая 2015 года. – Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2015. – Часть I. – С. 15-18.

10. Муравьев, А.А. Продуктивность люпина белого при использовании инокуляции семян, минеральных удобрений и регулятора роста [Текст] / А.А. Муравьев и др. // Кормопроизводство. – № 8. – 2012.– С. 23-24.

11. Оразаева, И.В. Испытание новинок [Текст] / И.В. Оразаева, И.В. Кулишова // Агробизнес. - №5. - 2016. – С. 78-80.

12. Пигорев, И.Я. Применение регуляторов роста в агрокомплексе при возделывании картофеля в Центральном Черноземье [Текст] / И.Я. Пигорев, Э.В. Засорина, К.Л. Родионов, К.С. Катунин / Аграрная наука. – 2011. – № 2. – С. 15-18.

13. Пигорев, И.Я., Тарасов С.А. Влияние биопрепаратов на фотосинтетическую деятельность и урожайность озимой пшеницы [Текст] / И.Я. Пигорев, С.А. Тарасов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 8. – С. 47-50.

14. Полищук, С.Д. Биологически активные препараты на основе наноразмерных частиц металлов в сельскохозяйственном производстве [Текст] / С.Д. Полищук, Д.Г. Чурилов, А.А. Назарова и др. // Нанотехника.- № 1 (37). - 2014.-С. 72-81.

15. Чурилов, Д.Г. Особенности роста и развития кукурузы и подсолнечника при обработке семян наночастицами кобальта [Текст] / Д.Г. Чурилов, С.Д. Полищук и др. // Труды ГОСНИТИ. -№ 2. -Т. 107. -2011.-С. 46-48.

16. Положенцев, В. П. Онтогенетические предпосылки применения регуляторов роста в агротехнике полевых культур в Нечерноземной зоне России [Текст] / В.П. Положенцев // Сб. науч. тр. аспирантов, соискателей и сотрудников Рязанской государственной сельскохозяйственной академии имени профессора П.А. Костычева. 50-летию РГСХА посвящается. - Рязань, 1998. – С. 235-236.

УДК 633.11:631.52

Лапишинова О.А.,

*Антошина О.А., к.с.-х.н., доцент,
Кузьмин Н.А., д.с.-х.н., профессор,
ФГБОУ ВО РГАТУ, г.Рязань, РФ*

ИЗУЧЕНИЕ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЮГА НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ РФ

В современном сельскохозяйственном производстве возрастает потребность в сортах озимой мягкой пшеницы, способных реализовывать потенциальную урожайность в условиях непостоянства гидротермического режима в период вегетации [1, с.83-84].

Однако в настоящее время сохраняется тенденция к снижению генетического разнообразия возделываемых сортов. При этом заметная роль в формообразовании остается за правильным подбором исходного материала, в том числе и за включением в скрещивания отдалённых эколого-географических форм [2, с.111].

Успешная селекционная работа во многом зависит от изучения сортообразцов коллекции ВИР, новых сортов и перспективного материала местной селекции [3, с. 14].

Исследования проводились в 2015-2016 гг. на опытном поле Агротехнологической опытной станции ФГБОУ ВО РГАТУ. Предшественник— чёрный пар. Закладку опыта осуществили в селекционном севообороте на серой лесной тяжелосуглинистой почве со следующими агрохимическими показателями: рН солевой вытяжки – 5,13; содержание гумуса в слое 0-20 см (по Тюрину) – 3,1 %, подвижного фосфора (по Кирсанову) –139 мг/ кг почвы, подвижного калия – 162 мг/ кг почвы.

Было изучено 54 сортообразца озимой мягкой пшеницы различного эколого-географического происхождения.

Посев проводился вручную. Учетная площадь делянок 3 м² без повторений. Норма высева 5 млн. всхожих зерен на гектар. За стандарт принят сорт озимой мягкой пшеницы Ангелина. Стандарт размещается через 9 номеров. Учет урожая проводили путем сплошной уборки и обмолота каждой делянки комбайном «Террион SR-2010».

Наблюдения за ростом и развитием растений проводили согласно Методики Государственного испытания [4]. Посев питомников озимой пшеницы в 2015 г. проводился в оптимальные для агрозоны сроки 15 сентября.

В сентябре температурный режим в период посев – всходы был неблагоприятным для прорастания семян и появления всходов, так как в этот период температура воздуха превышала среднеголетние показатели на 3,2 °С, а осадков выпало 63 % от нормы. В октябрь был холоднее обычного. Ноябрь, декабрь и январь отличались обильными осадками 130% , 128% и 234 % от нормы соответственно.

Весенний период вегетации характеризовался повышенными среднемесячными температурами и обилием осадков, особенно в мае.

Летний период характеризовался неравномерным выпадением осадков и температурами воздуха близкими к среднемесячной норме.

Зимостойкость озимой мягкой пшеницы в условиях юга Нечерноземной зоны является один из основных лимитирующих факторов, ограничивающих урожайность.

Перезимовка коллекционных образцов в 2016 году составляла от 89,3 до 100 %. Наибольший процент перезимовки у сортов Глафира и Даная.

В условиях частых засух в период вегетации особое значение имеет скороспелость. В 2016 году по скороспелости выделились сорта: Есения, Мироновская 27, Мироновская 29, выколашивающиеся на 4-12 дней ранее стандарта Ангелины.

Вышеперечисленные сортообразцы используются в качестве отцовских или материнских форм для получения исходного материала озимой пшеницы для селекции на скороспелость. С участием сорта Есения получены линии, колосшение у которых в 2016 году наступило 20 мая.

По устойчивости к болезням выделились сорта: Донщина, Волжская К, Фантазия, Лавина, которые имели очень низкий процент поражения мучнистой росой. Полегание коллекционных образцов в 2016 году отмечалось у сортов Мироновская 808, Московская 39, Московская 56.

По результатам испытания сортов озимой пшеницы в коллекционном питомнике превышение по продуктивности сорта-стандарта Ангелины отмечено у 75 % образцов. Основная роль в формировании урожайности сортообразцов озимой пшеницы в 2016 году принадлежала перезимовке растений ($r=0,54$) и продуктивной кустистости ($r=0,42$).

Таблица 1- Характеристика лучших по продуктивности коллекционных образцов озимой мягкой пшеницы в 2016 году

Название	Продуктивность, г/м ²	Высота растений, см	Число колосков в колосе, шт.	Число зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г
1	2	3	4	5	6
Волжская К	975	126,0	18,6	42,5	49,8
Волжская 22	968	123,0	17,6	39,1	47,4
Тарасовская 29	916	108,0	17,0	39,0	49,0
Ершовская 10	870	127,0	17,7	39,3	47,8
Волжская 15	858	104,7	18,3	44,0	53,2
Волжская С1	823	115,0	17,8	37,2	44,4
Волжская С3	817	127,0	17,9	32,1	42,9
Тимирязевская 162	796	105,3	18,3	31,7	49,7

Московская 39	755	124,0	16,7	37,6	41,7
Есения	736	108,3	19,6	47,3	50,5
Павловка	726	100,0	17,6	24,2	47,2
Ангелина (стандарт)	715	126,7	17,3	39,3	48,3

По результатам исследований лучшими в 2016 году в коллекционном питомнике были сорта Волжская К (975 г/м²) и Волжская 22 (968 г/м²).

В результате изучения коллекционного материала выделены образцы, ценные для использования в селекции на высокую продуктивность в условиях юга Нечерноземной зоны. Сформирована и пополняется рабочая коллекция, используемая для создания нового гибридного материала.

Библиографический список

1. Кузьмин, Н.А. Полевые культуры Рязанской области: биология, сортовой потенциал, сортовая агротехника, семеноводство. Учебное пособие [Текст] / Н.А. Кузьмин, О.А. Антошина, О.В. Черкасов. –РГАТУ, Рязань, 2014. –301 с.

2. Антошина, О. А. Исходный материал в селекции озимой мягкой пшеницы на продуктивность в условиях юга Нечерноземья [Текст] /О.А. Антошина //Материалы национальной научной конференции. – Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2015. – С.111-116.

3. Антошина, О.А. Оценка полевой всхожести коллекционных образцов озимой мягкой пшеницы в условиях Юга Нечерноземной зоны РФ [Текст] /О.А. Антошина, О.А. Лапшинова //В сборнике: Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона Материалы 67-ой Международной научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева". –РГАТУ, Рязань, 2016. –С. 14-17.

4. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [Текст] / Ч. 1. – Москва, 1985. – 269 с.

5. Антошина, О.А. Оценка гибридных популяций озимой мягкой пшеницы [Текст] / О.А. Антошина, В.И. Петракова // Сб. : Юбилейный сборник науч. тр. студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета, посвященный 110-летию со дня рождения профессора Травина И.С. : Материалы науч.-практ. конф. – Рязань: РГАТУ, 2010. С. 69-72.

6. Павлов, М.И. Достижения и перспективы селекции озимой пшеницы в Белгородской ГСХА [Текст] / М.И. Павлов и др. // Достижения науки и техники в АПК. – № 11. – 2009. – С. 27-29

7. Павлов, М.И. Селекция озимой пшеницы в Белгородском ГАУ им. В.Я. Горина [Текст] / М.И. Павлов и др. // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. - № 4. – 2015. – С. 76-83.

8. Семькин, В.А. Фотосинтетический потенциал озимой пшеницы в условиях Черноземья России [Текст] / В.А. Семькин, И.Я. Пигорев // Фундаментальные исследования. – 2007. – № 2. – С. 14.

9. Семькин, В.А., Пигорев И.Я. Влияние технологий возделывания сортов мягкой озимой пшеницы на урожайность зерна [Текст] / В.А. Семькин, И.Я. Пигорев // Фундаментальные исследования. – 2005. – № 10. – С. 53–54.

10. Ступин, А.С. Многообразие сортов зерновых культур [Текст] / А. С. Ступин // в сборнике: Актуальные проблемы аграрной науки. Материалы международной юбилейной научно-практической конференции, посвященной 60-летию РГАТУ. - Рязань, 2009. - С. 326-329.

11. Ступин, А.С. Сортовые особенности озимой пшеницы Московская-39 [Текст] / А. С. Ступин // в сборнике: Актуальные проблемы аграрной науки. Материалы международной юбилейной научно-практической конференции, посвященной 60-летию РГАТУ. - Рязань, 2009. - С. 394-396.

УДК 502/504:33

*Левин В.И., д с.-х. н.
Позжаева Е.В., к.э.н.,
Дудин Н.Н., аспирант
ФГБОУ ВО РГАТУг. Рязань, РФ*

РЕЗЕРВЫ РОСТА ПРОДУКТИВНОСТИ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ И ОЦЕНКА ИХ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Динамичное развитие современной рыночной экономики XXI века не представляется возможным без учета экологического механизма, включающего эффективное использование природоресурсного потенциала, стабильное производство экологически безопасной продукции и одновременное сохранение устойчивости всех компонентов окружающей среды, включая агроэкосистемы. Другими словами, экологизация экономики отдельных отраслей сельскохозяйственного производства будет базироваться на парадигме приоритета минимизации техногенных воздействий на агроэкосистему, оптимизации ресурсного обеспечения производственного процесса и принятии экономически обоснованных решений. Ведущее место в интенсивных технологиях производства сельскохозяйственных культур отводится освоению и применению в агрофитоценозах резервов роста продуктивности, активно воздействующих на репродуктивные функции растений и сочетающих экологическую безопасность с экономической эффективностью.

Последние десятилетия наши научные исследования были сфокусированы на поиске новых, в ряде случаев нетрадиционных агроприемов,

отвечающих требованиям эколого экономической парадигме. Было дано научное обоснование, разработаны практические рекомендации и созданы предпосылки для их успешного применения в агрофитоценозах [1, 2, 3, 4, 5 с. 4]. Однако, несмотря на очевидную эффективность исследованных агроприемов, они до настоящего времени не находят широкого применения и недооцениваются должным образом по целому ряду причин (организационно-хозяйственные, консервативный подход к новому, отсутствие представлений о механизме воздействия данных агроприемов на растительный организм). В этой связи целью данной статьи явилось обоснование и подтверждение экологической и экономической эффективности, ранее разработанных резервов роста продуктивности химической, физической и биологической природы.

Важным резервом увеличения продуктивности сельскохозяйственных культур является оптимизация гормонального фона и метаболических процессов, на всех этапах онтогенеза растений, которая обеспечивается за счет применения физиологически активных веществ. Благодаря чему достигается стабильность продукционного процесса и повышается стрессоустойчивость растений. Исследованиями (2014 – 2016 гг.) выявлена высокая эффективность применения широкого спектра росторегулирующих веществ в агрофитоценозах картофеля. Комплексное применение физиологически активных веществ (Циркон, Экстрасол, Фульвогуматы) в сочетании с биогумусом обеспечивало рост урожайности картофеля до 35 %, с одновременным увеличением в клубнях содержания крахмала до 1,5% и аскорбиновой кислоты до 7 мг/%. Количество нитратов в клубнях было значительно ниже уровня ПДК. Важное место в ускорении прорастания клубней в полевых условиях отводится их предпосадочной обработке. Установлено, что выдерживание клубней в газовой среде, содержащей фитогормон этилен способствовало, увеличению количества пробудившихся глазков более чем на 30% по сравнению с контролем и на 10–15 % с другими физиологически активными веществами. Наибольший условно чистый доход и уровень рентабельности были получены: у сорта Жуковский ранний в комплексном варианте с Цирконом, у Сантэ с Экстрасолом, превысив контрольный вариант соответственно на 36,7 тыс. руб/га и 12,8%; 50,3 тыс. руб/га и 13,5%.

Высокая эффективность воздействия на репродуктивные функции растений была установлена при предпосадочной обработке клубней картофеля сорта Невский ультрадисперсными порошками меди и железа. Нанопорошки металлов активизировали прорастание клубней, стимулировали ростовые процессы, способствовали повышению продуктивности фотосинтеза и обеспечивали формирование урожайности картофеля в 37,4 т/га, что превысило контроль на 11,4 т/га или 31,7 %. При этом затраты на обработку не превышали 515 руб/га, а рентабельность увеличивалась с 38,1% в контроле до 73,5% в опытных вариантах. Ультрадисперсные порошки металлов вызывали повышение товарности клубней на 3,4-5,6 %, увеличивался выход здоровых клубней, содержания в них крахмала превышало контроль на 1,74-2,11 %.

В процессе эволюции растительные организмы адаптировались к воздействию физических полей и электромагнитных излучений и приобрели уникальную способность трансформировать их в энергию химических связей органических веществ. Данные свойства растительных организмов были использованы в опытах по предпосевному омагничиванию семян зерновых культур. В производственных опытах в условиях ОАО «Рязанский Тепличный комбинат «Солнечный» было установлено, что орошение растений Гибрида огурца F1 Эстафета омагниченной водой оказало стимулирующее воздействие на рост и развитие растений. В условиях защищенного грунта дополнительно было получено зеленцов огурца от 2,4 до 3,2 кг/м², или от 10,8% до 15,0%, рост урожая сопровождался увеличением содержания витамина С на 9-11% в плодах, уровень ТМ имел тенденцию к снижению, количество нитратов не превышало ПДК. Увеличение урожайности культуры огурца позволило дополнительно получить продукции на сумму 96 руб/м² (по ценам 2007 года), уровень рентабельности по отношению к контролю увеличивался до 18%. Омагничивание семян яровой пшеницы сортов Приокская и Воронежская 6 в среднем за три года исследований способствовало повышению урожайности на 1,8-2,3 ц/га или 8-11%. При этом в зерне отмечалось увеличение содержания основных макро элементов и протеина.

Ключевую роль в продукционном процессе зерновых культур играет качество посевного материала (энергия прорастания, лабораторная всхожесть, уровень активности фитогормонов), которые существенным образом зависят от технологии уборки и послеуборочного хранения семян. Известно, что зерновая масса имеющая в своем составе зерновки с механическими повреждениями менее стойки к хранению, в них протекает интенсивное дыхание, расходуются дополнительные питательные вещества, выделяется энергия и влага. Наименее стойкие в процессе хранения бывают зерновки, особенно, когда хлеба убирают при повышенной влажности зерновой массы и неблагоприятных погодных условиях. Все это сопровождается неизбежным возникновением макро- и микро травм, количество которых увеличивается при последующей очистке, сортировке и сушки. В соответствии с экофизиологическими представлениями, все повреждающие воздействия индуцируют в зерновках состояние стресса, что ведет к резкому снижению посевных качеств. Экспериментально, на основании лабораторных и полевых опытов, была доказана возможность управления важнейшими физиологическими процессами, протекающими в семенах в послеуборочный период.[6,7,с 4]. Создавая соответствующие условия в процессе хранения семян, минимизируя выделение семенами стрессового этилена, который резко ухудшает посевные качества семян, было достигнуто повышение их лабораторной всхожести до 5-8% в полевых условиях до 10-15%. Увеличение полевой всхожести на 1% эквивалентно росту урожайности на такую же величину. Оптимизация послеуборочного хранения семян не требует привлечения дополнительных финансовых и материальных ресурсов. Следовательно, формируя условия относительной гипоксии для семян,

находящихся в состоянии стресса, а так же исключая совместное хранение в одном семенохранилище или закроме травмированных или инфицированных семян с кондиционными, имеющими высокие посевные качества, создаем возможность повысить урожайность зерновых культур до 15%.

Необходимо отметить, что существующие методы экономической оценки не всегда в полной мере могут отражать экологическую эффективность применяемых агроприемов. В самом деле, какими на сегодня универсальными экономическими показателями можно оценить экологическую стабильность агроландшафта, видовое разнообразие почвенной биоты, качество агроэкосистемы? То есть потенциальная экологическая эффективность всегда будет выше расчетной. Из опыта стран с рыночной экономикой следует, что противоречия отсутствуют между экологической безопасностью ведения сельскохозяйственного производства и его экономической эффективностью, это в полной мере согласуется с результатами наших исследований.

Библиографический список

1. Левин В. И. Последствие лазерного облучения и магнитного поля на посевные качества и урожайность зерновых культур // IV Международная, VII Всероссийская научно-практическая конференция. Экология и охрана окружающей среды.- Рязань. - 1998.- с. 56-58

2. Левин В. И., Макарова С. А. Физиологические основы технологии послеуборочного хранения семян зерновых культур//Вестник РГАТУ им. П.А. Костычева. - 2011.-№2(10) -с. 26-29

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

4. Левин В. И., А.С. Петрухин, Пробуждение клубня картофеля под действием этилена и регуляторов роста//Вестник совета молодых ученых РГАТУ.-2015.-№1. -с. 3-10

5. Левин В. И., Таланова Л. А. Используйте омагниченную воду и гуматы // Картофель и овощи. - 2006. - №8. -с. 24-25

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

7. Пат. РФ № 2217894. Способ повышения всхожести интактных семян при совместном хранении с семенами, находящимися в состоянии стресса // Левин В.И. заявл. 09.04.02; зарегистр. 10.12.2003.

8. Эффективное использование природных ресурсов Курской области [Текст] / И.Я. Пигорев, Е.Е. Сивак, С.Н. Волкова, М.В. Гейко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 3. – С. 52–53.

9. Пигорев, И.Я. Экономико-энергетическая оценка выращивания ярового ячменя на черноземе типичном лесостепи [Текст] / И.Я. Пигорев, И.И.

Степкина, А.А. Агеева // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 2. – С. 44–46.

10. Polishuk, S.D. Ecologic-Biological Effects of Cobalt, Cuprum, Copper Oxide Nano-Powders and Humic Acids on Wheat Seeds [Text] / S.D. Polishuk, A.A. Nazarova, D.G.Churilov, G.I Churilov, M.V. Kutskir [etc.]// Modern Applied Science. – 2015. – Т. 9. – № 6. – С.354-364.

11. Polishchuk, S.D. Physiological and biochemical grounding of different nanomaterials use when growing corn seeds [Text] / S.D. Polishchuk, A.A. Nazarova, N.V. Byshov, D.G. Churilov [etc.] // Modern Applied Science. – 2017. – Т. 11. – № 1. – С. 195-203.

12. Щур, А.В. Отраслевая экология [Текст] / А.В. Щур, Д.В. Виноградов, Н.Н. Казаченок, В.П. Валько, О.В. Валько // Рязань: ИПД «Первопечатникъ», 2016. – 154с.

13. Щур, А.В. Экология [Текст] / А.В. Щур, Д.В. Виноградов, Н.Н. Казаченок, А.Ю. Скриган А.Ю., Балабко П.Н., Агеева Т.Н. // Рязань: ИПД «Первопечатникъ», 2016. – 187с.

УДК 631.423

*Леухина О.В.,
Леухина Т.В.,
Степанова Л.П., д.с.х.н, профессор
ФГБОУ ВО Орловский ГАУ им. Н.В. Парахина, г. Орел, РФ*

ХАРАКТЕРИСТИКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ (НА ПРИМЕРЕ ШОССЕ ЭНТУЗИАСТОВ, Г. МОСКВЫ)

В городе человек воздействует на почву непосредственно - изменяя почвенный профиль путем перемешивания, привнесения материала загрязнения; косвенно изменяя условия почвообразования (параметры климата, состав почвообразующих пород и др.). Известно, что функциональный тип использования территории определяет комплекс антропогенных воздействий на окружающую среду в целом и почву в частности. Свойства городских почв специфичны и существенно изменены относительно природных зональных почв, в том числе по показателям загрязнения [3].

Своеобразие городских почв и условия их формирования под модифицирующим воздействием городской среды и продуктов жизнедеятельности человека обуславливает выделение нового направления в науке о почве, которое изучает почвообразование в условиях поселений – урбопедогенез [2].

Почва, весьма специфический компонент биосферы, поскольку она не только геохимически аккумулирует компоненты загрязнений, но и выступает как буфер, контролирующий перенос химических элементов и соединений между атмосферой, гидросферой и живым веществом.

Городские почвы представляют собой особые объекты, на формирование которых оказывают влияние, как природные факторы почвообразования, так и антропогенные воздействия. В зависимости от вклада антропогенного фактора почвы городских территорий различаются по глубине произошедших с ними изменений [4].

Для городских почв крупных промышленных городов особенность накопления загрязняющих веществ состоит в том, что на небольших территориях сконцентрированы большие количества различных источников загрязнения (промышленные предприятия, транспорт, бытовые отходы), создает различные условия для интенсивности поступления и неоднородности качественного и количественного состава загрязняющих почву веществ [5, 6].

Для городских почв перспективен подход к рассмотрению их как особых биогеомембран, сочетающих в себе свойства как естественных, так и искусственно-созданных человеком. По мнению Апарина Б.Ф. биогеомембрана (БГМ) рассматривается как почвенный слой, обладающий свойствами и функциями мембраны. БГМ транспортируют обмен вещества и энергии между всеми сферами географической оболочки, имеют пористое строение и твердо-жидко-газовое состояние, характеризуются проницаемостью, структурной устойчивостью и относительной стабильностью параметров функционирования. Проходя через БГМ, вещества полностью или частично изменяют свой состав и свойства. Помимо абиотических компонентов естественные БГМ включает корневую систему растений, микроорганизмы и почвенных животных, которые в процессе жизнедеятельности выполняют важную регуляторную функцию в обмене и транспорте веществ и энергии, осуществляемой БГМ. По мнению исследователей их следует рассматривать как автономные подсистемы БГМ [1].

В связи с необходимостью ежегодного обновления верхних горизонтов урбаноземов органическими и минеральными компонентами питательных грунтов и применением противогололедных средств цель нашего исследования заключалась в установлении закономерностей изменения агрофизических и агрохимических свойств урбанозема на примере мегаполиса Москвы. Объектами исследования выбраны: урбаноземна территории шоссе Энтузиастов с удаленностью от шоссе 300 м (слой 0-20 см) и дерново-подзолистая почва парковой зоны Лосиный остров гумусовый слой 0-20 см.

Изучение состояния объектов окружающей среды урбанизированных территорий и оценки их экологического состояния представляют особый научно-практический интерес, так как интенсивная и разноплановая деятельность человека в пределах крупного города приводит к значительным и даже необратимым изменениям природной среды.

Таблица 1 - Агрегатный состав урбаноземаи дерново-подзолистой почвы (0-20см)

Объект исследования	Размер агрегатов, мм содержание в %									К структурности
	>10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	<0,25	
Шоссе Энтузиастов 300 м	13,77	7,32	7,41	11,20	6,07	12,94	7,09	14,47	19,73	1,99
Лосиный остров	11,05	4,6	7,3	8,55	6,1	13,1	8,6	10,7	30,0	1,44

Особый интерес представляют данные, характеризующие закономерности в изменении агрегатного и гранулометрического состава гумусового слоя урбанозема(таблица 1 и 2).

Так, в агрегатном составе урбанозема количество агрономически ценных агрегатов размером от 0,25 до 10 мм составило 66,5 %, а в гумусовом слое контрольной почвы 58,95 %, что обусловило хорошую оструктуренность почвы и величину коэффициента структурности 1,99 ед. в урбаноземе и 1,44 в дерново-подзолистой почве. При этом в контрольной почве значительно возрастает величина агрегатов размером менее 0,25 мм.

Значительные изменения отмечаются в количественном содержании фракций механических элементов в гранулометрическом составе урбанозема и дерново-подзолистой почвы (таблица 2). При однотипном супесчаном гранулометрическом составе гумусовых горизонтов урбанозема и контрольной почвы выявлены различия в содержании фракций крупного и среднего песка, мелкого песка, так, в урбаноземе 49,97% приходится на фракцию мелкого песка, а в дерново-подзолистой почве 36,9% на фракцию крупного и среднего песка. В массовой доле фракций частиц крупной пыли, средней и мелкой пыли, а также частицы ила значительных отклонений в составе урбанозема и дерново-подзолистой почвы не наблюдаются. Увеличение массовой доли фракций мелкого песка и физической глины в урбаноземе обуславливает возрастание влажности мономолекулярного слоя до 2,07%, что в 2 раза превышает величину влажности мономолекулярного слоя в дерново-подзолистой почве. Показано увеличение удельной поверхности почвенных частиц в гумусовом слое урбанозема до 74,72% в сравнении с установленной величиной удельной поверхности почвенных частиц в гумусовом слое дерново-подзолистой почвы, где ее величина составила 36,6 мг/г.

Таблица 2 - Гранулометрический состав урбанозёма и дерново-подзолистой почвы (0-20см)

Объект исследования	Содержание в % фракций, мм							Влажность мономолекулярного слоя, %	Удельная поверхность м ² /г	Название состава
	1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,001			
Шоссе Энтузиастов 300 м	2,38	49,9	30,02	6,75	3,96	6,9	17,63	2,07	74,72	Супесь крупнопылевато-мелкопесчаная
Лосиный остров	36,99	19,1	27,99	3,68	5,12	7,1	15,93	1,05	39,6	Супесь крупнопылевато-песчаная

Установлены закономерные изменения в физико-химических свойствах урбанозема в сравнении с фоновой дерново-подзолистой почвой. Для урбанозема характерными изменениями являются снижение в содержании гумуса до 3,05%, уменьшение суммы обменных оснований до 5 мг-экв/100 и величины гидролитической кислотности до 0,88 мг-экв/100, что обусловило значительное увеличение степени насыщенности основаниями. Реакция среды среднекислая pH 4,35, показана очень низкая обеспеченность подвижными формами фосфора.

Таблица 3 - Физико-химические свойства урбанозема и дерново-подзолистой почвы (0-20см)

Объект исследования	Гумус, %	S _{осн}	H _г	ЕКО	V, %	pH	P ₂ O ₅	K ₂ O
		мг-экв/100г					мг/100г	
Шоссе Энтузиастов, 300м	3,051	5	0,88	5,88	85,03	4,35	1,36	7,09
Лосиный остров	4,5	7,0	7,88	14,88	47,04	4,45	4,14	9,89

Таким образом, исследованиями установлены закономерные изменения в экологическом состоянии почв в условиях различной антропогенной нагрузки. В связи с этим в настоящее время назрела острая необходимость комплексного изучения антропогенно-измененных почв в целях оценки сложившихся

ситуаций и выработки научно-обоснованных подходов их рационального использования.

Библиографический список

1. Апарин, Б.Ф. Экологические функции почв мегаполиса [Текст] / Б.Ф. Апарин, Е.Ю. Сухачева // мат. международного форума «Экология большого города». Санкт-Петербург, 21-23 марта 2012. С. 7-10

2. Безуглова, О.С. Почвенно-экономическая ситуация в особо охраняемом курортном регионе Кавказских Минеральных вод [Текст]/ О. С. Безуглова, Г. А. Маркова // В сб. «Современные проблемы загрязнения почв». – М. МГУ. – 2004. –С. 178-179

3. Добровольский, Г.В. О месте почвы и почвенной биоты в биосфере [Текст]/ Добровольский Г.В., Карпачевский Л.О., Никитин Е. Д // Структурно-функциональная роль почв и почвенной биоты в биосфере / Под ред. Г.В. Добровольского. М.: Наука. 2003. 364 с.

4. Добровольский, Г.В. Деградация почв – угроза глобального экологического кризиса [Текст]// Сборник статей «Куда движется век глобализации» -г. Волгоград. 2014.-с.192-203

5. Степанова, Л.П. Экологическая оценка структуры микробиологического комплекса техногенно-трансформированных земель[Текст]/.Степанова Л.П., Яковлева Е.В., Писарева А.В., Раскатова В.А.// Агрехимический вестник №3, 2016. С. 20-25

6. Степанова, Л.П. Геохимическая характеристика антропогенно-преобразованных ландшафтов [Текст]/ Степанова Л.П., Яковлева Е.В., Писарева А.В.// Агрехимия №10, 2016. С. 96-103

7. Ореховская, А.А. Агроэкологическое состояние почв Белгородской области [Текст] / А.А. Ореховская, А.Г. Ступаков, М.А. Куликова, И.С. Донченко // Сб.: Проблемы и решения современной аграрной экономики: Материалы научно-производственной конференции. – п. Майский: изд-во ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2017. – С. 177-178.

8. Ecosystems' monitoring with purpose for phage detection of pathogen Microorganisms as Part of Agricultural Foresight [Text] / E.N.Kovaleva, D.A. Vasilyev, S.A. Plygun, A.G. Gurin, M.A. Shariati, V.A. Semykin, I.Y. Pigorev, N.V. Besedin, N.V. Pimenov, A.I. Laishevtsev // Advances in Environmental Biology. – 2016. – Т. 10. – № 3. – Р. 1–3.

9. Гринев, А.М. Основы технологии получения экологически безопасной продукции / учебное пособие [Текст] / А.М. Гринев, И.Я. Пигорев. – Курск, 2009.

10. Хабарова, Т.В. Практикум по экологии [Текст] / Т.В. Хабарова, Д.В. Виноградов, В.И. Левин, Г.Н. Фадькин // Рязань: ИПД «Первопечатникъ», 2016. – 184с.

11. Щур, А.В. Отраслевая экология [Текст] /А.В. Щур, Д.В. Виноградов, Н.Н. Казаченок, В.П. Валько, О.В. Валько // Рязань: ИПД «Первопечатникъ», 2016. – 154с.

УДК 631.87

*Лобков В.Т.,
Наполов В.В.,
ФГБОУ ВО «ОГАУ имени Н.В. Парахина»,
Наполова Г.В.,
ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева»,
г. Орел, РФ*

ПИЩЕВОЙ РЕЖИМ ТЁМНО-СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ ПРИ ВНЕСЕНИИ В НЕЁ СОЛОМЫ РАЗЛИЧНЫХ КУЛЬТУР

Воспроизводство плодородия почв всегда будет актуальным в земледелии. Основная проблема воспроизводства плодородия почв - пополнение ресурсов органического вещества. В этой связи особенно важным становится использование в качестве ресурсов органики побочной продукции возделываемых культур [1, 4, 5].

Важнейшим источником органических удобрений является солома. Ее широко используют в отечественной и зарубежной земледельческой практике, в хозяйствах специализирующихся на производстве зерна и обеспечивающих хорошую кормовую базу для животноводства. Во многих хозяйствах при избытке соломы ее сжигают, что с агрономической точки зрения не допустимо и преступно, так как с каждой тонной сгоревшей соломы теряется в среднем 5 кг азота (что соответствует примерно 15 кг такого распространенного азотного удобрения как аммиачная селитра), 820 кг органического вещества и др. При средней урожайности зерновых равной 20-30 ц/га зерна, при сжигании оставшейся соломы на каждом гектаре теряется в среднем 10-15 кг азота (равнозначного 34-51 кг аммиачной селитры), 2460-3690 кг органического вещества [2].

При сжигании соломы и стерни в почву возвращается значительно меньше элементов питания, ухудшаются водно-физические свойства ее, уничтожается практически вся микрофлора, кроме термостойких спор на поверхности почвы, наносится большой ущерб запасу органических веществ.

Отчуждение урожая зерна и соломы в 3 раза снижает поступление органических веществ в почвы. Там, где солома сжигается или используется на корм скоту, процесс уменьшения запасов гумуса ускоряется и в почвах складывается отрицательный баланс углерода.

В интенсивном земледелии вся побочная продукция растениеводства, в том числе и солома, должны правильно и эффективно использоваться на удобрение.

В Орловской области производство побочной продукции составляет около 4 млн. тонн. В животноводстве может использоваться около третьей части этого количества. Оставшаяся часть представляет собой резерв для воспроизводства плодородия почвы, позволяющий при правильном его использовании уменьшить дефицит гумуса на 130-150 кг/га и обеспечить возврат в почву примерно 7000 тонн азота, 1000 т фосфора и 15000 т калия, то есть сэкономить значительные средства, затрачиваемые на закупку удобрений и использовать их на другие цели. Биологизация в данном случае выступает как элемент обеспечения функционирования АПК на принципах самофинансирования и самоокупаемости [3].

К сожалению, во многих хозяйствах значительное количество соломы не убирают, что приводит к большим её ежегодным потерям. Поэтому важная проблема современного земледелия – использование всей побочной продукции сельскохозяйственных культур, не востребованной в других отраслях, в системе удобрения в севооборотах.

Для углубленного изучения вопросов влияния побочной продукции на плодородие почв на опытном поле Орел ГАУ в с. Лаврово были проведены соответствующие исследования. Был изучен питательный режим темно серой лесной почвы при внесении соломы вико-овсяной смеси, ячменя, гречихи и озимой пшеницы. Под основные виды с.-х. культур.

В наших исследованиях на начальных этапах развития растений (1 срок – всходы) было зафиксировано снижение содержания легкогидролизуемого азота. В дальнейшем его содержание выравнивалось и увеличивалось (2 срок – перед уборкой). Наиболее быстро этот процесс происходит у вико-овсяной, потом у гречишной, ячменной и медленнее всего у соломы озимой пшеницы, что прямо связано с содержанием в них азота. Большое влияние на скорость перехода азота в подвижные формы оказывает вид выращиваемой культуры и технология её возделывания. Бобовые культуры большую часть требуемого им азота потребляют из воздуха, а злаки всю потребность в этом элементе удовлетворяют за счёт почвы. При возделывании пропашных оказывается более интенсивное воздействие на почву и за счёт этого ускоряется минерализация органической части, но так как данная группа культур потребляет значительное количество элементов питания, то увеличения их содержания в почве в минеральной форме не происходит.

Выделяющиеся в процессе разложения соломы органические кислоты и активизация фосфорных бактерий по всем вариантам сразу же повышали подвижность фосфора. Полученные данные говорят за то, что в начале вегетации растений по всем вариантам опыта доступного растениям фосфора в почве содержится значительно больше, чем при уборке. В сравнении с контролем на вариантах с внесением соломы отмечается значительное увеличение содержания подвижного фосфора в почве. Так на посевах гороха по всходам при внесении соломы было в среднем на 0,96 мг/100 г почвы больше, а при уборке на 2,20. На ячмене на 0,93 и 2,36 мг/100 г почвы соответственно. На гречихе на 2,20 и 2,35 и т.д. Как правило в конце вегетации варианты с

внесением соломы на большую величину превышают контроль, чем по всходам. Заделка биомассы в почву положительно сказалась на содержании в ней подвижного фосфора.

Таблица 1 - Динамика элементов питания по вариантам опыта, мг/100 г почвы

Культуры	Срок наблюдения	Элемент питания	Без соломы (контроль)	Вико-овсяная	Ячменная	Гречишная	Озимой пшеницы
Горох	1	Нл.г.	11,94	11,42	10,54	10,88	10,04
		P ₂ O ₅	9,80	10,25	10,95	10,90	10,95
		K ₂ O	15,22	20,03	22,86	24,33	22,15
	2	Нл.г.	10,50	14,28	11,48	12,88	11,20
		P ₂ O ₅	8,25	9,70	10,90	10,60	10,60
		K ₂ O	14,04	16,69	19,43	23,56	20,68
Ячмень	1	Нл.г.	12,02	10,98	10,12	10,50	9,48
		P ₂ O ₅	10,60	11,15	11,45	11,90	11,60
		K ₂ O	15,48	18,43	18,31	21,27	17,92
	2	Нл.г.	9,24	12,04	11,20	11,90	10,92
		P ₂ O ₅	8,25	10,00	10,30	11,85	10,30
		K ₂ O	14,28	11,38	12,15	17,60	13,65
Гречиха	1	Нл.г.	12,04	11,28	10,72	10,90	9,84
		P ₂ O ₅	8,20	12,25	9,50	10,30	9,55
		K ₂ O	16,09	21,17	19,93	23,85	19,41
	2	Нл.г.	10,22	11,76	11,48	11,20	10,22
		P ₂ O ₅	6,00	10,60	7,00	8,55	7,25
		K ₂ O	14,40	19,20	16,23	19,56	13,56
Вико-овёс	1	Нл.г.	11,84	11,50	10,58	11,24	10,12
		P ₂ O ₅	9,80	11,20	10,30	12,70	14,50
		K ₂ O	15,89	20,94	18,82	24,12	17,91
	2	Нл.г.	8,96	12,32	11,48	11,90	9,52
		P ₂ O ₅	9,40	10,00	9,50	12,55	13,00
		K ₂ O	12,65	9,98	11,77	19,20	14,90
Яровая пшеница	1	Нл.г.	11,18	10,88	9,25	10,07	9,18
		P ₂ O ₅	7,50	9,30	9,25	10,70	9,95
		K ₂ O	16,11	19,13	18,14	21,32	18,47
	2	Нл.г.	8,82	13,16	11,20	11,48	10,22
		P ₂ O ₅	6,00	7,65	7,60	10,00	9,40
		K ₂ O	15,16	17,88	16,69	17,66	16,40
Сахарная свёкла	1	Нл.г.	11,48	11,34	10,64	10,64	9,24
		P ₂ O ₅	8,85	10,00	10,25	9,10	8,80
		K ₂ O	15,92	20,48	18,63	22,00	18,24
	2	Нл.г.	9,10	11,90	9,80	10,78	10,36
		P ₂ O ₅	6,50	9,70	10,90	6,50	8,55
		K ₂ O	14,90	17,90	17,88	17,23	16,45

Подвижного калия в начальные фазы вегетации на вариантах с внесением соломы значительно больше, но в дальнейшем его содержание уменьшается.

Самое высокое содержание подвижного калия в почве под всеми культурами отмечено на вариантах с внесением гречишной соломы. В начале вегетации значительное увеличение калия отмечено на вариантах с вико-овсяной соломой, но в дальнейшем его содержание резко уменьшается, что связано с быстрым разложением данного вида соломы и высокой подвижностью калия. При уборке на многих вариантах отмечено резкое снижение содержания доступного растениям калия, что объясняется его высокой подвижностью и поглощением микроорганизмами.

Из всего вышесказанного можно сделать однозначный вывод о положительном влиянии внесения соломы на пищевой режим почвы.

Библиографический список

1. Бородин, Е.С. Влияние внесения соломы на режим легкогидролизуемого азота в почве [Текст] / Е.С. Бородин, В.В. Наполов, Г.В. Наполова, В.А. Гребенников // В сб. Актуальные направления развития сельскохозяйственной науки. Орел: Издательство Орел ГАУ, 2008. – с. 8-10.
2. Лобков, В.Т. Интенсификация биологических факторов воспроизводства плодородия почвы в земледелии: монография [Текст] / В.Т. Лобков, Н.И. Абакумов, Ю.А. Бобкова, В.В. Наполов // Орел: Издательство ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2016. – 160 с.
3. Лобков, В.Т. Использование нетоварной части урожая сельскохозяйственных культур в качестве удобрения. Рекомендации [Текст] / В.Т. Лобков, В.В. Наполов, Г.В. Наполова, Н.И. Абакумов // Орел: Издательство Орел ГАУ, 2011. – 16с.
4. Наполов, В.В. Актуальные вопросы повышения эффективности использования побочной продукции на удобрение [Текст] / В.В. Наполов, Г.В. Наполова // Агробизнес и экология. 2015. Т. 2. № 2. С. 206-208.
5. Наполова, Г.В. Эффективность побочной продукции различных культур в качестве удобрений [Текст] / Г.В. Наполова, В.В. Наполов // Агробизнес и экология. 2015. Т. 2. № 2. С. 209-211.
6. Ореховская, А.А. Азотный режим чернозема типичного [Текст] / А.А. Ореховская // Сб.: Ломоносов-2013: Материалы XX Международной молодежной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, 2013. – С. 182-183.
7. Результаты полевого эксперимента применения незерновой части урожая в качестве удобрения под озимые культуры [Текст] / Н.В. Бышов, А.Н. Бачурин, И.Ю. Богданчиков, А.И. Мартышов // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2014. – №1. – С. 80-84.
8. К вопросу об эффективном использовании соломы для сохранения почвенного плодородия [Текст] / Н.В. Бышов, А.Н. Бачурин, И.Ю. Богданчиков, А.И. Мартышов // Инновационные направления и методы реализации научных исследований в АПК : материалы науч.-практич. конф. 2012 г. – Рязань: РГАТУ, 2012. – С.59-63.
9. Phage detection of Pathogen Microorganisms in Agricultural Ecosystems Monitoring as Part of Sectoral foresight [Text] / E. Kovaleva, D. Vasilyev, S. Plygun, A. Gurin, S. Rezvyakova, V. Semykin, I. Pigorev, N. Pimenov, A. Laishevtcev //

International Journal of Research in Ayurveda and Pharmacy. – 2016. – Т. 7. – № S2. – P. 247–249.

10. Polishuk, S.D. Ecologic-Biological Effects of Cobalt, Cuprum, Copper Oxide Nano-Powders and Humic Acids on Wheat Seeds [Text] / S.D. Polishuk, A.A. Nazarova, D.G.Churilov, G.I Churilov, M.V. Kutskir [etc.] // Modern Applied Science. – 2015. – Т. 9. – № 6. – С.354-364.

11. Polishchuk, S.D.Physiological and biochemical grounding of different nanomaterials use when growing corn seeds [Text] / S.D. Polishchuk, A.A. Nazarova, N.V. Byshov, D.G. Churilov [etc.] // ModernAppliedScience. – 2017. – Т. 11. – № 1. – S. 195-203.

12. 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.

13. Перегудов, В.И. Перспективы биологизации современных технологий возделывания озимой и яровой пшеницы [Текст] / В. И. Перегудов, А. С. Ступин. – Рязань, 2001. – 120 с.

УДК: 633.11:631.52

*Д.Е. Мадрейшмова
НФ ТашГТУ, г. Нукус*

ОСНОВНЫЕ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫЕ ПРИЗНАКИ СОРТООБРАЗЦОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Аннотация. Особенности почвенно–климатических условий Каракалпакстана обуславливает необходимость ускоренного создания сочетающих в себе ряд положительных признаков и свойств высокоурожайных устойчивых к стрессовым условиям сортов пшеницы. В связи с этим изучение и подбор исходного материала для селекции приходится вести с учётом специфических природно-климатических условий региона.

Ключевые слова: озимая пшеница, сорт, продуктивность, *коллекционный питомник, образец, высота растений, элементы продуктивности.*

Введение. В Каракалпакстане несмотря на успехи в селекции озимой пшеницы, дальнейшее увеличение производства зерна этой культуры сдерживается недостаточной устойчивостью сортов к неблагоприятным стрессовым условиям произрастания и, прежде всего, к низким температурам в период перезимовки.

Высококачественное зерно пшеницы является важным и необходимым сырьем для перерабатывающей промышленности в выработке стандартной хлебопекарной муки. Факторов повышения производства высококачественного зерна пшеницы достаточно много и одним из них может быть расширение посевов под высококачественными и продуктивными сортами озимой мягкой пшеницы.

Жученко А.А. (2000, 2001) считает, что рост сельскохозяйственного производства в перспективе будет осуществлен, в том числе и за счет создания сортов, устойчивых к действию абиотических стрессоров.

Озимая пшеница – важнейшая продовольственная культура, имеющая значительный удельный вес в структуре посевных площадей зерновых культур. Ее преимущество перед яровой пшеницей заключается в лучшем использовании биоклиматического потенциала регионов возделывания (Ковтун В.И., 2006). Поэтому создание высокоурожайных неполегающих сортов озимой пшеницы с высокой зимостойкостью, комплексной устойчивостью к основным болезням, с высокими технологическими качествами зерна является одной из важнейших проблем в селекции этой культуры в регионе.

Результаты исследования. В конкурсном сортоиспытании изучались и оценивались 9 образцов в сравнении районированным сортом Москвич.

Выделенные лучшие наиболее высокопродуктивные и высокоурожайные сортообразцы из контрольного питомника мы изучали в конкурсном сортоиспытании. Посев произведено зерновой сеялкой из расчета 5 млн. хозяйственно годных оригинальными семенами. Учетной площадью делянок 50м² повторность 3-х кратная. Основным критериям оценки сортообразцов нами принимались скороспелость, короткостабильность, высокопродуктивность и качества зерна.

При оценки сортообразцов мы учитывали показатели, полевой всхожести, сохранность растений после перезимовки и до полного созревания (таблица 1).

Таблица 1 - Густоты стояния растений сортообразцов озимой пшеницы в конкурсном сортоиспытании, в 2016 году

№	Номера сортообразцов	Лабораторная всхожесть, %	Полевая всхожесть, %	Сохранность растений, шт.м ²	
				После перезимовки	перезимовки%
1	St Москвич	95,8	224,0	207,2	92,5
2	7-08-1	96,0	231,2	215,2	93,0
3	38-11-2	97,4	292,8	281,6	96,1
4	37-11-1	97,0	283,2	265,2	93,6
5	141-10-1	95,2	267,2	249,2	93,2
6	40-11-1	95,8	266,4	252,4	94,7
7	C226-11-1	95,2	276,8	261,8	94,5
8	C113-12-1	97,3	233,6	221,6	94,8
9	C159-12-1	96,6	255,2	246,2	96,4
10	10-12-1	96,0	233,6	217,6	93,1

При учете густоты получения всходов изучаемых сортообразцы сильно различаются между собой. Среди изучаемых сортообразцов 38-11-2; 37-11-1; С113-12-1 и С159-12-1 по показателю лабораторную всхожести превышает стандартный сорт Москвич. Наибольшую полевую всхожести имеют у всех сортообразцы, у которых этот показатель превышает стандартный сорт «Москвич» на 224,0%.

В наших опытах сохранность растений после перезимовка колеблется у изучаемых сортообразцов от 92,5 до 96,4%. После перезимовки и до полного спелости элиминация растений идентично, однако величины это показатель имеет некоторые дифференциацию в зависимости от генотипа сортообразцов.

В наших экспериментальных изучение сортообразцы по показателю вегетационного периода относится к скоросреднезрелым сортам, по показателю высоты растений к полукарликовым сортообразцам.

Изучаемые сортообразцы по показателям длины, плотности и озерненности колоса различаются между собой.

Высокоурожайные сортообразцы, как правило, имеют большую число и массу зерна с колоса (таблица 2).

Таблица 2 - Основные хозяйственно-ценные признаки сортообразцов в конкурсном сортоиспытании, в 2016г.

№ п/п	Номер образцов	Вегетационной период, дней	Высота растений, см	Продуктивная кустистость, шт.	Длина колоса, см	Количество зерен 1 колоса шт.	Масса зерна на 1 колосе, г	Масса 1000 зерен, г	Урожай, ц/га
1	Москвич st.	244	85,2	3,4	9,7	50,2	2,0	40,9	55,3
2	7-08-1	244	76,5	3,1	10,5	52,0	1,5	38,3	55,6
3	38-11-2	242	94,4	2,9	14,9	49,1	2,5	51,6	56,5
4	37-11-1	244	99,9	2,1	8,5	44,1	2,0	36,8	44,6
5	141-10-1	242	87,2	3,3	15,2	55,8	2,3	50,5	59,8
6	40-11-1	242	81,6	2,5	9,5	40,8	2,3	36,2	47,2
7	С226-11-1	240	107,1	3,2	10,3	48,3	1,9	39,6	48,1
8	С113-12-1	242	91,7	2,6	8,6	49,6	2,1	38,6	47,4
9	С159-12-1	240	86,6	3,6	11,4	55,2	2,0	47,3	57,2
10	10-12-1	244	89,0	2,9	11,7	51,7	2,1	46,2	57,4

Среди изученных сортообразцов высокой урожай зерно формировало сортообразец 141-10-1. По сравнению с стандартным сортом «Москвич» это сортообразец обеспечивают прибавку урожая на 4,5 ц/га больше.

Следует отметить, что высокий урожай сортообразца формируется как за счет продуктивности колосьев, так и большой густоты стебlistая. Полученные прибавки урожайности испытуемых сортообразцов соответствуют биометрическими характеристиками растений.

В таблице представлены результаты учета урожайности, густоты стояния растений и лабораторные анализы испытуемых и стандартных сортов конкурсного сортоиспытания.

Из конкурсного сортоиспытания браковано 4 сортообразца которые дали низкие показатели по урожайностью (37-11-1; 40-11-1; С226-11-1 и С113-12-1).

Анализ амплитуда изменчивости хозяйственно-полезных признаков позволяет делать вывод, что имеющих лучших показателей сортообразцов 141-10-1 переводить в производственном сортоиспытании.

Библиографический список

1. Жученко, А.А. Эколого-генетические основы адаптивной системы селекции растений // Сельскохозяйственная биология.- 2000. - №3. - С. 3-29.
2. Жученко, А.А. Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы) – М., 2001. – Т. 1. – 617с.
3. Ковтун, В.И. Селекция озимой пшеницы на юге России – Ростов, 2006. – 480с.
4. Положенцев, В.П. Экоадаптивные агротехнологии как фактор интенсификации растениеводства [Текст] / В.П. Положенцев, О.В. Черкасов, А.С. Ступин // Вестник РГАТУ. – 2015. – № 4. – С. 22-28.

УДК 631.423

Мамонтова Е.А.,

Чичкина Т.А.

Степанова Л.П. д.с.х.н, профессор

ФГБОУ ВО «ОГАУ им. Н.В. Парахина» , г. Орел, РФ

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ АГРОФИЗИЧЕСКИХ И ФИЗИКО - ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ АНТРОПОГЕННО ИЗМЕНЕННЫХ ГОРОДСКИХ ПОЧВ

Почва, весьма специфический компонент биосферы, поскольку она не только геохимически аккумулирует компоненты загрязнений, но и выступает как природный буфер, контролирующий перенос химических элементов и соединений между атмосферой, гидросферой и живым веществом. [1, 5,7]

Своеобразие городских почв и условий их формирования под модифицирующим воздействием городской среды и продуктов жизнедеятельности человека обуславливает выделение нового направления в науке о почве, которое изучает почвообразование в условиях поселений-урбопедогенез. [4, 6]

Городские почвы представляют собой особые объекты, на формирование которых оказывают влияние, как природные факторы почвообразования, так и антропогенное воздействие. В зависимости от вклада антропогенного фактора

почвы городских территорий различаются по глубине произошедших с ними изменений. [5, 3]

Особенность загрязнения городских почв крупных промышленных городов состоит в том, что на относительно небольшой площади сконцентрировано большое количество различных источников загрязнения (промышленные предприятия, транспорт, бытовые отходы). Учитывая особенности строения городских почв перспективен подход к их рассмотрению как особых биогеомембран, сочетающих в себе свойства как естественных, так и искусственно-созданных человеком. [2]

Потоки вещества через БГМ формируются за счет поступления в почвы: а) твердых, жидких и газообразных веществ из атмосферы б) жидких и газообразных веществ из грунтовых вод в) веществ, образующихся в результате метаболизма живых организмов и почвенных процессов.

К числу важнейших факторов, определяющих интенсивность накопления загрязняющих веществ в городских почвах Российской Федерации, относится высокая концентрация на ее территории важных отраслей народного хозяйства, таких как цветная металлургия, электронная, химическая, пищевая и перерабатывающая промышленность, а также дорожно-транспортный комплекс. Накопление элементов-загрязнителей в почвах происходит в течение всего периода урбанизации территории. [5]

В связи с этим цель наших исследований состояла в оценке экологического состояния городских почв г. Москва на разной удаленности от источника загрязнения- автотранспорта. (на примере Каширское шоссе с удаленностью от автотрассы на 50 м) и фоновой дерново подзолистой почвы парковой зоны Лосиный остров. [5, 6, 7]

Проведенные исследования показали значительные изменения в агрегатном и гранулометрическом составе гумусового горизонта урбанозема в сравнении с дерново подзолистой почвой (таблица 1,2). В агрегатном состоянии урбанозема преобладает фракция размером от 0,25 до 10 мм и составляет 83,94%, что подтверждает отличное структурное состояние гумусового горизонта урбанозема, так как агрегаты этого размера являются агрономически ценными.

Таблица 1 - Агрегатный состав урбанозема и дерново подзолистой почвы (0-20 см)

Объект исследования	Размер агрегатов, мм содержание в %									К структурности
	>10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	<0,25	
Каширское шоссе 50м	12,66	14,6	17,5	21,6	11,3	11,1	3,9	4,3	3,4	4,55
Лосиный остров	11,05	4,6	7,3	8,55	6,1	13,1	8,6	10,7	30,0	1,44

В контрольной почве парковой зоны количество агрономически ценных агрегатов составляет 58,95%, а коэффициент оструктуренности 1,44 ед, величина которого в три раза уступала величине коэффициента оструктуренности урбанозема.

Данные таблицы 2 подтверждают изменения в гранулометрическом составе урбанозема в сравнении с составом гумусового горизонта дерново-подзолистой почвы парковой зоны.

В урбаноземе установлено значительное преобладание количества частиц крупной пыли размером 0,01 до 0,05 мм, содержание которых составило 43,5 %, а также увеличение частиц фракций ила менее 0,001 мм до 22,83% в сравнении с составом гумусового горизонта контрольной почвы.

Таблица 2 - Гранулометрический состав урбанозема и дерново подзолистой почвы (0-20 см)

Объект исследования	Содержание в % фракций, мм							Влажность мономолекулярного слоя, %	Удельная поверхность, м ² /г	Название состава
	1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01			
Каширское шоссе 50 м	2,55	6,07	43,51	15,98	9,07	22,83	47,87	1,73	59,62	Суглинок тяжелый иловатокрупнопольватый
Лосиный остров	36,9	19,09	27,99	3,68	5,12	7,13	15,93	1,05	39,6	Супесь крупнопылеватопесчаная

В гранулометрическом составе почвы парковой зоны содержание частиц фракции ила достигало 7,13%, а фракция песка была преобладающей и составила 56,08%. Таким образом, почва парковой зоны характеризуется супесчаным гранулометрическим составом, а состав урбанозема изменяется до тяжелосуглинистого.

Интерес представляют данные, характеризующие изменения в величинах влажности мономолекулярного слоя и удельной поверхности почвенных частиц. Для урбанозема показано увеличение влажности мономолекулярного слоя до 1,73% в сравнении с контрольной дерново-подзолистой почвой, для

которой влажность мономолекулярного слоя составила 1,05%. Утяжеление гранулометрического состава и увеличение илистой фракции в гумусовом слое урбанозема обеспечили возрастание величины удельной поверхности почвенных частиц до 59,62 м²/г, в то время, как в супесчаной дерново-подзолистой почве величина удельной поверхности частиц почвы снижалась до 39,6 м²/г.

Антропогенные воздействия приводят к значительным изменениям химических свойств урбанозема (таблица 3).

Таблица3 - Физико-химические свойства урбанозема и дерново подзолистой почвы (0-20 см)

Объект исследования	Гумус %	S осн.	Hг	ЕКО	V %	рН	P ₂ O ₅	K ₂ O
		мг-экв/100г					мг/10г	
Каширское шоссе 50м	2,01	15	8,75	23,75	63,15	5,5	25,4	18,0
Лосиный остров	4,5	7,0	7,88	14,88	47,04	4,75	4,14	9,89

В сравнении с составом и свойствами гумусового горизонта дерново-подзолистой почвы парковой зоны в гумусовом слое урбанозема снижается кислотность до рН 5,5 в сравнение с рН 4,75 контрольной почвы. Отмечается снижение гумусированности урбанозема до 2,01%, что в 2 раза ниже гумусированности контрольной почвы - 4,5%. Установлены изменения и в составе почвенно-поглощающего комплекса урбанозема. В сравнении с контрольной почвой возрастает сумма обменных оснований с 7,0мг-экв/100г в контроле до 15,0 мг-экв/100г в гумусовом слое урбанозема. Величина гидролитической кислотности изменяется незначительно, если в контрольной дерново-подзолистой почве она составила 7,88 мг-экв/100г, то в гумусовом слое урбанозема значение гидролитической кислотности составило 8,75 мг-экв/100г. Величина емкости катионного обмена и степень насыщенности основаниями в урбаноземе в 1,5 раза превышает величины этих показателей в гумусовом слое контрольной почвы, и составили 23,75 мг-экв/100г и 63,2% соответственно.

Установлены значительные увеличения в содержании доступных форм фосфора и калия, количество которых в урбаноземе в 6 раз превышало содержание подвижного фосфора в и в 2 раза превышало содержание обменного калия в контрольной почве.

Таким образом, техногенные нагрузки на урбаноземы мегаполиса приводят к закономерным изменениям физико-химических и агрофизических свойств почвы.

Библиографический список

1. Антонова, Ю.А. Тяжелые металлы в городских почвах [Текст] / Ю.А. Антонова, М.А. Сафимова // *Фундаментальные исследования*. - 2007. - №11 –С. 43-44;
2. Апарин, Б.Ф. Экологические функции почв мегаполиса [Текст] / Апарин Б.Ф., Е.Ю. Сухачева // *мат. Международного форума «Экология большого города»*. - Санкт-Петербург, Ленэкспо, 21-23 марта 2012.С 7-10;
3. Безуглова, О.С. Почвенно-экономическая ситуация в особо охраняемом курортном регионе Кавказских Минеральных вод [Текст] / О.С. Безуглова, Г.А Макарова // *В сб. «Современные проблемы загрязнения почв»*. – М. МГУ. – 2004. –С. 178-179;
4. Степанова, Л.П., Геохимическая характеристика антропогенно-преобразованных ландшафтов [Текст] / Степанова Л.П., Яковлева Е.В., Писарева А.В.// *Агрехимия* №10, 2016. С. 96-103
5. Степанова Л.П. Физико-химическая оценка восстановления плодородия нарушенных серых лесных почв при их рекультивации [Текст] / Яковлева Е.В., Степанова Л.П., Писарева А.В. // *Безопасность в техносфере* 2015. №2 (53), с. 27-32
6. Степанова, Л.П., Агрэкономическая оценка восстановления плодородия антропогенно нарушенных и рекультивируемых серых лесных почв [Текст]/ Степанова Л.П., Яковлева Е.В., Коренькова Е.А., Писарева А.В.// *Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Естественные, технические и медицинские науки*. 2015. №4. с. 256-260
7. Яковлева, Е.В. Генетико-химическая и агроэкономическая характеристика пахотных темно-серых лесных почв [Текст] / Яковлева Е.В., Степанова Л.П., Коренькова Е.А., Писарева А.В., *Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева*. №2, 2016г, с. 63-68
8. Долгополова, Н.В. Почвенно-климатические условия и эффективность минеральных удобрений в Центрально-Черноземной зоне [Текст] / Н.В. Долгополова, И.Я. Пигорев // *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. – 2016. – № 8. – С. 55–57.
9. Долгополова, Н.В. Роль плодородия в адаптивно-ландшафтном земледелии [Текст] / Н.В. Долгополова, И.Я. Пигорев // *Сб.: Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий: материалы Международной науч.-практич. конф.* – 2016. – С. 3-4.
10. Polishuk, S.D. Ecologic-Biological Effects of Cobalt, Cuprum, Copper Oxide Nano-Powders and Humic Acids on Wheat Seeds [Text] / S.D. Polishuk, A.A. Nazarova, D.G.Churilov, G.I Churilov, M.V. Kutskir [etc.] // *Modern Applied Science*. – 2015. – Т. 9. – № 6. – С.354-364.
11. Polishchuk, S.D. Physiological and biochemical grounding of different nanomaterials use when growing corn seeds [Text] / S.D. Polishchuk, A.A. Nazarova, N.V. Vyshov, D.G. Churilov [etc.] // *Modern Applied Science*. – 2017. – Т. 11. – № 1. – С. 195-203.
12. Фадькин, Г.Н., Виноградов Д.В. 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 КрасГАУ*, 2015. - №6. – С.9-13.

СПОСОБЫ УЛУЧШЕНИЯ АГРОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВЫ НА ГОРНЫХ СКЛОНАХ

Использование ножевой бороны для поверхностной обработки почвы деградируемых горных пастбищ способствует более эффективному возобновлению травостоя поедаемых скотом злаковых и бобовых, преимущественно корневищных и отпрысковых растений (кострецов, пырея, овсяниц, клевера белого, козлятника восточного и других).

Обилие корневищных и корнеотпрысковых поедаемых трав на склоновых землях горной и предгорной зон Центрального Предкавказья способствует повышению устойчивости почв к процессам денудации, в том числе водной эрозии. В свою очередь их активное возобновление за счет подземных вегетативных органов обеспечивает сравнительно высокую их устойчивость в растительных сообществах. В числе таких трав практически все виды злаковых (пырей, кострец, овсяница, лисохвост и др.), а также ряд бобовых (козлятник восточный, клевер белый, люцерна кавказский и др.), а также представители других семейств (девясил, окопник).

Неумеренная эксплуатация кормовых угодий, особенно в пастбищном режиме пользования, вызывает значительное уплотнение почвенного покрова и, как следствие, выпадение из травостоя большинства корневищных и корнеотпрысковых трав. Так, проведенными наблюдениями за сеянными травостоями, проведенными в 2013-ом году в урочище Кураты на покатых склонах крутизной 10-14⁰, сложенных лугово-дерновыми почвами, с последующим сенокосно-пастбищным использованием, отмечено постепенное уплотнение почв с 1,24-1,27 г/см³ в 2013-ом году до 1,37-1,39 г/см³ – в 2014-ом. Определение объемной массы почвы проводили дважды за вегетационный период, в течение 2013 и 2014 г.г. во второй декаде июля и в первой – сентября. Отмечено, что в 2014-ом году объемная масса почвы возросла по сравнению с 2013-ом на 0,08-0,12 г/см³. Значительное увеличение объемной массы верхнего 10 см слоя почвы в 2014-ом году связано с обилием осадков и выпасом скота по сырой почве.

Установлено, что по мере уплотнения почвы количество растений костреца и клевера уменьшилось соответственно в 15,5 и 16,7 раза, а козлятника в 4,9 раза (рис. 1).

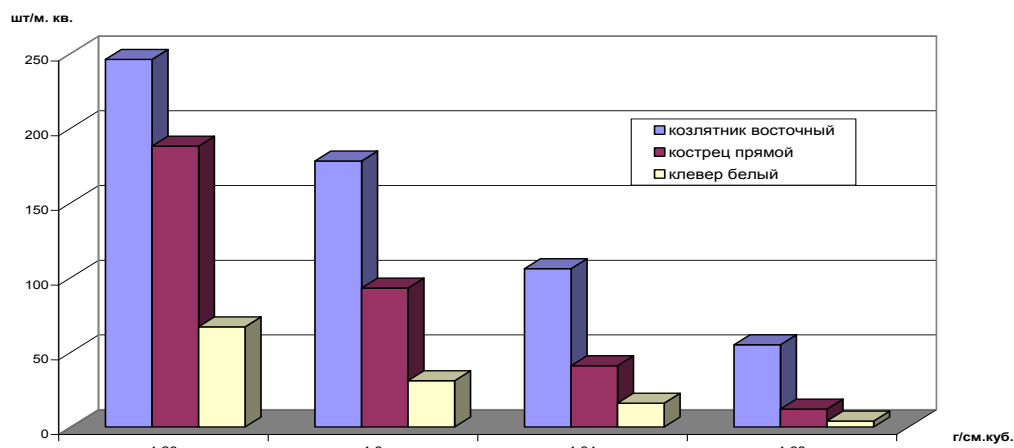


Рисунок 1 - Изменение количества кустов кормовых растений при увеличении объемной массы почвы

Менее значительное выпадение из травостоя растений козлятника связано, главным образом, с более высокой плотностью стояния растений в период после посева.

С целью восстановления плотности стояния выпавших растений, нами, после укоса в начале июля 2013 года заложен опыт на участках с наиболее изреженным травостоем. Для этого использовали обычные дисковые бороны с постановкой дисков в вертикальное положение и с направлением их по ходу орудия, то есть с нулевым углом резания. В другом варианте использовали ножевую борону KUOSA-3,3В, ножи которой устанавливали на глубину обработки 10 см.

В зависимости от применяемых орудий значительно изменился режим влажности и объемная масса почвы, особенно в горизонте 0-10 см (табл. 1).

Таблица 1 – Изменение влажности почвы и ее объемной массы при обработке пастбищ различными орудиями

Варианты обработки	Годы	Влажность почвы, %		Объемная масса, г/см ³	
		0-10 см	10-20 см	0-10 см	10-20 см
Ножевыми боронами	2013*	18,3	19,2	1,23	1,26
	2014**	24,7	25,3	1,25	1,26
Тяжелыми дисками	2013	17,6	18,8	1,26	1,28
	2014	23,3	25,0	1,27	1,29
Контроль, без обработки дернины	2013	16,1	17,1	1,31	1,35
	2014	22,6	24,7	1,32	1,35

*сентябрь 2013 ** июнь 2014

Уже в сентябре, то есть через месяц после скашивания травостоя и рыхления почвы ее влажность на варианте применения ножевой борозды оказалась в среднем на 2,1% выше, чем на контроле и на 0,5% по сравнению с вариантом использования тяжелых дисковых борон. Вместе с тем отмечено

значительное уменьшение объемной массы почвы на обоих вариантах по сравнению с контролем. Характерно, что меньшая объемная масса верхнего слоя почвы и ее влажность, на испытываемых вариантах ее обработки сохранились и на июнь 2014 года.

На варианте обработки почвы ножевой бороной в верхнем 10 см слое почвы практически отсутствуют комки крупнее 3 см. При этом такие комки перемешиваются с измельченными растительными остатками. На варианте обработки почвы дисковыми боронами крупные, более 5 см, комки составляют 45-62% по массе. Крупные комки быстро просыхают, что сказывается на общем содержании влаги в горизонте 0 -10 см.

В результате проведенных обработок уже в сентябре 2013 г, а также в течение 2014 года отмечено существенное изменение качества травостоя по его ботаническому составу и продуктивности трав (рис. 2).

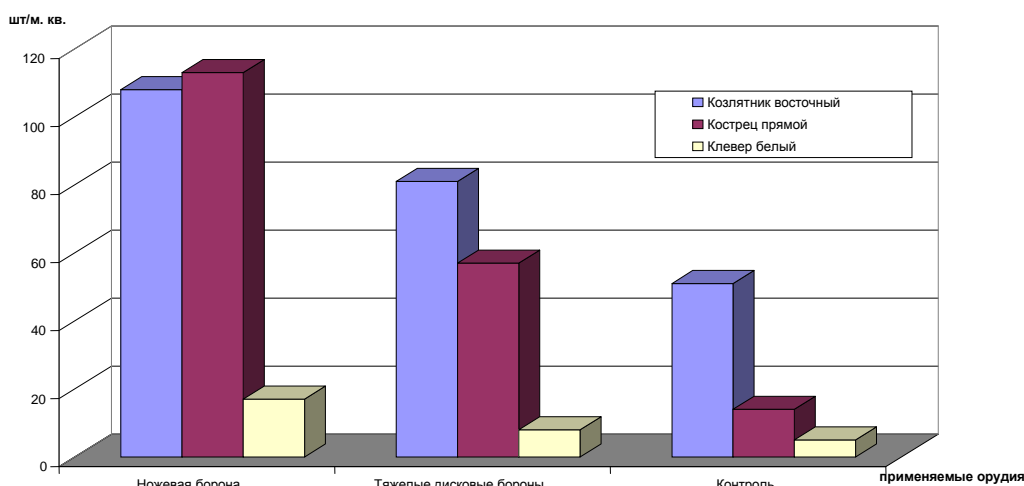


Рисунок 2 - Отрастание растений при рыхлении почвы. По состоянию на июнь 2014 г.

Из приведенного видно, что корневищный кострец прямой на варианте рыхления ножевой бороздой, превосходит по плотности восстановления густоты стояния кустов козлятник восточный, а на фоне использования тяжелых дисков – наоборот. Такой характер отрастания определяется тем, что на дискованных участках корневища костреца не только разрезаются, но и выворачиваются на дневную поверхность. По сравнению с контролем в любом варианте рыхления почвы отрастание изучаемых трав было достоверно выше.

На вариантах улучшения агрофизических свойств почвы в результате механизированной обработки ее верхнего 10 сантиметрового слоя существенно повысилась продуктивность травостоев в последующие 2 года после закладки опыта (табл. 2). На фоне обработки пастбищ ножевыми боронами и тяжелыми дисковыми боронами с внесением 200 кг/га нитроаммофоса продуктивность возобновленных травостоев возрастает в 1,7-2,6 раза.

Таблица 2 - Изменение продуктивности травостоев в зависимости от способов механизированной обработки почв пастбищ и сенокосов

Варианты обработки почвы	Годы учетов	Урожай сырой зеленой массы				
		Всего за сезон, т/га	В т.ч. злаковых и бобовых		В % к контролю	
			т/га	Доля в травостое, %	Всего за сезон	В т.ч. злаковых и бобовых
Ножевыми боронами	2013	68,3	45,4	66,5	254,9	275,2
	2014	77,6	56,2	72,4	239,5	272,8
	2015	90,2	63,9	70,8	255,5	285,3
В среднем за 3 года		78,7	55,2	69,9	249,8	278,8
Тяжелыми дисками	2013	47,2	30,4	64,4	176,1	184,2
	2014	56,8	44,8	78,9	175,3	217,5
	2015	59,3	45,1	76,1	168,0	201,3
В среднем за 3 года		54,4	41,1	73,1	172,7	207,6
Контроль, без обработки почвы	2013	26,8	16,5	61,6	100	100
	2014	32,4	20,6	63,6	100	100
	2015	35,3	22,4	63,5	100	100
В среднем за 3 года		31,5	19,8	62,9	100	100
НСР ₀₅ для средних за 3 года		20,6	14,7	7,6		

* - поедаемой массы в сумме за 3-4 стравливания

Из приведенных данных видно, что на обоих вариантах обработки почвы и на контроле урожай зеленой поедаемой массы каждый последующий год возрастал, что связано, главным образом с режимом выпадения осадков. За вегетационный период в 2014 и 2015 гг., по сравнению с 2013 осадков выпало соответственно на 19 и 23% больше. При этом в 2014 году более значительная разница отмечена во второй половине лета, а в 2015 в период с мая по конец июля и с сентября по ноябрь.

Тем не менее, несмотря на разницу в режиме выпадения осадков имеющаяся тенденция в массе травостоя сохраняется, хотя и в разных относительных величинах по отношению к контролю. Так, при обработке ножевыми боронами в 2014м году разница в урожайности пастбищ была меньшей по отношению к контролю, чем в два других года. В то же время при обработке тяжелыми дисками меньшей была разница в 2015 году, чем в 2013 и 2014-ом. При этом относительные изменения урожая злаково-бобовых трав на вариантах обработки пастбищ аналогична изменениям всего травостоя.

В процессе закладки опыта нами проведен учет производительности работы испытываемых орудий. На варианте использования ножевой борона за 1 час работы обрабатывается 1,72 га покатых склонов, а тяжелыми дисковыми боронами – 1,23 га. При этом, после работы ножевых борон поверхность поля остается равномерно взрыхленной, что способствует активному поглощению выпадающих ливневых осадков. Использование же дисковых борон с установкой на разрезание дернины приводит к образованию не глубоких щелей, что не позволяет проводить обработку вдоль склона.

В целом, применение ножевой борона в среднем за 3 года обеспечивает не только повышение производительности работы агрегата, но и увеличение

урожаем зеленой массы кормовых трав на 44,7% по сравнению с обработкой тяжелыми дисковыми боронами, и на 149 и 73% соответственно, по сравнению с контролем.

Важно, то увеличение продуктивности пастбищ на вариантах обработки ножевыми боронами не требует подсева трав, а происходит за счет отрастания разрезанных отпрысков и корневищ.

Библиографический список

1. Бекаров, А.Д., Каскулов, М.Х., Мишхожев, В.Х., Нам, А.К., Тешев, А.Ш., Хамоков, Х.А. Улучшения агрофизических свойств почвы на горных склонах путем механизированного омоложение[Текст]/ А.Д.Бекаров, М.Х.Каскулов, В.Х.Мишхожев, А.К.Нам// NovaInfo.Ru. - 2016. -Т. 2. -№ 42. - С. 23-29.

2. Бекаров, А.Д., Каскулов, М.Х., Мишхожев, В.Х., Нам, А.К., Тешев, А.Ш., Хамоков, Х.А. Энергетическая эффективность плоскорезной обработки горных пастбищ[Текст]/ А.Д.Бекаров, М.Х.Каскулов, В.Х.Мишхожев, А.К.Нам // NovaInfo.Ru. - 2016.- № 43.- С. 31-35.

3. Бекаров, А.Д., Каскулов, М.Х., Мишхожев, В.Х., Нам, А.К., Тешев, А.Ш., Хамоков, Х.А. Технологии и средства механизации для восстановления продуктивности горных кормовых угодий[Текст]/ А.Д.Бекаров, М.Х.Каскулов, В.Х.Мишхожев, А.К.Нам // NovaInfo.Ru. - 2016. - № 43.- С. 25-31.

4. Габаев, А.Х., Мишхожев, В.Х. Агротехнические мероприятия по улучшению естественных кормовых угодий в горных районах Кабардино-Балкарской республики[Текст]/ А.Х.Габаев, В.Х.Мишхожев, А.К.Нам// В сборнике: Наука и устойчивое развитие. Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых. 2015. С. 34-36.

5. Мишхожев, В.Х. Механизированное улучшение свойств почвы на горных склонах путем обработки модифицированным плоскорезом[Текст]/ В.Х.Мишхожев// NovaInfo.Ru. -2015.- Т. 1. -№ 39.- С. 42-47.

6. Мишхожев, В.Х., Тешев, А.Ш. Оптимизация параметров и режимов работы плоскореза для улучшения продуктивности горных пастбищ [Текст]/ В.Х.Мишхожев, А.Ш.Нам// В сборнике: Актуальные проблемы научно-технического прогресса в АПК Сборник научных статей XII Международной научно-практической конференции, в рамках XVIII Международной агропромышленной выставки "Агроуниверсал - 2016". 2016. С. 79-83.

7. Мишхожев, В.Х. Естественно-производственные условия проведения работ по плоскорезной обработке горных кормовых угодий в Кабардино-Балкарской республике[Текст]/ В.Х.Мишхожев// NovaInfo.Ru. -2015. -Т. 1. № 38. - С. 103-109.

8. Положенцев, В.П. Экоадаптивные агротехнологии как фактор интенсификации растениеводства [Текст] / В.П. Положенцев, О.В. Черкасов, А.С. Ступин // Вестник РГАТУ. – 2015. – № 4. – С. 22-28.

*Матюхин Е. А.
ФГБОУ ВО РГАТУ,
г. Рязань, РФ*

ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ ОТ БОЛЕЗНЕЙ

Зерновое производство является главной и решающей основой развития всех отраслей сельского хозяйства. Основная задача сельскохозяйственного производства - повышение урожайности сельскохозяйственных культур на основе использования современных технологий.

Урожайность сельскохозяйственных культур в значительной степени зависит от качества посевного материала, поэтому проблемы повышения посевных качеств семян и урожайности растений всегда актуальны.

Интенсивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур предусматривают широкое применение различных препаратов. Выбор правильной технологии выращивания яровой пшеницы с использованием препаратов является первостепенной задачей [1].

В последнее время значительное внимание уделяется рост регулирующим веществам, которые используются для получения хозяйственно значимых эффектов: оптимизации и стимуляции прорастания семян, активации вегетативного роста растений, защиты растений от ряда заболеваний за счет усиления иммунного статуса растений, повышения урожайности сельскохозяйственных культур [2].

На сегодняшний день одним из перспективных направлений является использование предпосевной обработки семян биологически активными веществами, о чем свидетельствует рост объемов реализации.

Особенностью действия биологически активных веществ является то, что они интенсифицируют физиолого-биохимические процессы в растениях и одновременно повышают устойчивость к стрессам и урожайность. К подобным регуляторам относятся природные и синтетические вещества, которые в малых дозах активно влияют на обмен веществ растений [3,4].

Ростостимулирующие вещества и биостимуляторы снимают стресс от воздействия протравителей семян, гербицидов, увеличивают энергию прорастания семян, быстрое развитие корневой системы, стимулируя обмен веществ в растениях.

Биологически активные вещества (БАВ) - (греч. bios - жизнь, что означает связь с жизненными процессами и соответствует слову «биол.» + лат. activus - активный, то есть вещество, которое имеет биологическую активность) - это соединение, которое вследствие своих физико-химических свойств имеет определенную специфическую активность и выполняет или влияет, меняет

каталитическую (ферменты, витамины, коферменты), энергетическую (углеводы, липиды), пластичную (углеводы, липиды, белки), или иную функцию в организме [5].

Для реализации зернового потенциала Российской Федерации, повышения интенсификации и рентабельности производства и переработки зерна необходимо усилить научное обеспечение отрасли. Рост производства и снижение себестоимости возможны за счет создания и внедрения наукоемких технологий и инновационных разработок [6].

В последнее время в России нарастает пораженность зерновых культур различными болезнями. Причина этого в многочисленных нарушениях интегрированной системы защиты растений. Снижена культура агротехники (несоблюдение севооборотов, несвоевременная вспашка, утрата семеноводства и т. д.), ослаблена селекция устойчивых к болезням сортов, уменьшились объемы протравливания семян и обработок посевов пестицидами [7].

В настоящее время основная надежда в борьбе с заболеваниями растений яровой пшеницы возлагается на химические фунгициды.

На современном отечественном рынке появилось много высокоэффективных протравителей с широким спектром действия, и отдельные хозяйства используют их. Далеко не всегда необходимо и экологически оправдано использование самых эффективных и дорогих протравителей химической природы.

Полная противоположность химическому методу – биометод. Главным его преимуществом является минимальное отрицательное воздействие на человека и окружающую среду, отсутствие остаточных количеств пестицидов в продукции, никакого риска возникновения резистентности у патогенов.

Целью настоящей работы было изучение эффективности протравителей биологической и химической природы в борьбе с болезнями растений яровой пшеницы.

Для достижения данной цели предусматривалось решение следующих задач:

определить влияние протравителей семян на такие показатели, как полевая всхожесть, рост, развитие и продуктивность растений яровой пшеницы; изучить эффективность биологических и химических средств защиты растений на распространенность и развитие болезней яровой пшеницы; дать экономическую оценку изучаемых протравителей семян.

Исследования проводились в СПК «Мир» Александрово-Невского района Рязанской области, расположенном в южной части Нечерноземной зоны России в 2014-2016 годах.

Полевые опыты закладывались в четырехкратной повторности, в один ярус. Форма делянки прямоугольная, длина делянки 1 м, ширина 0,6 м. При этом общая площадь делянки составляет 0,6 м² (Шесть рядков при рядовом способе посева), а учетная – 0,3 м² (два средних смежных рядка при рядовом способе посева).

В соответствии с поставленной целью, в схему опыта включены следующие варианты: 1. Без обработки (контроль); 2. Агат-25К, ТПС; 3. Интеграл, Ж; 4. Винцит, 5 % С.К.

Известно, что в процессе выращивания высоких и устойчивых урожаев с хорошим качеством продукции очень важно получить и сохранить своевременные, дружные и полноценные всходы оптимальной густоты. Но далеко не всегда семена с высокой всхожестью, посеянные по заданной норме и в оптимальный срок, дают хорошие всходы. Дело в том, что в поле не всходят многие семена, способные прорасти, и густота всходов определяется не только нормой высева, но и полевой всхожестью семян.

Как показали наши исследования наибольшая полевая всхожесть яровой пшеницы 72,0 и 71,0% отмечалась в вариантах, где в качестве протравителей использовали Винцит, 5% С.К. и Интеграл Ж соответственно.

Не все растения доживают до плодоношения. Часть из них погибает от различных условий в период вегетации. Показателем степени сохранности растений яровой пшеницы является число сохранившихся растений в процентах к числу всходов. Сохранность растений зависит от уровня агротехники. Чем выше этот уровень и чем благоприятнее другие условия, способствующие получению высоких урожаев, тем выше сохранность растений.

Проведенная оценка сохранности растений яровой пшеницы показала, что в вариантах с применением протравителя Винцит, 5% С.К. и без обработки находилось примерно на одном уровне и составляло 75,0 и 74,0% соответственно.

Определение линейного роста растений по фазам вегетации показало, что растения в вариантах, где семена были протравлены химическим препаратом Винцитом и биологическим Интегралом, Ж имели более высокие показатели линейного роста.

Биопрепараты способствовали сдерживанию распространения и развития корневых гнилей на яровой пшенице, особенно в ранние фазы развития растений.

В среднем обработка семян биопрепаратами снизила распространение корневых гнилей в период кущения на 22,9-24,8% и развитие болезней на 9,9-10,2%.

Наибольшее снижение распространения и развития корневых гнилей обеспечила обработка семян яровой пшеницы Винцитом, 5 % С.К.

По сдерживанию мучнистой росы эффективность биологических препаратов оказалась на уровне обработки химическими протравителями.

Распространенность и степень развития бурой ржавчины в вариантах, где применялось протравливание семян, было ниже по сравнению с контролем 20,5-22 и 10,8-11,3% соответственно. Значительных различий между протравителями химической и биологической природы на развитие бурой ржавчины не обнаружено.

На структуру урожая яровой пшеницы оказали влияние изучаемые протравители семян. Применение биологических и химических препаратов способствовало созданию лучших условий для формирования урожая. В этих вариантах было большее количество сохранившихся растений к уборке и количество продуктивных стеблей, число зерен в колосе и масса 1000 зерен (по сравнению с контролем).

Обработка семян биологическими и химическими препаратами оказала непосредственное влияние на урожайность яровой пшеницы, что обеспечило прибавку от 0,31 до 0,42 т/га.

Как видно из приведенных данных, обработка семян биопрепаратами Агат-25К, ТПС и Интеграл, Ж не уступает по своей эффективности химическому протравителю Винцит, 5% С.К.

Проведенные расчеты экономической эффективности свидетельствуют о том, что применение препаратов являлось экономически эффективным методом повышения урожайности яровой пшеницы.

Уровень рентабельности в вариантах, где использовали протравливание семян химическими и биологическими препаратами, находился в пределах 132,0-140,4%, что на 13,3-21,7% превышало контрольный вариант.

Наиболее высокий уровень рентабельности (140,4%) отмечался в варианте, где в качестве протравителя использовали Интеграл, Ж.

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

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

6. Ступин, А.С. Методологические принципы и способы применения рострегулирующих препаратов в растениеводстве [Текст] / А.С. Ступин // Материалы 65-й международной науч.-практ. конф. «Научное сопровождение

инновационного развития агропромышленного комплекса: теория, практика, перспективы» - Рязань, 2014. – С.83-88.

7. Ступин, А.С. Применение регуляторов роста для повышения продуктивности сельскохозяйственных культур [Текст] / А.С. Ступин, А.А. Лаврентьев // Материалы 65-й международной науч.-практ. конф. конференции «Научное сопровождение инновационного развития агропромышленного комплекса: теория, практика, перспективы».- Рязань, 2014. – С.88-93.

8. Жиглецова, С.К. Совместное использование микроорганизмов с фосфат растворяющими и фунгицидными свойствами для повышения урожайности и защиты зерновых культур от фузариозов [Текст] / С.К. Жиглецова, А.А. Старшов, М.В. Клыкова, Т.Н. Кондрашенко, О.А. Антошина, И.А. Дунайцев, Л.В. Коломбет // Агрехимия. - № 7. - 2015. - С. 49-57.

9. Семькин, В.А. Ресурсосберегающие технологии производства экологически чистой продукции растениеводства [Текст] / В.А. Семькин, И.Я. Пигорев // Сб.: Актуальные проблемы повышения эффективности агропромышленного комплекса: материалы международной науч.-практич. конф. – 2008. – С. 246–249.

10. Семькин, В.А. Эффективность выращивания яровой пшеницы в условиях Курской области [Текст] / В.А. Семькин, И.Я. Пигорев, Н.В. Долгополова // Успехи современного естествознания. – 2010. – № 9. – С. 195-196.

11. Левшаков, Л.В. Применение фунгицидов на посевах яровой пшеницы и их влияние на урожайность и качество зерна на серых лесных почвах ЦЧЗ [Текст] / Л.В. Левшаков, Ю.Ю. Русанова// Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 6. – С. 45-46.

12. Голубева, Н.И. Токсичность различных наноматериалов при обработке семян яровой пшеницы. [Текст] / Н.И. Голубева, С.Д. Полищук // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева.- № 4 (16). -2012.- С. 21-24.

13. Чурилов, Г.И. Эколого-биологическое влияние нанопорошков меди и оксида меди на фитогормоны вики и пшеницы яровой [Текст] / Г.И. Чурилов, Д.Г. Чурилов, С.Д. Полищук [и др.] // Нанотехника. – №4 (36). – 2013. – С. 43-46.

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

УДК: 631.4

*Махкамова Д.Ю., ст н.с.
НУУз имени Мирзо Улугбека, Ташкент*

ОБЩИЕ ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВ ДЖИЗАКСКОЙ СТЕПИ

Физические свойства почвы оказывают огромное влияние на почвообразовательный процесс, плодородие почв, рост и развитие растений, в

особенности в аридных условиях. Поэтому ясное представление об общих физических свойствах почв позволяют более правильно оценить их морфогенетические особенности и почвенные режимы, разработать целесообразные агротехнические и мелиоративные мероприятия при освоении и рекультивации земель, а также произвести подсчеты запасов гумуса, азота и других элементов питания, а также солей в почвенной толще.

Физические и водно-физические свойства почв Голодностепской подгорной равнины на территории Джизакской степи остаются в настоящее время недостаточно изученными, в особенности недостаточно изучены трудномелиорируемые гипсированные почвы. Свойства почв с плотными гипсированными прослоями на подгорной равнине ранее изучались на территории НЗО Голодной степи [4]. Проведены экспериментальные определения послойных вертикальных коэффициентов фильтрации и дифференциальной пористости сероземных и сероземно-луговых почв, развитых на слоистых пролювиальных отложениях. Изучали водопроницаемость сероземно-луговых гипсированных почв. проанализированы факторы, определяющие удельную и объемную массы, общую порозность и коэффициенты вертикальной фильтрации почв новой зоны освоения Голодной степи. Многочисленными исследователями показано, что физические свойства в условиях орошения засоленных и деградированных почв являются ведущими факторами плодородия [1,2,3,5,6]. Выявлены особенности агрофизических, водно-физических и физико-механических свойств почв Узбекистана, но следует отметить, что большая часть этих трудов посвящена изучению физических свойств почв пустынной зоны. Нами были проведены комплексные исследования почв в условиях сероземного пояса на сероземно-луговых, лугово-сероземных, луговых, болотно-луговых почвах и солончаках, в том числе изучены некоторые физические и водно-физические свойства почв Зарбдорского тумана Джизакской степи. Известно, что различное содержание, распределение, формы карбонатов и гипса могут преобразовывать представление о механическом составе в целом и отражаться на показателях физических свойств почв. Результаты определения некоторых физических характеристик исследуемых почв в верхнем метровом слое представлены. Согласно полученных результатов, наименьшими величинами объемной массы характеризуются однородные по механическому составу среднесуглинистые сероземные почвы повышений (увала) (р-3), где величины объемного веса равны $1,12-1,48 \text{ г/см}^3$, где почвы не содержат гипса в верхнем метровом слое, глубже слабогипсоносны (рис. 1).



Рис 1. Объемная масса сероземно-луговой (p-99-I, p-79-I, p-29a-I), типичного серозёма (p-3-I), лугового солончака (p-79-II)

Показатели удельной массы (2,40-2,63 г/см³), соответственно и порозности более высокие (до 53,3 %) в почвах возвышений. Как отмечалось выше, содержание труднорастворимых солей (карбонатов и гипса) часто может создавать впечатление о большей опесчаненности почвы (рис. 2). Но так как содержание карбонатов в данных почвах не очень высокое, то и их влияние не очень заметное. В отличие от карбонатов гипс, содержащийся в почвах в значительных количествах, когда входит во фракции >0,01 мм меняет представление о механическом составе почв, облегчая его.



Рис 2. Удельная масса сероземно-луговой (p-99-I, p-79-I, p-29a-I), типичного серозёма (p-3-I), лугового солончака (p-79-II)

В слоистых почвах пониженных частей рассматриваемого объекта исследований большие величины объемного веса приурочены к горизонтам

максимального содержания гипса. Показатели удельных масс почв также варьируют в зависимости от механического состава и содержания гипса. Гипс забивает поры, уплотняет почву, следовательно, способствует формированию у почв различной порозности. По данным исследований (рис.3) эти показатели меньше в горизонтах максимального содержания гипса (38-40%). Нужно также отметить, что от формы гипсовых новообразований также создается впечатление большей опесчаненности некоторых слоев. В целом, исследуемые почвы отличаются от зональных светлых сероземов худшими показателями физических свойств, что определяет и их малоблагоприятные мелиоративные качества.

Судя по результатам изучения показателей общих физических свойств рассматриваемых почв можно видеть, что наименьшими величинами объемной массы (1,12-1,48 г/см³), несколько большими показателями удельной массы (2,40-2,63 г/см³) и, соответственно, порозности (до 54%) обладают однородные по механическому составу сероземы повышения. В почвах долины, сформировавшихся на слоистых пролювиальных отложениях большие величины объемного веса приурочены к горизонтам максимального содержания гипса.



Рис 3. Порозность сероземно-луговой (p-99-I, p-79-I, p-29a-I), типичного серозёма (p-3-I), лугового солончака (p-79-II)

Показатели удельных масс и порозности варьируют в зависимости от механического состава и содержания гипса: наименьшая - в горизонтах наибольшего скопления гипса (38-40%). В целом, исследованные почвы отличаются от зональных светлых сероземов худшими показателями водно - физических свойств.

Библиографический список

1. Ахмедов, А.У., Парпиев, Г.Т., Абдуллаев, С.А. Почвенно –мелиоративный мониторинг [Текст]/ А.У.Ахмедов, Г.Т.Парпиев, С.А.Абдуллаев // Монография (на узб. яз.). – Ташкент. - 2012.- С. 46.

2. Гафурова, Л.А. Почвы, сформированные на третичных красноцветных отложениях, их экологическое состояние и плодородие: Дисс. ...докт. биол. Наук [Текст]/ Л.А.Гафурова. – Ташкент. - 1995. -С.331-351.

3. Жоллыбеков, Б., Тлеумуратова Ф.Ш., Жоллыбеков Б.Б. Изучение агрофизических свойств, орошаемых луговых аллювиальных почв[Текст]/ Б.Жоллыбеков, Ф.Ш.Тлеумуратов, Б.Б.Жоллыбеков // Сб. докладов и тезисов III съезда почвоведов и агрохимиков. –Ташкент. - .2000. -С.90-91.

4. Легостаев, В.М., Киселева, И.К. Итоги и перспективы научных исследований по мелиорации земель в аридной зоне[Текст]/ В.М.Легостаев, И.К.Киселев //В сб.: Научные основы мелиорации почв. -М.- 1972.

5. Минашина, Н.Г. Орошаемые почвы пустыни и их мелиорация [Текст]/ Н.Г.Минашина. -М.: Колос. - 1974. -368 с.

6. Умаров, М.М. Физические свойства почв районов нового и перспективного орошения Узбекской ССР[Текст]/ М.М.Умаров. -Ташкент: Фан, 1974. -278 с.

7. Положенцев, В.П. Экоадаптивные агротехнологии как фактор интенсификации растениеводства [Текст] / В.П. Положенцев, О.В. Черкасов, А.С. Ступин // Вестник РГАТУ. – 2015. – № 4. – С. 22-28.

УДК 502.7/574

*Мишин М.Н., к.г.н.
АПУ ФСИН России,
Рязань, РФ*

*Мишина Е.И., к.г.н.
ФГБОУ ВО РГУ имени С.А. Есенина,
Рязань, РФ*

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Изучение динамики постепенного накопления негативных последствий антропогенной деятельности актуализирует задачу экологической оценки и экологического картографирования проблемных территорий. Экологическая оценка состояния экосистем или их компонентов может быть осуществлена как для настоящего времени, так и для будущего – прогнозная оценка. Оценивание возможных экологических последствий хозяйственной деятельности является неотъемлемой частью экологической экспертизы проектов различных мероприятий, связанных с использованием природных ресурсов и территории [5, с.57-159]. В этих случаях также большое практическое значение имеет метод картографирования и создание особых тематических карт и картосхем для исследуемого региона. При этом, подобное картографирование рассматривается как один из видов моделирования [7, с. 117-121]. Анализ таких материалов предоставляет возможность оценить уже произошедшие изменения в природной среде, выявить динамику, тенденции и качество преобразований, а также использовать полученные данные для прогнозирования возможных трансформаций ландшафта при осуществлении тех или иных хозяйственных мероприятий. Часто оценки состояния природно-социальной среды бывают достаточно односторонними, то есть характеризуют либо природную составляющую экосистем (эколого-биологические оценки), либо ресурсную

(экономические оценки) [6, с.47-49]. Указанная особенность обуславливает необходимость создания и применения интегральной экологической оценки состояния экосистем и ландшафтов с последующим ранжированием исследуемого региона по степени их состояния. При этом целесообразно использовать количественные показатели состояния основных компонентов экосистем (воздуха, вод, почвы, биоты), а также данные по особым видам воздействия на среду, например, радиационного, электромагнитного; загрязнения тяжелыми металлами, пестицидами. Эти количественные показатели обычно выражаются в баллах. Выявленные фактические сочетания показателей качества окружающей среды классифицируются и полученный набор систематизирующих показателей сводится к определенному числу укрупненных подразделений, соответствующих требованиям оценки: от благоприятных до неблагоприятных с различиями в степени неблагоприятности. Существенной сложностью при подобной интегральной комплексной оценке является необходимость учета множественных факторов и значений, важных для обобщения. Кроме того, качественная оценка состояния ландшафтов должна учитывать устойчивость его компонентов к определенным видам антропогенного воздействия, а также способность восстанавливаться после их прекращения. Неравномерность необходимых для учета параметров часто сказывается на точности и полноте оценки, что обуславливает, как правило, региональный или локальный уровень подобных исследований, где предлагаемая методика может быть весьма полезной. На основе статистических данных о состоянии окружающей природной среды в Рязанской области: о превышении фонового загрязнения атмосферного воздуха, объемах использования и загрязнения поверхностных и подземных вод, количестве свалок ТБО, складов химических веществ, нефтебаз, животноводческих комплексов, загонов для скота, предприятий добывающей и перерабатывающей промышленности, сельскохозяйственных предприятий и других показателей была осуществлена интегральная оценка состояния природной среды территории Рязанской области в баллах. Антропогенная нагрузка оценивалась по качественной шкале, включающей в общей сложности 21 позицию, каждая из которых базировалась на количественных критериях, отражающих степень воздействия хозяйственной деятельности в пределах каждого района Рязанской области [1, с.88].

После расчетной оценки районы области были проранжированы по интенсивности антропогенной нагрузки на территорию от 5 до 13 баллов и более. Ранжирование позволило сгруппировать районы по состоянию природных экосистем от условно благоприятного (5 баллов и менее), относительно благоприятного (5 – 7 баллов), малоблагоприятного (8 – 10 баллов), до неблагоприятного (11 – 13 баллов) и весьма неблагоприятного (более 13 баллов). На основе полученных данных, камеральным и экспертным путем была разработана карта антропогенной нарушенности экосистем территории Рязанской области. Кроме состояния природных ландшафтов на этой карте отражена устойчивость экосистем к антропогенным, в частности,

рекреационным нагрузкам (от высокой до весьма слабой). Оформление карты, с целью достижения наибольшей наглядности и четкости, осуществлялось следующим образом: по каждому району интенсивность антропогенной нагрузки на территорию отражалась цветовым качественным фоном, а устойчивость экосистем к антропогенным нагрузкам – штриховкой, что позволяет методом сопряженного анализа выявить территории с различной степенью напряженности экологической обстановки. Прочие факторы нарушенности экосистем и негативные процессы, обусловленные хозяйственной деятельностью, показаны условными знаками и при помощи диаграмм. В процессе работы над составлением карты антропогенного воздействия на природную среду в пределах Рязанской области, была выполнена серия схематических карт, показывающих степень пораженности территории области (по районам) некоторыми факторами и последствиями хозяйственной деятельности [3, с.35; 4, с.79-83]. Это карты экологического состояния поверхностных вод, хозяйственного использования поверхностных вод, экологического состояния подземных вод, экологического состояния земель, распределения твердых бытовых и нетоксичных производственных отходов. Указанные карты вошли в соответствующий раздел «Атласа Рязанской области». Было осуществлено сопоставление отдельного картографического материала, что дало возможность конкретизировать интегральную оценку преобразования ландшафтов по районам области и внести дополнения в легенду составленной комплексной карты антропогенного воздействия на природную среду Рязанской области.

Осуществив анализ предлагаемой серии карт необходимо рассмотреть составленную, в том числе на их основе, комплексную карту интегральной оценки антропогенного воздействия на природную среду в пределах Рязанской области. Как уже было указано выше, эта карта отражает интенсивность антропогенной нагрузки на территорию и степень устойчивости экосистем. Под воздействием наиболее сильной антропогенной нагрузки находятся следующие районы области: Рязанский, Спасский, Сасовский, Скопинский. Экологическая ситуация здесь может быть оценена как весьма неблагоприятная. В группу районов с неблагоприятной и малоблагоприятной обстановкой вошли Рыбновский, Михайловский, Старожиловский, Пронский, Кораблинский, Шиловский, Шацкий, Новодеревенский, Милославский, Касимовский. Оставшиеся районы области имеют на своей территории относительно благоприятную и условно благоприятную экологическую обстановку. Градацию условно благоприятной территории целесообразно ввести в предлагаемое ранжирование так как несколько районов области (Пителинский, Сапожковский, Ухоловский, Путятинский) имеют низкие показатели по интенсивности антропогенного воздействия, следовательно, лучшие значения качества окружающей среды в пределах области. К наиболее устойчивым к антропогенным нагрузкам, в частности рекреационным, относятся большинство районов юга и юго-востока области. Наименее

устойчивы экосистемы Клепиковского, Спасского, Кадомского, Касимовского, Ермишинского и Рязанского районов [2, с. 105].

Представленные карты и подходы к методике интегральной оценки антропогенного воздействия имеют практическое значение, так как в зависимости от величины территории, охваченной тем или иным антропогенным воздействием, можно различать локальные, региональные и глобальные изменения природной среды. Многие из локальных преобразований, связанные с нерациональным экстенсивным природопользованием, накапливаясь, со временем, приводят к более масштабным региональным нарушениям. Таким образом, территориальный охват и степень антропогенного воздействия тесно взаимосвязаны, что является предпосылкой дальнейшего изучения обозначенной проблемы.

Библиографический список

1. Мишнина, Е.И. К вопросу об интегральной экологической оценке и экологическом картографировании территории Рязанской области [Текст] / Е.И. Мишнина // Сб.: Вопросы региональной географии и геоэкологии. – Рязань, изд-во РГУ имени С.А. Есенина, 2004. – С. 87-94.
2. Мишнина, Е.И. Региональное экологическое картографирование территории Рязанской области [Текст] / Е.И. Мишнина, М.Н. Мишнин // Сб.: Проблемы стратегии регионального развития. – Тамбов, 2010. – С. 103-107.
3. Атлас Рязанской области. Учебно-справочное картографическое пособие [Карты] / Мишнин М.Н., Мишнина Е.И., Ружинская Л.А. и др. - Москва, 2006.
4. Ружинская, Л.А., Мишнина, Е.И., Беркасова, Л.В. Качество жизни населения Рязанской области: демография, экология, социальные риски. Монография [Текст] / Л.А. Ружинская, Е.И. Мишнина, Л.В. Беркасова и др. – Рязань: Изд-во Концепция, 2013. – 200 с.
5. Мишнина, Е.И., Мишнин, М.Н. Анализ динамики качества жизни населения и человеческого развития в Рязанской области [Текст] / Е.И. Мишнина, М.Н. Мишнин // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2016. – № 3. – С. 149-162.
6. Мишнина, Е.И., Мишнин, М.Н. Мониторинг качества жизни населения Рязанской области [Текст] / Мишнина Е.И., Мишнин М.Н. // Научное обозрение. Серия 1: Экономика и право. – 2016. – № 3. – С. 45-51.
7. Assessment of the economic, socio-demographic, and environmental factors of sustainable development of the region. В книге: Sustainable economic development of regions. [Текст] / Mishnina E.I., Ruzhinskaya L.A. - Vienna, by L. Shlossman. - 2015, С. 115-125.
8. Палкина, Т.А. О факторах формирования современной сеgetальной флоры Рязанской области [Текст] / Т.А. Палкина // Вестник РГАТУ. – 2015. – № 4. – С. 18-22.

УДК630.231

*Мишнин М.Н., к.э.н,
Академия ФСИН России, г. Рязань, РФ*

ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧРЕЖДЕНИЙ УГОЛОВНО-ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Природоохранная деятельность в учреждениях уголовно-исполнительной системы в значительной степени зависит от внедрения в практику эколого-

экономических основ управления этими процессами, от создания и внедрения действенной системы экономической заинтересованности всех участников природопользования в сохранении и поддержании экологического равновесия.

Достижение поставленной цели, реализация возможностей, обусловленных методами экономического управления, предполагают подготовку специалистов, владеющих основами экологических знаний, прежде всего в области обеспечения рационального природопользования. Сотрудники уголовно-исполнительной системы должны владеть теоретическими знаниями и практическими навыками и уметь определять оптимальные пропорции и темпы природопользования, охраны, воспроизводства природных ресурсов, объектов, т. е. уметь находить оптимальные решения во взаимосвязи в системе: «общественное производство – природная среда».

Производственный комплекс УИС России включает 313 федеральных государственных унитарных предприятий, 505 центров трудовой адаптации осужденных, 37 лечебно-производственных и 40 учебно-производственных трудовых мастерских. Номенклатура выпускаемой продукции превышает 100 тыс. наименований. Располагая многопрофильным технологическим оборудованием предприятия УИС производят продукцию машиностроения, металлообработки, деревообработки, а также швейную продукцию. [3]

Одними из направлений деятельности предприятий исправительных учреждений продолжают оставаться машиностроение и металлообработка. Процесс изготовления продукции машиностроения включает следующие стадии: заготовительную, обрабатывающую, сборочную.

В структуре производственного комплекса УИС важное значение имеет лесная и деревообрабатывающая промышленность.

Швейные предприятия исправительных учреждений, как правило, размещаются в женских колониях. Как и предприятия других отраслей швейные имеют определенную производственную структуру.

Производственно-хозяйственная деятельность учреждений УИС оказывает определенное отрицательное влияние на экологическую ситуацию в России. Из всех форм деградации природной среды в России наиболее опасной в настоящее время остается загрязненность атмосферы вредными веществами, оказывающими неблагоприятное воздействие на здоровье людей и состояние экосистем.

В целом за последние годы количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферу учреждениями УИС уменьшилось, что связано с выполнением следующих природоохранных мероприятий: перевод котельных с мазута на природный газ, установка современного газо-пылеулавливающего оборудования, ремонт и замена котельного оборудования, перевод подразделений на централизованное теплоснабжение, ввода новых модульных котельных взамен старых в некоторых учреждениях.

Серьезной проблемой для учреждений УИС остается очистка сточных вод сбрасываемых в водные объекты. Процент нормативно очищенных сточных вод к объему сточных вод, требующих очистки, по учреждениям УИС

составляет лишь 8,8 %, тогда как в целом по России - 11%, что является результатом отсутствия очистных сооружений (из 111 учреждений, сбрасывающих в поверхностные водоемы сточные воды, только 78 располагают собственными очистными сооружениями), а также их перегруженности, низкой эффективности работы и износа (срок функционирования большинства очистных сооружений составляет 30–40 лет). [3]

Из-за нестабильности работы большинства предприятий учреждений УИС, их тяжелого финансового положения, а также неудовлетворительного бюджетного финансирования выполнение водоохранных мероприятий в УИС осуществляется низкими темпами.

Проблема экологически безопасного обращения с отходами остается одной из самых важных для производственно-хозяйственной деятельности учреждений УИС. Нерешенность проблем с отходами усиливает техногенную нагрузку на экологические системы и создает реальную угрозу здоровью населения.

На предприятиях УИС уже накоплен положительный опыт использования отходов на собственных предприятиях. Так, в учреждениях Архангельской области абразивную пыль, сварочный шлак используют в производстве сетки - рабицы, гвоздей, шлакоблочных кирпичей и тротуарной плитки. [4]

В целом учреждения уголовно-исполнительной системы оказывают незначительное влияние на окружающую среду. Вместе с тем, многие экологические проблемы в местах их дислокации сохраняют свою актуальность.

В целях обеспечения рационального природопользования производственно-хозяйственной деятельности учреждений УИС необходимо осуществлять следующие меры:

- активизировать работу по привлечению финансовых средств для выполнения природоохранных мероприятий;
- обновить программное обеспечение для разработки проектов нормативов ПДВ и ПДС;
- организовать постоянный экологический контроль за техническим состоянием газоводоочистного оборудования и природоохранных сооружений;
- внедрять новые технологические процессы, позволяющие сократить или прекратить поступление загрязнений в окружающую среду, применять на практике новые методы и способы охраны окружающей среды;
- выполнять работы в области охраны окружающей среды для сторонних организаций на хозяйственно-договорной основе в пределах своей компетенции;
- проводить активную работу по освобождению учреждений УИС от платежей за нормативные сбросы и выбросы загрязняющих веществ;
- своевременно получать разрешение на выбросы и сбросы загрязняющих веществ в атмосферу и на размещение отходов;

- вести постоянный контроль за учреждениями, подвергшихся штрафным санкциям со стороны контрольных организаций, за нарушение природоохранного законодательства и оказывать им посильную финансовую помощь;

- приостанавливать или запрещать эксплуатацию объектов, на которых допускается нарушения природоохранного законодательства;

Важная роль по обеспечению экологической безопасности в сфере управления природопользованием отводится экологическому мониторингу окружающей среды.

Экологический мониторинг в УИС выполняется кустовыми лабораториями по охране окружающей среды (КЛООС). К 2015 году из созданных в 1982-1986 г.г. при территориальных органах ФСИН России 51 кустовой лаборатории по охране окружающей среды (КЛООС) функционирует 38. [2]

Основные задачи кустовой лаборатории:

- осуществление контроля за соблюдением в учреждениях ФСИН установленных норм и требований по охране окружающей среды, а также достоверностью сведений, составляющих государственную статистическую отчетность по охране природы;

- подготовка исходных данных для расчета нормативов природопользования в учреждениях ФСИН и контроль за их соблюдением.

Какие бы хорошие решения в области природопользования ни принимались на глобальных, региональных, муниципальных уровнях управления, проблема не будет решена положительно, если предприятия не станут экологически безопасными. Данная проблема непосредственно касается и учреждений УИС, деятельность которых связана с производством, а следовательно с потреблением разнообразных ресурсов и образованием опасных отходов.

Уменьшить воздействие на природу можно путем совершенствования систем управления природоохранной деятельностью на предприятии. Существуют два основных направления природоохранной деятельности предприятий. Первое - очистка вредных выбросов. Этот путь в "чистом виде" малоэффективен, так как, следуя по нему, далеко не всегда удастся полностью прекратить поступление вредных веществ в биосферу. Второе направление - устранение самих причин загрязнения, что требует разработки малоотходных, экологически чистых технологий производства, которые позволяли бы комплексно использовать исходное сырье и утилизировать максимум вредных для биосферы веществ. [1]

Устойчивое развитие потребует глубинных, эволюционных преобразований, пронизывающих все сферы жизнедеятельности общества, в том числе и уголовно-исполнительную систему. Нарастает потребность в прогнозировании потенциальных опасностей и «потребного» будущего, в разработке адекватных методов управления. Необходимо создание эффективной системы управления национальной, региональной и локальной

экологической безопасностью, построение экологизированной рыночной экономики и формирование экологически обоснованных стереотипов поведения людей.

Библиографический список

- 1.Акимова, Т.А. Экология: Учеб. для вузов [текст]/ Т.А. Акимова, В.В.Хаскин. М.: ЮНИТИ, 2010.
2. Ежегодник состояния окружающей природной среды учреждениями УИС за 2010 год[текст]/. - ФСИН России, ФГУ НИИИ и ПТ, Тверь, 2009.
- 3.Обзор о результатах природоохранной деятельности в исправительных учреждениях ФСИН России в 2010 году [электронный ресурс] // СПС «Консультант-Плюс». - Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
4. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» (с изм. на 18.12.2006г.) от 10.01.2002 [электронный ресурс] // СПС «Консультант-Плюс». - Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

УДК 633.12:581.4

*Наполова Г.В., ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева»,
Наполов В.В., ФГБОУ ВО «ОГАУ имени Н.В. Парахина»,
г. Орел, РФ*

МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГРЕЧИХИ И ИХ РОЛЬ В ИНТЕНСИФИКАЦИИ И ОПТИМИЗАЦИИ ПРОДУКЦИОННОГО ПРОЦЕССА

Гречиха одна из ценных крупяных культур, имеющая большое хозяйственное значение. Она является источником диетических продуктов для населения. Однако ее урожайность остается сравнительно низкой, а обеспеченность потребностей внутреннего рынка не удовлетворяется и по мере интенсификации земледелия разрыв между урожайностью гречихи и важнейшими зерновыми культурами все более возрастает.

Условия современности требуют интенсификации и оптимизации продукционного процесса с целью формирования максимально возможного урожая этой культуры [1].

В связи с этим целью нашей работы было: на основе изучения морфофизиологических особенностей открытых форм рода *Fagopyrum* Mill и морфотипов гречихи культурной (Богатырь – индетерминантный, Дикуль – детерминантный, Баллада – ограниченноветвящийся) создать теоретические предпосылки использования морфофизиологических признаков в ее селекции на высокую и стабильную семенную продуктивность, а также устойчивость к неблагоприятным факторам среды [2, 4].

В результате изучения выбранных объектов установлено, что растения диких форм гречихи отличались более продолжительным вегетационным периодом (табл. 1), в рамках которого они формировали мощный по габитусу куст с неограниченным ростом главного побега и большим количеством ветвей

различных порядков. Обширной зоне ветвления соответствовало большое количество листьев от 80 до 120 штук, что в 3-4 раза превышало их количество у сортов гречихи культурной. Листья диких форм уступали культурным растениям по линейным размерам, но превосходили их по толщине листовой пластинки и ее плоскости, отличались более коротким периодом активной жизнедеятельности.

Характер формирования ассимиляционной поверхности листьев в онтогенезе растений для диких форм и культурных сортов имел вид одновершинных кривых, с различными по величине и времени достижения максимумов.

Интенсивность листообразования резко возрастала с формированием ветвей первого и последующих порядков которые у диких форм вносили основной вклад в формирование ассимиляционной поверхности.

У сортов гречихи культурной вклад метамеров в формирование общей ассимиляционной поверхности зависел от морфотипа растения, так у детерминантных форм формируемая ассимиляционная поверхность на главном побеге и ветвях была примерно равна, а у индетерминантных (в том числе и ограниченноветвящихся) основная их доля до 60% приходилась на главный побег.

Таблица 1 – Морфофизиологические особенности видов и сортов гречихи

Показатели	<i>F. homotropicum</i>	<i>F. esc. ssp. ancestrale</i>	<i>F. esculentum</i> M.	НСР ₀₅
Продолжительность вегетационного периода, сутки	114	116	75-85	6,02
Количество междоузлий главного побега, шт./раст.	24	23	9-13	2,21
Количество побегов 1-го порядка, шт./раст.	19,9	24,7	3,9	2,91
Количество листьев, шт./раст.	80	120	23,5	-
Сухая масса корней, г./раст.	1,40	1,39	0,39	0,03
Адсорбирующая поверхность корней, м ² /раст.	15,00	14,50	4,07	0,53
K _{хоз} , %	10,6	10,8	44,7	-
Количество соцветий, шт./раст.	77,3	82,0	23,0	3,94
Количество семян, шт./раст.	154	176	214	9,75
Масса 1000 семян, г	12,0	12,5	30,2	-

Развитый ассимиляционный аппарат поставляет развивающимся плодам ассимиляты [3, 5]. На протяжении всего онтогенеза максимально обеспечены ассимилирующей поверхностью семена диких форм. Низкий показатель семенной продуктивности которых говорит о том, что листообеспеченность не является лимитирующим фактором продуктивности растений (табл. 2).

Таблица 2 – Динамика листообеспеченности плодов в процессе плодообразования и налива у видов и морфотипов гречихи, см²/1 плод

Вид, сорт	Этапы онтогенеза					
	Цв+10	Цв+20	Цв+30	Цв+40	Цв+50	Цв+70
<i>F. homotropicum</i>	32,95	7,65	6,94	3,57	3,08	1,72
<i>F. esc. ssp. ancestrale</i>	46,03	13,99	7,64	5,24	2,62	1,60
<i>F. esculentum</i> :						
Богатырь	11,29	4,95	2,50	2,43	1,21	
Баллада	16,11	3,35	1,95	1,38	0,63	
Дождик	19,58	4,82	2,87	1,69	0,84	
Дикуль	24,12	1,91	2,73	1,46	0,90	

Развитой надземной сфере у диких форм соответствовала корневая система превосходящая в 2,5-3 раза по массе и в 3 раза по адсорбирующей поверхности эти показатели у растений гречихи культурной. Что также, очевидно, связано с конкуренцией за питательные вещества и воду среди других видов в условиях естественного ценоза. По мере окультуривания человек все больше брал на себя заботу об обеспечении растений влагой и питательными веществами в наиболее доступной форме, и у растений отпала необходимость в трате веществ и энергии на создание и поддержку мощной корневой системы.

В физиологическом отношении в процессе естественного, а затем и искусственного отборов подхватывались формы (мутации) с ограниченными ростовыми и продукционными функциями вегетативных органов и относительно более развитыми репродуктивными, т. е. происходило непрерывное изменение системы донорно-акцепторных отношений между ними, о чем можно судить по возрастанию величины уборочного индекса до 44,7 % и этот процесс продолжает развиваться у современных ее сортов приближаясь к уровню характерному для высокоурожайных сортов зерновых и зернобобовых культу. К процессу плодообразования и налива семян стало подключаться вторичное использование питательных веществ (реутилизация) вегетативных органов, как дополнительного источника питательных веществ. Это стало возможным благодаря увеличению количества аттрагирующих центров и их общего аттрагирующего пула и аттрагирующей емкости.

Исходя из этого можно заключить, что для интенсификации и оптимизации процесса плодообразования у гречихи культурной следует использовать морфогенотипы с ограниченным ветвлением и генетически ограниченными ростовыми потенциями в период репродуктивного развития и высокой реутилизацией питательных веществ из вегетативных органов на налив семян как биологического буфера при неблагоприятных внешних условиях.

Библиографический список

1. Бухтиарова, А.Л. Интенсивность ростовых процессов морфогенотипов гречихи. [Текст] / А.Л. Бухтиарова, Г.В. Наполова, В.В. Наполов, А.Е. Лупанов

// В сб. Актуальные направления развития сельскохозяйственной науки. Орел: Издательство Орел ГАУ, 2008. – с. 20-22.

2. Лаханов, А.П. Морфофизиология и продукционный процесс гречихи [Текст] / А.П. Лаханов, В.В. Коломейченко, Н.В. Фесенко, Г.В. Наполова, Р.С. Музалевская, В.И. Савкин, А.Н. Фесенко –Орел: Издательский дом «Орлик», 2004.- 435с.

3. Ленькова, Г.В. Функциональные особенности ассимиляционного аппарата видов и сортов гречихи [Текст] / Г.В. Ленькова, Л.В. Голышкин //В сб. Тезисы докладов 4-го съезда общества физиологов растений России. Москва, 1999. -с. 405.

4. Наполова, Г.В. Морфофизиологические особенности видов и сортов гречихи [Текст] / Г.В. Наполова / Дисс. ... канд. биол. наук. Орел, 2001. – 196 с.

5. Наполова, Г.В. Формирование и структура ассимиляционного аппарата растений гречихи [Текст] / Г.В. Наполова, В.В. Наполов // Вестник Орел ГАУ. 2006. - № 2-3. с. 44-47.

6. Пигорев, И.Я., Солошенко, В.М., Наумкин, В.М., Хлопяников, А.М. Об инновационных технологиях в земледелии [Текст] / И.Я. Пигорев, В.М. Солошенко, В.Н. Наумкин, А.В. Наумкин, А.М. Хлопяников, Г.В. Хлопяникова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. — 2016.— № 3.— С. 32–36.

7. Семькин, В.А. Научное обеспечение инновационного развития сельского хозяйства Курской области [Текст] / В.А. Семькин, И.Я. Пигорев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2008. – Т. 1. – № 1. – С. 3–7.

8. Положенцев, В.П. Экоадаптивные агротехнологии как фактор интенсификации растениеводства [Текст] / В.П. Положенцев, О.В. Черкасов, А.С. Ступин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. - 2015. - № 4 (28). - С.22 – 28.

9. 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.

УДК 631.51

*Наполова Г.В., ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева»,
Наполов В.В., ФГБОУ ВО «ОГАУ имени Н.В. Парахина»,
Голышкин Л.В., ФГБНУ ВНИИ СПК,
г. Орел, РФ*

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ АНАТОМИЧЕСКИХ СТРУКТУР ОВСА В ГОРОХОВО-ОВСЯНОЙ СМЕСИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Структурный анализ сельскохозяйственных растений может выступать в качестве диагностического признака реакции на воздействие каких-либо факторов, влияющих на жизнедеятельность растительного организма. Наиболее чувствительны к воздействиям параметры листовой пластинки, такие как толщина, площадь. Также очень информативны параметры мезофилла: площадь устьиц, хлоропластов и некоторые другие [3, 4, 5].

Целью исследований явилось изучение влияния способов основной обработки почвы и посева различными сеялками на особенности анатомических структур овса в горохово-овсяной смеси. Опыт заложен на опытном поле ФГБОУ ВО Орловский ГАУ в с. Лаврово, Орловского района, Орловской области. Предшественником горохово-овсяной смеси являлся ячмень.

Голышкиным Л.В. разработана схема взаимосвязи листовых параметров благоприятного действия факторов на растения. Согласно этой схемы при благоприятном воздействии площадь листа увеличивается, а его толщина, площадь основной жилки, площади ксилемных клеток и площади устьиц нижнего эпидермиса уменьшаются. На основании этой схемы при любых воздействиях на растение происходит явление адаптации организма на любое нарушение жизнедеятельности путем изменения этих и ряда других параметров, приводящее к стабилизации органов растений в изменяющихся условиях жизнедеятельности [1, 2].

Это позволяет через количественные характеристики определить реакцию растений на изменяющиеся условия. В нашем случае это способ основной обработки и посев.

Таблица 1 - Результаты морфометрии некоторых параметров мезофилла флагового листа овса сорта Привет в зависимости от варианта обработки почвы.

Параметры листа Варианты основной обработки почвы	Сеялка	Площадь листа, см ²	Толщина листа, мкм	Площадь max ксилемной клетки, мкм ²	Площадь центральной жилки, мкм ²	Площадь устьица нижнего эпидермиса, мкм ²
Плуг оборотный LEMKEN	СЗ-5,4	15,61	296,38± 2,99	836,47	35386,11	1266,82± 24,3
	JohnDeere 730	14,03	387,25± 11,39	751,76	38349,51	1175,02± 34,36
ПЛН- 3-35	СЗ-5,4	12,68	270,89± 9,53	433,26	29843,71	990,34± 35,91
	JohnDeere 730	9,31	467,20± 10,39	1213,43	64607,32	1238,51± 21,99
КОС	СЗ-5,4	13,55	375,45± 7,01	805,13	39182,34	1337,88± 29,14
	JohnDeere 730	7,39	465,17± 14,53	629,49	44725,88	920,61± 10,59
Плоскорез	СЗ-5,4	12,36	538,00± 10,74	916,53	50353,32	1362,98± 39,74

	JohnDeere 730	10,87	346,97± 11,77	504,31	26592,31	1546,58± 42,72
Без обработки	СЗ-5,4	10,21	329,65± 8,90	570,45	31763,94	1194,49± 20,59
	JohnDeere 730	13,55	307,48± 10,64	368,7	33221,54	1237,21± 33,20

В результате проведенных исследований установлено, что наиболее предпочтительным для роста и развития овса сорта Привет является вариант опыта с обработкой оборотным плугом. Следует учитывать, что погодноклиматические условия также могут влиять на протекание структурнофункциональных процессов и выступать в качестве стрессового фактора, влияющего на рост и развитие растений. Только с учетом всего комплекса факторов, воздействующих на растения, можно делать окончательные выводы.

Библиографический список

1. Гольшкин, Л.В. Особенности в развитии анатомических структур гороха в горохово-овсяной смеси при различных способах обработки почвы [Текст] / Л.В. Гольшкин, Г.В. Наполова, В.В. Наполов. // Агробизнес и экология. 2015. Т. 2. № 2. С. 204-205.

2. Гольшкин, Л.В. Влияние различных систем обработки почвы на особенности развития анатомических структур гороха в горохово-овсяной смеси [Текст] / Л.В. Гольшкин, Г.В. Наполова, В.В. Наполов, Н.Л. Митина, П.С. Сопов // В сб. Использование генетических ресурсов сельскохозяйственных растений в современном земледелии. Орел: Издательство Орел ГАУ, 2012. с. 104-107.

3. Наполов, В.В. Развитие растений ячменя удобренных различными видами фитомассы при различных способах формирования посевного слоя [Текст] / В.В. Наполов, Г.В. Наполова // В сб. Пути повышения эффективности сельскохозяйственной науки. Орел: Издательство Орел ГАУ, 2003. – с. 223-231.

4. Наполова, Г.В. Морфофизиологические особенности видов и сортов гречихи [Текст] / Г.В. Наполова / Дисс. ... канд. биол. наук. Орел, 2001. – 196 с.

5. Тищенко С.Н., Наполов В.В., Наполова Г.В., Гольшкин Л.В. Реакция анатомических структур гороха полевого на различные способы обработки почвы [Текст] / С.Н. Тищенко, В.В. Наполов, Г.В. Наполова, Л.В. Гольшкин // В сб. Достижения науки – агропромышленному комплексу. Орел: Издательство Орел ГАУ, 2013. с. 337-341.

6. Солошенко, В.М. Оценка устойчивости производства продукции в севооборотах [Текст] / В.М. Солошенко, В.И. Векленко, И.Я. Пигорев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 5. – С. 47–52.

7. Polishuk, S.D. Ecologic-Biological Effects of Cobalt, Cuprum, Copper Oxide Nano-Powders and Humic Acids on Wheat Seeds [Text] / S.D. Polishuk, A.A. Nazarova, D.G.Churilov, G.I Churilov, M.V. Kutskir [etc.] // Modern Applied Science. – 2015. – Т. 9. – № 6. – С.354-364.

8. Polishchuk, S.D. Physiological and biochemical grounding of different nanomaterials use when growing corn seeds [Text] / S.D. Polishchuk, A.A.

Nazarova, N.V. Byshov, D.G. Churilov [etc.] // ModernAppliedScience. – 2017. – Т. 11. – № 1. – S. 195-203.

9. Потапова, Л.В. Влияние способов основной обработки почвы и гербицидов на агроценоз и урожайность озимой пшеницы [Текст] / Л.В. Потапова // 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. 151-156.

10. Потапова, Л.В. Комплексное влияние биопрепаратов и основной обработки почвы на продуктивность сельскохозяйственных культур [Текст] / Л.В. Потапова, О.В. Лукьянова, Е.В. Капранов // 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. 160-162.

УДК 631.45:633.854.78:631.95:631.5

*Несмеянова М.А., к. с.-х. н.
Касаткина С.В.,
Дедов А.В., д. с.-х. наук
ФГБОУВО ВГАУ, г. Воронеж, РФ*

ФОРМИРОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ И УРОЖАЙНОСТИ ПОДСОЛНЕЧНИКА ПРИ ЕГО ВОЗДЕЛЫВАНИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРИЕМОВ БИОЛОГИЗАЦИИ

Подсолнечник является основной масличной культурой ЦЧР. В условиях современного ведения сельского хозяйства практически повсеместно отмечается расширение посевных площадей этой культуры, чрезмерное насыщение ею севооборотов, что сопровождается негативными изменениями основных свойств почв, снижением их плодородия, урожайности масличной культуры и рентабельности всего сельскохозяйственного производства в целом.

На сегодняшний день наиболее перспективным направлением, обеспечивающим сохранение плодородия почвы и повышение рентабельности возделывания подсолнечника, является направление, основанное на биологизации [2, 4]. При этом важное значение имеют насыщение севооборотов с подсолнечником средоулучшающими культурами; введение в структуру посевных площадей культур, оставляющих после себя большое количество растительных остатков, а также сидератов (в пару и пожнивно) и многолетних трав [3, 1].

В 2010 г. кафедрой земледелия Воронежского ГАУ был заложен стационарный многофакторный опыт по изучению влияния бинарных посевов подсолнечника с многолетними бобовыми травами (люцерной синей и донником желтым) – на фоне последствий совместного использования на удобрение соломы ячменя и пожнивной сидерации (редьки масличной и

горчицы белой) – на основные показатели плодородия чернозема типичного и урожайность подсолнечника.

Почва опытного участка – чернозем типичный, среднемошный, глинистый. Содержание гумуса в пахотном слое почвы (0-30 см) – 5,3%, сумма обменных оснований – 43,1 мг-экв./100 г почвы, содержание подвижного фосфора и обменного калия (по Чирикову) – соответственно 113 и 184 мг/кг, гидролизуемого азота – 62,9 мг/кг почвы.

Схема опыта включала следующие варианты:

1. Одновидовой посев подсолнечника (контроль).
2. Бинарный посев подсолнечника с донником желтым по пожнивной сидерации редьки масличной.
3. Бинарный посев подсолнечника с донником желтым по пожнивной сидерации горчицы белой.
4. Бинарный посев подсолнечника с люцерной синей по пожнивной сидерации редьки масличной.
5. Бинарный посев подсолнечника с люцерной синей по пожнивной сидерации горчицы белой.

Технология возделывания подсолнечника не предусматривала применения минеральных удобрений и химических средств защиты от сорной растительности.

По величине гидротермического коэффициента (ГТК) годы исследований были как слабо-засушливые (2011: ГТК=1,0), засушливые (2014 и 2015г.: ГТК 0,7 и 0,8), так и избыточно влажные (2012, 2016 и 2013 гг.: ГТК=1,6 и 2,3).

Подсолнечник – культура засухоустойчивая, но урожайность и качество его семян во многом зависят от влагообеспеченности растений в период вегетации. Несмотря на то, что подсолнечник, образуя мощную корневую систему, способен потреблять влагу из глубоких горизонтов почвы, он не обладает специальными приспособлениями для экономного ее расходования, в результате чего на формирование урожая расходует большое ее количество [7]. Следовательно, для получения высоких и стабильных урожаев семян подсолнечника необходимо ориентировать проводимые агротехнические мероприятия на максимальное накопление доступной влаги в почве и рациональное ее расходование в течение всего вегетационного периода.

Период формирования запасов доступной влаги к моменту посева подсолнечника начинается сразу после уборки предшественника – ячменя, а заканчивается весной, непосредственно перед его посевом. За это время выпадает основная часть годовых осадков, более половины которых в течение осенне-весеннего периода могут теряться. В связи с этим накопление влаги в почве и сохранение ее от испарения в этот период являются важным условием создания благоприятных условий для роста и развития культурного растения.

Применение при возделывании подсолнечника таких приемов биологизации как совместное использование в качестве органического удобрения соломы ячменя и пожнивных сидератов позволило к фазе полных всходов культуры обеспечить формирование в слое почвы 0-30 и 0-50

смхорошего запаса доступной влаги, а при применении в качестве пожнивного сидерата редьки масличной – более высокого запаса доступной влаги и в метровом слое почвы (табл. 1).

Формирование хорошего запаса доступной влаги в почве под подсолнечником определялось применением поживной сидерации. При заделке в почву соломы ячменя при помощи дисковых орудий на поверхности почвы был сформирован рыхлый мульчирующий слой. Произрастающий в дальнейшем на этом участке поживный сидерат, имея хорошо развитую корневую систему, обеспечивает разрыхление как пахотного, так и подпахотного слоев почвы, что улучшает проникновение в более глубокие слои почвы влаги выпадающих осадков. Быстро наращиваемая вегетативная масса сидерата хорошо затеняет почву, снижая тем самым ее температуру, а, следовательно, и непродуктивное испарение. Все это обеспечивает снижение общих потерь влаги данного периода [3, 4].

Таблица 1 – Содержание доступной влаги в фазе всходов подсолнечника в зависимости от изучаемых факторов, 2011-2015 гг.

Вариант опыта	Слой почвы, см	Содержание дост. влаги, мм
Солома (контроль)	0-30	33,0
	0-50	64,0
	0-100	145,8
Солома + поживный сидерат редька масличная	0-30	34,0
	0-50	65,8
	0-100	141,9
Солома+ поживный сидерат горчица белая	0-30	34,3
	0-50	66,4
	0-100	142,5

Возделывание подсолнечника с применением приемов биологизации сопровождается рациональным расходом доступной влаги в почве, что обеспечивает формирование достаточно высокого ее запаса в основные фазы роста и развития культуры (табл. 2).

Таблица 2 – Запас доступной влаги в почве под подсолнечником в зависимости от изучаемых факторов, 2011-2015 гг.

Вариант опыта	Содержание доступной влаги в слое почвы 0-100 см, мм	
	всходы	полная спелость
Одновидовой посев (контроль)	145,8	115,9
Бинарный посев с донником	<u>138,6</u>	<u>113,2</u>
	140,0	117,0
Бинарный посев с люцерной	<u>146,1</u>	<u>125,9</u>
	145,5	116,2

*Примечание: здесь и далее: над чертой – по фону редьки масличной, под чертой – по фону горчицы белой

Рациональность расхода доступной влаги в почве в течение вегетационного периода бинарных посевов подсолнечника связана с действием бобовых трав. В первый год своего развития они формируют мощную, глубоко проникающую корневую систему.

В совокупности с заделанной в почву соломой ячменя и зеленой массой пожнивных сидератов корневая система бобовых трав принимает активное участие в создании рыхлого пахотного слоя почвы. Благодаря этому влага выпадающих летних осадков хорошо впитывается в почву и проникает в более глубокие слои, что обеспечивает снижение ее потерь на поверхностный сток и непродуктивное испарение [6].

Прекрасно развиваясь под покровом подсолнечника, бобовые травы быстро формируют вегетативную массу, благодаря чему осуществляется дополнительное затенение поверхности почвы, причем не только в ряду, но и в междурядьях. В результате такого затенения температура поверхности почвы снижается, почва меньше прогревается, потери влаги на непродуктивное испарение уменьшаются [1].

Исследования показали, что применение многолетних бобовых трав (люцерны и донника) как бинарных компонентов подсолнечника на фоне последствия пожнивных сидератов (редьки и горчицы) обеспечивало более рациональный расход основных элементов питания в течение всего вегетационного периода культур.

Поступление свежего органического вещества при использовании приемов биологизации повышало активность почвенной микрофлоры, что способствовало более интенсивному разложению органических остатков, благодаря чему, несмотря на использование основных макроэлементов культурными растениями, происходило обогащение ими пахотного слоя почвы.

Изучаемый комплекс приемов биологизации обеспечивает формирование существенно меньшей засоренности бинарных посевов подсолнечника по сравнению с контрольным звеном севооборота.

Например, по фону пожнивной сидерации редьки масличной средняя за вегетационный период бинарных посевов подсолнечника численность сорных растений была на 7 и 11 шт./м² меньше, чем при его одновидовом посеве. Согласно величине НСР₀₅ (4,5 шт./м²) данное отклонение является существенным.

Формирование более низкой засоренности посевов подсолнечника при возделывании его в бинарных посевах с многолетними бобовыми травами обеспечивается высокой конкурентной способностью культурных растений, основных компонентов агрофитоценоза. Произрастая в одном ряду с подсолнечником, бобовые травы оказывают сорным растениям дополнительную конкуренцию за свет, влагу и тепло, в результате чего последние испытывают острый дефицит в основных факторах жизни, становятся слабыми, с низкой

жизненной и продуктивной способностью [8]. Скорость наращивания вегетативной массы сорными растениями снижается. В результате на вариантах бинарных посевов подсолнечника сформированная сорными растениями биомасса была на 8 кг/га меньше, чем на контроле.

Важным условием сохранения гумуса почвы и предотвращения развития различных негативных явлений являлось систематическое пополнение фонда лабильных органических веществ, что в данной исследовательской работе было осуществлено посредством оставления в поле нетоварной части урожая, применения пожнивной сидерации и посева многолетних трав в качестве бинарных компонентов подсолнечника. Это обеспечило существенное увеличение количества поступающих в почву растительных остатков, имеющих высокие темпы разложения за счет узкого соотношения углерода к азоту. В результате масса растительных остатков в слое почвы 0-30 см была на 0,72-0,95 кг/га больше, чем на контроле (табл. 3).

При дальнейшей трансформации растительных остатков отмечалось существенное увеличение содержания в почве детрита: на 0,029-0,032 абс.% (табл. 3).

Таблица 3 - Содержание растительных остатков и детрита в почве под подсолнечником в зависимости от изучаемого фактора

Вариант опыта	Масса растительных остатков, т/га	Детрит, %	
		Всходы	полная спелость
Одновидовой посев (контроль)	4,05	0,178	0,132
Бинарный посев с донником желтым	<u>4,77</u>	<u>0,214</u>	<u>0,244</u>
	4,12	0,198	0,218
Бинарный посев с люцерной синей	<u>5,00</u>	<u>0,225</u>	<u>0,266</u>
	4,38	0,204	0,233

Окончательный вывод об эффективности того или иного агротехнического приема проводится на основании урожайности культур, которая является интегрированным показателем оценки изучаемых факторов.

Урожайность подсолнечника (табл. 4) существенно зависела от комплекса приемов биологизации и гидротермических условий вегетационного периода, которые в годы проведения исследований были неоднородными, что способствовало большей объективности и адаптивности полученных выводов и рекомендаций.

Таблица 4 – Урожайность подсолнечника в зависимости от изучаемых приемов биологизации

Вариант опыта	Урожайность, т/га						
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	средн

							ее
Одновидовой посев	2,48	2,78	3,46	2,53	2,29	2,61	2,69
Бинарный посев с донником желтым	<u>2,60*</u> 2,65	<u>2,88</u> 2,75	<u>3,56</u> 3,57	<u>2,58</u> 2,44	<u>2,53</u> 2,28	<u>2,75</u> 2,69	<u>2,82</u> 2,73
Бинарный посев с люцерной синей	<u>3,07</u> 2,98	<u>2,87</u> 2,77	<u>3,78</u> 3,65	<u>2,88</u> 2,65	<u>2,64</u> 2,46	<u>2,81</u> 2,77	<u>3,01</u> 2,88
НСР ₀₅	0,123	0,039	0,088	0,069	0,073	0,106	

Существенно более высокая урожайность подсолнечника как в среднем за период исследований, так и в отдельные годы была получена при его бинарных посевах с люцерной синей по обоим видам пожнивных сидератов: 2,88-3,01 т/га, что на 1,9-3,2 ц/га превышало контрольные показатели.

Таким образом, в условиях Центрально-Черноземного региона для существенного увеличения урожайности семян грызового сорта подсолнечника Посейдон (на 2-3 ц/га), сохранения и повышения плодородия чернозема типичного целесообразно производить его возделывание в бинарных посевах с люцерной синей на фоне последствия совместного использования на удобрение соломы ячменя и пожнивного сидерата редьки масличной.

Библиографический список

1. Луганцев, Е.П., Авдеенко, А.П., Зеленский, Н.А., Шестов, И.Н. Бинарные посева подсолнечника и бобовых трав и сохранение плодородия почвы [Текст] / Е.П. Луганцев, А.П. Авдеенко, Н.А. Зеленский, И.Н. Шестов // Земледелие. – 2008. – №4. – С. 22-23.
2. Дедов, А.В. Биологизация земледелия ЦЧР [Текст] / А.В. Дедов, Н.А. Драчев. – Воронеж: ВГАУ, 2010. – 171 с.
3. Коржов, С.И. Зеленые удобрения как фактор устойчивости агроландшафта [Текст] / С.И. Коржов, Т.А. Трофимова, В.А. Маслов // Вестник ВГАУ. – 2010. – № 4 (27). – С. 15-17.
4. Коржов, С.И. Оценка различных способов использования черноземов [Текст] / С.И. Коржов, Т.А. Трофимова, В.А. Маслов // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2011. - №3. – С. 27-29.
5. Коротких, Е.В. Содержание органического вещества в зависимости от приемов повышения плодородия почвы [Текст] / Е.В. Коротких, М.А. Несмеянова, А.А. Панов // Успехи современной науки. – 2016. – Т.1. - №3. – С. 11-13.
6. Несмеянова, М.А. Плодородие чернозема типичного и урожайность подсолнечника при различных приемах биологизации и основной обработки почвы в лесостепи ЦЧР: дис... канд. с.-х. наук [Текст] / М.А. Несмеянова. – Воронеж, 2014. – 134 с.
7. Павлюк, Н.Т. Подсолнечник в Центрально-Черноземной зоне России: Монография [Текст] / Н.Т. Павлюк, П.Н. Павлюк, Е.В. Фомин. – Воронеж: ФГОУ ВПО ВГАУ, 2006. – 226 с.
8. Трофимова, Т.А. Засоренность посевов сельскохозяйственных культур [Текст] / Т.А. Трофимова. – Вестник ВГАУ. – 2010. - №3. – С. 10-13.
9. Линков, С.А. Изменение агрофизических свойств почвы и ее микробиологической активности под влиянием сидеральных культур [Текст] /

С.А. Линков, А.В. Акинчин, А.И. Титовская // Сахарная свекла.– №10. – 2015. – С. 7-10.

10. Линков, С.А. Влияние сидеральных культур на агрофизические свойства почвы и урожайность подсолнечника [Текст] / С.А. Линков, А.С. Закараев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии.– №8. – 2015. – С. 140-143.

11. Пигорев, И.Я. Влияние альтернативных способов основной обработки почвы на рост, развитие и продуктивность подсолнечника [Текст] / И.Я. Пигорев // Успехи современного естествознания. – 2004. – № 10. – С. 110-111.

12. Гринев, А.М. Основы технологии получения экологически безопасной продукции / учебное пособие [Текст] / А.М. Гринев, И.Я. Пигорев. – Курск, 2009.

13. Чурилов, Д.Г. Особенности роста и развития кукурузы и подсолнечника при обработке семян наночастицами кобальта [Текст] / Д.Г. Чурилов, С.Д. Полищук и др. // Труды ГОСНИТИ. -№ 2. -Т. 107. -2011.-С. 46-48.

14. Полищук, С.Д. Биологически активные препараты на основе наноразмерных частиц металлов в сельскохозяйственном производстве [Текст] / С.Д. Полищук, Д.Г. Чурилов, А.А. Назарова и др. // Нанотехника.- № 1 (37). - 2014.-С. 72-81.

15. Виноградов, Д.В. Особенности выращивания подсолнечника на маслосемена в условиях Рязанской области [Текст] / Д.В. Виноградов, М.П. Макарова // Вестник КрасГАУ. – 2015. - № 7. – С.154-157.

16. Виноградов, Д.В. Перспективы и основные направления развития производства масличных культур в Рязанской области [Текст] / Д.В. Виноградов, П.Н. Ванюшин // Вестник РГАТУ. – 2012. - №1. – С.62-65.

УДК 631.512.2, 631.514, 631.517

*Новиков В.С., д.т.н.,
Петровский Д.И., к.т.н.*

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, РФ

КАК СОКРАТИТЬ ИЗДЕЖЖКИ ПРИ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКЕ ПОЧВЫ ЗАРУБЕЖНЫМИ ПЛУГАМИ

В статье показано, что ресурс отечественных рабочих органов, в частности для плуга, в два раза ниже ресурса рабочих органов импортных плугов, в то же время удельные затраты на вспашку импортным плугом фирмы Lemken в два раза превышают подобные затраты отечественным плугом ПЛН-4-35. Разработана конструкция и результаты испытаний опытного лемеха для плуга фирмы Lemken, ресурс которого соответствует ресурсу фирменного лемеха, при этом затраты на его производство могут быть снижены по сравнению с ценой фирменного также не менее чем в два раза.

За последние годы рынок сельскохозяйственной техники, в том числе почвообрабатывающих машин, в нашей стране значительно расширился за счет предложений зарубежных фирм, прежде всего таких известных, как

Lemken(Германия), Kverneland (Норвегия), Vogel&Noot (Австрия), KUHN (Франция) и др. [6, с. 158].

Так, за рубежом получили широкое распространение оборотные плуги, обеспечивающие гладкую вспашку без свальных гребней и разъемных борозд. Зарубежные фирмы предлагают широкую номенклатуру плужных корпусов, отличающихся шириной захвата, формой и типом лемешно-отвальной поверхности, что позволяет потребителю подобрать наиболее подходящий вариант для своих почвенных условий.

Технический уровень почвообрабатывающих машин определяется в первую очередь совершенством их рабочих органов. Вследствие этого особенно привлекательным в зарубежной технике является ресурс их рабочих органов, который в большинстве случаев в два и более раз превышает ресурс рабочих органов отечественных почвообрабатывающих машин [4, с. 38].

В то же время удельные затраты на обработку почвы отечественными и импортными плугами свидетельствует о превосходстве отечественных над импортными.

Ниже представлены соответствующие расчеты для отечественного 4-корпусного плуга ПЛН-4-35 и импортного 4-корпусного плуга Lemken ЕврОпал-7.

Удельные затраты на обработку почвы определялись по формуле [7, с. 36]:

$$C_n = \frac{1}{TW} \cdot \left[C_m + \sum_1^n \left(\frac{TW}{P_i} - K \right) \cdot (C_{di} + C_p \cdot T_{pi}) \right] + \frac{C_p}{A \cdot K}$$

где C_n – затраты на 1 га обработки почвы, р./га;

C_m – цена машины (плуга, культиватора и др.), р.;

T – срок службы (амортизации) машины, лет;

W – среднегодовая наработка машины, га;

P_i – ресурс i -той детали рабочего органа, га;

C_{di} – цена i -той детали рабочего органа, р.;

T_{pi} – трудоемкость замены i -той детали рабочего органа, чел.-ч;

C_p – часовая заработная плата рабочего при обработке почвы и замене рабочего органа, р./ч;

n – количество деталей, входящих в рабочий орган, шт.;

K – количество рабочих органов в машине, шт.;

A – производительность рабочего органа, га/ч.

Средние показатели по ресурсу, цене, трудоемкости замены и удельные затраты на замену деталей плужных корпусов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Удельные затраты на замену деталей плужных корпусов плугов ПЛН-4-35 и Lemken ЕврОпал-7

Наименование детали	Ресурс, га	Цена, р.	Трудоёмкость	Удельные
---------------------	------------	----------	--------------	----------

			замены, чел.-ч	затраты на замену, р./га
Плуг ПЛН-4-35		86300		
Лемех	15	360	0,25	25,50
Крыло отвала	140	980	0,30	5,97
Грудь отвала	35	200	0,20	6,12
Полевая доска	30	250	0,20	8,78
			Итого:	46,35
Плуг Lemken ЕврОпал-7		540000		
Лемех	100	3000	0,30	23,76
Долото	30	800	0,25	25,80
Крыло отвала	200	8000	0,40	22,70
Грудь отвала	35	1700	0,20	45,48
Полевая доска	50	1600	0,20	28,9
			Итого:	146,54

Для расчётов приняты следующие условия: продолжительность чистой работы в день для обоих плугов составляет 6 часов, среднегодовая нагрузка на пахоте – 60 рабочих дней, срок службы (амортизации) плуга – 8 лет, часовая тарифная ставка механизатора при обработке почвы и замене износившихся деталей – 120 р./ч.

Подставляя в формулу 1 значения параметров, получим:

- для плуга ПЛН-4-35 $C_n=179,5$ р./га;
- для плуга Lemken ЕврОпал-7 $C_n=387,25$ р./га.

Таким образом, как следует из расчетов, удельные затраты на вспашку 1 га плугом фирмы Lemken более, чем в два раза превышает удельные затраты отечественного плуга.

В связи с этим достаточно остро стоит вопрос о разработке и выпуске в стране высокоресурсных почворежущих рабочих органов как для отечественной, так и для импортной техники, обладающих ресурсом, близким к лучшим зарубежным образцам, а также конкурентоспособными с точки зрения их стоимости.

Особое значение этот вопрос приобретает в связи с государственной программой импортозамещения, а также резким скачком цен на импортные почворежущие рабочие органы в рублёвом эквиваленте.

Взаимодействуя с почвой, рабочие органы интенсивно изнашиваются, изменяя свою форму и размеры, поэтому их приходится часто заменять или ремонтировать, чтобы обеспечить выполнение агротехнических требований при обработке почвы. Особенно это относится к деталям плужного корпуса [1, с. 207].

Многочисленные испытания рабочих органов почвообрабатывающих машин показывают, что, выпускаемые отечественными предприятиями, лемехи недостаточно совершенны как с точки зрения износостойкости, так и прочности [3, с. 7].

Повышение ресурса рабочих органов обеспечивается, как правило, по следующим направлениям:

- материаловедческому – за счёт применения более износостойких и прочных материалов и методов упрочнения при изготовлении;
- конструкционному – за счёт придания деталям рабочих органов таких форм, при которых значительный износ не вызывал бы изменения служебных характеристик, т.е. обеспечение высокой конструкционной износостойкости;
- технологическому – за счёт создания на наиболее изнашиваемых ограниченных участках деталей рабочих органов условий трения «почва – почва» вместо «почва – металл» при общем незначительном повышении коэффициента трения «почва – рабочий орган» [2, с. 27].

Рабочие органы в процессе эксплуатации сохраняют работоспособное состояние до тех пор, пока значения конструктивных параметров обеспечивают выполнение заданных функций в допустимых пределах отклонений.

Применительно к рабочим органам почвообрабатывающих машин, предельные износы устанавливаются, прежде всего, по технологическому критерию, т.е. по соблюдению агротехнических требований.

Так, выбраковочными параметрами лемеха являются: предельный износ по высоте носка, предельный износ по ширине лезвийной части, предельная толщина лезвия лемеха для данных условий вспашки, в результате чего снижается заглубляющая способность лемеха, не обеспечивается стабильная глубина вспашки, а так же снижается ширина захвата.

Установить ресурс рабочего органа или его элемента возможно в результате длительных эксплуатационных испытаний. Учитывая, разнообразие условий эксплуатации, и материаловедческое исполнение рабочих органов, решение этой задачи представляет собой большую сложность. Инженерная наука достигла значительных успехов в расчёте конструктивных параметров на прочность. Значительно скромнее достижения в разработке методов расчёта конструкций на изнашивание.

Отсутствие достаточно простой методики определения интенсивности изнашивания и ресурса рабочих органов сдерживает разработку и обоснование новых конструкций и технологий при их изготовлении, восстановлении и упрочнении, позволяющих сравнивать эффективность различных вариантов.

По вышеприведённым критериям представлять потенциальный ресурс рабочих органов, используя аналитическое выражение:

$$T = \frac{\Delta h_{\text{пр}} \cdot \varepsilon_{\text{эт}} \cdot \eta_2 \cdot \chi \cdot A}{0,016 \cdot m_{\text{эт}} \cdot \eta_1 \cdot p \cdot V_{\text{п}}},$$

где T – долговечность рабочего органа, га;

$\Delta h_{\text{пр}}$ – предельный износ рабочего органа на наиболее изнашиваемом участке, см;

$\varepsilon_{\text{эт}}$ – относительная износостойкость материала рабочего органа при эталонном давлении абразива ($P_{\text{эт}} = 0,1$ МПа);

η_2 – коэффициент, учитывающий изменение относительной износостойкости материала в зависимости от давления абразива;

χ – отношение поступательной скорости рабочего органа к скорости перемещения пласта почвы по рабочему органу;

A – производительность рабочего органа, га/ч;

$m_{эт}$ – относительная изнашивающая способность почвы по механическому составу при эталонном давлении абразива (0,1 МПа);

η_l – коэффициент, учитывающий изменение изнашивающей способности почвы в зависимости от давления абразива;

p – давление почвы (абразива) на наиболее изнашиваемом участке рабочего органа, МПа;

V_n – поступательная скорость движения рабочего органа, км/ч.

На кафедре технического сервиса машин и оборудования были разработаны, изготовлены и испытаны опытные рабочие органы для импортных почвообрабатывающих машин, в том числе опытный лемех для зарубежного плуга фирмы Lemken.

Фирменный лемех для этого плуга состоит из двух частей: долота и лезвийной части – собственно лемеха. Опытный лемех изготовлен из стали 40Х [5] одной деталью и носок его упрочнён с лицевой стороны пластиной из стали 40Х толщиной 4 мм, с обратной стороны – наплавкой электродом ОЗИ-6. Лезвийная часть не упрочнялась.

Результаты расчётов, подтверждённые опытной эксплуатацией для супесчаных почв ($m=0,42$) показали следующее:

- расчётный ресурс долота фирменного лемеха составляет 36 га, лезвийной части – 74 га. Это соответствует реальным данным;

- расчётный ресурс носка опытного лемеха составляет 42 га, а лезвийной части – 90 га. Фактическая наработка лемеха составила 48 га. По мнению экспертов его остаточный ресурс составляет не менее 10 га.

Особенностью конструкции опытного лемеха является то обстоятельство, что в нем обеспечена равностойкость носка и лезвийной части.

Таким образом, разработанные технологии изготовления и упрочнения рабочих органов, как для отечественных, так и для импортных плугов соответствуют, а в ряде случаев и превышают импортные образцы.

Предварительные расчёты показывают, что затраты на изготовление в частности лемеха для плуга фирмы Lemken могут быть снижены по сравнению с ценой фирменного не менее, чем в два раза.

Библиографический список

1. Ерохин, М.Н. К вопросу об импортозамещении рабочих органов зарубежных почвообрабатывающих машин [Текст] / М.Н. Ерохин, В.С. Новиков, Д.И. Петровский // Труды ГОСНИТИ. – 2015. – Т. 121. – С. 206-212.

2. Ерохин, М.Н. О совершенствовании конструктивных параметров рабочих органов плуга [текст] / М.Н. Ерохин, В.С. Новиков // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ. – 2005. – №1. – с. 25 – 30.

3. Ерохин, М.Н. Прогнозирование ресурса рабочих органов почвообрабатывающих машин [Текст] / М.Н. Ерохин, В.С. Новиков, Д.И. Петровский // Сельский механизатор. – 2015. – №11. – С. 6-9.

4. Новиков, В.С. Упрочнение рабочих органов почвообрабатывающих машин. Монография. [текст] / В.С. Новиков. – М.: МГАУ, – 2013. – 48 с.

5. Пат. 81619 Российская Федерация МПК: А01В 15/00. Лемех плуга [Текст] / Новиков В.С., Ерохин М.Н., Орсик Л.С., Пучин Е.А., Петровский Д.И., Поздняков Н.А., Мамедов Д.Ф.; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО МГАУ имени В.П. Горячкина. – №2008145238; заявл. 18.11.2008; опубл. 27.03.2009, – Бюл. №9.

6. Поликарпова, Е.П. Особенности формирования резерва под снижение стоимости материальных ценностей в сельскохозяйственных организациях [Текст] / Е.П. Поликарпова, Г.Н. Бакулина // В сборнике: АГРАРНАЯ НАУКА, ТВОРЧЕСТВО, РОСТ. – 2013. С. 158-161.

7. Сидоров, С.А. Методика расчёта на износостойкость моно- и биметаллических почворезущих рабочих органов [текст] / С.А. Сидоров // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2003. – №12. – с. 35 – 40.

УДК 633.853.494”321”:632.51

*Носкова Е.В., к.с.х.н.,
Щукин С.В., к.с.х.н.,
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, г. Ярославль, РФ*

ВЛИЯНИЕ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ АГРОТЕХНОЛОГИЙ НА ЗАСОРЁННОСТЬ ПОСЕВОВ ЯРОВОГО РАПСА

Общеизвестно, что серьезным препятствием в получении высоких и стабильных урожаев выращиваемых культур была и остается засоренность полей. Из-за высокой засоренности посевов в России систематически недополучают от 20 до 30 % и более потенциального урожая [1]. В современных условиях засорённость посевов полевых культур в большинстве случаев характеризуются большим обилием, что обуславливает высокую вредоносность для культурных растений [3, 4].

Целью наших исследований является анализ изучения роли многолетнего применения разных по интенсивности систем обработки дерново-подзолистой глееватой почвы при различных системах удобрений и защиты растений в управлении фитосанитарным состоянием посевов.

Исследования проводились в полевом трехфакторном опыте, заложенном методом расщепленных делянок с рендомизированным размещением вариантов в повторениях. Повторность опыта четырехкратная. Схема трехфакторного (4 × 6 × 2) опыта включает 48 вариантов. На делянках первого порядка площадью 756 м² (54 м × 14 м) изучаются системы обработки почвы, на делянках второго порядка площадью 126 м² (14 м × 9 м) – системы удобрений и на делянках третьего порядка площадью 63 м² (9 м × 7 м) – системы защиты от сорных растений.

Фактор А. Система основной обработки почвы, «О». 1. Отвальная: вспашка на 20-22 см с предварительным лушением на 8-10 см, ежегодно, «О₁»;

2. Поверхностная с рыхлением: рыхление на 20-22 см с предварительным лущением на 8-10 см 1 раз в 4-5 лет + однократная поверхностная обработка на 6-8 см в остальные 3-4 года, «О₂»; 3. Поверхностно-отвальная: вспашка на 20-22 см с предварительным лущением на 8-10 см 1 раз в 4-5 лет + однократная поверхностная обработка на 6-8 см в остальные 3-4 года, «О₃»; 4. Поверхностная: однократная поверхностная обработка на 6-8 см, ежегодно, «О₄».

Фактор В. Система удобрений, «У». 1. Без удобрений, «У₁»; 2. N₃₀, «У₂»; 3. Солома 3 т/га, «У₃»; 4. Солома 3 т/га + N₃₀ (азотные удобрения в расчёте 10 кг д.в. на 1 т соломы), «У₄»; 5. Солома 3 т/га + NPK (норма минеральных удобрений, рассчитанная на планируемую прибавку урожая), «У₅»; 6. NPK (норма минеральных удобрений, рассчитанная на планируемую прибавку урожая), «У₆».

Фактор С. Система защиты растений, «Г». 1. Без гербицидов, «Г₁»; 2. С гербицидами, «Г₂». Гербицид «Лонтрел-300» вносился в 2012 году под предшественник. В 2013 году изучалось его последствие.

Технологические приемы осуществлялись в агрегате с трактором МТЗ-82: вспашка на глубину 20-22 см с оборотом пласта на 180° и с рыхлением подпахотного горизонта на 7 см – плугом ПБС-2; лущение и поверхностная обработка ножевой бороной ТУМЕ-300 (Финляндия); культивация – культиватором КБМ-4,2НУ; безотвальное рыхление на глубину 20-22 см – сменными рабочими органами к плугу ПБС-2 – рыхлителями.

Методика полевых и лабораторных исследований. 1. Определение запаса органов вегетативного размножения многолетних сорняков в почве проводили во всех повторениях опыта по методике Б.А. Смирнова и В.И. Смирновой [2]. На делянке выделялись 4 учетные площадки размером 50 см × 50 см (0,25 м²) методом рендомизации. Раскопки велись до 20 см по слоям 0-10 и 10-20 см. 2. Определение величины и качества урожая. Урожайность полевых культур учитывалась сплошным поделяночным методом во всех повторениях опыта. Урожайность определялась при фактической влажности зеленой массы.

Яровой рапс сорта Ратник, выращиваемый в опыте в 2013 году, размещался по системам поверхностно-отвальной обработки и поверхностной с рыхлением первой культурой после вспашки и рыхления на глубину 20-22 см с предварительными лущениями.

Засоренность почвы вегетативными органами размножения сорных растений по системам обработки почвы имела динамику существенного увеличения по мере уменьшения глубины обработок (таблица 1). Наименьшая потенциальная засоренность почвы вегетативными органами размножения отмечалась по системе отвальной обработки почвы (О₁).

Так, в слое почвы 0-10 см длина вегетативных органов размножения достоверно увеличилась по системе поверхностно-отвальной обработки (О₃) в 1,8 раза, по системе поверхностной обработки (О₄) – в 2,3 раза. В слое почвы 10-20 см длина вегетативных органов также существенно увеличилась по системе поверхностно-отвальной обработки в 2,9 раза. В слое почвы 0-20 см

увеличение длины вегетативных органов по системе поверхностно-отвальной обработкисоставило 232,4 см/м², по системе поверхностной обработки – 223,2 см/м². Наименьшая потенциальная засоренность почвы вегетативными органами размножения по длине отмечалась по системе отвальной обработки почвы.

Накопление воздушно-сухой массы вегетативными органами размножения многолетних видов сорных растений в среднем по изучаемым факторам не имело существенных различий по системам обработки почвы в сравнении с отвальной. Однако наблюдалась тенденция увеличения массы сорняков по мере уменьшения глубины обработок в сравнении с отвальной.

В среднем по факторам внесение разных видов удобрений не способствовало достоверному изменению длины и накопления воздушно-сухой массы вегетативными органами многолетних видов сорных растений. На фоне совместного внесения соломы и полного минерального удобрения (У₅) отмечалась динамика уменьшения длины и массы вегетативных органов сорных растений в сравнении с фоном без удобрений.

Таблица 1 – Засоренность пахотного слоя вегетативными органами размножения многолетних сорных растений в зависимости от изучаемых факторов

Вариант	Слой, см	Длина вегетативных органов, см/м ²								Масса, г/м ²
		бодяк полевой	вьюнок полевой	мята полевая	пырей ползучий	осот полевой	хвощ полевой	чищец болотный	Всего	
Фактор А. Обработка почвы, "О"										
О ₁	0-10	7,2	19,0	0	8,2	57,7	2,7	23,8	118,6	8,40
	10-20	1,0	2,7	0	0,5	63,7	2,0	4,7	74,6	4,87
	0-20	8,2	21,7	0	8,7	121,4	4,7	28,5	193,2	13,27
О ₃	0-10	8,8	102,7	0	0	67,4	9,0	21,2	209,1	15,22
	10-20	8,2	136,0	0	0	53,2	2,4	16,7	216,5	7,60
	0-20	17,0	238,7	0	0	120,6	11,4	37,9	425,6	22,82
О ₄	0-10	4,0	104,2	6,2	17,0	90,7	23,8	21,3	267,2	20,70
	10-20	0	76,8	0	2,0	41,0	19,5	9,9	149,2	5,12
	0-20	4,0	181,0	6,2	19,0	131,7	43,3	31,2	416,4	25,82
НСР ₀₅	0-10	-	-	-	-	-	-	-	78,48	F _φ <F ₀₅
НСР ₀₅	10-20	-	-	-	-	-	-	-	125,91	F _φ <F ₀₅
НСР ₀₅	0-20	-	-	-	-	-	-	-	144,48	F _φ <F ₀₅
Фактор В. Система удобрений, "У"										
У ₁	0-10	7,5	68,1	8,2	0	79,9	17,6	28,9	210,2	14,13

	10-20	1,3	39,7	0	0	67,3	12,4	17,0	137,7	6,40
	0-20	8,8	107,8	8,2	0	147,2	30,0	45,9	347,9	20,53
У ₃	0-10	19,1	88,4	0	0	100,7	29,6	19,8	257,6	12,45
	10-20	10,9	63,7	0	0	54,0	19,4	4,1	152,1	5,38
У ₅	0-20	30,0	152,1	0	0	154,7	49,0	23,9	409,7	17,83
	0-10	0	48,9	0	6,2	67,7	0	32,6	155,4	10,65
У ₆	10-20	0	51,8	0	0,7	53,3	0	11,0	116,8	4,98
	0-20	0	100,7	0	6,9	121,0	0	43,6	272,2	15,63
У ₆	0-10	0	95,8	0	27,4	39,6	0	7,1	169,9	21,87
	10-20	0	132,1	0	2,7	35,9	0	9,6	180,3	6,70
У ₆	0-20	0	227,9	0	30,1	75,5	0	16,7	350,2	28,57
	НСР ₀₅	0-10	-	-	-	-	-	-	F _φ <F ₀₅	F _φ <F ₀₅
НСР ₀₅	10-20	-	-	-	-	-	-	-	F _φ <F ₀₅	F _φ <F ₀₅
НСР ₀₅	0-20	-	-	-	-	-	-	-	F _φ <F ₀₅	F _φ <F ₀₅
Фактор С. Гербицид, "Г"										
Г ₁	0-10	2,2	77,2	4,1	3,5	31,6	16,4	28,7	163,7	9,5
	10-20	1,6	91,6	0	0	27,2	10,0	17,2	147,6	5,6
	0-20	3,8	168,8	4,1	3,5	58,8	26,4	45,9	311,3	15,1
Г ₂	0-10	11,1	73,4	0	13,3	112,3	7,2	15,4	232,7	20,0
	10-20	4,6	52,0	0	1,7	78,0	5,9	3,7	145,9	6,1
	0-20	15,7	125,4	0	15,0	190,3	13,1	19,1	378,6	26,1
НСР ₀₅	0-10	-	-	-	-	-	-	-	F _φ <F ₀₅	8,01
НСР ₀₅	10-20	-	-	-	-	-	-	-	F _φ <F ₀₅	F _φ <F ₀₅
НСР ₀₅	0-20	-	-	-	-	-	-	-	F _φ <F ₀₅	8,71

Последствие гербицида не оказало положительного существенного влияния на изменение длины и массы вегетативных органов размножения сорняков по сравнению с вариантом без гербицида. Наоборот, на фоне с последствием гербицида отмечалось достоверное повышение накопления сухой массы вегетативных органов сорняков в слое 0-10 см в 2,1 раза, в слое 0-20 см – 1,7 раза.

В среднем по изучаемым факторам видовой состав вегетативных органов многолетних видов сорных растений был представлен 7 видами: осот полевой, бодяк полевой, пырей ползучий, хвощ полевой, мята полевая, вьюнок полевой и чистец болотный. По всем системам обработки почвы преобладали такие виды сорных растений, как вьюнок полевой и осот полевой. Пырей ползучий выпал

по системе поверхностно-отвальной обработки. Мята полевая встречалась только по системе ежегодной поверхностной обработки в слое почвы 0-10 см.

Видовой состав вегетативных органов сорных растений по системам удобрений был также представлен 7 видами. Мята полевая встречалась только по фону без удобрений в слое почвы 0-10 см. Бодяк полевой и хвощ полевой выпали на фонах одного полного минерального удобрения и его совместно с соломой. Пырей ползучий выпал на фонах без удобрений и одной соломы.

В среднем по факторам видовой состав вегетативных органов сорняков по фонам защиты растений был также представлен 7 видами. На фоне без гербицида выпала мята полевая.

Все системы энергосберегающей обработки почвы в среднем по системам удобрений и защиты растений способствовали незначительному увеличению урожайности зеленой массы рапса в сравнении с системой отвальной обработки (табл. 2). Наибольшая урожайность отмечалась при системе поверхностно-отвальной обработки. Внесение всех изучаемых вариантов удобрений, и, особенно NPK, сопровождалось достоверным увеличением урожайности культуры.

Таблица 2 – Роль изучаемых систем обработки почвы, удобрений и защиты растений в изменении урожайности зеленой массы ярового рапса в среднем по изучаемым факторам, ц/га

Вариант	ц/га
Фактор А. Система основной обработки почвы, «О»	
Отвальная, «О ₁ »	128,9
Поверхностная с рыхлением, «О ₂ »	136,5
Поверхностно-отвальная, «О ₃ »	140,1
Поверхностная, «О ₄ »	134,6
НСР ₀₅	F _ф <F ₀₅
Фактор В. Система удобрений, «У»	
Без удобрений, «У ₁ »	80,4
N ₃₀ , «У ₂ »	125,3**
Солома 3 т/га, «У ₃ »	114,3**
Солома + N ₃₀ , «У ₄ »	121,4**
Солома + NPK, «У ₅ »	182,0**
NPK, «У ₆ »	186,6**
НСР ₀₅	17,2
Фактор С. Система защиты растений от сорняков, «Г»	
Без гербицидов, «Г ₁ »	136,8
С гербицидами, «Г ₂ »	133,3
НСР ₀₅	F _ф <F ₀₅

Система защиты растений от сорняков (с периодическим применением гербицидов) в среднем по изучаемым системам обработки и удобрений за период исследований не оказала влияния на урожайности зеленой массы ярового рапса.

На дерново-среднеподзолистой глееватой среднесуглинистой почве Центрального района Нечерноземной зоны Российской Федерации в качестве основной рекомендуется применение системы поверхностно-отвальной обработки, базирующейся на сочетании отвальной на глубину 20-22 см с предварительным лушением на 8-10 см один раз в четыре года и одно-, двукратной поверхностной обработки на 6-8 см в последующие не более трёх лет, как при экстенсивных, так и интенсивных фонах удобрений независимо от системы защиты растений. Данная система позволяет получать урожай зеленой массы на уровне отвальной обработки и выше как по системе защиты растений без гербицида, так и с гербицидом в сравнении с отвальной. Из систем удобрений рекомендуется применение полного минерального удобрения под программируемую урожайность, которое способствует повышению урожайности зеленой массы рапса в 2,32 раза в сравнении с фоном без удобрений.

Библиографический список

1. Захаренко, А.В. Теоретические основы управления сорным компонентом агрофитоценоза в системах земледелия: Монография [Текст] / А.В. Захаренко. – Москва: Издательство МСХА, 2000. – 468 с.
2. Смирнов, Б.А. Методика учёта засорённости посевов в полевом опыте [Текст] / Б.А. Смирнов, В.И. Смирнова // Известия ТСХА. – 1976. – Вып. 224. – С. 4.
3. Спиридонов, Ю.Я. Особенности видового состава сорной растительности в современных агроценозах Российского Нечерноземья [Текст] / Ю.Я. Спиридонов // Вестник защиты растений. – 2004. - № 2. – С. 15-24.
4. Устойчивое развитие сельских территорий: учеб. пособие для подготовки магистров / под научн. ред. М. Дитериха, А.В. Мерзлова. – М.: Эллис Лак, 2013. – 680 с.
5. Ореховская, А.А. Засоренность посевов озимой пшеницы в зависимости от элементов технологии возделывания [Текст] / А.А. Ореховская, Е.В. Навольнева, М.А. Куликова, В.Д. Соловиченко // Сб.: Проблемы и перспективы инновационного развития агроинженерии, энергоэффективности и IT-технологий: Материалы XVIII Международной научно-производственной конференции. – п. Майский: изд-во ФГБОУ ВПО БелГСХА, 2014. – С. 20.
6. Семькин, В.А. Научное обеспечение инновационного развития сельского хозяйства Курской области [Текст] / В.А. Семькин, И.Я. Пигорев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2008. – Т. 1. – № 1. – С. 3–7.
7. Семькин, В.А. Ресурсосберегающие технологии производства экологически чистой продукции растениеводства [Текст] / В.А. Семькин, И.Я. Пигорев // Сб.: Актуальные проблемы повышения эффективности агропромышленного комплекса: материалы международной науч.-практич. конф. – 2008. – С. 246–249.
8. Polishuk, S.D. Ecologic-Biological Effects of Cobalt, Cuprum, Copper Oxide Nano-Powders and Humic Acids on Wheat Seeds [Text] / S.D. Polishuk, A.A. Nazarova, D.G.Churilov, G.I Churilov, M.V. Kutskir [etc.] // Modern Applied Science. – 2015. – Т. 9. – № 6. – С.354-364.

9. Polishchuk, S.D. Physiological and biochemical grounding of different nanomaterials use when growing corn seeds [Text] / S.D. Polishchuk, A.A. Nazarova, N.V. Byshov, D.G. Churilov [etc.] // ModernAppliedScience. – 2017. – Т. 11. – № 1. – С. 195-203.

10. Виноградов, Д.В. Возделывание рапса по инновационной производственной системе Clearfield и проблема содержания эруковой кислоты в семенах и продуктах его переработки [Текст] / Д.В. Виноградов, Е.И. Лупова. // Сборник научных трудов Международной научной конференции аспирантов и молодых ученых «Развитие АПК в свете инновационных идей молодых ученых». СПб., 2012. С. 23-28.

11. Виноградов, Д.В. Перспективы и основные направления производства масличных культур в Рязанской области [Текст] / Д.В. Виноградов, П.Н. Ванюшин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева, 2012. - № 1. - С. 62-65.

УДК 630.2

*Однородина Ю. В., к.с.-х.н.
ФГБОУВОРГАТУ, г. Рязань, РФ*

ВОСПРОИЗВОДСТВО И ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДУБРАВ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Одной из задач современного лесоводства является решение проблемы повышения продуктивности лесов и их устойчивости. Среди методов ее повышения одно из центральных мест принадлежит выращиванию искусственно созданных древостоев. [1, С. 7-13] Первоочередная лесокультурная задача в лесостепной зоне – восстановление и увеличение площадей дубовых насаждений [2, 232 с.].

Дубовые леса России – особо ценные растительные формации, расположенные в районах с интенсивным сельскохозяйственным производством и высоким плодородием почв. На равнинных территориях европейской части Российской Федерации они наиболее широко представлены дубом черешчатым (*Quercus robur*L) [4, 150 с.].

Проблемы эффективного выращивания дуба - ценнейшей древесной породы – уже давно привлекали к себе внимание ученых, в том числе классиков русского лесоводства - Г.Н. Высоцкого и Г.Ф. Морозова [2, с.6]. Ни одна из произрастающих в России древесных пород не пользовалась за последние два с половиной века, т. е. за все время существования нашего лесоводства, таким вниманием, как дуб [2, 232 с.]. Такое внимание объясняется многообразным значением дуба во всех отраслях народного хозяйства страны. Действительно, нет ни одной отрасли хозяйства, даже очень малой, где не употреблялась бы древесина дуба.

Трудами проф. Г.Ф.Морозова [3, 416 с.], проф. М.М.Орлова многое сделано для распознавания природы дубовых лесов, их возобновления и

разведения, однако общее состояние дубовых лесов с давних пор вызывает тревогу.

Состояние дубрав в зоне основного ареала неблагоприятно. В соответствии с Красной книгой Международного союза охраны природы дуб черешчатый может быть отнесен к категории уязвимых видов, которым при воздействии неблагоприятных факторов в ближайшем будущем грозит перевод в категорию видов, находящихся под угрозой исчезновения.

Пока нет достаточно убедительного объяснения причин массового усыхания дуба. О них можно говорить только предположительно. Вероятно, усыхание происходит под влиянием биосферных процессов, нарушения гидрологического режима, истощения почв, лесопатологических факторов, повышения численности копытных животных. В условиях лесостепи естественное возобновление дуба затруднено из-за сильной конкуренции с мягколиственными породами – осиной и березой.

Ослабляют насаждения нежелательные антропогенные факторы: широко проводимая прежде выборочная вырубка лучших дубов, вызвавшая снижение генетической ценности породы; сплошные рубки, приведшие к замене семенных насаждений на менее устойчивые порослевые; усиливающийся рекреационный пресс.

Сохранить и приумножить дубравы - такая задача была поставлена перед лесоведами страны еще в 2012 г. на семинаре "Лесное хозяйство в дубравах европейской части России" в Курской области.

На основании проведенных в условиях Тульских засек экспериментальных исследований, обобщения лесокультурного опыта и специальной литературы были сделаны следующие выводы: по мере увеличения ширины вырубки и удаления от стены леса к центру резко ухудшаются экологические условия. Это ведет к снижению интенсивности естественного возобновления. Состояние культур дуба также изменяется по мере удаления от стены леса. Лучшие по продуктивности и устойчивости насаждения формируются на участках, непосредственно примыкающих к стенам леса.

Для подтверждения данных фактов на территории Рязанской области, в условиях ГКУ РО «Рязанское лесничество» было проанализировано состояние восьмилетних культур дуба черешчатого в зависимости от их расположения относительно стен леса, а также рассчитаны оптимальные для выращивания культур дуба в условиях лесостепного района параметры лесосеки.

Естественное возобновление хозяйственно-ценными породами на непокрытых лесом площадях в условиях лесничества происходит недостаточно, хотя условия местопроизрастания в лесничестве достаточно благоприятны для дуба. Об этом говорят и таксационные характеристики насаждений с участием дуба (таблица 1).

Таблица 1 – Средние таксационные показатели дубовых насаждений (в целом по лесничеству)

Преобладающие породы	Возраст, лет	Класс бонитета	Полнота	Запас насаждений на 1 га, м ³		Прирост на 1 га покрытых лесом земель, м ³	
				Покрытых лесом земель	Спелых и перестойных	Средний	Текущий
Дуб в/ств.	46	II	0,75	154	-	2,6	2,6
Дуб н/ств.	76	II-III	0,69	232	245	3,0	2,9

Так, дубовые вырубki возобновляются естественным путем, но со значительной примесью мягколиственных пород за счет вегетативного возобновления. Следовательно, качество естественного возобновления не отвечает требованиям хозяйства. Преобладающей породой в возобновлении обычно является осина, численность которой составляет от 10 до 50 тыс. шт. на 1 га. Особенно благоприятно подобным образом возобновляются вырубki в типах условий местопроизрастания с повышенной влажностью.

Осиновая поросль буйно развивается уже в первые годы после рубки. Исходя из этого, хозяйственные мероприятия по лесовосстановлению должны быть направлены на быстрейшее восстановление ценными породами вырубленных осиновых насаждений, что может быть достигнуто путем ухода за лесными культурами и формирования насаждений желаемого состава.

Для изучения состояния роста и развития дуба черешчатого в лесных культурах были заложены 6 пробных площадей. Пробные площади закладывались по методике, согласно ОСТ56-69-83.

В связи с малой площадью лесных культур пробные площади занимают площади 0,025 га. Пробные площади № 1-3 расположены в центре выдела на расстоянии 50-60 м от стены леса, пробные площади № 4-6 – на расстоянии 5-15 м от стены леса.

Состояние культур дуба черешчатого отражено в таблице 2.

Таблица 2 – Общая таксационная характеристика 8-летних чистых культур дуба черешчатого

№ пробной площади	Состав	Средняя высота, Н, м	Средний диаметр стволика, d, см	Приживаемость, %	Густота, шт. га
1	10Д	0,8±0,4	1,8±0,5	64	2560
2	10Д	1,3±0,18	2,2±0,3	71	2840
3	10Д	1,2±0,28	2,2±0,3	66	2640
4	10Д	2,3±0,28	3,3±0,4	83	3320
5	10Д	3,7±0,3	5,6±0,4	89	3560
6	10Д	2,9±0,35	4,6±0,3	88	3520

Зависимость средней высоты древостоя дуба черешчатого от расположения на разном удалении от стены леса показана на рисунке 1.

Таким образом, культуры дуба, защищенные стеной леса, имеют высоту на 63% выше и диаметр на 53% больше, чем расположенные на удалении от стены леса, а также лучшую приживаемость на 20%

Следовательно, размещение культур дуба черешчатого под защитой стен леса является обязательным условием для создания дубовых насаждений высокого качества.

В условиях свежей дубравы следует рекомендовать создание чистых культур дуба черешчатого с размещением их на удалении от стены леса на расстоянии не более 35 м.

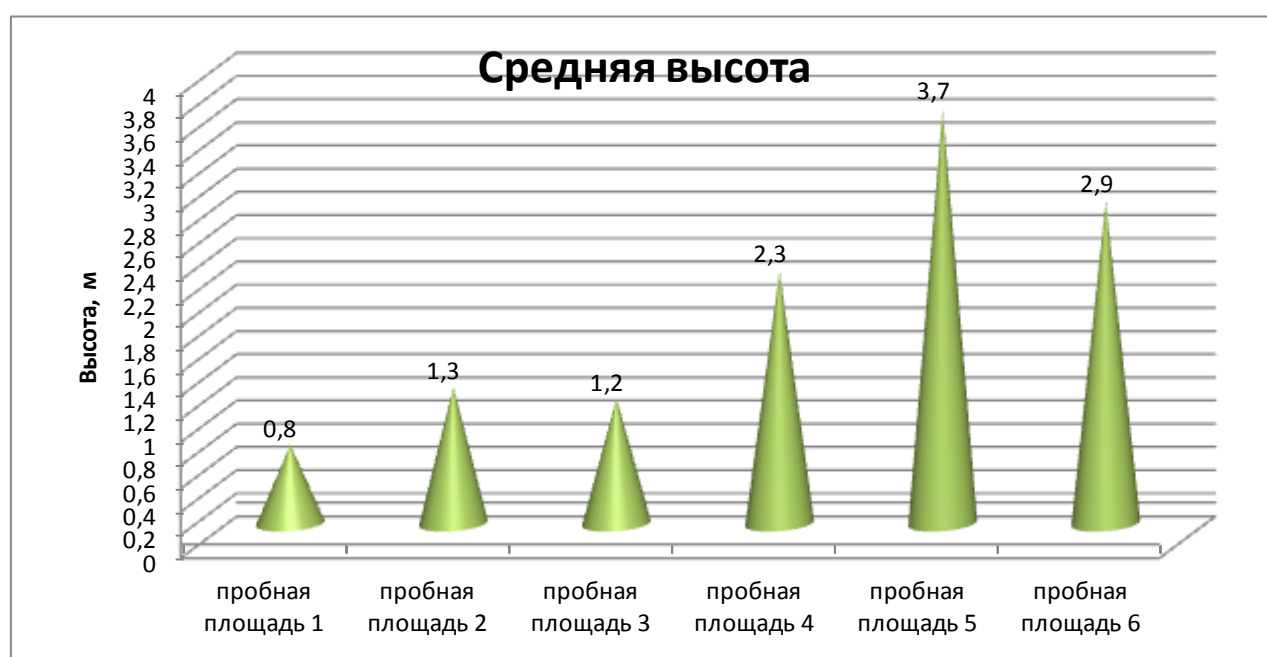


Рисунок 1 - Средняя высота 8-и летних культур дуба черешчатого

Библиографический список

1. Бугаев, В.А. Дубравы Европейской части России [Текст] / В.А. Бугаев, А.Л. Муслиевский, В.В. Царалунга // Лесной журнал. - 2004. - № 2. – С. 7-13.

2. Гаевский, Н.П. Культуры дуба в Тульских засеках [Текст]/ Н.П. Гаевский // Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. – Л.: 1984. – 232 с.

3. Морозов, Г.Ф. Избранные труды (классики отечественного лесоводства) [Текст] / Г.Ф. Морозов // под ред. М. Д. Гиряев, А. И. Писаренко, С.А.Родин, В. П. Тарасенко – М.: ВНИИЛМ, 2007. – 416 с.

4. Руководство по лесовосстановлению и лесоразведению в лесостепной, степной, сухостепной и полупустынных зонах европейской части Российской Федерации (утверждено Приказом Руководителя Рослесхоза от 13 декабря 1993 г. N 328) – М.: ВНИИЛМ, 1994. - 150 с.

5. Хабарова, Т.В. Практикум по экологии [Текст] / Т.В. Хабарова, Д.В. Виноградов, В.И. Левин, Г.Н. Фадькин // Рязань: ИПД «Первопечатникъ», 2016. – 184с.

УДК:551.43

*Павлова Е.С.,
Васильев О.А.
ФГБУ ВПО «Чувашская ГСХА»*

ЭРОДИРОВАННЫЕ ПОЧВЫ НА ТЕРРИТОРИИ УНПЦ «СТУДЕНЧЕСКИЙ» ФГБУ ВПО ЧУВАШСКАЯ ГСХА

В статье рассмотрены эродированные почвы на территории УНПЦ «Студенческий» ФГБУ ВПО Чувашская ГСХА. Территория характеризуется сильноволнистым рельефом с широкоразвитой овражно-балочной сетью. Несмытые почвы составляют 0,9% от общей площади пашни, эрозионно-лесные - 36,4%, слабосмытые - 53,7%, среднесмытые - 5,4% и сильносмытые 3,6%. Для проведения агролесомелиоративных работ необходимо выделить площадь 7,16 га, в том числе пашни – 5,4 га, пастбищ – 1,76 га.

Ключевые слова: эрозионный процесс, эродированные почвы, полевые защитные лесные полосы, водорегулирующие лесные полосы, водоохранные лесные полосы, сплошное облесение склонов оврагов и балок.

Высокая распаханность территорий, недостаточная защищенность пахотных земель лесными полосами, изреженность травяного покрова сенокосов и пастбищ, низкая культура хозяйствования на земле привели к экологической неустойчивости ландшафтов. В этих условиях использования эрозионно-опасных земель может привести к необратимым процессам разрушения почв и сельскохозяйственных угодий [1, 4].

Территория УНПЦ "Студенческий" Чувашской ГСХА расположена в южной части Чебоксарского района Чувашской Республики. Располагаясь в пределах Приволжской возвышенности, территория УНПЦ "Студенческий" характеризуется сильноволнистым рельефом с широкоразвитой овражно-балочной сетью. Коэффициент расчлененности общей площади землепользования равен 1,1 [2, 3].

Рельеф территории способствует развитию всех видов водной эрозии. По данным почвенных исследований на территории УНПЦ "Студенческий" Чувашской ГСХА несмытые почвы составляют 0,9% от общей площади пашни, эрозионно-лесные - 36,4%, слабосмытые - 53,7%, среднесмытые - 5,4% и сильносмытые 3,6%.

Почвенный покров на территории представлен почвами следующих типов: дерново-подзолистые (33,1%); серые лесные (55,4%), которые расположены на водоразделах и приводораздельных склонах; дерновые (9,3%), занимающие склоны оврагов и балок; болотные (2,2%), занимающие поймы рек. По механическому составу почвы в основном средне- и тяжелосуглинистые. По климатическим и почвенно-грунтовым условиям район

расположения хозяйства можно отнести к первой группе лесорастительных условий.

Почвенная карта УНПЦ «Студенческий» приведена на рис.

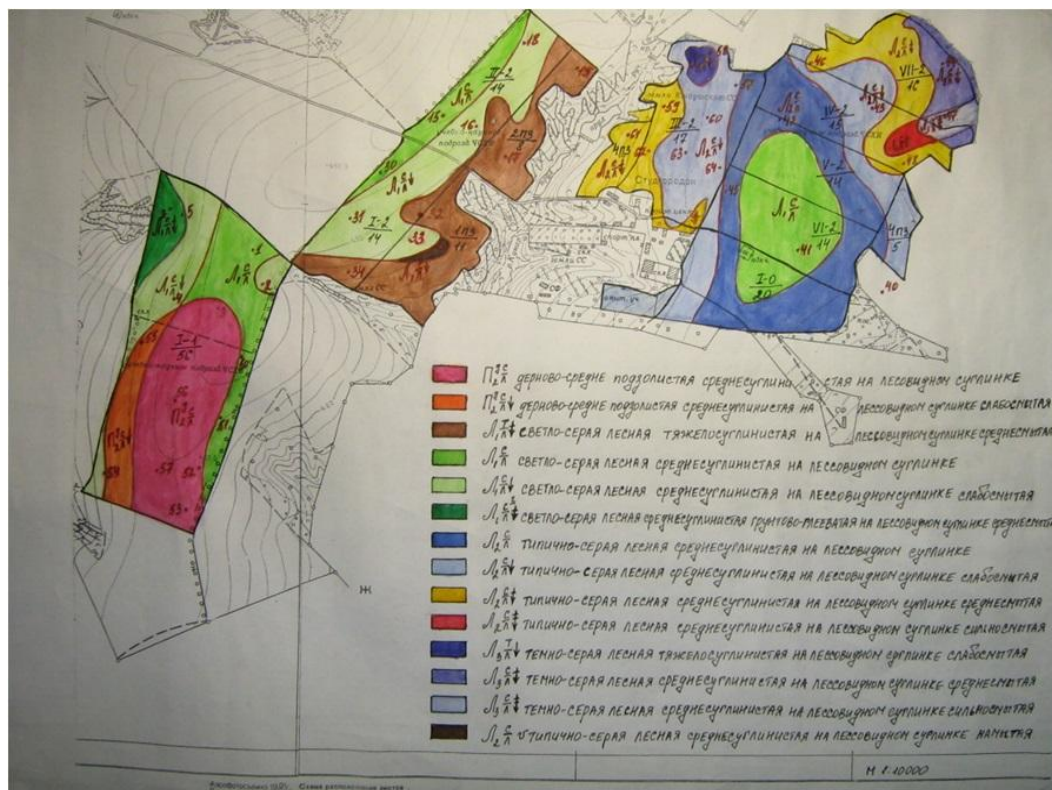


Рис. - Почвенная карта УНПЦ «Студенческий» Чувашской ГСХА

Маршрутные и картометрические исследования показали, что на территории УНПЦ «Студенческий» весьма широко распространены эродированные почвы: слабосмытые занимают площадь 91,04 га, среднесмытые – 48,9 га и сильносмытые - 2,25 га (табл.).

Таблица 1 - Площади эродированных почв УНПЦ «Студгородок» Чувашской ГСХА

Наименование почв	Площадь, га	К общей площади пашни, %
Несмытые	90,4	38,87
Слабосмытые	91,04	39,14
Среднесмытые	48,9	21,02
Сильносмытые	2,25	0,97
Итого эродированных почв	142, 19	61,13

В УНПЦ «Студгородок» имеются полевозащитные лесные полосы в количестве 3 общей протяженностью 1300 м. Однако водозащитных, приовражных, прибалочных и водоохраных лесных полос нет, в связи с чем

процессы водной эрозии интенсивно развиваются. Так, площади среднесмытых почв практически на всех полях севооборота выходят за пределы границ полей почвозащитных севооборотов.

В настоящее время на территории УНПЦ "Студенческий" имеется 13 га лесонасаждений, из них полезащитных лесных полос 4,0 га, овражно-балочных лесонасаждений 1 га. Остальная площадь 9 га занята естественными лесами. Все защитные лесонасаждения имеют противозрозионное значение. Основными породами в них являются дуб, липа, береза, тополь, осина и др., а в подлеске - лещина, бересклет, акация, черемуха, рябина и др. Существующие лесонасаждения находятся в удовлетворительном состоянии и не требуют проведения лесохозяйственных мероприятий, направленных на повышение защитной их роли.

Для проведения агролесомелиоративных работ в УНПЦ «Студенческий» необходимо выделить площадь 7,16 га, в том числе пашни – 5,4 га, пастбищ – 1,76 га. При этом для создания полезащитных лесных полос необходимо выделить площадь пашни 2,4 га, водорегулирующих лесных полос – площадь пастбищ 1,5 га, водоохраных лесных полос – площадь пастбищ 0,3 га, сплошного облесения склонов оврагов и балок – площадь пашни 5,4 га и пастбищ 1,76 га.

Библиографический список

1. Землеустроительное проектирование. Противозрозионная организация территории сельскохозяйственного предприятия. – М.: ГУЗ, 2007. – 121 с.
2. Васильев, О.А. Эродированные почвы Чувашской Республики [Текст] / О.А. Васильева – Чебоксары: Пегас. -2007. – 250 с.
3. Мониторинг земель Чувашской Республики / Информационный бюллетень №6. – Чебоксары: Новое время, 2012. – 168 с.
4. Волков, С.Н. Состояние и основные направления развития землеустройства в Российской Федерации: монография [Текст] / под науч. ред. С.Н. Волкова; редкол. М. П. Шубич, В. В. Пименов. - Гос. ун-т по землеустройству. - М., 2006. - 317 с.
5. Положенцев, В.П. Экоадаптивные агротехнологии как фактор интенсификации растениеводства [Текст] / В.П. Положенцев, О.В. Черкасов, А.С. Ступин // Вестник РГАТУ. – 2015. – № 4. – С. 22-28.

УДК:551.43

*Павлова Е.С., специалист ФГБУФКП ФСГРКК,
г. Москва, РФ*

ПОЧВЫ УНПЦ «СТУДЕНЧЕСКИЙ» ФГБУ ВПО ЧУВАШСКАЯ ГСХА, ПОДВЕРЖЕННЫЕ ЭРОЗИИ

Высокая распаханность территорий, недостаточная защищенность пахотных земель лесными полосами, изреженность травяного покрова

сенокосов и пастбищ, низкая культура хозяйствования на земле привели к экологической неустойчивости ландшафтов. В этих условиях использования эрозионно-опасных земель может привести к необратимым процессам разрушения почв и сельскохозяйственных угодий [1, 4].

Территория УНПЦ "Студенческий" Чувашской ГСХА расположена в южной части Чебоксарского района Чувашской Республики. Располагаясь в пределах Приволжской возвышенности, территория УНПЦ "Студенческий" характеризуется сильноволнистым рельефом с широкоразвитой овражно-балочной сетью. Коэффициент расчлененности общей площади землепользования равен 1,1 [2, 3].

Рельеф территории способствует развитию всех видов водной эрозии. По данным почвенных исследований на территории УНПЦ "Студенческий" Чувашской ГСХА несмытые почвы составляют 0,9% от общей площади пашни, эрозионно-лесные - 36,4%, слабосмытые - 53,7%, среднесмытые - 5,4% и сильносмытые 3,6%.

Почвенный покров на территории представлен почвами следующих типов: дерново-подзолистые (33,1%); серые лесные (55,4%), которые расположены на водоразделах и приводораздельных склонах; дерновые (9,3%), занимающие склоны оврагов и балок; болотные (2,2%), занимающие поймы рек. По механическому составу почвы в основном средне- и тяжелосуглинистые. По климатическим и почвенно-грунтовым условиям район расположения хозяйства можно отнести к первой группе лесорастительных условий.

Почвенная карта УНПЦ «Студенческий» приведена на рис.

Маршрутные и картометрические исследования показали, что на территории УНПЦ «Студенческий» весьма широко распространены эродированные почвы: слабосмытые занимают площадь 91,04 га, среднесмытые – 48,9 га и сильносмытые - 2,25 га (табл.).

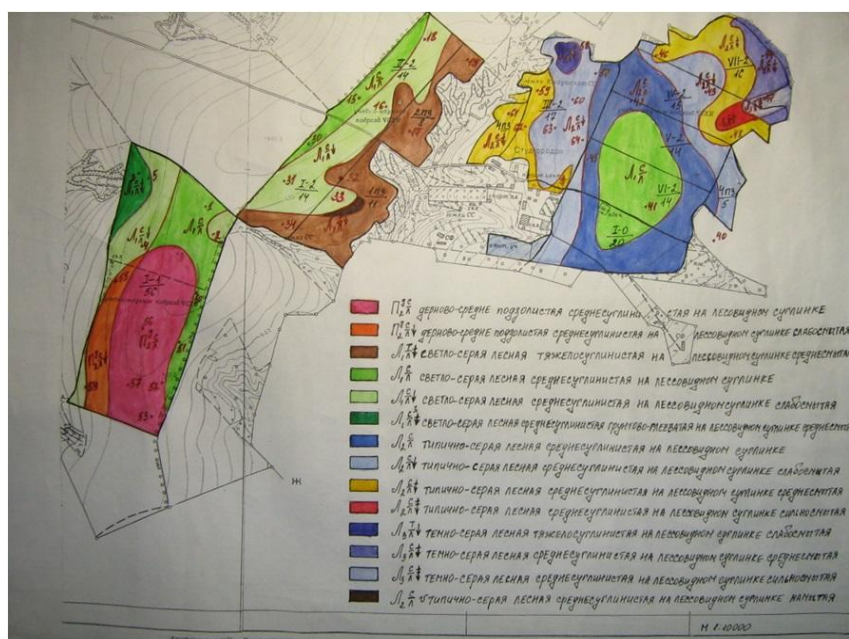


Рис. - Почвенная карта УНПЦ «Студенческий» Чувашской ГСХА

Таблица 1 - Площади эродированных почв УНПЦ «Студгородок»
Чувашской ГСХА

Наименование почв	Площадь, га	К общей площади пашни, %
Несмытые	90,4	38,87
Слабосмытые	91,04	39,14
Среднесмытые	48,9	21,02
Сильносмытые	2,25	0,97
Итого эродированных почв	142, 19	61,13

В УНПЦ «Студгородок» имеются полевые защитные лесные полосы в количестве 3 общей протяженностью 1300 м. Однако водозащитных, приовражных, прибалочных и водоохраных лесных полос нет, в связи с чем процессы водной эрозии интенсивно развиваются. Так, площади среднесмытых почв практически на всех полях севооборота выходят за пределы границ полей почвозащитных севооборотов.

В настоящее время на территории УНПЦ "Студенческий" имеется 13 га лесонасаждений, из них полевых защитных лесных полос 4,0 га, овражно-балочных лесонасаждений 1 га. Остальная площадь 9 га занята естественными лесами. Все защитные лесонасаждения имеют противозерозийное значение. Основными породами в них являются дуб, липа, береза, тополь, осина и др., а в подлеске - лещина, бересклет, акация, черемуха, рябина и др. Существующие лесонасаждения находятся в удовлетворительном состоянии и не требуют проведения лесохозяйственных мероприятий, направленных на повышение защитной их роли.

Для проведения агролесомелиоративных работ в УНПЦ «Студенческий» необходимо выделить площадь 7,16 га, в том числе пашни – 5,4 га, пастбищ – 1,76 га. При этом для создания полевых защитных лесных полос необходимо выделить площадь пашни 2,4 га, водорегулирующих лесных полос – площадь пастбищ 1,5 га, водоохраных лесных полос – площадь пастбищ 0,3 га, сплошного облесения склонов оврагов и балок – площадь пашни 5,4 га и пастбищ 1,76 га.

Библиографический список

1. Землеустроительное проектирование. Противозерозийная организация территории сельскохозяйственного предприятия. – М.: ГУЗ, 2007. – 121 с.
2. Васильев О.А. Эродированные почвы Чувашской Республики [Текст] / О.А.Васильев. – Чебоксары: Пегас, 2007. – 250 с.
3. Мониторинг земель Чувашской Республики / Информационный бюллетень №6. – Чебоксары: Новое время, 2012. – 168 с.
4. Волков, С.Н. Состояние и основные направления развития землеустройства в Российской Федерации: монография [Текст] / под науч. ред. С.Н. Волкова; редкол. М.П. Шубич, В. В. Пименов; Гос. ун-т по землеустройству. -М.- 2006. -317 с.

5. Положенцев, В.П. Экоадаптивные агротехнологии как фактор интенсификации растениеводства [Текст] / В.П. Положенцев, О.В. Черкасов, А.С. Ступин // Вестник РГАТУ. – 2015. – № 4. – С. 22-28.

УДК 631.5 : 633.854.78

*Пигорев И.Я., д.с.-х.н.,
Беседин Н.В., д.с.-х.н.,
Ишков И.В., к.с.-х.н.
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, г. Курск, РФ*

ВЛИЯНИЕ ГЛУБИНЫ ЗЯБЛЕВОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОДСОЛНЕЧНИКА

По данным Росстата объемы производства зерна масличных культур за последние пять лет (с 2012 по 2016 гг.) возросли с 11,3 до 15,6 млн. тонн, а площади под ними соответственно 10,1 до 12,2 млн. га. Среди масличных культур на долю подсолнечника приходится 7,5 млн. га или 61,6% посевных площадей. При производственных мощностях переработки масличных культур в 18,0 млн. тонн маслосемян (по данным Масложирового союза России) у сельхозпроизводителей есть возможность наращивания производства маслосемян (табл. 1).

Таблица 1 – Динамика производства подсолнечника в Российской Федерации

Показатель	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Посевная площадь, тыс. га	10446	10087	11060	11174	11201	12170
Урожайность, ц/га	13,3	12,2	14,3	13,4	12,3	12,8
Производство, тыс. тонн	13115	11312	14151	13838	13832	15593

Подсолнечник уверенно вошел в структуру посевных площадей Курской области. Эта техническая культура хорошо ликвидна на рынке сельскохозяйственной продукции и обеспечивает рентабельное производство. [1, 2]

Подсолнечником в 2016 году засеяно 122 тыс. гектаров, где было высеяно около 89 сортов и гибридов отечественной и зарубежной селекции.

В силу ограниченности посевных площадей наращивание производства семян сегодня возможно за счет новых технологий и плодородия почвы [3, 4].

Причины низкой урожайности кроются в состоянии педоценоза. Даже высококачественный семенной материал на низком агрофоне, повышенной плотности почвы и, как следствие, неблагоприятном водно-воздушном режиме не позволяет формировать растения с высокой урожайностью маслосемян.

Для изменения этого положения нами было изучено влияние способов и глубины осенней обработки почвы под подсолнечник.

В 2016 году на выщелоченном черноземе ООО “Сазановское” Пристенского района Курской области после озимой пшеницы с 12 по 15 сентября был заложен опыт с обработкой почвы по вариантам:

1. Плоскорезная обработка КПП-250 на глубину 28-30 см.
2. Вспашка ПН-4-35 на глубину 28-30 см.
3. Вспашка ПН-4-35 на глубину 28-30 см с доуглублением до 45 см приваренной к стойке плуга скобой.

До основной обработки на всех вариантах проводилось лущение стерни БДТ-7 и внесение минеральных удобрений $N_{60}P_{60}K_{60}$. Весной использовалась традиционная подготовка почвы и посева голландских гибридов Иттик и Аполло.

Гибрид Аполло – средне-позднеспелый с периодом вегетации 110 дней, высоким содержанием масла в семенах, устойчив к склеротиниям, фомозу и заразихе.

Гибрид Аттик – относится к раннеспелой группе с периодом вегетации 100 дней, имеет хорошую сопротивляемость к болезням.

Посев вели 4 мая с междурядьями 70 см и нормой 70 тыс. шт. семян или 5,5 кг на гектар.

Анализ состояния педоценоза в период вегетации подсолнечника позволил установить, что глубокое рыхление разрушает сформировавшуюся плужную подошву. Обработка разуплотняет почву в слое 30-40 см с 1,43 до 1,26 г/см³ и в свою очередь способствует лучшей инфильтрации талых вод, росту влагозапасов в метровом слое с 116 мм (на контроле) до 148 мм (вариант с углублением).

Особенно это проявилось в слое 0-50 см, где запасы продуктивной влаги возрастали на 21 мм. Это важно в весенне-летний период, когда частые засухи, и влагозабор не полностью сформировавшейся корневой системой идет из метрового слоя. После образования корзинки потребность во влаге не снижается, но корневая система в этот период проникает до глубины 1,6-1,8 м и высока вероятность осадков второй половины лета.

Варианты глубокой вспашки имели более ровные всходы подсолнечника, а участки были менее засорены, чем при безотвальной обработке. Начиная с фазы 5-13 листа растения на варианте с углублением на 2-3 дня увеличивают сроки прохождения фаз, имеют большую облиственность. Число листьев у гибрида Аполло в вариантах опыта была: 1-28 шт., 2-30 шт., 3-32 шт., при их площади с одного растения соответственно: 672, 694 и 724 см². У раннеспелого гибрида была меньшая облиственность и соответственно меньшая площадь листьев, но по вариантам прослеживалась такая же закономерность, как у среднепозднеспелого гибрида.

Раскопки и анализ корневой системы растений подсолнечника показали разное распределение корней в слоях почвы изучаемых вариантов. Если на пахотном участке без углубления в слое 0-30 см формировалось 62-65% корней

и только 35-38% в более глубоких слоях, то при углублении подпахотного слоя корневая система распределилась следующим образом: 0-30 см – 53,49%, 30-60 см – 24,7%; 60-90 см – 15,7%; > 90 см – 6,2%.

Мощная и глубоко проникающая корневая система предотвратила критические периоды развития подсолнечника, позволила формировать на 12-15% большую наземную биомассу с урожайностью семян 2,27 т/га, что на 30,4% выше, чем на варианте с плоскорезной и на 15,8% выше плужной обработки (табл. 2).

Таблица 2 – Продуктивность гибридов подсолнечника при разных способах основной обработки почвы (среднее по двум гибридам, 2016 г.)

Вариант	Сухая масса, т/га – над чертой, % – под чертой				
	корни	стебли	листья	корзинки с семенами	
				всего	в т.ч. семян
1. Плоскорезная КПГ-250 28-30 см (контроль)	<u>1,85</u> 21,7	<u>2,40</u> 28,1	<u>1,44</u> 16,9	<u>2,84</u> 33,3	<u>1,74</u> 20,4
2. Вспашка ПН-4-35 28-30 см	<u>2,13</u> 21,8	<u>2,77</u> 28,3	<u>1,69</u> 1,72	<u>3,21</u> 32,1	<u>1,96</u> 20,0
3. Вспашка ПН-4-35 на 28-30 см с углублением на 15 см	<u>2,32</u> 20,0	<u>3,46</u> 29,8	<u>2,13</u> 18,3	<u>3,71</u> 31,9	<u>2,27</u> 19,5
НСР ₀₅ т/га	0,04	0,05	0,02	0,06	0,03

Наиболее эффективно глубокое рыхление для гибридов с длинным периодом вегетации; менее выражена разница в ростовых процессах, облиственности и урожайности у раннеспелых гибридов.

Библиографический список

1. Пигорев, И.Я. Влияние альтернативных способов основной обработки почвы на рост, развития и продуктивность подсолнечника [Текст] / И.Я. Пигорев // Успехи современного естествознания. – 2004. – № 10. – С. 110-111.

2. Пигорев, И.Я. Анализ производства агроценозов в условиях Курской области [Текст] / И.Я. Пигорев, О.Е. Привало, А.А. Журавлев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2009. – Т. 1. – № 1. – С. 184-185.

3. Пигорев, И.Я., Солошенко, В.М., Наумкин, А.В., Хлопяников, А.М. Об инновационных технологиях в земледелии [Текст] / И.Я. Пигорев, В.М. Солошенко, В.Н. Наумкин, А.В. Наумкин, А.М. Хлопяников, Г.В. Хлопяникова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 3. – С. 32-36.

4. Семькин, В.А. Научное обеспечение инновационного развития сельского хозяйства Курской области [Текст] / В.А. Семькин, И.Я. Пигорев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2008. – Т. 1. – № 1. – С. 3-7.

5. Лицуков, С.Д. Изменение показателей плодородия чернозема типичного и урожайности подсолнечника в зависимости от способа заделки сидератов [Текст] / С.Д. Лицуков, А.И. Титовская, Л.Н. Кузнецова, А.В. Ширяев // Сб.: Опыт освоения ландшафтных систем земледелия: материалы Всероссийской научно-практической конференции (13-14 октября 2014 г.). – Белгород, 2014. – с. 51-54

6. Рыжков, А.В. Обоснование стойки глубокорыхлителя [Текст] / А.В. Рыжков. А.М. Пыркин // Сб.: Материалы Международной студенческой научной конференции (9-10 февраля 2016 г.) Том 2.- Белгород, 2016.- С. 19.

7. Давыдова, А.А. Водный и температурные режимы чернозема выщелоченного при различных способах основной обработки [Текст] / А.А. Давыдова, В.И. Сухарев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – № 5. – С. 48-50.

8. Чурилов, Д.Г. Особенности роста и развития кукурузы и подсолнечника при обработке семян наночастицами кобальта [Текст] / Д.Г. Чурилов, С.Д. Полищук и др. // Труды ГОСНИТИ. -№ 2. -Т. 107. -2011.-С. 46-48.

9. Полищук, С.Д. Биологически активные препараты на основе наноразмерных частиц металлов в сельскохозяйственном производстве [Текст] / С.Д. Полищук, Д.Г. Чурилов, А.А. Назарова и др. // Нанотехника.- № 1 (37). - 2014.-С. 72-81.

10. Макарова, М.П. Влияние различных уровней минерального питания на фотосинтетические показатели и продуктивность гибридов подсолнечника в условиях Рязанской области [Текст] / М.П. Макарова, Д.В. Виноградов // Вестник РГАТУ. – 2014. – № 4. – С.36-40.

11. Макарова, М.П. Оценка гибридов подсолнечника при использовании минеральных удобрений [Текст] / М.П. Макарова, Д.В. Виноградов // Современные энерго- и ресурсосберегающие, экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства: сборник науч. тр. под ред. Н.В. Бышова. – Вып. 12. – Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2016. – С. 414-418.

УДК 631.4:504.6

*Подлужная А.С.
ФГБОУ ВО КрасГАУ, г.Красноярск, РФ*

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

В статье отражены результаты исследований по содержанию тяжелых металлов первого и второго класса опасности в почвах мест общего пользования г.Красноярск.

Содержание, накопление и миграция тяжелых металлов в почве зависит от множества природных и антропогенных факторов. Основными источниками загрязнения почв тяжелыми металлами являются: аэральные выбросы из стационарных источников и средств передвижения, гидрогенное загрязнение от поступления промышленных сточных вод в водоемы, осадки сточных вод,

органические и минеральные удобрения и средства защиты растений, отвалы золы, шлака, руд, шламов и т.д. К природным факторам можно отнести типы почв, состав почвообразующих пород, рельеф местности, климат, растительность и т.д.[1, с. 472].

На урбанизированных территориях к природным факторам прибавляется техногенный фактор, обусловленный загрязнением окружающей среды выбросами, как от стационарных, так и передвижных источников загрязнения. Размещение в городе крупных объектов энергетики, предприятий химической и металлургической промышленности обуславливает высокий уровень атмосферного загрязнения[2, с. 31].

Основное воздействие на воздушную среду г. Красноярск оказывает металлургическая промышленность (25%), транспортные и передвижные средства (20%), химическая промышленность (20%), жилищно – коммунальное хозяйство (10%) [3,с.4].

Проанализирован объем и динамика выбросов за последние годы в городе от стационарных и передвижных источников загрязнения. В таблице 1 представлено объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу города и удельные показатели выбросов, приходящегося на одного жителя краевого центра.

Таблица 1 – Объем выбросов загрязняющих веществ по годам наблюдений

Годы	Численность населения тыс. чел.	Объем выбросов загрязняющих веществ (тыс. т)			Объем выбросов на одного жителя, т
		всего	от стационарных источников	от автотранспорта	
2010	979,6	274,2	147,1	127,1	0,28
2011	979,6	279,3	140,1	139,2	0,28
2012	997,3	254,7	142,2	112,5	0,25
2013	1036,6	234,6	145,6	89,0	0,23
2014	1053,2	194,3	129,8	64,5	0,18
2015	1066,9	195,0	128,7	66,3	0,20

Как видно из таблицы 1, объем выбросов по годам постепенно снижалось, как из стационарных, так и их передвижных источников. Начиная с 2012 года резко уменьшились выбросы автотранспорта, к 2015 году эти показатели уменьшились почти вдвое. Это объясняется тем, что, начиная с 2013 года были разработаны методические указания, о каждом типе автотранспортных средств в соответствии с их экологическими характеристиками и подразделены на четыре экологических класса. Введение этой методики расчета выбросов от автотранспортных средств позволило дифференцировать выбросы в зависимости от класса опасности автотранспорта.

Что касается стационарных источников загрязнения окружающей среды города, то здесь наблюдается плавное сокращение выбросов. В суммарном

объеме выбросов на долю от стационарных источников приходится в среднем от 50 до 67%. Следует отметить, что руководство, например, ООО «Красноярский алюминиевый завод» отводит большое значение модернизации литейного производства. Это дает возможность не только снижать издержки производства и повышать качество производимой продукции, но и решать экологические проблемы[4,с.133].

Объем выбросов на одного жителя города за пять лет наблюдений составило от 0,20 до 0,28 %.

Загрязняющие вещества в атмосферном воздухе могут находиться в самых разнообразных формах и соединениях. Тяжелые металлы по этому перечню отнесены к твердым отходам и для них установлены предельно – допустимые концентрации и класс опасности. Так, например, кадмий, кобальт и свинец отнесены к первому классу опасности и предельно - допустимые содержания этих металлов установлены в 0,003 – 0,001 мг/м³ соответственно. Железо, медь, никель и синец отнесены ко второму классу опасности. Поскольку нет возможности разграничить содержание изучаемых элементов в твердых отходах выбрасываемых веществ в атмосферу, мы ограничились лишь констатацией содержания твердых отходов в общем объеме загрязняющих веществ. Доля твердых отходов составила за годы наблюдений от 15,4 до 18,2%.

При интенсивной урбанизации и росте мегаполисов автомобильный транспорт стал самым неблагоприятным экологическим фактором в охране здоровья человека и природной среды в городе.

Автомобиль, поглощая столь необходимый для протекания жизни кислород, вместе с тем интенсивно загрязняет воздушную среду токсичными компонентами, наносящими ощутимый вред всему живому и неживому. Вклад в загрязнение окружающей среды, в основном атмосферы составляет – 60 - 90%. Уровень загазованности магистралей и примагистральных территорий зависит от интенсивности движения автомобилей, ширины и рельефа улицы, скорости ветра, доли грузового транспорта и автобусов в общем потоке и других факторов. При интенсивности движения 500 транспортных единиц в час концентрация окиси углерода на открытой территории на расстоянии 30-40 м от автомагистрали снижается в 3 раза и достигает нормы. Затруднено рассеивание выбросов автомобилей на тесных улицах. В итоге практически все жители города испытывают на себе вредное влияние загрязнённого воздуха.

Выявлена интенсивность автотранспортной нагрузки на прилегающих к местам общего пользования улицах.

Сквер «Энтузиастов». Сквер расположен на расстоянии 350 м от самого оживленного проспекта правобережья «Красноярский рабочий». Интенсивность движения составляет 1620 единиц в час. На расстоянии 10 метров от парка проходят проезды, которыми пользуются жители близлежащих домов для выезда на проспект им. газеты Красноярский рабочий. Интенсивность движения по данным проездам слабая.

Сквер «Одесский». С одной стороны сквер Одесский окружает автомобильная дорога, которая ведет на выезд к Северному шоссе, с другой стороны – дорога по ул. Одесская. Вблизи находятся две автобусные остановки, на которых действует 3 автобусных маршрута. Количество автобусов составляет 50 единиц. Интенсивность движения автотранспортных средств за час наблюдений составила 550 единиц.

Надо отметить, что сквер находится между улицей Одесская и Северное шоссе, в непосредственной близости от этих автомагистралей на расстоянии 5 и 7 м.

Парк ДК «Кировский». Парк с четырех сторон окружают дороги: две автодороги с высокой пропускной способностью автотранспорта (дороги по ул. Кутузова, ул. Грунтовая), переулок Автобусный, а также проезд между жилыми домами (от дома 89 «А» по ул. Кутузова до ул. Грунтовая). Данные визуальной фиксации по определению количества транспортных средств, передвигающихся по прилегающим улицам представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Интенсивность движения автотранспорта на прилегающих улицах к парку ДК «Кировский»

№ п/п	Наименование проезда, улицы	Характеристика проезда			Количество автотранспорта, ед.
		Ширина, м	Длина, м	Расстояние от улицы до парка, м	
1	от дома 89 «А» по ул. Кутузова до ул. Грунтовая	11	294	80	271
2	Проезд от ул. Затонская до ул. Добролюбова через ул. Грунтовая	15	1649	10	1187
3	От ул.2-я Кутузова до д. 54 по ул. Кутузова	9	1079	120	245
4	Переулок Автобусный	9	336	10	215
Итого					1918

Интенсивность движения автотранспортных средств составляет 1918 единиц за час.

Парк находится в промышленной зоне города и в настоящее время заброшен. По генеральному плану города парк подлежит реконструкции.

Парк ДК «1 Мая». Расстояние до одной из главных автомобильных дорог правобережья г. Красноярска – проспекта им. газеты Красноярский рабочий 437 метров и менее чем в 10 м от парка простираются автомобильные дороги по ул. Центральный проезд, и ул. Парковая. Автотранспортная нагрузка вблизи парка на расстоянии 10 м является низкой и составляет 150 единиц. Расстояние до автомагистраля с интенсивным движением составляет 437 м. Парк находится недалеко от протоки Ладейская реки Енисей. С одной стороны парка находится промышленная зона, с другой – жилой массив. Интенсивность движения автотранспорта на прилегающих к скверам и паркам улицам сильно

отличаются. Самая высокая автотранспортная нагрузка отмечена вблизи парка ДК «Кировский» - зафиксировано движение 1918 единиц автотранспорта на расстоянии 80 – 120 м. Установлено, что автотранспортные средства влияют на окружающую среду в радиусе 100 – 200 м.

Содержание тяжелых металлов в почвах урбанизированных территорий является показателем степени опасности загрязнения этими элементами и позволяет осуществлять контроль над техногенным загрязнением почвы. Нами были изучены приоритетные тяжелые металлы: кадмий, свинец, цинк, кобальт, свинец, медь, никель, железо и марганец в местах общего пользования (скверах и парках).

Почвы исследуемых объектов в той или иной мере подвержены антропогенной нагрузке и приобрели черты техногенных почв. Надо отметить, что в процессе урбанизации почвы претерпевают сильные изменения. Исследователем [5,с.36] такие почвы названы урбаноземами или реплантоземами – это почвоподобные техногенные поверхностные образования, состоящие из маломощного гумусового слоя, слоя торфокомпостной смеси и органо – минерального вещества, привезенных грунтов.

Почвы изучаемых скверов и парков характеризуются как антропогенные глубоко-преобразованные, которые образуют группу собственно городских почв «урбаноземов», где горизонт «урбик» имеет мощность до 50 см. По данным химических анализов, эти почвы входят в подгруппу как физически, так и химически преобразованных.

В почвы кадмий поступает в составе отходов, образующихся, при добыче и переработке цинковых, свинцово-цинковых, медно-цинковых руд, а также в виде примесей оксидов, сульфидов и иных галогенидов, содержащихся в выхлопных газах автомобилей, попадает с суперфосфатом, как примесь, и входит в состав фунгицидов. Основным источником загрязнения почвы кадмием – добыча и металлургия цинка, а также производство красок и электротехнической продукции.

В таблице 3 представлено содержание данного элемента в скверах и парках города. По методическим указаниям, приведенным выше, предельно-допустимые показатели данного элемента не должны превышать 2,0 мг/кг почвы.

Таблица 3 – Содержание кадмия в почвах мест общего пользования, мг/кг

Сквер «Энтузиастов»	Заповедник «Столбы»	Татышев парк	Сквер «Одесский»	Парк ДК «Кировский»	Парк ДК «1 Мая»	Фон	ПДК
0,17	0,12	0,03	1,76	0,40	0,28	0,3	2,0

Во всех отобранных образцах почвы содержание этого высокотоксичного элемента по действующей методике оценки степени загрязнения почв не превышало ПДК. Фоновое содержание кадмия в почве составляет 0,3 мг/кг.

Концентрация кадмия в почвах сквера «Энтузиастов», заповедника «Столбы» и «Татышев» парк аномально ниже фоновых значений, и в то же время в сквере «Одесский» аномально выше фоновых значений, что может свидетельствовать о геохимических преобразованиях почв или о выносе данного элемента за пределы изучаемого слоя почвы. В парках ДК «Кировский» и ДК «1 Мая» содержание кадмия близи к фоновым показателям.

Содержание свинца было ниже предельно – допустимых концентраций. В почвах парка ДК «1 Мая» содержание этого металла превышало допустимые нормы почти в 2,5 раза. Расчет коэффициента концентрации изучаемого металла в рассматриваемых объектах выглядело следующим образом: в сквере «Энтузиастов», в парке ДК «Кировский» это показатель близок к фоновому значению. В заповеднике «Столбы», «Татышев» парке и сквере «Одесский» коэффициент ниже единицы, что свидетельствует о выносе этих токсикантов за пределы изучаемого слоя почвы или же о глубоких геохимических преобразованиях. В почвах парка ДК «1 Мая» происходит накопление этого поллютанта или же происходят геохимические преобразования в почве.

Содержание цинка в почвах мест общего пользования было ниже допустимых значений в 1,4 до 15,3 раза, кроме парка ДК «Кировский». Концентрация цинка в почвах этого парка превышало допустимые значения почти в 2,4 раза, хотя были близки к фоновому показателю. Самые низкие значения были выявлены в почвах «Татышев» парка – 1,5 мг/кг.

Коэффициенты концентрации данного элемента во всех скверах и парках, кроме парка ДК «Кировский» были аномально низкими и составили соответственно 0,03 – 0,7.

Библиографический список

1. Сосорова, С.Б., Меркушева, М.Г., Болонева, Л.Н. Содержание микроэлементов в солончаках Западного Забайкалья [Текст] / С.Б.Сосорова, М.Г.Меркушева, Л.Н.Болонева и др.// Почвоведение. – 2016. – №4. – С. 459-474.
2. Бадмаева, С.Э. Антропогенное загрязнение атмосферного воздуха городов Красноярского края [Текст] / С.Э. Бадмаева, В.И. Циммерман// Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 2. – С.27-31.
3. Циммерман, В.И. Воздействие отраслей промышленности на воздушную среду города [Текст] /В.И. Циммерман, С.Э. Бадмаева// Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 4. – С.3-7.
4. Бадмаева, С.Э. Экологический мониторинг состояния воздуха в зоне действия Красноярского алюминиевого завода (ООО «Краз») [Текст] / С.Э. Бадмаева, В.И. Циммерман// Актуальные проблемы современной науки. – 2014. – № 1. – С.132-133.
5. Шумилова, Л.П. Оценка техногенного загрязнения почв Благовещенска [Текст]/ Л.П.Шумилова // География и природные ресурсы. – 2016. - № 2. – С. 36 – 45.
6. Положенцев, В.П. Экоадаптивные агротехнологии как фактор интенсификации растениеводства [Текст] / В.П. Положенцев, О.В. Черкасов, А.С. Ступин // Вестник РГАТУ. – 2015. – № 4. – С. 22-28.

*Ризов Х.З.,
Смирных В.А.
Степанова Л.П. д.с.х.н, профессор,
ФГБОУ ВО «ОГАУ им. Н.В. Парахина», г. Орел, РФ*

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИНТЕНСИВНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЛОДОРОДИЯ АНТРОПОГЕННО-ГЛУБОКО- ПРЕОБРАЗОВАННЫХ ПОЧВ

В последние годы все более актуальным становится изучение процессов, происходящих в урбоэкосистемах. Такие экосистемы, как отмечается практически полностью формируются под воздействием антропогенных факторов и остаются еще крайне не достаточно исследованными. Кроме того, в городах проживает большая часть населения, в силу чего такие исследования представляют также и большой практический интерес [2,4,7].

При этом почва, будучи ключевой составляющей урбоэкосистемы, является удобным объектом для мониторинга, поскольку воспринимает и продолжительное время сохраняет следы всех негативных влияний для городских почв характерен диагностический горизонт «урбик» - поверхностный органо-минеральный насыпной, перемешанный горизонт, с урбоантропогенным включениям (строительно-бытового мусора, промышленных отходов) более 5% и мощностью более 5 см. Специфичными факторами почвообразования городских почв являются: структура и характер хозяйственного землепользования в городе; особый городской микроклимат, эквивалентный широтному сдвигу на 200-300 км к югу; изменение естественного рельефа, связанное с хозяйственной и строительной деятельностью человека; насыпные природные субстраты и культурный слой и наличие в них строительно-бытовых включений; изменения растительности, связанные с особенностями городского микроклимата; аэрозольное и внутрипочвенное загрязнение [1,3,5,6,7].

В предложенной М.Н. Строгановой с соавторами классификация почвы города можно разделить на группы почв: естественных ненарушенных, естественно-антропогенных поверхностно преобразованных, антропогенных глубоко преобразованных урбанозёмов и почв техногенно-поверхностных почвоподобных образований - урботехнозёмов.

Антропогенно поверхностно преобразованные естественные почвы (урбопочвы) сочетают горизонт «урбик» мощностью менее 50 см и ненарушенную срединную и нижнюю части профиля. Антропогенно глубоко преобразование почвы образуют группу собственно городских почв урбанозёмов, в которых урбиковый горизонт имеет мощность более 50 см. Почвы формируются на культурном слое или на насыпных, намывных и перемешанных грунтах.

В условиях города почвы – это один из самых загрязненных компонентов городской среды что обуславливает необходимость систематических исследований для санитарной оценки почвы и оценки современного уровня антропогенного воздействия и его прогнозирования с целью разработки природоохранных мероприятий.

Одной из экологических проблем мегаполисов является решение вопросов защиты почв вблизи примагистральных автодорог от загрязнений тяжелыми металлами. Для решения таких жизненно-важных вопросов требуется целенаправленный научно-экспериментальный материал, полученный на основе полевых и лабораторных исследований.

В связи с этим цель наших исследований заключалась в установлении характера изменения фракций механических элементов и гранулометрического состава гумусовых горизонтов, величины удельной поверхности почвенных частиц, агрегатного состава и характер изменения физико-химических и агрохимических показателей почв урбанизированных территорий на примере урбаноземов шоссе Энтузиастов г. Москвы.

Для выполнения поставленных задач нами были выбраны территории, испытывающие воздействие различных видов деградации от антропогенных воздействий, а именно, урбаноземы шоссе Энтузиастов г. Москва, подвергающиеся различной техногенной нагрузке – это транспортно-дорожный комплекс, выбросы промышленных предприятий г. Москвы, сопровождающиеся негативным воздействием на урбаноземы.

Отбор образцов проводился на глубине 0-20см (АО – грубогумусовый горизонт) урбанозема в удаленности от автотрассы на 5м.

Таблица 1 - Гранулометрический состав урбанозёма (0-20см)

Объект исследования	Содержание в % фракций, мм							Влажность мономолекулярного слоя, %	Удельная поверхность м ² /г	Название состава
	1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01			
Шоссе Энтузиастов	44,31	20,32	18,43	5,39	4,14	7,41	16,94	1,82	65,61	Супесь крупно-средне-песчаная

Как видно из данных таблицы 1 в гранулометрическом составе урбанозема отмечается преобладание частиц фракции песка, так, содержание частиц крупного и среднего песка (1-0,25мм) достигало 44,31%, а содержание мелкого песка составила 20,32%. Содержание частиц крупной пыли достигало 18,43%, а содержание фракции ила составило 7,41%. Таким образом, урбанозёмы опытных проб на территории шоссе Энтузиастов в удаленности на

5м от шоссе характеризуются легким супесчаным гранулометрическим составом с преобладанием в нем частиц крупного и среднего песка.

Для верхнего гумусового горизонта урбанозёма с легким гранулометрическим составом особую значимость приобретает величина удельной поверхности почвенных частиц и особенности ее изменения с увеличением удаленности от автотрассы.

Поверхность почвенных частиц является важной физической характеристикой почвы, так как величина поверхности влияет на поглощение и обмен минеральных, органических веществ, паров, газов, технологические свойства почвы.

В урбанозёмах, расположенных на удалении от шоссе Энтузиастов на 5м, установлен один и тоже характер изменения величины удельной поверхности почвенных частиц, которая достигала 65,61 м²/г, а влажность мономолекулярного слоя составила 1,82%.

Таблица 2 - Агрегатный состав урбанозема (0-20см)

Объект исследования	Размер агрегатов, мм содержание в %									К структурности
	>10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	<0,25	
Шоссе Энтузиастов	12,43	5,43	5,85	11,05	9,01	15,33	6,66	13,20	21,04	1,99

Структура почвы представляет совокупность агрегатов или структурных отдельностей различной величины и формы, а также механической прочности и водопрочности. Агрономически ценной является комковато-зернистая структура с размером агрегатов от 0,25 до 10мм, которая обладает пористостью и водопрочностью. Данные таблицы 2 показывают, что количество агрегатов крупнее 10мм и менее 0,25мм составляет 33,47%, а содержание агрономически ценных агрегатов составляет 66,53%, что обеспечивает хорошее структурное состояние почвы. Величина коэффициента структурности, вычисленная по результатам агрегатного анализа путем деления количества агрегатов от 0,25 до 10мм к суммарному содержанию агрегатов меньше 0,25 и больше 10мм, составила 1,99. При этом, чем больше коэффициент структурности, тем лучше структурирована почва.

Таблица 3 - Физико-химические свойства урбанозема (0-20см)

Объект исследования	Гумус,%	S _{осн}	H _г	ЕКО	V,%	PH	P ₂ O ₅	K ₂ O
		Mг-экв/100г					Mг/100г	
шоссе Энтузиастов, 5м	3,67	8,73	0,31	9,04	96,57	7,3	26,3	12,7

Урбанозёмы (слой 0-20см) на территории опытных площадок с разным удалением от шоссе Энтузиастов отличаются по своим физико-химическим показателям, характеризующим состав и свойства верхнего гумусового слоя. Представленные в таблице 3 результаты исследования физико-химических свойств урбанозёмов на удалении от шоссе Энтузиастов на 5м характеризуют следующие показатели значений исследуемых свойств: содержание гумуса составило 3,67% в непосредственной близости к шоссе.

Значительные изменения наблюдаются в состоянии почвенно-поглощающего комплекса, степени кислотности и степени насыщенности основаниями, для урбанозёма в непосредственной близости к шоссе установлена самая высокая степень насыщенности основаниями 96,57%, нейтральная реакция среды рН 7,3 ед. и самое низкое значение величины гидролитической кислотности 0,31 мг-экв/100г почвы. Для этого типа урбанозёмов отмечается величина суммы обменных оснований, равная 8,730мг-экв/100г и величина емкости катионного обмена 9,04мг-экв/100г почвы.

В качественном составе исследуемого урбанозёма установлены значительные различия в содержании подвижных форм элементов питания, так, в урбанозёме в непосредственной близости к шоссе показано самое высокое содержание подвижного фосфора 26,3 мг/100г, а содержание обменного калия составило 12,7 мг/100г и оценивается как повышенное содержание.

Ежегодное обновление верхних горизонтов урбанозёмов органоминеральными компонентами питательных грунтов обуславливает значительные изменения в гранулометрическом составе, величине удельной поверхности почвенных частиц, изменение физико-химических и буферных свойств урбанозёмов, что является условием низкой устойчивости урбанозёмов и его верхнего плодородного слоя к антропогенным воздействиям и химическим загрязнениям.

Библиографический список

1. Степанова, Л.П. Физико-химическая оценка восстановления плодородия нарушенных серых лесных почв при их рекультивации [Текст] / Е.В.Яковлева, Л.П.Степанова, А.В. Писарева // Безопасность в техносфере 2015. №2 (53), с. 27-32
2. Степанова, Л.П. состояние плодородия антропогенно-измененных с-л почв и его эколого-экономическая оценка [Текст] / Л.П.Степанова, Е.В.Яковлева, Е.А.Коренькова, А.В.Писарева // Вестник РУДН серия экология и безопасность жизнь деятельности. -2015. - №3 - с. 105-114
3. Яковлева, Е.В. Генетико-химическая и агроэкономическая характеристика пахотных темно-серых лесных почв [Текст] / Е.В.Яковлева, Л.П.Степанова, Е.А.Коренькова, А.В.Писарева // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева- 2016г. - №2. - с. 63-68
4. Степанова, Л.П., Агроэкономическая оценка восстановления плодородия антропогенно нарушенных и рекультивируемых серых лесных почв [Текст] / Л.П.Степанова, Е.В.Яковлева, Е.А.Коренькова, А.В. Писарева // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Естественные, технические и медицинские науки. 2015. №4. с. 256-260
5. Степанова, Л.П., Экологическая оценка влияния антропогенного воздействия на физико-химические свойства урбанозёмов, дерново-подзолистой почвы парковой зоны (г.

- Москва) и серой лесной почвы (шлаковый отвал п. Думчино) [Текст] / Л.П.Степанова, Е.В.Яковлева, А.В. Писарева // *Агробизнес и экология*. - 2015. - Т. 2. - №2. - С. 244-246.
6. Яковлева, Е.В., Степанова, Л.П., Писарева, А.В. Агрономическая оценка антропогенных воздействия на изменение пахотных серых лесных почв Орловской области [Текст] / Е.В.Яковлева, Л.П.Степанова, А.В. Писарева // *Вестник Мичуринского ГАУ* №2, 2016, С. 41-45
7. Яковлева, Е.В. Агрономическая оценка деградационных изменений плодородия пахотных серых лесных почв [Текст] / Е.В.Яковлева, Л.П.Степанова, А.В. Писарева // *Вестник Вестник Брянской ГСХА* №4, 2016. с. 3-15.
8. Титовская, А.И. Изменение питательного режима почвы в севооборотах [Текст] / А.И. Титовская, А.В. Ширяев, Л.Н. Кузнецова, В.Д. Соловиченко // *Инновации в АПК: проблемы и перспективы*. - № 4 (8). - 2015. - С. 88-93.
9. Phage detection of Pathogen Microorganisms in Agricultural Ecosystems Monitoring as Part of Sectoral foresight [Text] / E. Kovaleva, D. Vasilyev, S. Plygun, A. Gurin, S. Rezvyakova, V. Semykin, I. Pigorev, N. Pimenov, A. Laishevcev // *International Journal of Research in Ayurveda and Pharmacy*. - 2016. - Т. 7. - № S2. - P. 247-249.
10. Пигорев, И.Я. Анализ производства агроценозов в условиях Курской области [Текст] / И.Я. Пигорев, О.Е. Привало, А.А. Журавлев // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. - 2009. - Т. 1. - № 21. - С. 184-185.
11. Polishuk, S.D. Ecologic-Biological Effects of Cobalt, Cuprum, Copper Oxide Nano-Powders and Humic Acids on Wheat Seeds [Text] / S.D. Polishuk, A.A. Nazarova, D.G.Churilov, G.I Churilov, M.V. Kutskir [etc.] // *Modern Applied Science*. - 2015. - Т. 9. - № 6. - С.354-364.
12. Polishchuk, S.D. Physiological and biochemical grounding of different nanomaterials use when growing corn seeds [Text] / S.D. Polishchuk, A.A. Nazarova, N.V. Byshov, D.G. Churilov [etc.] // *Modern Applied Science*. - 2017. - Т. 11. - № 1. - S. 195-203.
13. Щур, А.В. Влияние способов обработки почвы и внесения удобрений на численность и состав микроорганизмов [Текст] / А.В. Щур, В.П. Валько, Д.В. Виноградов // *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*, 2015. - №3. - С.41-44.
14. Ушаков, Р.Н. Физико-химическая модель плодородия серой лесной почвы как информационной основы ее устойчивости к неблагоприятным воздействиям [Текст] / Д.В. Виноградов, В.И. Гусев, А.Н. Зубец // *Почвы Азербайджана: генезис, география, мелиорация, рациональное использование и экология: матер. междунауч. конф.* - Баку-Габала: НАН Азербайджана, 2012. - С. 1013-1018.

УДК 632.51

*Родионова А.Е., д.б.н., профессор
ФГБОУВО «Тверская ГСХА» г.Тверь РФ*

БИОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЕГЕТАЛЬНЫХ РАСТЕНИЙ

Агрофитоценоз отличается от естественных фитоценозов бедным видовым составом, гораздо большей генетической выравненностью основной популяции культурного растения, меньшей устойчивостью во времени и неспособностью к самоподдержанию и самовосстановлению. В переводе с греческого *agros* — поле, *phyton* — растение, *koinos* — общий — искусственно созданное растительных сообщество, состоящее из одного или нескольких культурных видов растений, а также из сопутствующих им сорных видов, водорослей, грибов и бактерий.

Сорно-полевые (сорные, сегетальные) растения - это особая группа видов, сознательно не культивируемая, не возделываемая человеком, но постоянно

растущая на полях. В биологическом отношении их следует рассматривать, как растения, образующие сообщества с культурными.

Условия пашни - благоприятная и практически всегда обязательная среда их местообитания. Могут быть и другие синантропные (вторичные) местообитания, но пашня всегда будет наиболее выраженным вариантом.

Эта группа видов исторически сложилась на фоне деятельности человека. Процесс формирования ее длился тысячелетия, начиная с Мезолита в Азии и с Палеолита в Европе. Он не прекращается и до сих пор, о чем свидетельствует изменение видового состава сорняков

На территории России насчитывается более 1,5 тыс. видов, из них около 100-120 видов значительно засоряют посевы сельскохозяйственных культур. На территории Тверской области порядка 200 видов, среди которых выделяется ядро сорняков, встречающееся во всех агроэкологических разделах (ландшафтных провинциях).

С сельскохозяйственной точки зрения это не желательные для человека виды, с которыми он постоянно борется. Но какой бы ожесточенной не была эта борьба, победа остается на стороне сорняков.

Целью наших исследований было рассмотрение отдельных биологических особенностей сорняков для использования их при разработке мер борьбы.

Одним из таких моментов является использование классификации Раункиера по способам перезимовки растений сорных растений:

- хамефиты - стелющиеся растения с почками возобновления, расположенными на высоте 10 см над поверхностью почвы;
- гемикриптофиты - с почками возобновления на уровне поверхности почвы;
- геофиты - с почками возобновления на корнях и корневищах;
- терофиты - однолетники, полностью отмирающие в неблагоприятное время года и переживающие его в виде семян;
- гемитерофиты - переходные к многолетникам - двулетники, которые в первый год перезимовывают в виде розетки листьев;
- гемикриптофиты-терофиты, гемикриптофиты-гемитерофиты, гемитерофиты-терофиты - растения, которые в зависимости от культуры ведут себя как тот или иной тип [1, стр. 57].

Если исходить из того, что популяция сорных растений, особенно малолетних культур, довольно пестра по биологическим формам, то, на наш взгляд, будет более удобно пользоваться именно этой классификацией при описании сегеталов. Она позволяет более точно, исходя из морфологических особенностей, характеризовать тот или иной вид. Состав жизненных форм сорных растений Верхневолжья и отдельно в разрезе ландшафтных провинций представлен в таблице 1.

Таблица 1 - Жизненные формы сорных растений (количество видов)

Жизненная форма вида	Ландшафтные провинции (количество видов)				
	1	2	3	4	Регион

Хамефит	2	4	4	4	6
Гемикриптофит	33	66	37	43	66
Терофит	35	73	40	55	86
Гемитерофит	1	11	2	5	11
Геофит	12	15	10	13	16
Гемикриптофит-терофит	-	2	1	1	3
Гемикриптофит-гемитерофит	2	1	1	1	2
Гемитерофит-терофит	1	3	1	2	4
Нет данных	1	4	1	1	4

Примечание * -1. Верхневолжская южной тайги; 2. Верхневолжская смешанных лесов; 3. Валдайская; 4. Смоленско-Московская

Согласно данной классификации во всех ландшафтных провинциях преобладают две группы растений: малолетники - терофиты и многолетние стержнекорневые, кистеконовые, коротко корневищные растения - гемикриптофиты. Типичных корневищных и корнеотпрысковых видов (геофитов) в каждой ландшафтной провинции всего от 10 до 15 видов.

Имеется небольшая группа двулетников - гемитерофитов, максимальное их количество 11 видов отмечено лишь в Верхневолжской смешанных лесов ландшафтной провинции. В остальных провинциях они представлены 1-5 видами.

Среди малолетников (терофитов) явно в условиях Верхневолжья преобладают яровые сорные растения. Причина лежит в экологических особенностях этой группы, для которой наиболее подходящая среда развития - посевы зерновых, к которым они приспособились. Очень благоприятны для этой группы посевы пропашных культур, где они достигают большей высоты, более плодovиты. Многие сорняки входят в состав основных засорителей (ромашка непахучая, торица полевая, звездчатка средняя, незабудка полевая, ярутка полевая, редька дикая, пастушья сумка обыкновенная, горец птичий, горец вьюнковый, марь белая, пикульник ладанниковый и др.). Данная группа засорителей характерна для однолетних культур и льна, но особенности возделывания этих культур в некоторой степени меняют и состав засорителей.

Для посевов озимых культур помимо однолетних и многолетних сорняков приурочена еще группа озимых и зимующих видов. Она немногочисленна, но многие из указанных выше видов будут здесь вести себя как озимые или зимующие.

Продолжительность жизни не является постоянной. Она меняется в ходе онтогенетического развития популяций, в зависимости от условий окружающей среды. Ценопопуляция малолетних видов в своем составе постоянно содержат особую жизненную форму растений - семена. Обладая способностью формировать в почве запас жизнеспособных семян, они могут существовать, и отсутствие обсеменения в отдельные годы, не приводит к исчезновению их из составов фитоценозов. Все виды сорных растений обладают высокой плодovитостью, неодновременностью созревания семян, различными

приспособлениями для их распространения в пространстве, неравномерностью их прорастания.

Если гемитерофиты, как считалось ранее, не тяготеют к определенным посевам, то теперь, в связи с нарушением агротехники возделывания эту группу сеgetалов можно обнаружить в посевах любых культур.

Многолетние сорные растения приурочены не только к посевам многолетних трав. В настоящее время в районах очень много полей, обильно засоренных пыреем ползучим. Это объясняется тем, что сейчас не проводится должных обработок почвы, не соблюдаются севообороты, и практически полностью прекратилось использование гербицидов. Кроме него в посевах встречаются хвощ полевой, хвощ лесной, хвощ луговой, осот полевой, подорожник большой клевер ползучий, клевер гибридный, одуванчик лекарственный, бодяк щетинистый, щавель курчавый, тысячелистник обыкновенный и др. Засоренность ими на отдельных полях очень высокая.

Из анализа работ, посвященных фитоценологии и демографии растений, можно заключить, что к интегрированным свойствам каждого вида можно отнести:

- конкурентоспособность - способность одних видов подавлять другие вследствие высокой энергии жизнедеятельности и большой интенсивности использования среды;

- толерантность - устойчивость, выносливость к крайне неблагоприятным факторам. Эти виды способны длительно существовать на территории за счет снижения энергии жизнедеятельности;

- реактивность - быстроту захвата освобожденных территорий [2, стр.67].

Т.А.Работнов, (1992; 1993) эти группы называет соответственно виолентами, пациентами и эксплерентами [3, стр. 98].

Рассматривая сеgetалы с точки зрения онтогенеза, их можно представить как два типа образований: простой индивид и сложный. Простой индивид будет представлять из себя компактное образование, выступающее как единый центр воздействия на среду. Сюда относятся все малолетние виды, которых насчитывается значительное количество в каждой ландшафтной провинции. Сложный индивид можно определить как физически непрерывное образование организменного уровня, у которых автономность частей преобладает над морфологической целостностью. К сложным индивидам можно отнести корневищные и корнеотпрысковые виды, которых в обследованных хозяйствах насчитывается довольно значительное количество - от 7 до 10 корнеотпрысковых видов и 20-35 корневищных.

Но среди сложных индивидов выделяется форма контактного клона, у которых растения образуют колонии дочерних особей, способных отделиться от материнского. Сюда можно отнести виды с мочковатой корневой системой и стержнекорневые виды. Их в Верхневолжье от 4 до 9 (регион - 10) с мочковатой корневой системой (кистекокорневых) и от 9 до 21 (регион -23) стержнекорневых.

Изменения этих соотношений в разрезе культур можно использовать при

составлении карт засоренности, так как каждая из этих групп требует соответствующей механической обработки.

Кроме того, сорные виды можно рассматривать с точки зрения захвата территории (вегетативная подвижность). Вегетативная подвижность отсутствует у следующих жизненных форм - одно-двулетников (простые индивиды); очень медленная - у видов, имеющих форму компактного клона. Но здесь следует принять во внимание особенности вегетативного размножения и размножения клонов. Если у клона компактная пространственная структура, то в нем происходит некоторое взаимное угнетение, но повышается конкурентная способность вследствие замкнутости подобных образований. При диффузной структуре дочерние элементы как бы убегают от конкуренции, занимая какое-то пространство, но тут нарушается замкнутость клонов (Смирнова, 1980; 1987).

В сеgetальной сорной флоре имеются как одни, так и другие формы, и ответить на вопрос с какой скоростью они захватывают территорию сложно. Здесь, в отличие от дикой флоры, существенным фактором является обработка почвы, увеличивающая эту скорость или уменьшая ее. Очень быстрым захватом территории от 5 до 150 см/год отличаются сложные индивиды, поэтому они так быстро и распространяются в контурах поля.

С захватом территории тесно связана способность длительности удержания сорными растениями занимаемой площади. При правильном чередовании сельскохозяйственных культур сорные виды удерживают территорию непродолжительный период. При бессменном возделывании культуры в посевах появляется определенная группа сорняков, и обилие их будет зависеть от погодных условий года. На необрабатываемых участках типичные сеgetалы недолго удерживаются. Подобную картину мы наблюдали в хозяйствах Верхневолжья. Незасеянное поле в первый год занято всеми видами, которые встречались ранее в посевах. Ко второму году численность малолетних видов начинает сокращаться, в свои права вступают многолетники. Одни из них начинают вытеснять другие, и поле постепенно к 5-6 году превращается в луговую формацию.

Рассматривая ценотическую значимость видов внутри агрофитоценозов видно, что он состоит из различных по свойствам видов: конкурентных, толерантных и реактивных. Внутри агрофитоценоза между сорными и культурными растениями существует сильнейшая конкуренция. Выраженность ее варьирует от ценоза к ценозу, а в пределах одного ценоза от вида к виду. В сущности, конкуренция это не что иное, как снижение обеспеченности растений каким-либо ресурсом в результате его использования другими растениями.

Поэтому в зависимости от конкурентной способности культуры, ее нормы высева, продуктивности и других экологических параметров один и тот же вид может быть реактивным в посевах пропашных; толерантным в многолетних травах и в покоящемся состоянии в посевах озимой ржи.

Подводя итог вышесказанному, можно предположить, что поведение сорных растений (продолжительность жизни, фитоценотическая значимость,

способность к самовоспроизводству и т.д.) находятся в прямой связи с экологическими особенностями произрастания и конкурентным эдификаторным действием культуры. Зная эти особенности сорняков, можно использовать их непосредственно для борьбы с ними, и для сдерживания их обилия на определенном, безопасном для культуры уровне.

Таким образом, посевы сельскохозяйственных культур Верхневолжья засоряет примерно равное количество малолетних (терофиты, гемитерофиты, переходные группы) и многолетних (хамефиты, гемикриптофиты, геофиты) видов сорных растений. Различия между агроэкологическими районами составляют 0,1-5%. Разработке более тщательных мер борьбы требуют терофиты (из-за высокой семенной продуктивности) и геофиты (из-за интенсивного вегетативного размножения). Все мероприятия по борьбе с первыми должны быть направлены на предотвращение засоренности семенами почвы; со вторыми на снижение интенсивности распространения корневищ и корневых отпрысков.

Библиографический список

1. Родионова, А.Е. Сегетальные растения Верхневолжья (Монография) [Текст]/ А.Е.Родионова.- СПб.: ВИЗР, 2001.- 100 с.

2. Родионова, А.Е. Сорно-полевая растительность Верхневолжья (Монография) [Текст]/ А.Е.Родионова, Д.А. ИвановТверь-СПб, ВИЗР - ВНИИМЗ – ТГСХА.- 2003.- 188с.

3. Родионова А.Е. Фитоценологические вопросы полевых сообществ: Монография [Текст]/А.Е.Родионова, В.П. Сутягин - Тверь «Агросфера», Тверской ГСХА. - 2009.- 182с.

4. Положенцев, В.П. Экоадаптивные агротехнологии как фактор интенсификации растениеводства [Текст] / В.П. Положенцев, О.В. Черкасов, А.С. Ступин // Вестник РГАТУ. – 2015. – № 4. – С. 22-28.

УДК: 664+631.15:399

Родионова А.Е., д.б.н., профессор

Гуренко Е.В.,

Парамонова Ю.Г.

ФГБОУ ВО «Тверская ГСХА» г.Тверь РФ

БЕЗОПАСНОСТЬ РАСТЕНИЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ РОССИИ

К концу XX века в России была разработана концепция фитосанитарной оптимизации растениеводства, которая сменила интенсивную химическую защиту растений, где предусматривалось интенсивное использование пестицидов по схеме календарных обработок, игнорирующих фактическое состояние посевов. Новая концепция предусматривает предпочтительное использование нехимических методов. В технологии возделывания большинства сельскохозяйственных культур предполагалось большое

количество химических обработок: 1-2 против вредителей, 1 – против сорняков и, как правило, 1-4 обработки против болезней. Даже если использовать самые малотоксичные препараты и соблюдать все правила техники безопасности говорить о безопасности продукции можно только очень условно.

В России на протяжении многих лет проводились попытки внедрения биологических препаратов в сельскохозяйственное производство, но и по сей день широкого использования они не находили. Данные препараты, будучи экологически безопасными для окружающей среды, могут обеспечить повышение урожайности культур, их оздоровление и повышать качество продукции.

Препаратам биологического происхождения большое внимание уделяется в борьбе против вредителей, возбудителей болезней и стали появляться и против сорняков. Биологические препараты (биопрепараты) изготовлены на основе живых микроорганизмов или продуктов их жизнедеятельности. Они экологически безопаснее пестицидов химического происхождения, так как обладают узкой избирательной способностью, тем самым не наносят ущерб человеку и окружающей среде в сравнении с химическими пестицидами.

Механизм действия биологических средств защиты растений проявляется в виде паразитирования, уничтожения и поражения вредителей энтомофагами и акарифагами, бактериями, грибами и вирусами, а также использования их антагонистических свойств по отношению к возбудителям заболеваний и сорным растениям. Кроме того, в настоящее время разрабатываются препараты, которые помимо защитного действия оказывают и стимулирующее действие на культуры.

Биопрепараты имеют множество преимуществ по сравнению с пестицидами. У них высокий период действия. Они не накапливаются в растениях и не вызывают привыкания у вредных объектов. Действие их не зависит от условий внешней среды, и они будут действовать до тех пор, пока будет жив хоть один экземпляр вредоносного организма.

Многие биопрепараты обладают уникальной способностью повышать иммунитет растений. Помимо индуцирования устойчивости растений к патогенам, некоторые препараты обладают явно выраженным ростостимулирующим и ростоформирующим действием. Под их действием ускоряется всхожесть растений, их рост в высоту и момент цветения; возрастает кустистость и листовая поверхность; стимулируются процессы корнеобразования; процесс накопления сухого вещества происходит более активно, повышается масса растения; активизируются процессы раневой репарации, химической устойчивости, устойчивости к стрессовым факторам (засухоустойчивости и морозоустойчивости растений). Биопрепараты применяются в очень малых дозах. Растению как бы делают прививку против болезней, и это в значительной степени повышается его иммунитет [1, стр.174].

Это что касается болезней. Но в сельскохозяйственном производстве Нечерноземной зоны РФ есть еще проблема – низкое содержание гумуса и необходимых питательных веществ. К первому привела усиленная химизация

сельского хозяйства, ко второму интенсивное развитие сельскохозяйственного производства. В настоящее время в почве не хватает много минеральных веществ, которые должны поступать с пищей в организм человека.

Поэтому целью наших исследований было изучение влияния росто-регулирующих биопрепаратов на продуктивность горохо-овсяной смеси и картофеля. В течение 2014-16 гг. на опытном поле ТГСХА был заложен опыт. Почва участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая, с содержанием гумуса 1,5 %, и pH_{KCl} - 5,5. Площадь делянки 24 м², повторность 4-х кратная. Варианты расположены систематически. Агротехника общепринятая для данных культур. Объектами исследований были компоненты бобово-злаковой смеси: горох «Самарец», овес «Кречет» и 3 сорта картофеля: Любава, Никулинский и Красавчик, а так же биопрепараты Экобион (Азотовит) и Экобиопак (Фосфотовит).

Азотовит (Экобион) - микробиологический препарат на основе живых клеток и спор бактерий *Azotobakter chroococcum*, штамм В-9029, титр — 5,0⁹ КОЕ/г азотфиксирующих микроорганизмов, поглощающих атмосферный азот и строящих из него все разнообразие азотосодержащих соединений, необходимых для полноценного развития растения. При обработке им микроорганизмы, входящие в его состав, начинают активно размножаться в почве, в непосредственной близости от корневой системы растений. Отмирая они выделяют аминокислоты, легко усваиваемые растениями. Препарат существенно снижает содержание нитратов в почве и токсическое влияние фунгицидов на проростки растений. Вырабатывает антибиотики, подавляющие фитопатогенную микрофлору (корневые гнили, ризоктониоз и др.). Выделяет в почву биологически активные вещества (БАВ), в частности, гетероауксины, которые стимулируют развитие корневой и проводящей систем у растений, повышают стрессоустойчивость, стимулируют образование продуктивных побегов. Активно вырабатывает фитогормональные соединения, стимулирующие рост и развитие растений и повышающие их сопротивляемость их к болезням. Синтезирует целый спектр витаминов (в том числе группа В), превосходя по этому показателю пивные дрожжи. Эти витамины усваиваются и накапливаются в растениях, стимулируя их развитие и повышая качество продукции. Позволяет выращивать экологически чистую продукцию с высоким содержанием витаминно-минеральных веществ, полезных для человека. Способствует развитию вегетативной системы растений (лист, стебель, соцветие), повышает урожайность, восстанавливает плодородие почв. Класс опасности: 4, нетоксичен, непатогенен.

Фосфатовит (Экобиопак)- микробиологическое удобрение, действующее вещество — живые клетки и споры бактерий *Bacillus mucilaginosus* Bac 10, штамм В-8966, титр 0,12⁹ КОЕ/г. Препарат способствуют растворению силикатных минералов и высвобождению фосфора и калия из сложных соединений с переводом их в доступные для растения формы. Класс опасности: 4 (малоопасный продукт) нетоксичен, непатогенен. *Bacillus mucilaginosus* не являются генетически модифицированными штаммами, относятся к микроорганизмам, непатогенным для человека, не требуют специальных мер предосторожности во время работы.

Препарат мобилизует труднодоступные формы Р и К, обеспечивая растения РК-питанием. Существенно снижает содержание вредных фосфатов в почве и токсическое влияние фунгицидов на проростки растений. Подавляет патогенную микрофлору. Является стимулятором корнеобразования, роста растений, вырабатывает витамины группы «В» и биологически активные вещества. Увеличивает урожайность сельскохозяйственных культур до 40 %, значительно повышает качество выращиваемой продукции. Позволяет выращивать экологически чистую продукцию с высоким содержанием витаминно-минеральных веществ, полезных для человека [2, стр.169].

Анализируя действие препарата на горохо-овсяной смеси можно отметить следующее, что данные препараты чистом виде, как и их смесь на овсе большее влияние оказывают на увеличение урожайности зеленой массы растений, чем на урожайность. Так экобиопак по сравнению с контролем увеличивает количество стеблей на растении и массу снопа с делянки. Экобион – количество растений с делянки и их корневую массу. Смесь препаратов – массу 1000 зерен у овса.

Несколько по-иному действуют эти препараты на горох. Экопак увеличивает количество растений на делянке и высоту растений по сравнению с контролем. Совместное применение препаратов увеличивает количество бобов с делянки и число зерен с одного боба.

В период вегетации данные сорта картофеля были обработаны препаратами Экобион (0,2 л/га), Экобиопак (0,2л/га) и смесью препаратов Экобион + Экобиопак (0,2 + 0,2 л/га). В опыте изучали 2варианта хранения: 1- в регулируемых условиях; 2 – в условиях стационарного хранилища.

Для этого отбирали клубни примерно одинакового размера в сетки примерно по 5 кг. Учет естественной убыли клубней проводили в конце хранения (для этого взвешивали клубни каждого образца в начале и конце хранения). Учет болезней проводили перед закладкой на хранение и в конце хранения. Первым этапом учета болезней является отбор и тщательный осмотр пробы растений. Основными элементами учета являются показатели частоты встречаемости (распространенность), отражающие количество поврежденных растений в пробе (в %), и интенсивность поражения (в % или баллах). Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние обработки клубней на потери продовольственного картофеля и пораженность болезнями

	Потери, %		Болезни,%	
	В регулируемых условиях	В типовом хранилище	В регулируемых условиях	В типовом хранилище
I.Любава				
1.Контроль	12,6	3,1	1,2	1,5
2. Экобион	1,9	2,7	-	-
3.Экобиопак	9,6	9,8	-	-
4. Экобион+Экобиопак	2,0	0,3	-	-
II.Никулинский				
1.Контроль	32,2	20,0	0,9	1,2

2. Экобион	4,4	2,9	-	-
3.Экобиоупак	9,1	1,2	-	-
4. Экобион+Экобиоупак	8,6	4,8	-	-
III. Красавчик				
1.Контроль	26,5	14,7	1,1	1,3
2. Экобион	8,6	1,7	-	-
3.Экобиоупак	1,0	3,0	-	-
4. Экобион+Экобиоупак	1,6	1,5	-	-

Как видно из таблицы, потери обработанного биопрепаратами картофеля были значительно ниже по сравнению с контролем и в условиях регулируемого термостата и в типовом хранилище. Это же отмечается и в отношении болезней. На контроле отмечено незначительное развитие парши, обработанные клубни не имели признаков болезней [3, стр.171].

Таким образом, из данных исследований видно, что биологические препараты Экобион и Экобиоупак в чистом виде, как и в смеси на овсе большее влияние оказывают на увеличение урожайности зеленой массы растений, чем на урожайность зерна. На горохе Экоупак увеличивает количество растений на делянке и высоту растений по сравнению с контролем. Совместное применение препаратов увеличивает количество бобов с делянки и число зерен с одного боба. Потери обработанного биопрепаратами картофеля были значительно ниже по сравнению с контролем и в условиях регулируемого термостата и в типовом хранилище. Это же отмечается и в отношении болезней.

Библиографический список

1. Родионова, А.Е. Безопасность овощной продукции в современных условиях развития рыночной экономики России [текст]/ А.Е.Родионова, Е.В.Гуренко, Ю.Г.Парамонова//сб. Продовольственная безопасность и импортозамещение в условиях современного социально-экономического развития России: Материалы Международной науч.-практ. конф. проф.- препод. состава. - Коломна: МГОСПГИ, 2015. - 265 с.

2. Родионова, А.Е. Влияние биопрепаратов на урожайность горохо-овсяной смеси [текст]/ А.Е.Родионова, Е.В.Гуренко //сб. Повышение конкурентоспособности племенного животноводства и кормопроизводства в современной России: Материалы VIII Международной науч.-практ. конф. – Тверь: Тверская ГСХА, 2017. - с.168-170.

3. Родионова, А.Е. Влияние биопрепаратов на сохранность картофеля [текст]/ А.Е.Родионова, Ю.Г. Парамонова //сб. Повышение конкурентоспособности племенного животноводства и кормопроизводства в современной России: Материалы VIII Международной науч.-практ. конф. – Тверь: Тверская ГСХА, 2017. - с. 170-172.

4. Положенцев, В.П. Экоадаптивные агротехнологии как фактор интенсификации растениеводства [Текст] / В.П. Положенцев, О.В. Черкасов, А.С. Ступин // Вестник РГАТУ. – 2015. – № 4. – С. 22-28.

СОЗДАНИЯ СОЛОДКОВЫХ ПЛАНТАЦИИ НА ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВАХ РЕСПУБЛИКИ КАРАКАЛПАКСТАН

Под культуру солодки наиболее пригодны тугайные участки, подверженные периодическим затоплениям поводковыми водами и глубине залегания грунтовых вод

в межпадоквый период 1,5-3,0 м. Лучше всего культура солодки удается на почвах с легким и средним механическим составом, не засоленных или средне засоленных .

Осенью проводят пахоту на максимальную глубину, весной участок перепахивается в поперечном направлении многолемешным плугом с отвалами на глубину 20-25 см.

Далее следует рыхление и малование почвы. Тщательное выравнивание и хорошая разделка почвы способствуют нормальной глубине заделки корневищ солодки и их дальнейшему развитию.

Для создания солодковых плантации применяется 2 способа посадки:

1-Посев семенами, 2-Посадка корневищами.

Семена солодки относятся к группе твердых, поэтому их естественная всхожесть не превышает 8-16%. Они способны быстро и дружно прорасти лишь при условии, если их оболочка тем или иным способом будет повреждена и станет доступной для поступления в семя влаги. В производственной практике всхожесть семян солодки повышают путем скарификации (протирающие песком или наждачной бумагой), двух кратным ошпариванием кипятком или обработкой концентрированной серной кислотой в течение 20-25 минут. После обработки кислотой семена тщательно промываются проточной водой и слегка подсушиваются. При обмолоте семян всхожесть. При обмолоте семян всхожесть их также повышается и составляет 50-55%.

Лучшие сроки для посева солодки- вторая половина апреля, первая декада мая, когда устанавливается устойчивая теплая погода.

Посев семян рекомендуется проводить зерновой сеялкой на глубину 2-3 см с шириной междурядий 60 см и нормой высева 12 кг/га.

Для равномерного высева семена перед посевом можно смешать в соотношении 1:1.

На первом году вегетации в посевах солодки необходимо провести 2-3 раза прополки сорняков и подкормку растений минеральными удобрениями из расчета 100 кг/га азота, 120 кг/га фосфора и 50кг/га калия.

Рост сеянцев солодки в первом году растения развивают главный (материнский) корень с диаметром у корневой шейки 0,05 см . Через месяц

корень проникают в почву на – 10-20 см. Образуется боковые корни, надземная часть достигает до 40-50 см. высоты.

На втором и третьем годах вегетации у сеянцев активно закладываются пазушные почки, разрастаются горизонтальные корневища, на которых появляются все новые парциальные побеги. Диаметр корневой шейки достигает 2,5 см, а высота надземных побегов 100-120 см. Наблюдается единичное цветение солодки.

На 4-6 –м годах вегетации у сеянцев происходит наиболее активное развитие: отмечается максимальный прирост горизонтальных корневищ, увеличивается их диаметр, образуется масса парциальных побегов, корневая система приобретает многоярусный, глубинный характер. Солодка активно цветет и плодоносит. Биологический запас корневой массы достигает 20-25 т/га. Становится возможной первая промышленная копка корня.

Для посадки солодки используют горизонтальные и вертикальные корневища растения в возрасте 4-6 лет, диаметром 1,0-1-5 см. Они не должны быть повреждены вредителями и болезнями, иметь грубых механических повреждений.

Посадочный материал заготавливается непосредственно перед посадкой в многолетних зарослях солодки обычным способом. Перед посадкой корневища 1-2 дня можно хранить в бунтах, накрытых камышовыми плитами или брезентом.

Заготовленные и сортированные корневища режутся на отрезки длиной 15-20 см.

Для нарезки черенков используют переоборудованные соломосилосорезки РСС-6 «Украина». Замочка корневищ перед посадкой в проточной воде на 24 часа, повышает их приживаемость на 10-15%. Замочка на тот же срок в 0,0025 % растворе янтарной кислоты повышает всхожесть корневищ на 30-35%.

Солодку можно сажать весной и осенью. Оптимальные сроки посадки - вторая половина апреля до середины мая. Осенью солодку сажают в сентябре-октябре.

Если корневища высаживались в почву с влажностью ниже 60%, то после посадки необходимо провести выгоночный полив в объеме 500-600 м³/га. В течении вегетации, если естественная влажность на участке стабильно держится ниже 60%, проводят еще

2-3 полива нормой 1000м³/га. Поливы проводят в середине июня, июля и в августе.

Междурядные обработки на втором и в последующие годы вегетации не проводятся, так как они могут повреждать молодые корневища. Если влажность на участке держится ниже 60%, то проводят 3 вегетационных полива по схеме первого года. Начиная со второго года, солодку выкачивают на сено в фазу массового созревания семян (конец июль-август). К концу второго года у растения сформирована корневая система, парциальные побеги придают агроценозу вид сплошных, плотных зарослей. Растения цветут и плодоносят.

Библиографический список

1. Бахиев, А.Б. Сокращение зарослей солодки голой в Каракалпакии под влиянием антропогенного фактора [Текст] / А.Б. Бахиев, С. Даулетмуратов, Н. Мамутов. – Ташкент: Раститель. Ресурсы. – Т-16 вып -3. 1980. - С.389-393.
2. Сабилов, Г. Формирование и продуктивность корневой системы солодки голой при семенных размножениях [Текст] / Г. Сабилов, М. Сабирова / Тезисы НТК № 3 НФ Таш ГАУ Нукус 1995.- С.23-26
3. Положенцев, В.П. Экоадаптивные агротехнологии как фактор интенсификации растениеводства [Текст] / В.П. Положенцев, О.В. Черкасов, А.С. Ступин // Вестник РГАТУ. – 2015. – № 4. – С. 22-28.

УДК 632.952 : 633.162

*Савина О.В., д.с.-х.н.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА БИОПАГ НА ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ЗЕРНА ПИВОВАРЕННОГО ЯЧМЕНЯ

Ячмень – основное сырье в пивоваренном производстве. Из него получают солод – исходное сырье для производства пива. Качество и безопасность получаемого солода во многом зависит от качества зерна ячменя.

При выращивании зерна пивоваренного ячменя происходит его инфицирование различной патогенной микрофлорой, приводящей к развитию ряда болезней ячменя. Наиболее распространенными микробиологическими заболеваниями ячменя в Рязанской области являются альтернариоз, гельминтоспориоз, твердая головня и др. [9]. В пораженном зерне накапливаются токсины, снижается способность прорастания - а это, как известно, один из основных показателей пригодности ячменя для производства солода. Все это значительно снижает пивоваренные свойства зерна ячменя [2].

Проблема борьбы с патогенными микроорганизмами, вызывающими болезни растений, весьма актуальна, несмотря на достаточно широкий выбор фунгицидных препаратов. В связи с быстрой адаптацией микроорганизмов, возрастающими требованиями к экологической безопасности препаратов и их производству, их токсичности и аллергенности, существует постоянная необходимость поиска принципиально новых экологически безопасных фунгицидных препаратов.

Перспективным направлением решения этой проблемы является широкое внедрение биологических средств защиты растений, созданных на основе биотехнологий. В настоящее время это является одним из главных направлений научно-технического прогресса в сельском хозяйстве [6,7,8].

Представителем нового поколения биоразлагаемых защитных препаратов, обладающих широким спектром фунгицидного действия по отношению к патогенным микроорганизмам, является

полигексаметиленгуанидин хлорид (ПГМГ-хлорид) или Биопаг, разработанный в институте Эколого-технологических проблем, г. Москва.

Биопаг является принципиально новым биоразлагаемым защитным средством широкого спектра действия, не имеющим аналогов в России и за рубежом, который отличается от других препаратов-аналогов своим строением и механизмом биоцидного действия. Широкий спектр защитного действия Биопага обусловлен наличием в повторяющихся звеньях макромолекул биополимера гуанидиновых группировок, являющихся активным началом многих природных соединений [1].

Удачное сочетание биоцидных, токсикологических и физико-химических свойств делает Биопаг перспективным для использования в растениеводстве. Исследованиями многих авторов показано, что применение его в качестве фунгицидного препарата повышает безопасность продукции, улучшает экологическую обстановку [3,4].

Нами были проведены исследования влияния препарата Биопаг на фитосанитарное состояние зерна нового урожая при обработке посевного материала и вегетирующих растений пивоваренного ячменя. Объектом исследования являлся районированный сорт пивоваренного ячменя голландской селекции Данута. Предпосевную обработку семян осуществляли на агрегате ПС-5 «Фермер» в дозировке препарата 0,7 л/т при расходе рабочей жидкости 10 л/т. Контролем служили необработанные семена ячменя того же сорта (контроль 1) и семена, обработанные химическим протравителем Премис 200 (0,4 л/т).

Обработку вегетирующих растений осуществляли в фазу кущения и выхода в трубку навесным опрыскивателем ОН-600, добавляя препарат «Биопаг» в баковую смесь в дозировке 0,33 л/т. Расход рабочей жидкости – 300 л/га.

Схема опыта включала 6 вариантов.

Вариант 1 – обработка семян перед посевом препаратом Биопаг в дозе 0,7 л/т.

Вариант 2 - обработка семян перед посевом препаратом Биопаг (0,7 л/т) и однократное опрыскивание вегетирующих растений в фазе кущения (0,33 л/т)

Вариант 3 - обработка семян перед посевом препаратом Биопаг (0,7 л/т) и однократное опрыскивание вегетирующих растений в фазе выхода в трубку (0,33 л/га)

Вариант 4 - обработка семян перед посевом препаратом Биопаг (0,7 л/т) и двукратное опрыскивание вегетирующих растений - в фазах кущения (0,33 л/т) и выхода в трубку (0,33 л/т).

Вариант 5 - необработанные семена (контроль 1)

Вариант 6 - обработка семян перед посевом химическим препаратом Премис 200 (контроль).

Размер контрольных и опытных делянок составил 1 га, повторность опыта - трехкратная. Агротехника опыта общепринятая для условий Рязанской области, за исключением изучаемых факторов.

Для выявления влияния проведенных обработок препаратом Биопаг на поверхностную микрофлору зерна пивоваренного ячменя нами была проведена фитосанитарная экспертиза зерна сразу после уборки (таблица 1).

Таблица 1 - Результаты фитоэкспертизы зерна ячменя

№ варианта	Поражение болезнями, %		
	Альтернариоз, %	Гельминтоспориоз, %	Твердая головня, кол-во спор/зерновку
1	45	28	13,4
2	35	10	16,5
3	28	10	13,4
4	31	22	11,5
5	64	38	17,2
6	19	13	15,3

В результате проведенной фитоэкспертизы установлен высокий эффект фунгицидного действия препарата Биопаг. Широкий спектр защитного действия Биопага распространяется на все виды исследованных патогенных микроорганизмов. Во всех вариантах с обработкой отмечено снижение по отношению к необработанному контролю заболеваемости альтернариозом в 1,42-2,28 раз, гельминтоспориозом – в 1,36-3,80 раз, твердой головней – в 1,04-1,49 раз. Самая низкая заболеваемость всеми видами исследованных инфекций отмечена в варианте №4 (обработка семян перед посевом и двукратное опрыскивание вегетирующих растений Биопагом - в фазах кущения и выхода в трубку), причем по гельминтоспориозу и твердой головне отмечен более мощный эффект защитного действия даже по сравнению с традиционным химическим протравителем семян.

Руководствуясь проведенными исследованиями можно сделать следующие выводы:

- применение препарата Биопаг позволяет значительно снизить пораженность ячменя всеми видами патогенной микрофлоры. При использовании различных вариантов обработки заражение альтернариозом снижается в 1,42-2,28 раза, гельминтоспориозом – в 1,36-3,8 раз, твердой головней - в 1,04-1,49 раз по сравнению с вариантом без обработки;

- наиболее эффективным является вариант №4 - обработка Биопагом семян перед посевом и двукратная обработка вегетирующих растений (фазы кущения и выхода в трубку). В этом варианте заболеваемость гельминтоспориозом и твердой головней самая низкая не только по сравнению с необработанным вариантом, но и с применением химической обработки семян;

- предлагаемая технология использования Биопага в качестве фунгицида при выращивании зерна пивоваренного ячменя проста в применении, имеет существенные экономические преимущества по сравнению с традиционными технологиями фунгицидной защиты, а биоразлагаемость препарата снижает

токсичность и опасность производства, улучшает экологическую обстановку и способствует получению экологически чистой продукции.

Библиографический список

1. Ефимов, К.М. Производство полимерных препаратов [Текст]/ К.М. Ефимов. - М.: Институт эколого-технологических проблем, 2009. – 45 с.

2. Кузьмин, Н.А. Эффективность применения комплекса фульвогуматов, микроудобрений и бактериальных препаратов при обработке семян ячменя ярового [Текст]/ Н.А. Кузьмин, С.В. Митрофанов // Техника и оборудование для села. – 2015. № 3. – М.: - С. 20-23.

3. Лазарев, В.И. Фунгицидные и ростостимулирующие свойства препарата Биопаг [Текст] / В.И. Лазарев, О.М. Шершнева // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2011. - №4.– С. 56-58.

4. Савина, О.В. Качество и пивоваренные свойства ячменя при использовании в технологии выращивания биоцидного препарата нового поколения «Биопаг» [Текст]/О.В. Савина//Товаровед продовольственных товаров. -2013. -№4. – С. 30-33

5. Савина, О.В. Биохимия растениеводческой продукции: Учебное пособие с лабораторным практикумом [Текст]/О.В. Савина. -Рязань: РГАТУ, 2013. – 210 с.

6. Соколов, А.А. Влияние предпосевной обработки семян биопрепаратами на продуктивность растений [Текст]/ А.А. Соколов, Д.В. Виноградов, М.М. Крючков // Международный технико-экономический журнал, 2015. - №4.- С.88-94.

7. Соколов, А.А. Влияние предпосевной обработки семян ячменя биологически активными препаратами и градиентным магнитным полем на его продуктивность [Текст] / А.А. Соколов, Д.В. Виноградов //Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: сборник статей по материалам VIII Междунар. науч.-практ. конф. – Горки: БГСХА, 2016. - С 110-113.

8. Пигорев, И.Я. Продуктивность ярового ячменя в зависимости от дозы минерального удобрения и уровня пестицидной нагрузки на выщелоченном черноземе ЦЧР [Текст] / И.Я. Пигорев, А.А. Гусев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. – Т. 4. – № 4. – С. 44–47.

9. Солошенко, В.М. Оценка устойчивости производства продукции в севооборотах [Текст] / В.М. Солошенко, В.И. Векленко, И.Я. Пигорев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 5. – С. 47–52.

10. Полищук, С.Д. Биологическая эффективность нанопорошков и коллоидов [Текст] / С.Д. Полищук, А.А. Назарова, С.Г. Азизбекян [и др.]. // Нанотехника. - №4 (36). - 2013. – С. 69-70.

11. Чурилов, Г.И. Эколого-биологическое влияние нанопорошков меди и оксида меди на фитогормоны вики и пшеницы яровой [Текст] / Г.И. Чурилов, Ю.Н. Иванычева, С.Д. Полищук [и др.] // Нанотехника. – №4 (36). – 2013. – С. 43-46.

12. Ступин, А.С. Система защиты сельскохозяйственных культур от вредных организмов [Текст] / А. С. Ступин // в сборнике: Вклад молодых ученых и специалистов в развитие аграрной науки XXI века. К 55-летию Рязанской государственной сельскохозяйственной академии имени профессора П.А. Костычева. - Рязань, 2004. С. 46-47.

13. Ступин, А.С. Химические средства защиты, применяемые в растениеводстве [Текст] / А. С. Ступин, С.А. Механтьев // Юбилейный сборник науч. трудов студентов, аспирантов и преподавателей РГАУ агроэкологического факультета, посвящ, 110-летию со дня рождения профессора И. С. Травина: материалы науч.-практич. конф. - Рязань, 2010. - С. 152-153.

УДК 631.82

Смольский Е.В., к.с.-х.н.,

Чесалин С.Ф., к.с.-х.н.,

Сердюков А.П.

ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, Брянская область, РФ

**ЗАВИСИМОСТЬ УРОЖАЙНОСТИ И УДЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ
¹³⁷CSЗЕЛЕННОЙ МАССЫ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ ОТ СИСТЕМ
УДОБРЕНИЯ
ПРИ КОРЕННОМУЛУЧШЕНИИ КОРМОВЫХ УГОДИЙ**

Кормовые угодья в Брянской области являются кормовым базисом животноводства, и располагаются на территории в 550 тыс. га, при этом основная их часть загрязнена в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС долгоживущими искусственными радионуклидами [1, 2]. В результате чего возникает риск получения грубых и сочных кормов для молочного и мясного скотоводства с удельной активностью радионуклидов выше существующих нормативов [3]. Одним из главных приемов снижения миграции ¹³⁷Cs из почвы в растения и далее по пищевой цепи является внесение минеральных удобрений, с преобладанием в составе калийных [4]. Однако повышая урожайность сенокосов и пастбищ за счет азотных удобрений, происходит увеличение накопления ¹³⁷Cs растениями [5, 6]. Поэтому возникает необходимость в создании и обосновании систем удобрения при коренном улучшении естественных кормовых угодий, при которых возможно получать высокие урожаи многолетних мятликовых трав с удельной активностью корма соответствующего действующему нормативу.

Работа выполнена в 2012-2015 гг. на кафедре агрохимии, почвоведения и экологии Брянского ГАУ. Исследования проводили на лугу центральной поймы р. Ипуть Новозыбковского района, Брянской области в долгодетнем факториальном опыте, заложенном в 1994 году. Почва опытного участка аллювиальная луговая, песчаная, мощность гумусового горизонта 17-18 см, с глубины 40 см глеевый горизонт. Плотность загрязнения опытного участка ¹³⁷Cs составила 559-867 кБк/м². Агрохимическая характеристика почвы: рН_{KCl} – 5,2-5,6, гидролитическая кислотность – 2,4-2,6 мг-экв. на 100 г почвы, сумма поглощенных оснований –

11,8-13,4 мг-экв. на 100 г почвы, содержание гумуса – 3,08-3,33%, подвижного фосфора – 106-244 мг/кг, обменного калия – 89-120 мг/кг.

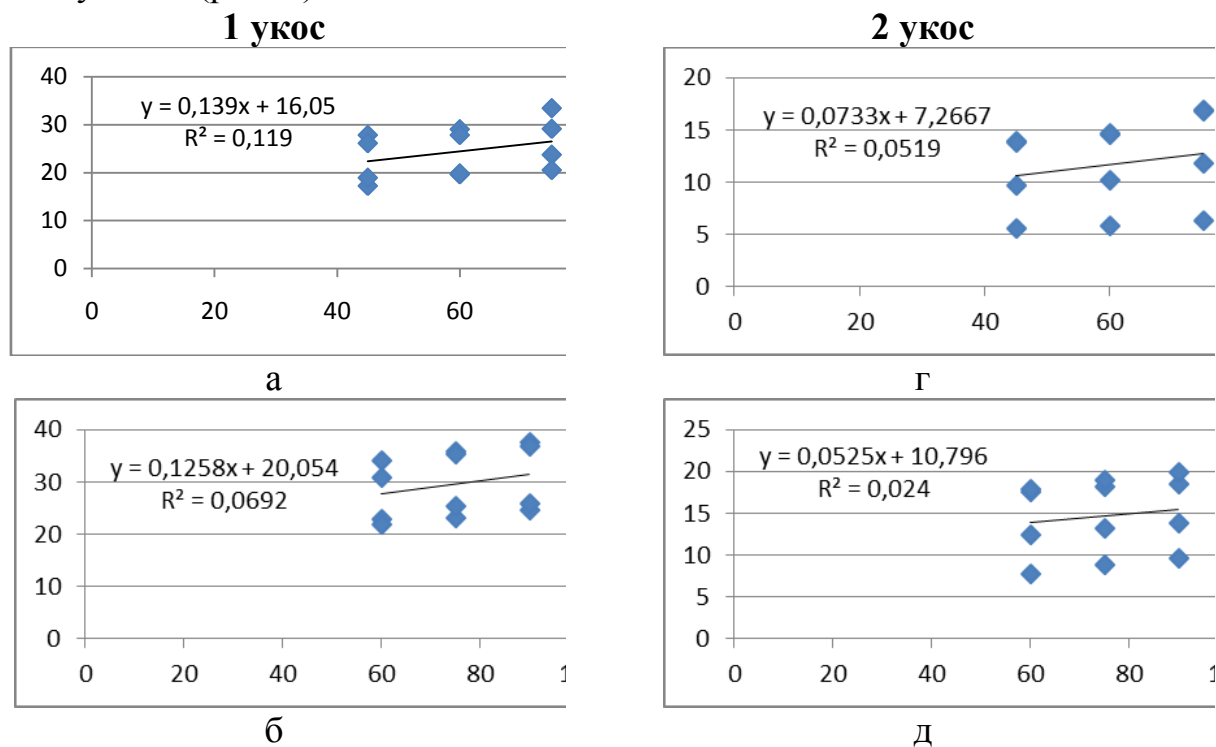
Система обработки почвы включала коренное улучшение (обработка дернины обычным плугом) после чего проводили посев мятликовой травосмеси в составе: овсяница луговая – 6 кг/га, лисохвост луговой – 5 кг/га, двукисточник тростниковый – 7 кг/га.

Схема опыта включает следующие системы удобрения: 1. Контроль; 2. P₆₀K₉₀; 3. N₉₀P₆₀K₉₀; 4. N₉₀P₆₀K₁₂₀; 5. N₉₀P₆₀K₁₅₀; 6. P₆₀K₁₂₀; 7. N₁₂₀P₆₀K₁₂₀; 8. N₁₂₀P₆₀K₁₅₀; 9. N₁₂₀P₆₀K₁₈₀. Применяли аммиачную селитру, простой гранулированный суперфосфат, калий хлористый. Удобрения вносили ежегодно: азотные и калийные в два приема (половина расчетной дозы под первый укос, вторая половина – под второй укос), а фосфорные полной дозой в один прием под первый укос.

Учет урожая зеленой массы проводили сплошным поделяночным методом путем скашивания травостоя косилкой Е-302 и последующего взвешивания на весах. Первый укос проводили в середине июня, второй – в конце августа. Удельную активность ¹³⁷Cs в исследуемых растительных образцах определяли на комплексе универсальном спектрометрическом УКС «Гамма Плюс» (Россия), аппаратная ошибка измерений не превышала 30%.

Полученные данные подвергали статистической обработке с использованием компьютерного программного обеспечения Excel 7.0.

Тесноту корреляционных связей изучали между показателем урожайности зеленой массы многолетних мятликовых трав первого и второго укоса и системами удобрения при коренном улучшении естественных кормовых угодий (рис. 1).



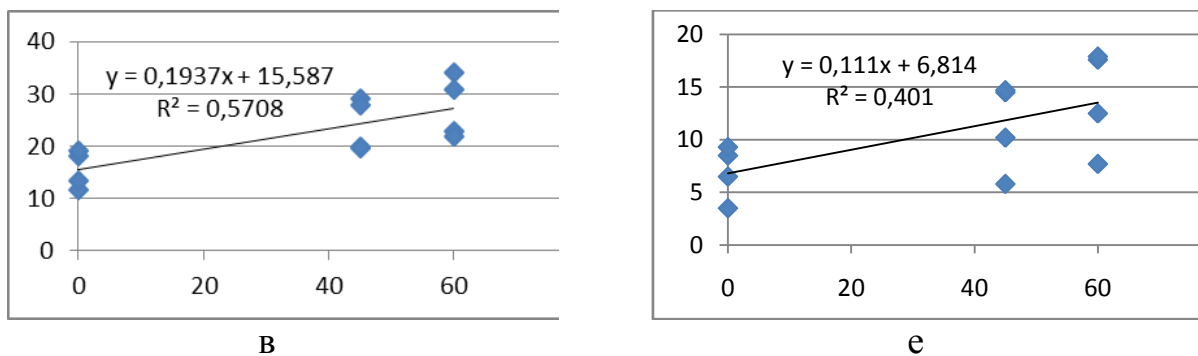


Рисунок 1 – Зависимость урожайности зеленой массы многолетних мятликовых трав (т/га) от систем удобрения (кг д. в.) при коренном улучшении угодий, n = 9 (а – возрастающие дозы калийных удобрений по фону N₄₅P₆₀; б – возрастающие дозы калийных удобрений по фону N₆₀P₆₀; в – возрастающие дозы азотных удобрений по фону P₆₀K₆₀; г – возрастающие дозы калийных удобрений по фону N₄₅; д – возрастающие дозы калийных удобрений по фону N₆₀; е – возрастающие дозы азотных удобрений по фону K₆₀)

Нашими исследованиями обнаружено, что связь между урожайностью зеленой массы и системой удобрения с возрастающими дозами калийных удобрений от 45 до 75 кг д. в. по фону N₄₅P₆₀ средняя и составляет $r = 0,35$ ($R^2 = 0,12$). Связь между урожайностью зеленой массы и системой удобрения с возрастающими дозами калийных удобрений от 60 до 90 кг д. в. по фону N₆₀P₆₀ слабая и составляет $r = 0,26$ ($R^2 = 0,07$).

Внесение возрастающих доз азотных удобрений от 0 до 60 кг д. в. по фону P₆₀K₆₀ влечет к увеличению урожайности зеленой массы, связь между переменными величинами сильная и составляет $r = 0,75$ ($R^2 = 0,57$).

Нами установлено, что внесение возрастающих доз калийных удобрений от 45 до 75 кг д. в. по фону N₄₅ и от 60 до 90 кг д. в. по фону N₆₀ не влечет к увеличению урожайности зеленой массы, связь между переменными величинами слабая и составляет $r = 0,22$ ($R^2 = 0,05$).

Внесение возрастающих доз азотных удобрений от 0 до 60 кг д. в. по фону K₆₀ влечет к увеличению урожайности зеленой массы, связь между переменными величинами сильная и составляет $r = 0,63$ ($R^2 = 0,40$).

Полученные данные о силе связи между урожайностью зеленой массы и составом минеральных удобрений в системе удобрения свидетельствуют о сильной роли азотных удобрений в повышении урожайности, как многолетних трав первого, так и второго укоса при коренном улучшении естественных кормовых угодий.

Тесноту корреляционных связей изучали между показателем удельной активностью ¹³⁷Cs зеленой массы многолетних мятликовых трав первого и второго укоса и системами удобрения при коренном улучшении естественных кормовых угодий (рис. 2).

Нашими исследованиями обнаружено, что внесение возрастающих доз калийных удобрений от 45 до 75 кг д. в. по фону N₄₅P₆₀ и от 60 до 90 кг д. в. по фону N₆₀P₆₀ влечет к снижению удельной активности ¹³⁷Cs зеленой массы, связь

между переменными величинами сильная и составляет соответственно $r = 0,96$ ($R^2 = 0,93$) и $r = 0,85$ ($R^2 = 0,73$).

Внесение возрастающих доз азотных удобрений от 0 до 60 кг д. в. по фону $P_{60}K_{60}$ влечет к увеличению удельной активности ^{137}Cs зеленой массы, связь между переменными величинами сильная и составляет $r = 0,65$ ($R^2 = 0,42$).

Нами установлено, что внесение возрастающих доз калийных удобрений от 45 до 75 кг д. в. по фону N_{45} и от 60 до 90 кг д. в. по фону N_{60} влечет к снижению удельной активности ^{137}Cs зеленой массы, связь между переменными величинами сильная и составляет соответственно $r = 0,90$ ($R^2 = 0,81$) и $r = 0,96$ ($R^2 = 0,92$).

Внесение возрастающих доз азотных удобрений от 0 до 60 кг д. в. по фону K_{60} влечет к увеличению удельной активности ^{137}Cs зеленой массы, связь между переменными величинами сильная и составляет $r = 0,62$ ($R^2 = 0,38$).

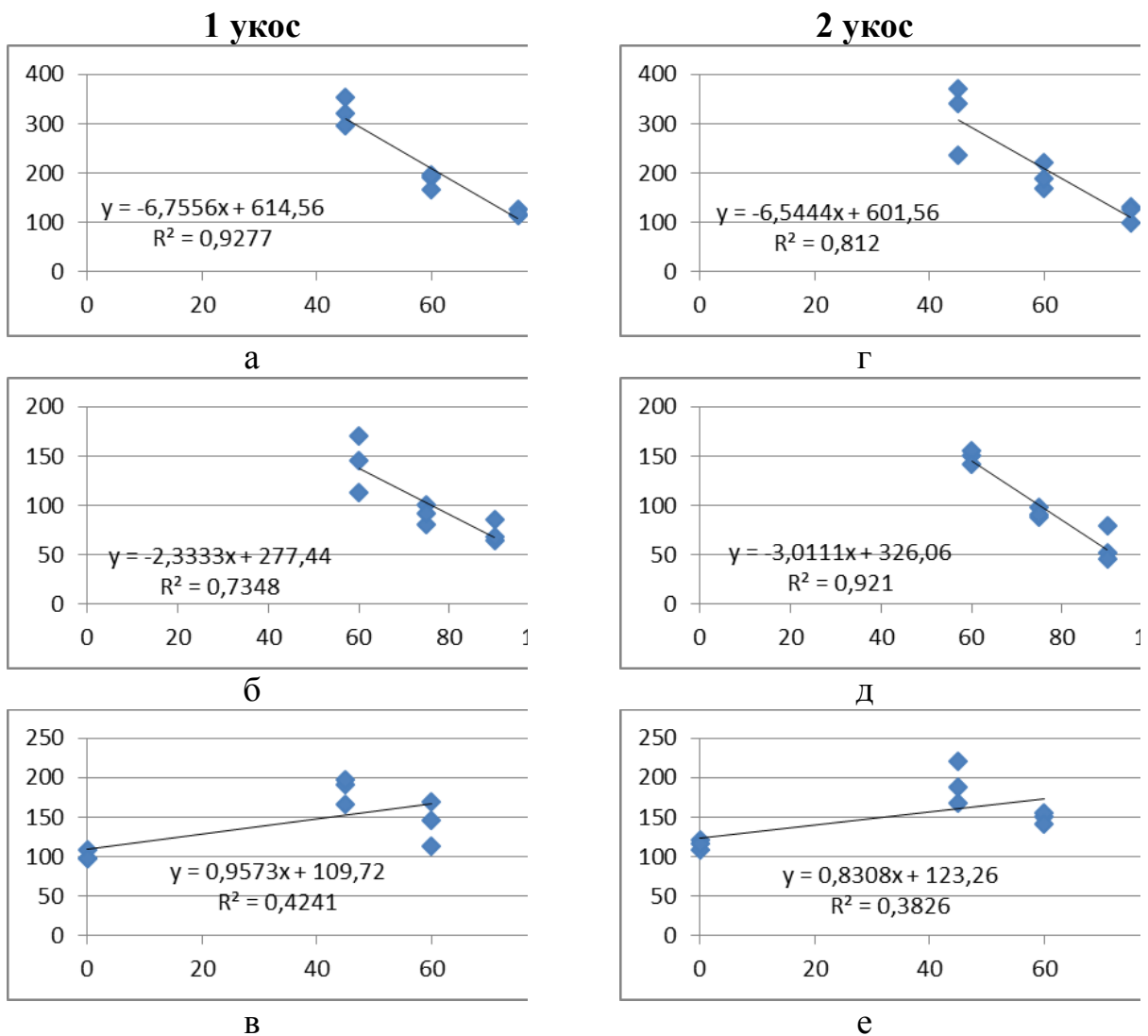


Рисунок 2 – Зависимость удельной активности ^{137}Cs зеленой массы многолетних мятликовых трав (Бк/кг) от систем удобрения (кг д. в.) при коренном улучшении естественных кормовых угодий, $n=9$ (а – возрастающие дозы калийных удобрений по фону $\text{N}_{45}\text{P}_{60}$; б – возрастающие дозы калийных удобрений по фону $\text{N}_{60}\text{P}_{60}$; в – возрастающие дозы азотных удобрений по фону $\text{P}_{60}\text{K}_{60}$; г – возрастающие дозы калийных удобрений по фону N_{45} ; д – возрастающие дозы калийных удобрений по фону N_{60} ; е – возрастающие дозы азотных удобрений по фону K_{60})

Полученные данные о силе связи между удельной активности ^{137}Cs зеленой массы и составом минеральных удобрений в системе удобрения свидетельствуют о сильной роли калийных в снижении, а азотных удобрений в повышении удельной активности ^{137}Cs зеленой массы многолетних трав, как первого, так и второго укоса при коренном улучшении естественных кормовых угодий.

Таким образом, выявили разную роль азотных и калийных удобрений в повышении урожайности и снижении удельной активности ^{137}Cs многолетних мятликовых трав при возделывании на зеленую массу. В связи, с чем при возделывании многолетних мятликовых трав в условиях радиоактивного загрязнения необходимо учитывать не только плотность загрязнения ^{137}Cs , но и количество и соотношения азотных и калийных в системе удобрения.

Библиографический список

1. Харкевич, Л.П. Реабилитации радиоактивно загрязненных сенокосов и пастбищ: монография [Текст] / Л.П. Харкевич, И.Н. Белоус, Ю.А. Анишина. – Брянск, 2011. – 211 с.
2. Сычев, В.Г., Лунёв, В.И., Орлов, П.М., Белоус, Н.М. Чернобыль: радиационный мониторинг сельскохозяйственных угодий и агрохимические аспекты снижения последствий радиоактивного загрязнения почв (к 30-летию техногенной аварии на Чернобыльской АЭС) [Текст] / В.Г. Сычев, В.И. Лунёв, П.М. Орлов, Н.М. Белоус. – М.: ВНИИА, 2016. – 184 с.
3. Белоус, Н.М., Сидоров, И.И., Смольский, Е.В. Риск получения молока и кормов, не соответствующих нормативам по содержанию цезия-137 [Текст] / Н.М. Белоус, И.И. Сидоров, Е.В. Смольский и др. // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – Т. 30, № 5. – С. 75-77.
4. Белоус, Н.М., Анишина Ю.А., Шаповалов, В.Ф., Смольский, Е.В. Калийные удобрения как фактор влияния на содержание в зеленой массе многолетних трав цезия-137 [Текст] / Н.М. Белоус, Ю.А. Анишина, В.Ф. Шаповалов, Е.В. Смольский // Вестник Брянской ГСХА. – 2012. – № 1. – С. 54-60.
5. Бельченко, С.А., Ториков, В.Е., Шаповалов, В.Ф. Технологии возделывания кормовых культур в условиях радиоактивного загрязнения и их влияние на содержание тяжелых металлов и цезия -137 [Текст] / С.А. Бельченко, В.Е. Ториков, В.Ф. Шаповалов, И.Н. Белоус // Вестник Брянской ГСХА. – 2016. – № 2 (54). – С. 58-67.

6. Белоус, И.Н., Прищеп, Д.Н., Анишина, Ю.А., Смольский, Е.В. Оценка коренного улучшения лугов, загрязненных ^{137}Cs [Текст] / И.Н. Белоус, Д.Н. Прищеп, Ю.А. Анишина, Е.В. Смольский // Аграрная наука. – 2011. – № 12. – С. 11-13.

7. Глебова, И.В. Закономерности сорбционного распределения ионов кадмия в почвах Центрального Черноземья [Текст] / И.В., Глебова, И.Я. Пигорев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. – Т. 6. – № 6. – С. 42–48.

8. Солошенко, В.М. Оценка устойчивости производства продукции в севооборотах [Текст] / В.М. Солошенко, В.И. Векленко, И.Я. Пигорев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 5. – С. 47–52.

9. Чурилов, Г.И. Эколого-биологическое влияние нанопорошков меди и оксида меди на фитогормоны вики и пшеницы яровой [Текст] / Г.И. Чурилов, Д.Г. Чурилов, С.Д. Полищук [и др.] // Нанотехника. – №4 (36). – 2013. – С. 43-46.

10. Голубева, Н.И. Токсичность различных наноматериалов при обработке семян яровой пшеницы. [Текст] / Н.И. Голубева, С.Д. Полищук // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – № 4 (16). – 2012. – С. 21-24.

11. Лукьянова, О.В. Повышение плодородия почвы с использованием органических и биологических удобрений. [Текст] / О.В. Лукьянова, И.В. Елихин // 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. 71-73.

УДК (547.992:631.87):631.95

*Смышляев Э.И., к.э.н.,
Черногаев В.Г.
ФГБНУ ВНИМС, г. Рязань, РФ*

ГУМИНОВЫЕ УДОБРЕНИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Современное растениеводство невозможно без применения средств защиты, необходимых для борьбы с сорняками и болезнями растений. Однако применение химических препаратов вызывает целый ряд негативных явлений: из-за их накопления в почве гибнут микроорганизмы, нарушаются физиологические функции растений. Сейчас в некоторых почвах отдельные виды микроорганизмов находятся на грани исчезновения. На их место приходят микроорганизмы, не типичные для почвообразовательных процессов и эффективного взаимодействия с растениями, а корневая система заселяется микроорганизмами, которые паразитируют на растениях.

Потеря биологической активности почв обратила на себя внимание хозяйственников не ради повышения урожайности сельскохозяйственных культур, а как проблема, из-за которой перестали разлагаться запаханые

пожнивные остатки. Между тем, как подсчитали специалисты, на пожнивных остатках сохраняется до 75% патогенов растений, которые по мере накопления становятся распространителями болезней, в первую очередь, корневых гнилей [1].

Когда почва теряет способность быстро разлагать растительные остатки, это ведет к накоплению инфекции. В настоящее время практически перестали использовать аммиачную селитру для ускорения разложения пожнивных остатков, так как цена минеральных удобрений постоянно растет.

В связи с этим весьма актуальна проблема изыскания и применения экологически чистых природных соединений для защиты почвенных микроорганизмов от повреждающего действия различных экзотоксикантов.

Наиболее перспективными в этом отношении являются препараты гуминовых веществ, которые при внесении в почву активизируют работу микроорганизмов, повышая биологическую активность почвы. Повышается способность к естественной самоочищаемости почвы [2].

Использование гуминовых удобрений в качестве активатора микробиологического разложения соломы и пожнивных остатков при запашке их в почву не уступает традиционному применению мочевины (табл.), а по большинству показателей использование гумата калия является более эффективным [3].

Таблица 1 - Сравнение эффективности влияния гуминовых удобрений и мочевины на показатели плодородия почвы

Варианты	Элементы питания, мг/кг				Общий углерод, мг/кг
	Фосфор подвижный	Азот общий	Азот нитратный	Азот аммиачный	
Контроль	22,9	20,4	19,2	0,48	2,5
Мочевина	25,3	23,4	23,2	2,0	2,92
Гумат калия	26,3	25,5	24,0	1,3	3,01
Гумат калия 1,2 л/га + + мочевина 50% от нормы внесения	26,8	30,0	27,5	2,2	3,50

Почвы, где регулярно вносятся гуминовые удобрения, более устойчивы к действию химических загрязняющих веществ – радионуклидов, тяжелых металлов (свинец, ртуть, хром, кадмий и др.), пестицидов, чем почвы малогумусные. В эпоху возделывания с.-х. культур на пахотных землях вблизи крупных промышленных районов это более чем актуально. Гуминовые удобрения связывают эти вредные соединения, образуя нерастворимые комплексы. Становится невозможным их поступление в растения, почвенно-грунтовые воды, атмосферу. В техногенных зонах полив почвы рабочим раствором гуминовых удобрений (в концентрации от одной десятой до одной сотой процента) резко повышает биологическую активность почвы и способствует устойчивости растений к вредным выбросам предприятий [4].

Существующие сегодня на рынке агрономически полезные виды микроорганизмов, способствующие как разложению соломы, пожнивных остатков, так и повышению плодородия почв с функцией подавления патогенов грибной и бактериальной природы, объединены под торговым названием СТИМИКС. Особенностью этих препаратов является высокая скорость разложения пожнивных остатков даже в условиях недостаточной влаги и снижение патогенности почвенной микрофлоры. Применение препаратов «запускает» процессы биологического рыхления почв.

В ближайшие пять лет ожидается рост мирового потребления минеральных удобрений почти на 10%. Основная движущая сила – увеличение населения земного шара и сокращение посевных площадей. Все это требует повышения производительности каждого гектара сельхозугодий.

По данным ООН, к концу 2020 г. население земного шара достигнет 7,7 млрд. человек, площади пахотных земель на душу населения будут сокращаться: вместо 21 сотки в 2014 году к 2020-му останется 18,3, а к 2050-му – только 7. Интенсивность земледелия, в том числе и использование удобрений, представляется единственным решением проблемы обеспечения продовольствием [5].

Однако указанную проблему невозможно решить только за счет количественного фактора, то есть увеличения доз внесения минеральных удобрений. Как известно, большая часть питательных веществ удобрений вымывается в грунтовые воды, улетучивается в атмосферу (азотные удобрения) или переходит в недоступную для растений форму (фосфатные удобрения). При этом стоимость удобрений очень высока и не всегда их применение окупается дополнительной прибавкой урожая. В этой связи необходимо в максимальной степени задействовать качественные факторы, а именно, эффективность использования каждого килограмма внесенного минерального удобрения. Это возможно путем применения современных достижений в производстве гуминовых удобрений, которые модифицируют минеральные удобрения и представляют собой новый этап в развитии системы удобрений.

Технология получения модифицированных минеральных удобрений заключается в том, что к сухим или жидким минеральным удобрениям добавляют концентрат гуминового жидкого удобрения, созданного на основе гуминовых кислот из торфа, сапропеля или бурого угля, обладающего комплексом полезных свойств для растений: стимуляция роста растений, фунгицидная и бактерицидная активность, антистрессовое действие [5].

В результате их нанесения на поверхность минеральных удобрений образуется своего рода капсула, которая одновременно выполняет удобрительную, защитную и стимулирующую функции. Это позволяет получить значительную прибавку урожайности сельскохозяйственных культур благодаря интенсификации естественных механизмов выноса питательных веществ растениями, повышению микробиологической активности почвы и переводу малодоступных форм азота, фосфора, калия в легкодоступные для растений формы. На основании данных эффектов возможно сокращение доз

внесения минеральных удобрений совместно с гуминовыми удобрениями на 10-30% в зависимости от агрофона, культуры и расхода гуматов.

Повышение урожайности сельскохозяйственных культур можно достичь путем разработки современных прогрессивных технологий использования удобрений и средств защиты растений. Пестициды отличаются высокой эффективностью, но сдерживающий фактор их применения – негативное влияние на почву и окружающую среду, снижение которого возможно за счет рационализации химической защиты растений.

Уменьшение отрицательного влияния средств защиты растений может быть достигнуто за счет совместного применения гуминовых удобрений и пестицидов – так называемых баковых смесей. Это позволяет снять стресс у обрабатываемых пестицидами растений, что особенно заметно при использовании «жестких» пестицидов или сложных баковых смесей нескольких препаратов. Особенно хорошо это проявляется на таких культурах, как сахарная свекла, лен, зерновые культуры. Снижение стрессовых воздействий на эти культуры позволяет повысить урожайность, улучшить качество продукции и остановить поступление пестицидов в почвенно-грунтовые воды и атмосферу.

Таким образом, гуминовые удобрения способны усиливать защитные функции растений, активизировать работу микроорганизмов, повышать биологическую активность почвы. В техногенных зонах обработка почвы рабочим раствором гуминовых удобрений способствует повышению устойчивости растений к вредным выбросам предприятий.

Под влиянием гуминовых удобрений растения лучше переносят избыточные дозы удобрений. При совместном применении минеральных и гуминовых удобрений возможно снижение доз минеральных удобрений на 10-30%.

Библиографический список

1. Харченко, А.Г. Восстановление плодородия почвы – возвращение к истокам [Электронный ресурс] / А.Г. Харченко; Группа компаний «Биоцентр». – 2012. – URL: https://agrobelarus.by/articles/rastenievodstvo/vosstanovlenie_plodorodiya_pochvy_vozvrashchenie_k_istokam_razlozhenie_pozhnivnykh_ostatkov_kakoy_preparat_vygodnee/
2. Смышляев, Э.И. Гуминовые препараты – ресурсы XXI века [Текст] // Проблемы механизации агрохимического обслуживания сельского хозяйства: сб. науч. тр. / ФГБНУ ВНИМС. – Рязань: ФГБНУ ВНИМС, 2015. – С. 36-50.
3. Ильин, Е.А. Гумат калия жидкий торфяной [Текст] / Е.А. Ильин – М.: ООО «Флексом», 2006. – 79 с.
4. Смышляев, Э.И. Научные основы и перспективы применения гуминовых препаратов [Текст] // Проблемы механизации агрохимического обеспечения сельского хозяйства: сб. науч. тр. по материалам Круглого стола и Всероссийского совещания руководителей агрохимических служб Минсельхоза РФ / ФГБНУ ВНИМС. – Рязань: ФГБНУ ВНИМС, 2016. – С. 86-95.
5. Чеботарь, В.К. Применение биомодифицированных минеральных удобрений [Текст] / В.К. Чеботарь, А.А. Заволин, А.Г. Арибкин. – Ульяновск: УлГУ, 2014. – 142 с.

6. Денисов, А.В., Машков, И.С., Грачев, Н.Н. Комплексная оценка экологической опасности и охраны труда в сельскохозяйственных организациях на примере ООО «Малинищи» [Текст] / А.В. Денисов, И.С. Машков, Н.Н. Грачев и др. // Проблемы механизации агрохимического обеспечения сельского хозяйства: сб. науч. тр. по материалам научно-практич. конф. с международным участием «Актуальные проблемы механизации и информатизации в повышении уровня почвенного плодородия в органическом земледелии» (16-17 ноября 2016 г., г. Рязань) / ФГБНУ ВНИМС. – Рязань: ФГБНУ ВНИМС.- 2016. – С. 164-173.

7. Положенцев, В.П. Экоадаптивные агротехнологии как фактор интенсификации растениеводства [Текст] / В.П. Положенцев, О.В. Черкасов, А.С. Ступин // Вестник РГАТУ. – 2015. – № 4. – С. 22-28.

УДК 632.118: 633.16

Соболева О.М., к.б.н.

Сухих А.С., к. фарм. н.

Кондратенко Е.П., д.с.-х.н.

ФГБОУ ВО КемГСХИ, г. Кемерово, РФ

ФГБОУ ВО КемГМУ, г. Кемерово, РФ

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ НА СОДЕРЖАНИЕ НЕНАСЫЩЕННЫХ ЖИРНЫХ КИСЛОТ В ПРОРОСТКАХ ЯЧМЕНЯ

Статья посвящена изучению влияния обработки в электромагнитном поле сверхвысокой частоты (ЭМП СВЧ) на накопление ненасыщенных высших жирных кислот в проростках ячменя.

Исследование биохимических изменений, происходящих при действии ЭМП СВЧ на растение, позволит понять механизмы физического воздействия на живые организмы. Накопление длинноцепочечных ЖК имеет решающее значение для широкого спектра биологических процессов в растениях и связано с адаптационными механизмами растений [1]. Основными преобладающими жирными кислотами в зерновых являются пальмитиновая, олеиновая и линолевая кислоты [2-4]. ЭМП СВЧ широко используется в различных отраслях народного хозяйства (сельском хозяйстве, медицине, пищевой промышленности, деревообрабатывающей промышленности и пр.) и в быту. Однако не изучены вопросы возможного влияния этого физического фактора на такие важные компоненты всякого живого организма, в том числе – растительного, как высшие ненасыщенные жирные кислоты, имеющие огромное значение как для самого растения, так и в качестве физиологически активного нутриента.

В связи с вышесказанным поставлена цель – изучить характер ответной реакции проростков ячменя, выражающийся в содержании ненасыщенных жирных кислот, после СВЧ-обработки семян.

Объектом исследований являлись семена ярового ячменя сорта Никита. Схема эксперимента включала в себя два варианта: контроль, без обработки; электромагнитное облучение сверхвысокими частотами 0,42 кВт, 2,45 ГГц.

После обработки и проращивания из всех анатомических частей проростков (ростки, корни, эндосперм, оболочки) навески экстрагировали смесью хлороформ:*n*-гексан. Затем аликвоту образца отдували аргоном почти досуха. К остатку добавляли 500 мкл 3%-ного раствора H₂SO₄ в метаноле и 100 мкл толуола. К полученному раствору добавляли внутренний стандарт (5 мкг метилундеcanoата). Затем образец нагревали при 90°C в течение часа. Далее проводили экстракцию 700 мкл гексана (тремя порциями). Объем отобранной гексановой фракции концентрировали отдувкой растворителя до объема около 50 мкл. Полученную пробу, содержащую жирные кислоты в виде метиловых эфиров, использовали для анализа. Анализ проводили на хромато-масс-спектрометре Agilent 7000B (США). Объем пробы 2 мкл, ввод без деления потока. Колонка: ZB-WAX, 30 м x 0,25 мм x 0,25 мкм. Условия хроматографирования: OvenProgram при 100°C от 0 мин, затем нагрев со скоростью 7°C/мин. до 260°C – 10 мин, скорость потока – 1,2 мл/мин.

Результаты исследований жирнокислотного состава в его ненасыщенной части анатомических частей проростков ячменя после обработки семян в условиях ЭМП СВЧ представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Содержание жирных кислот в ростках и корнях проростков семян ячменя после обработки ЭМП СВЧ, %

Жирная кислота	Ростки		Корни	
	контроль	опыт	контроль	опыт
Мононенасыщенные				
Миристоолеиновая C14:1	0,250	0,584	–	0,225
Пальмитолеиновая C16:1	2,82	3,110	3,051	0,752
Гептадекамоноеновая C17:1	0,201	0,310	0,208	0,421
Олеиновая 18:1	6,39	6,980	5,297	7,099
Эйкозеновая C20:1	–	0,653	0,360	0,541
Ацетэруковая C24:1	0,524	0,772	–	0,722
Полиненасыщенные:				
Линолевая C18:2	7,752	8,53	10,935	5,189
Изомер линолевой кислоты C18:2	–	0,452	–	0,436
Линоленовая C18:3	7,869	9,418	3,035	1,067
Сумма ненасыщенных ЖК	25,806	30,809	22,886	16,452

Анализ жирнокислотного состава показывает, что в изучаемых анатомических частях проростков ячменя при всем многообразии выделенных жирных кислот, преобладающими являются лишь некоторые из них. В надземной части, корнях, эндосперме, оболочке зерновки ячменя в контрольном и опытных вариантах обнаружены в значимых количествах

следующие мононенасыщенные жирные кислоты миристоолеиновая (С14:1), пальмитолеиновая (С16:1), олеиновая (С18:1), эйкозеновая (С20:1), ацетэруковая (С24:1) и полиненасыщенные жирные кислоты – линолевая (С18:2), линоленовая (С18:3).

Отмечено увеличение суммы ненасыщенных жирных кислот в опытном варианте. Прибавка к контролю составила 40,3% и 3,6% соответственно. Главным представителем ненасыщенных жирных кислот является линоленовая кислота (С18:2), обладающая высокой биологической ценностью.

Только после СВЧ-обработки синтезируются такие жирные кислоты, как миристоолеиновая в эндосперме и корнях, ацетэруковая в корнях и оболочке, эйкозеновая и изомер линолевой кислоты – в ростках ячменя, эйкозадиеновая – в эндосперме и оболочках семени.

Общее содержание ненасыщенных жирных кислот в ростках и корнях ячменя после воздействия изучаемого физического фактора изменилось – в ростках увеличилось на 19,39%, в корнях, напротив, снизилось на 28,11%. Более значительные изменения отмечаются для эндосперма – разница с контролем составила 1,80 раза. Для оболочек эта разница составляет лишь 5,93%.

Таблица 2 – Содержание жирных кислот в эндосперме и оболочке семян ячменя после обработки ЭМП СВЧ, %

Жирная кислота	Эндосперм		Оболочка	
	контроль	опыт	контроль	опыт
Мононенасыщенные				
Миристоолеиновая С14:1	–	0,031	0,035	0,031
Пальмитолеиновая С16:1	0,448	4,372	0,271	0,316
Олеиновая С18:1	4,026	83,27	9,294	11,41
Эйкозеновая С20:1	0,157	0,047	0,283	0,358
Ацетэруковая С24:1	0,101	1,257	–	0,205
Полиненасыщенные				
Линолевая С18:2	44,931	1,478	49,650	50,18
Эйкозадиеновая С20:2	–	0,078	–	0,106
Линоленовая С18:3	0,922	0,424	1,191	1,718
Сумма ненасыщенных ЖК	50,585	90,957	60,724	64,324

Таким образом, ЭМП СВЧ способно существенно увеличить содержание ненасыщенных жирных кислот в эндосперме зерна ячменя.

Библиографический список

1. Raffaele S. Very long chain fatty acid and lipid signaling in the response of plants to pathogens [Текст] / S. Raffaele, A. Leger, D. Roby // Plant Signal Behav. – 2009. – Vol. 4. – P.94-99.

2. Plasma esterified and non-esterified fatty acids metabolic profiling using gas chromatography-mass spectrometry and its application in the study of diabetic

mellitus and diabetic nephropathy [Текст] / L.D. Han, J.F. Xia, Q.L. Liang, Y. Wang [et al.] // Anal. Chim. Acta. – 2011. – Vol. 689. – P.85-91.

3. Regulation of the insulin gene by glucose and fatty acids / V. Poitout, D. Hagman, R. Stein, I. Artner [et al.] [Текст] // J. Nutr. – 2006. – Vol. 136. – P.873-876.

4. Determining the fatty acid composition in plasma and tissues as fatty acid methyl esters by gas chromatography – A comparison of different derivatization and extraction procedures [Текст] / A.I. Ostermann, M. Müller, I. Willenberg, N.H. Schebb // Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids. – 2014. – Vol. 91. – P.235-241.

5. Положенцев, В.П. Экоадаптивные агротехнологии как фактор интенсификации растениеводства [Текст] / В.П. Положенцев, О.В. Черкасов, А.С. Ступин // Вестник РГАТУ. – 2015. – № 4. – С. 22-28.

УДК 633.11:632.7

*Степанников С.В.
ФГБОУ ВО РГАТУ,
г. Рязань, РФ*

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРИЕМОВ ЗАЩИТЫ ПОСЕВОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ОТ ЗЛАКОВЫХ ТЛЕЙ

В сельском хозяйстве увеличение среднегодового объёма валовой продукции возможно главным образом за счёт интенсивных факторов развития, внедрение новейших технологий производства, внедрение новейших достижений науки, техники и передовой практики, эффективного использования созданного производственного потенциала[1].

Решение продовольственной проблемы в значительной степени зависит от хорошо организованной защиты растений. В настоящее время в мировом земледелии предотвращаются потери от вредителей, болезней и сорняков. В нашей стране потери достигают 20-25% от фактического производства сельскохозяйственной продукции, т.е. каждый пятый гектар земли не даёт потенциально возможной продукции [2].

Следует отметить, что роль защиты растений возрастает по мере интенсификации земледелия, применения всё больших доз удобрений, особенно азотных, внедрение в производство интенсивных сортов, концентрации и специализации производства [3].

В условиях страны на зерновых культурах зарегистрировано 8 видов тлей: большая злаковая, черёмухо – злаковая, розанно – злаковая, обыкновенная злаковая, ячменная, бересклетовая, вязово – злаковая и кукурузная. Наиболее вредоносны первые 2 вида, которые могут размножаться в больших количествах.

Вредоносность злаковых тлей на зерновых культурах проявляется в трёх направлениях:

1) прямой ущерб в результате высасывания соков и угнетения растений под действием ферментов слюны, вводимой в ткани при питании;

2) снижение фотосинтеза растений в связи с развитием сапрофитных грибов на выделяемой тлями росы;

3) поражение растений вирусными болезнями, переносимыми тлями при питании.

Злаковая тля заселяет растения зерновых культур начиная с фазы кущения – выхода в трубку. Вспышкам численности тлей благоприятствует теплая и умеренно влажная погода. Первоначально тля концентрируется на молодых верхних листьях, в результате высасывания соков на которых появляются пятна, а при сильном повреждении листья желтеют и засыхают. Наибольшей массовости и вредоносности тли достигают в период колошения – молочной спелости зерновых. Данный вредитель заселяет колосья и высасывает сок из колосковых и цветковых чешуек, а также из завязей.

Повреждения тлей вызывают частичную белоколосость и пустоцветность, а также шуплость и невыполненность зерновок. Помимо этого опасность от тлей состоит еще и в том, что данные насекомые являются переносчиками вирусных заболеваний зерновых (желтой карликовости ячменя, полосатой мозаики пшеницы и т.п.), которые могут приводить к массовым эпифитотиям.

При значительном повреждении потери зерна составляют не менее 4–5 ц/га, а в отдельные годы урожай может снижаться вдвое.

Химические обработки целесообразны при численности тлей более 5-10 особей на стебель (колос) и распространения свыше 50% в фазах выхода в трубку - колошение и более 20-30 тлей на 1 колос в фазе налива зерна [4].

В наше время защита растений с помощью ряда химических препаратов играет большую роль в увеличении эффективности сельскохозяйственной деятельности. Это связано, в первую очередь, с широким распространением болезней, насекомых-вредителей и сорняков, способных нанести большой ущерб урожаю. Как известно, пестициды уже давно прочно заняли позиции «главных защитников» культур, позволяя сельхозпроизводителям не только собирать в разы больше зерна, но и улучшать качество своей продукции.

Главный фактор эффективности таких препаратов – грамотное использование и высокое исходное качество. Именно поэтому к выбору средств химической защиты растений следует подходить с особой долей ответственности [5].

Химические средства защиты растений отличаются от других средств подавления жизнедеятельности вредных организмов рядом несомненных преимуществ. Это, во-первых, их универсальность, т.е. гарантированная защита сельскохозяйственных растений от вредных насекомых, клещей, нематод, возбудителей болезней и сорняков.

Во-вторых, высокая производительность труда при химических обработках за счёт их механизации. Высокопроизводительные опрыскиватели, аэрозольные генераторы, протравливающие установки и другие средства

механизации позволяют за короткое время провести большой объём работ, что необходимо при угрозе полной потери сельскохозяйственной продукции.

В-третьих, химический метод отличается высокой эффективностью: от применения химических средств погибает 80-90% вредных организмов [6].

Современная тактика химического метода защиты растений от вредителей, болезней и сорняков базируется на экологически, экономически и токсикологически обоснованном применении химических средств, как контролируемого человеком фактора, управляющего численностью популяций вредных организмов в агроэкосистеме. Общими основами рационального и эффективного применения химических средств защиты растений от вредных организмов является: знание биологии вредных и полезных организмов и их взаимосвязей в окружающей среде; учет экологической обстановки в агробиоценозе; знание экономических порогов вредоносности; учет уровней численности полезных организмов (энтомофагов и акарифагов) в сравнении с вредными, позволяющих исключить применение химических средств защиты растений; знание механизма действия и последствия на вредные и полезные организмы пестицидов применяемых на той или иной сельскохозяйственной культуре; знание поведения, динамики и сроков разрушения пестицидов в защищаемых растениях и объектах окружающей среды (почве, воде, воздухе); регламентация применения пестицидов и строгий контроль за их применением и остатками в сельскохозяйственной продукции [7].

Важнейшей основой рационального и эффективного применения химического метода защиты растений является совершенствование ассортимента пестицидов разного химического состава, механизма их действия, препаративных форм, способов и тактики их применения в сельскохозяйственном производстве. Таким образом, требования к химическому методу и химическим средствам защиты растений возрастают.

Целью настоящей работы является изучение сравнительной эффективности различных инсектицидов в борьбе со злаковыми тлями в агроценозе озимой пшеницы.

Для достижения данной цели предусматривалось решение следующих задач: 1) Определить биологическую эффективность изучаемых инсектицидов в борьбе со злаковыми тлями; 2) Изучить влияние применяемых инсектицидов на урожайность и качество зерна озимой пшеницы; 3) Дать экономическую оценку изучаемым инсектицидам.

Исследования и наблюдения проводились на опытном участке в ООО «Бельки» расположенном в Касимовском районе Рязанской области в 2014-2016 гг.

В соответствии с поставленной целью в схему опыта включены следующие варианты: 1. Без обработки (контроль); 2. Децис Профи, ВДГ (0,04 кг/га); 3. Би -58 Новый, КЭ (1,2 кг/га); 4. Моспилан, РП (0,05 кг/га).

Опыты закладывались в четырёхкратной повторности при систематическом размещении вариантов и площадью делянок 480 м².

В процессе исследования нами использованы общепринятые методики, широко применявшиеся исследователями и опубликованные в научной литературе.

В агроценозе озимой пшеницы встречаются следующие виды злаковых тлей: обыкновенная злаковая тля, большая злаковая тля, ячменная тля, черемухо-злаковая тля.

В защите растений под названием биологическая эффективность обычно понимают гибель вредных организмов при использовании химических, биологических и других средств защиты растений, выраженную в процентах от исходной их численности.

В результате проведённых исследований, через трое суток после обработки препаратами, химические инсектициды показали высокое токсическое действие на личинок и имаго злаковых тлей (72,9-80,5%).

Через пять суток после обработки нами зафиксировано усиление развития токсического эффекта по сравнению с учётом проведённым через трое суток.

Учёты проведённые на седьмые сутки после обработки показали дальнейшее усиление токсического эффекта в вариантах с Моспиланом, РП и Би-58 Новым, КЭ. Гибель личинок и имаго злаковых тлей в этих вариантах соответственно составило 86,9 и 89%. Эффективность синтетического пиретроида Децис Профи, ВДГ, в борьбе со злаковыми тлями была несколько меньше и достигла уровня 77,3%.

Проблема сохранения энтомофагов при химических обработках за последние годы приобрела важное значения в связи с высокой токсичностью, для полезных организмов.

Применение химических инсектицидов (БИ- 58 Новый, КЭ и Децис Профи) приводит к высокой гибели энтомофагов. Моспилан, РП способствует снижению гибели энтомофагов при проведении химической обработки в борьбе со злаковыми тлями.

Анализ снопового материала показал, что на структуру урожая озимой пшеницы оказали влияния изучаемые инсектициды, способствовали созданию лучших условий для формирования урожая. Рост урожайности в этих вариантах обеспечивался в основном за счет увеличения массы 1000 зерен и числа зерен в колосе.

Наиболее высокие показатели урожайности, были получены в вариантах с применением Би 58 Новый, КЭ (4,39 т/га) и Моспилан, РП (4,31 т/га).

В репродуктивных органах зерновых культур происходит синтез запасных веществ – простых белков, крахмала. Запасные вещества в соответствующих органах накапливаются, благодаря утилизации органических и минеральных соединений вегетативной массы. При этом качество урожая в значительной мере зависит не только от почвенно-климатических условий, но и от уровня доз применяемых удобрений, способов обработки почвы, предшественников, а также от вредителей, особенно сосущих.

Обработка озимой пшеницы против злаковых тлей, инсектицидами, способствовала повышению и некоторому улучшению качества урожая: содержания белка увеличилось на 0,2-0,4%; клейковины на 0,4-0,6%,

Одновременно стекловидность зерна повышалась на 1,2-2%.

Проведенные расчеты экономической эффективности свидетельствуют о том, что применения инсектицидов в борьбе со злаковыми тлями является экономически эффективным методом повышения урожайности озимой пшеницы.

Самые высокие показатели стоимости валовой продукции в вариантах с применением инсектицидов (Децис Профи, ВДГ; Би-58 Новый, КЭ; Моспилан, РП). В тоже время в этих вариантах производственные затраты были наиболее высокими, что связано с дополнительными затратами на применение препаратов.

Увеличение урожайности на этих вариантах позволило получить наиболее высокие показатели условно чистого дохода. Уровень рентабельности в вариантах, где использовали инсектициды, превышал контрольный вариант на 11,5 – 18,8 %

Библиографический список

1. Наумкин, В.Н. Технология растениеводства [Текст] / В.Н. Наумкин, А.С. Ступин. – Спб.: Лань, 2014. – 592с.

2. Ступин, А.С. Опасные вредители зерновых культур[Текст] / А.С. Ступин // сб. науч. «Современные энерго- и ресурсосберегающие, экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства». Сборник трудов научных чтений. Посвящается памяти члена-корреспондента РАСХН и НАН КР, академика Якова Васильевича Бочкарева.- Рязань, - 2014. С. 215-218.

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

4. Ступин, А.С. Перспектива повышения экологической безопасности защиты озимой пшеницы [Текст] / А.С. Ступин // Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. «Аграрная наука - сельскому хозяйству». - Чебоксары, 2011.- С. 94-96.

5. 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: матер. науч.-практич. конф. - Рязань, 2010. - С. 132-134.

6. 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: матер. науч.-практич. конф. - Рязань, 2010. - С. 152-153.

7. Ступин, А.С. Биологические факторы эффективности применения инсектицидов [Текст] / А.С. Ступин // В сборнике: Научное наследие профессора П.А.Костычева в теории и практике современной аграрной науки. Сборник научных трудов молодых ученых Рязанской ГСХА: по материалам Всероссийской научно-практической конференции, 160-летию профессора П.А. Костычева посвящается. – Рязань, 2005. - С. 18-20.

8. Об инновационных технологиях в земледелии [Текст] / И.Я. Пигорев, В.М. Солошенко, В.Н. Наумкин, А.В. Наумкин, А.М. Хлопяников, Г.В. Хлопяникова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. — 2016.— № 3.— С. 32–36.

9. Семькин, В.А. Научное обеспечение инновационного развития сельского хозяйства Курской области [Текст] / В.А. Семькин, И.Я. Пигорев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2008. – Т. 1. – № 1. – С. 3–7.

10. Полищук, С.Д. Биологическая эффективность нанопорошков и коллоидов [Текст] / С.Д. Полищук, А.А. Назарова, С.Г. Азизбекян [и др.]. // Нанотехника. - №4 (36). - 2013. – С. 69-70.

11. Чурилов, Г.И. Эколого-биологическое влияние нанопорошков меди и оксида меди на фитогормоны вики и пшеницы яровой [Текст] / Г.И. Чурилов, Д.Г. Чурилов, С.Д. Полищук [и др.] // Нанотехника. – №4 (36). – 2013. – С. 43-46.

УДК 631.92/ 631.527.5:633.854.78

*Степанова Л. П. д. с.х. н.,
Коренькова Е. А. к. с. х. н.,
Степанова Е. И. к. с. х. н.,
Болтушкин Д. М.*

ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, г.Орёл, РФ

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА АДАПТИВНОСТИ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ЦФО

В статье отражены результаты комплексной оценки адаптивной устойчивости гибридов подсолнечника к условиям лесостепной зоны Орловской области. Доказано влияние погодных условий вегетационного периода 2012-2014 гг. на изменение показателей основных элементов структуры урожая различных по происхождению и сроков созревания гибридов подсолнечника. Количество осадков и температура воздуха оказывают наибольшее влияние на формирование элементов структуры урожая.

Одним из важнейших принципов рационального хозяйствования является альтернативный подход с использованием биологических особенностей различных гибридов подсолнечника и их продуктивности в конкретных почвенно-климатических условиях. Погодные условия конкретных мест не всегда совпадают со среднемноголетними. Даже при их совпадении в отдельные вегетационные периоды эти условия могут сильно отличаться, что

влечет за собой ежегодные колебания урожайности при одном и том же уровне плодородия и агротехнологий. Чтобы правильно строить хозяйственную деятельность, земледельцу необходимо знать возможные колебания урожайности по годам и критический период развития растений, в который они наиболее чувствительны к недостатку влаги [1, 2].

Цель исследования состояла в установлении адаптивности и продуктивности гибридов подсолнечника для определения ареала распространения, выявления высокоурожайных гибридов подсолнечника в конкретных почвенно-климатических условиях.

Материалы и методика исследований. В ходе исследования проводились фенологические наблюдения, учет густоты посевов, динамики накопления биомассы гибридов подсолнечника. Оценку качества зерна проводили по физическим показателям.

Таблица 1 - Показатели влагообеспеченности и теплообеспеченности вегетационного периода за годы исследований

Среднемесячная температура воздуха							
	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь
2012год	8,9	16,2	17,3	20,9	18,3	13,2	7,5
2013год	7Д	17,5	19,3	18,3	18,3	10,3	6,5
2014год	7,7	16,3	16,2	20,1	19,5	12,6	4,7
Среднемультилетняя температура	6Д	13,5	16,8	18	16,8	11,5	5,3
Месячная сумма осадков, мм							
2012год	41,5	46,1	75,1	38	97	41,5	118,2
2013год	33,8	50,8	16	143,9	45,2	137,4	22,9
2014год	26,7	67,7	64,3	67,8	22,3	32,4	30,9
Среднемультилетнее количество осадков	42	54	74	79	65	57	46

В таблицах 2,3,4 приведены экспериментальные данные о влиянии погодных условий вегетационного периода растений в 2012- 2014 гг. на изменение показателей основных элементов структуры урожая различных по происхождению и сроков созревания гибридов подсолнечника.

Таблица - 2 Изменение показателей элементов структуры урожая изучаемых гибридов подсолнечника в 2012 г.

	Гибрид	Выполненность семян, %	Количество семян, шт/растение	Масса семян, г/раст	Масса 1000 семян, г	Урожайность, т/га	
						биологическая	фактическая
очень ранни	Тремия	86	1357	96,3	71	2,73	2,56
	Дюрбан	90	1426	74,2	52	2,82	2,65

е	Иолна	86	1356	75,9	56	2,79	2,59
	Mas83P	88	1349	74,2	55	2,79	2,54
	Савинка	92	1518	80,5	53	3,4	3,17
среднее по группе		88,4	1401,2	80,2	57,4	2,91	2,7
ранние	Даля	90	1498	95,9	64	3,3	2,65
	Эстрелла	89	1326	67,6	51	2,78	2,6
	НСХ-32	86	1443	76,5	53	2,97	2,72
	Карамба	91	1484	84,6	57	2,99	2,77
	Mas89M	87	1318	81,7	62	2,55	2,36
	Римисол	86	1361	80,3	59	2,75	2,51
среднее по группе		90	1401	89,7	64	2,91	2,61
среднее по группе		88,43	1404,43	82,3	58,57	2,89	2,6
среднеранние	НСХ-6013	92	1368	78,0	57	2,6	2,42
	PR64E83	91	1602	92,9	58	4,27	3,95
	PR64A15	89	1522	102,0	67	3,27	3,06
	Тристан	89	1349	78,2	58	2,81	2,64
	Арена	92	1213	67,9	56	2,49	2,23
среднее по группе		90,6	1410,8	83,8	59,2	3,09	2,86
среднепоздние	Артимис	87	1258	69,2	55	2,64	2,42
	Неома	90	1374	78,3	57	2,84	2,68
	Конди	92	1635	98,1	60	3,65	3,39
	Брио	88	1688	99,6	59	3,97	3,72
среднее по группе		89,25	1488,75	86,3	57,75	3,28	3,05
НСР05			213,16	1,24	1,76	1,44	1,26

Наши исследования показали, что в условиях 2012 года среднее по всем гибридам подсолнечника количество семян с растения увеличивалось с 1401 шт. для очень ранней группы гибридов подсолнечника до 1489 шт. для группы среднеспелых гибридов, а масса семян с одного растения соответственно возрастала с 80,2 г для очень ранних гибридов до 86,3 г для среднеспелых гибридов. Масса 1000 семян для указанных групп гибридов была практически одинаковой (57,4-57,8 г), она несколько возрастала для гибридов подсолнечника ранней и среднеранней групп до 58,6-59,22. Показатель выполненности семян был самый высокий в группе среднеранних гибридов – 90,6% и группе среднеспелых гибридов подсолнечника – 89,3%, а у гибридов НСХ-6013, Арена и Конди – 92%.

Таблица 3 - Изменение показателей элементов структуры урожая изучаемых гибридов подсолнечника в 2013 г

	Гибрид	Выполненность семян, %	Количество семян, шт/растение	Масса семян, г/раст	Масса 1000 семян, г	Урожайность, т/га	
						биологическая	фактическая
очень ранние	Дюрбан	88	1514	81,5	53,8	3,6	3,47
	Тремия	92	1370	110,7	80,8	2,73	2,62
	Mas83P	90	1259	68,9	54,76	2,63	2,52
среднее по группе		90	1381	87,0	63,12	2,99	2,87

ранние	Фушия	87	1311	58,8	44,88	2,44	2,23
	ПР63А86	86	1289	81,9	63,56	3,62	3,56
	ПР62А91	91	1613	116,1	71,96	2,8	2,23
	Вольтаж	85	1492	105,0	70,36	3,36	3,31
	Флоренция	86	1598	94,8	59,32	3,14	3,04
	Карамба	88	1465	82,7	56,44	2,63	2,58
	Мас89М	87	1326	86,6	65,32	2,92	2,27
среднее по группе		87,14	1442	89,4	61,69	2,99	2,75
среднеранние	Тристан	91	1537	87,9	57,16	2,84	2,66
	ЛГ5633КЛ	92	1368	95,3	69,64	4,02	3,78
	ПР64А15	89	1451	114,5	78,92	3,5	3,42
	Изабелла	88	1317	105,8	80,32	2,68	2,6
	НСХ36013	87	1529	85,4	55,88	3,34	2,75
	Кодистар	89	1493	100,0	66,96	3,52	3,34
среднее по группе		89,33	1449,2	98,2	68,15	3,32	3,09
среднеспелые	Неома	86	1363	82,7	60,68	2,71	2,55
	ПР64Е83	88	1287	73,1	56,76	2,32	2,14
	ПР64А89	90	1345	82,3	61,16	3,08	2,59
	Брио	89	1438	83,3	57,92	2,9	2,74
	Конди	90	1397	82,7	59,2	3,09	2,89
среднее по группе		88,6	1366	80,82	59,14	2,82	2,58
НСР05			59,55	1,56	0,89	1,37	1,04

Наибольшее количество выполненных семян в корзинке в условиях 2013 г. сформировалось в группе очень ранних гибридов (90 %) у гибридов Мас83Р – 90% и Тремя – 92 % и в группе среднеранних и среднеспелых гибридов – 89 %, для гибридов Тристан – 91%, ЛГ5633КЛ – 92 %, ПР64А15 – 89 %, ПР64А89 и Конди – 90 %. По количеству семян в корзинке превалировал гибрид ПР62А91 – 1613 шт.; Флоренция – 1598 шт.; Тристан – 1537 шт.; НСХ-6013 – 1529 шт.; Дюрбан – 1514 шт. В среднем по количеству семян с растения по группам гибридов установлена следующая последовательность: среднеранние гибриды-ранние гибриды-очень ранние-среднеспелые.

В группе среднеранних гибридов масса 1000 семян в среднем составляла 68г., а в группе очень ранних гибридов эта величина снижалась до 63г., а в группе среднеспелых гибридов она была наименьшей – 59г. Отмечено также, что такой показатель как выполненность семян в целом по опыту был довольно высоким (от 87 до 91%).

Таблица 4 - Изменение показателей элементов структуры урожая изучаемых гибридов подсолнечника в 2014 г.

	Гибрид	Выполнен-ность семян, %	Количество семян, шт/растение	Масса семян, г/раст	Масса 1000 семян, г	Урожайность, т/га	
						биологи-ческая	факти-ческая
очень ранние	Тремя	94	1487	83,09	55,88	3,59	3,34
	Мас83Р	88	1458	78,08	53,55	4,32	4,03

ранние	ПР63А86	88	1427	79,06	55,04	4,64	4,45
	Мас89М	90	1396	81,58	58,44	3,76	3,53
среднеспелые	ПР64Е85	86	1441	78,27	54,32	41,04	38,76
	Неома	87	1374	77,02	56,06	42,44	40,16
НСР05			36,5	-	0,07	1,37	0,27

В условиях 2014 года наибольшую урожайность среди очень ранних гибридов показал гибрид Мас83Р, масса семян с одного растения достигала 0,78-0,8 г, выполненность семян в корзинке достигала 88%. Наибольшее количество семян и выполненность корзинки семенами установлены для очень раннего гибрида Тремия. Семена этого гибрида отличались большей массой 55,9гр., для раннего гибрида Мас89М масса 1000 семян достигала 58,44 гр. Наибольшая фактическая урожайность подсолнечника была установлена для гибридов Мас83Р 4,03 т/га и ПР63А86 4,45 т/га.

Показатели, характеризующие элементы структуры урожая среднеспелых гибридов подсолнечника, наглядно подтверждают преимущество гибрида Неома в погодных условиях 2014 года. Для этого гибрида установлена наибольшая урожайность семян подсолнечника и масса 1000 семян, которые составили 40,2 ц/га и 56,1 г соответственно.

Нами была проведена оценка гибридов подсолнечника по уровню комбинационной способности в зависимости от урожайности или сбора масла с гектара по сравнению со средним уровнем признака у совокупности изучаемых в опыте гибридов. Проведенные исследования показали, что варьирование по баллам ОКС как по урожайности, так и сбору масла с гектара было значительным и в годы исследования, и по разным гибридам.

Таблица 5 - Влияние экологических условий на урожайность гибридов подсолнечника 2012 г

	Гибрид	Урожайность, т/га	Масличность, %	Сбор масла, т/га	В % к среднему показателю		Балл ОКС	
					по урожайности	по сбору масла с 1 га	по урожайности	по сбору масла с 1 га
очень ранние	Тремия	2,56	45,7	1,12	92,31	88,65	II	II
	Дюрбан	2,65	47,21	1,19	95,55	94,80	III	II
	Иолна	2,59	49,62	1,23	93,39	97,38	II	III
	Мас83Р	2,54	46,73	1,13	91,59	89,94	II	II
	Савинка	3,17	46,58	1,41	114,30	111,88	IV	IV
ранние	Далия	2,65	47,21	1,19	95,55	94,80	III	II
	Эстрелла	2,6	47,55	1,18	93,75	93,68	II	II
	НСХ-32	2,72	47,3	1,23	98,08	97,49	III	III
	Карамба	2,77	47,75	1,26	99,88	100,2	III	III

						2		
	Mas89M	2,36	48,61	1,10	85,10	86,93	II	II
	Римисол	2,51	43,4	1,04	90,50	82,54	II	I
	PR63A86	2,61	43,9	1,09	94,11	86,82	II	II
средне спелые	Артимис	2,42	46	1,06	87,26	84,35	II	I
	Неома	2,68	50,27	1,29	96,63	102,08	III	III
	Конди	3,39	48,09	1,56	122,24	123,53	V	V
	Брио	3,72	48,66	1,73	134,13	137,16	V	V
Среднее		2,77		1,26				
НСР05		1,26	0,25					

Приведенные данные в таблице показывают, что большинство изученных в опыте гибридов – Дюрбан, Далия, Карамба, НСХ-32 обладают средней комбинационной способностью в условиях 2012года. В экстремальных условиях 2013года изучаемые гибриды показали низкую комбинационную способность как по урожайности, так и по сбору масла. Низкую комбинационную способность показали гибриды подсолнечника, PR62A91, Мас 89М, PR64E83, Тремия, Мас83Р, Карамба, PR64A89. Среднюю комбинационную способность в условиях 2013года показали гибриды подсолнечника НСХ-6013. Высокую комбинационную способность в условиях 2012года показали гибриды подсолнечника PR64E83, PR64A15 и по сбору масла, и урожайности.

В климатических условиях 2013 года высокую комбинационную способность показали такие гибриды, как Дюрбан, Флоренция, PR64A15. Характерной особенностью этих гибридов являются стабильные показатели высокой комбинационной способностью и по урожайности, и по сбору масла. Это позволяет сделать вывод о том, что гибриды PR64A15, PR 64E83 отличаются высокой экологической стабильностью в контрастных погодных условиях. В условиях 2013года 50% очень ранних и ранних гибридов подсолнечника имели низкую и очень низкую стабильность, а в условиях 2012 года – 38% гибридов отличались низкой стабильностью. Из группы очень ранних гибридов низкую стабильность показал гибрид подсолнечника Тремия; из группы ранних гибридов – Мас89М, Карамба.

В группе среднеспелых гибридов, как показывают данные, приведенные в таблицах 5,6, большинство изученных в опыте гибридов обладают средней комбинационной способностью в условиях 2012года. Высокую комбинационную способность в условиях 2012года показали гибриды подсолнечника Конди и Брио, и по сбору масла и урожайности. В экстремальных условиях 2013года изучаемые гибриды показали низкую комбинационную способность как по урожайности, так и по сбору масла. Низкую комбинационную способность показал гибрид подсолнечника Неома. Среднюю комбинационную способность в условиях 2013года показал гибрид подсолнечника Брио.

Таблица 6 - Влияние экологических условий на урожайность гибридов подсолнечника 2013 г

	Гибрид	Урожайность, т/га	Масличность, %	Сбор масла, т/га	В % к среднему показателю		Балл ОКС	
					по урожайности	по сбору масла с 1 га	по урожайности	по сбору масла с 1 га
очень ранние	Дюрбан	3,47	49	1,62	122,90	122,70	V	V
	Тремия	2,62	48,24	1,21	92,80	91,20	II	II
	Мас83Р	2,52	46,2	1,11	89,26	84,01	II	I
ранние	Фушия	2,23	51,09	1,09	78,98	82,21	I	I
	PR63A86	3,56	45,14	1,53	126,09	115,96	V	V
	PR62A91	2,23	46,73	1,00	78,98	75,20	I	I
	Вольтаж	3,31	51,18	1,62	117,24	122,25	V	V
	Флоренция	3,04	50,26	1,46	107,67	110,26	IV	IV
	Карамба	2,58	47,9	1,18	91,38	89,18	II	II
	Мас89М	2,27	52,6	1,14	80,40	86,16	I	II
средне спелые	Неома	2,55	51	1,24	90,32	93,85	II	II
	ПР64Е83	2,14	47,39	0,97	75,80	73,18	I	I
	ПР 64А89	2,59	47,1	1,16	91,74	88,03	II	II
	Брио	2,74	49,56	1,30	97,05	97,99	III	III
	Конди	2,89	49,15	1,36	102,36	102,50	IV	IV
Среднее		2,82		1,32				
НСР05		1,04	1,38					

В климатических условиях 2013 года в группе среднеспелых гибридов высокую комбинационную способность показал такой гибрид, как Конди. Характерной особенностью этого гибрида являются стабильные показатели высокой комбинационной способностью и по урожайности, и по сбору масла. Это позволяет сделать вывод о том, что гибриды Конди, PR 64E83, Брио отличаются высокой экологической стабильностью в контрастных погодных условиях.

В условиях 2013 года 50% среднеспелых гибридов подсолнечника имели низкую и очень низкую стабильность, а в условиях 2012 года – 38% гибридов отличались низкой стабильностью. В группе среднеспелых гибридов подсолнечника низкая стабильность урожая установлена для гибрида Неома, Артимис, ПР64Е83, ПР 64А89.

В условиях вегетационного периода 2014 года наибольшая масличность семян подсолнечника установлена для очень раннего гибрида Тремия и раннего гибрида Мас89М. Однако, наибольший сбор масла установлен для очень раннего гибрида Мас83Р – 1,82 т/га и раннего PR63A86 – 2,05 т/га (табл. 7).

Таблица 7 - Влияние экологических условий на урожайность гибридов

подсолнечника 2014 г

	Гибрид	Урожайность, т/га	Масличность, %	Сбор масла, т/га
очень ранние	Тремия	3,34	49,2	1,57
	Mac83P	4,03	47,3	1,82
ранние	PR63A86	4,45	48,2	2,05
	Mac89M	3,53	49,8	1,68
среднеспелые	Неома	3,93	52	1,99
	ПР64Е83	3,8	47,6	1,76
НСР05	1,04	1,38		

Проведенные исследования показали, что гибриды подсолнечника с высокой комбинационной стабильностью могут быть районированы в условиях региона. Погодные условия 2014 года, были благоприятные для среднеспелых гибридов подсолнечника Неома и ПР64Е83. Урожайность семян достигала 3,93 и 3,8 т/га, однако семена гибрида Неома отличались более высокой масличностью, поэтому сбор масла был более высоким для гибрида Неома.

Таким образом, полученные экспериментальные данные дают основание установить адаптивность различных групп гибридов подсолнечника к условиям лесостепной зоны ЦФО. Наибольшая продуктивность гибридов это признак их высокой пластичности, хорошей адаптивности и технологичности.

Библиографический список

1. Бочковой, А.Д. Гибридный подсолнечник [Текст] / А.Д. Бочковой // Сб.: История научных исследований во ВНИИИМК за 90 лет – Краснодар, 2002.- С.15-32.
2. Лухменов, В.П. Подсолнечник на Южном Урале [Текст] / В.П. Лухменов. - Ресурсосберегающие, адаптивные технологии в растениеводстве. – 2007. - №3. - С.123-125.
3. Солошенко, В.М. Оценка устойчивости производства продукции в севооборотах [Текст] / В.М. Солошенко, В.И. Векленко, И.Я. Пигорев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 5. – С. 47–52.
4. Пигорев, И.Я. Влияние альтернативных способов основной обработки почвы на рост, развитие и продуктивность подсолнечника [Текст] / И.Я. Пигорев // Успехи современного естествознания. – 2004. – № 10. – С. 110-111.
5. Чурилов, Д.Г. Особенности роста и развития кукурузы и подсолнечника при обработке семян наночастицами кобальта [Текст] / Д.Г. Чурилов, С.Д. Полищук и др. // Труды ГОСНИТИ. -№ 2. -Т. 107. -2011.-С. 46-48.
6. Полищук, С.Д. Урожайность и биохимический состав подсолнечника при обработке семян наночастицами меди [Текст] / С.Д. Полищук, А.А. Назарова, М.В. Куцкир // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета. - №2 (18). – 2013. – С. 104-106.
7. Макарова, М.П. Влияние минеральных удобрений на элементы структуры урожая и продуктивность подсолнечника в условиях Рязанской области [Текст] / М.П. Макарова, Д.В. Виноградов // Развитие АПК на основе

рационального природопользования: экологический, социальный и экономический аспекты: материалы III Международ. науч.- практ. конф. (Полтава, 28 апреля 2016 г.). – Полтава: ПГАА, 2016. – С.35-39.

8. Виноградов, Д.В. Возможность расширения ассортимента масличных культур в южном Нечерноземье [Текст] / Д.В. Виноградов, А.В. Поляков, И.А. Вертелецкий, Н.А. Артемова // Международный технико-экономический журнал, 2012. - № 1. - С. 118.

УДК 631.8:633.11

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

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТАНА ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Теоретической основой применения регуляторов роста в растениеводстве является их способность влиять на регуляторные механизмы клетки на генетическом и метаболическом уровнях для обеспечения более полной реализации потенциальных возможностей сельскохозяйственных культур формировать высокий урожай. Под влиянием биологически активных веществ гормонального и негормонального действия изменяются процессы биосинтеза белков-ферментов и их активность. Воздействие биологически активных веществ часто приводит к индуцированному синтезу не одного, а нескольких ферментов, которые катализируют многоступенчатый процесс того или иного метаболического цикла. Это дает возможность заметно смещать метаболизм на определенной фазе митотического цикла клетки, при дальнейшем ее росте, дифференциации и функционировании. На основе такого смещения в функционировании растительной клетки, наступающего при воздействии на регуляторные механизмы биологически активным веществом гормонального действия, представляется возможным решение практических вопросов, связанных с ростом и развитием растений, формированием их продуктивности или получением урожая с определенными качествами. Предпосевная обработка семян зерновых культур современными протравителями является эффективным, экономически выгодным и экологически малоопасным технологическим приемом, способным защитить сельскохозяйственные культуры от болезней и вредителей и оптимизировать фитосанитарную обстановку на полях [1-4].

Протравливание семян озимой пшеницы с использованием регуляторов роста помогает защитить растения от корневых гнилей, гельминтоспориоза и других болезней, заметно повысить урожай и его качество, усилить минеральное питание растений, улучшить перезимовку озимой пшеницы, повысить жаро и засухоустойчивость растений, общую и продуктивную кустистость, усилить устойчивость злаков к заморозкам и выпреванию [5].

Значительно повышается всхожесть и энергия прорастания (до 10-15%). Ранний ускоренный рост корневой системы позволяет растениям лучше переносить засуху, бороться с корневыми гнилями и закладывает основу будущего высокого урожая[6,7].

Для обработки семян озимой пшеницы используется Мивал,КРП (1 г/т); Черказ, КРП (750 мг/т); Амбиол, КРП (40 мг/т); Агат-25К,ТПС (30-40г/т); Эпин-Экстра, Р (200 мл/т); Эмистим, Р (1мл/т) Рибав-Экстра, Р (1мл/т); Проросток,Р (20мл/т); ОберегЪ, Р (2 мл/т); Карвитол, ВР (25мл/т);Циркон,Р (2мл/т); Экост 1 ГФ, П (1г/т); Триэр-Универсал, ВР (150мл/т); Бигус, ВР (400мл/т); Вымпел, Ж (0,3л/т); Лариксин,ВЭ (50мл/т); Агропон С, ВСР (10мл/т); Крезацин, ВР (1мл/т); Мивал-Агро, КРП (5г/т); Энергия-М, КРП (4г/т); Альбит, ТПС (30г/т); Биосил, ВЭ (50мл/т); Силк, ВЭ (50мл/т).

Перед применением регуляторов роста, препарат следует тщательно перемешать (взболтать). Регуляторы роста являются высококонцентрированными препаратами, поэтому они применяются не непосредственно, а после разведения водой (рабочий раствор). Например, для обработки тонны семян зерновых необходимо взять 2 мл препарата и растворить в 10 л воды для получения рабочего раствора. Ёмкость для рабочего раствора заполняют четвертью необходимого количества воды, смешивают с необходимой дозой препарата и тщательно перемешивают, доливая недостающее количество воды. Обработка семян рабочим раствором препарата осуществляется на специализированных установках для протравливания семян типа ПС-10, ПСШ-5, «Мобитокс» или на аналогичных устройствах. Рабочий раствор используют в день приготовления. Для повышения эффекта регуляторов роста в рабочий раствор необходимо добавить прилипатель (адьювант): молочный обрат (5-10%), NaКМЦ (0,2 кг на тонну семян) или другой.

Если регуляторы роста планируется сочетать с фунгицидными протравителями, перед протравливанием семян следует провести их фитопатологическую экспертизу. При низкой и средней заражённости семян болезнями (до 10% внутренней и 30-50% внешней инфекции) регуляторы роста целесообразно применять с минимально рекомендованной дозировкой химического фунгицида. В случае сильной зараженности семян (более 10% внутренней инфекции и более 50% внешней, заражённость пыльной головнёй свыше 0,3 %, твёрдой головнёй свыше 100 спор на зерновку) посевной материал должен быть обработан регуляторами роста с полной нормой системного химического протравителя. Добавление регуляторов роста к химическим протравителям, содержащим флутриафол может ускорить созревание озимой пшеницы до 12 суток, значительно повысить урожайность, защитить растения от болезней в период всей вегетации. Не следует обрабатывать регуляторами роста семена, предварительно протравленные фунгицидами (или дражированные).

Обработанные регуляторами роста семена следует хранить в тени, в условиях хорошего проветривания при невысокой температуре (не выше

+20°C). Семена рекомендуется высевать в течение суток после обработки. Иначе имеется вероятность снижения эффективности регуляторов роста в результате утилизации препарата сапрофитной микрофлорой семян. При совместной обработке семян регуляторами роста и химическими протравителями срок хранения обработанных семян может быть продлён до нескольких месяцев.

Регуляторы роста растений также хорошо сочетается с инсектицидами, заметно снижая стрессовый эффект, оказываемый данными химическими препаратами на растения.

Эффективность сочетания регуляторов роста с инсектицидами продемонстрирована в производственных опытах в хозяйствах Рязанской, Тульской и Московской областей. Испытаны сочетания регуляторов роста с препаратами Круйзер, 35% к.с.; Каратэ Зеон, 5% м.к.с.; Регент, 80% в.д.г.; Данадим Эксперт, 40% к.э.; Шарпей, 25% м.э.; Децис Профи, 25% в.д.г. и др. Случаев несовместимости или снижения эффективности инсектицидов при совместном использовании с регуляторами роста растений к настоящему времени не отмечено.

В последнее время всё больший вред посевам зерновых злаков наносят насекомые-вредители. Показательным является пример использования регуляторов роста растений совместно с инсектицидом на основе лямбда-цигалотрина (Каратэ Зеон, 5% м.к.с.) на посевах озимой пшеницы агротехнологической станции РГАТУ. Опыт проводили на общей площади более 100 га. Препарат применяли против полосатой хлебной блошки и пшеничного трипса совместно с регуляторами роста растений. Регуляторы роста растений не снизили эффективность инсектицида против вредителей, в то же время благодаря иммунизирующему действию заметно уменьшились потери урожая от комплекса болезней. Благодаря применению регуляторов роста растений, общие потери урожая от болезней и вредителей удалось снизить по пшенице в среднем на 30%. Полученный эффект можно отнести за счёт не только собственно ростстимулирующих и иммунизирующих свойств регуляторов роста растений, но и их антистрессовой активности в отношении инсектицида.

Использование инсектицидов против клопа вредная черепашка может угнетать рост растений, транспорт продуктов фотосинтеза, сокращать накопление клейковины в зерне, снижать качество урожая. Сочетание инсектицидов с регуляторами роста растений нивелирует данный эффект, что ведёт к увеличению содержания клейковины в зерне на 1,2–4,6% по сравнению с использованием чистого инсектицида.

Высокую отдачу приносит совместное использование регуляторов роста растений с удобрениями и внекорневыми подкормками растений.

Во-первых, регуляторы роста растений увеличивают КПД использования минеральных удобрений растениями. В вегетационных опытах проводимых в РГАТУ на озимой пшенице регуляторы роста применяли совместно с различными минеральными удобрениями, вносимыми в почву. Установлено,

что на среднекультуренной, среднеобеспеченной почве регуляторы роста растений могут заменить внесение до 17,6 кг/га азота и 13,4 кг/га фосфора.

Таким образом, при внесении регуляторов роста растений на гектар можно сократить внесение минеральных удобрений примерно на 10-25% от нормы без снижения эффекта.

Во-вторых, минеральные удобрения иногда используют для внекорневой подкормки растений в процессе вегетации главным образом это относится к мочеvine. Использование мочевины на посевах озимой пшеницы позволяет как снабдить растения доступным азотом для формирования урожая, так и повысить содержание клейковины в зерне. Для повышения качества зерна озимой пшеницы применяют некорневую подкормку мочевиной (30-40 кг д. в. на 1 га) в период колошения-цветения наземными опрыскивателями по технологической колее или с помощью сельскохозяйственной авиации. При использовании данных норм расхода, создаются концентрации мочевины в рабочем растворе 10-15% и даже до 30% (при авиационной обработке). Однако, использование мочевины в концентрациях свыше 1% способно вызвать ожоги растений. Применение регуляторов роста растений совместно с мочевиной позволяет полностью снять стрессовый эффект этой внекорневой подкормки. Всё сказанное по поводу мочевины можно отнести к внекорневой подкормке аммиачной селитрой, их смесью («плавом») и другими внекорневыми подкормками.

Борьба гербицидов с сорняками основана на поражении определённых мишеней, являющихся общими всех растительных организмов (СоА-карбоксилаза, ацетолактатсинтаза, фотосистемы I и II, биосинтез каротиноидов, клеточное деление и др.) Поэтому селективность действия гербицидов значительно ниже, чем у фунгицидов, и гербициды оказывают на основную культуру гораздо больший стресс, чем фунгициды.

Данное стрессовое воздействие гербицидов, даже, несмотря на благотворные последствия уничтожения сорной растительности, может приводить к снижению урожая до 50%. После гербицидных обработок наблюдается задержка либо остановка роста основной культуры, увядание и пожелтение листьев, резко усиливается восприимчивость растений к заболеваниям. В отдельных случаях, при использовании высокоактивных гербицидов или в особенности баковых смесей гербицидов, достигается практически полное угнетение роста растений, и лишь вовремя прошедший дождь либо обработка мощным антистрессантом может спасти урожай. Поэтому, в последнее время получает всё большее распространение использование в комплексе с гербицидами препаратов-антистрессантов (антидотов), к числу которых относится и регуляторы роста растений.

В многочисленных проведенных полевых опытах получено, что регуляторы роста снижают стрессовый эффект гербицидов, оказываемый на растения. На озимой пшенице регуляторы роста растений уменьшают гербицидный стресс от 5 до 28%, т. е. позволяет сохранить практически до 35% урожая.

Регуляторы роста растений можно применять как совместно с гербицидами (в баковой смеси), так и спустя 1-5 суток после их использования (для снятия избыточного стрессового эффекта).

Регуляторы роста растений стимулируют ферментативные реакции метаболизма растительных клеток. В результате этого, растения, угнетённые гербицидом в малой степени (основная культура) преодолевает стресс, а в сорняках, рост которых подавлен в гораздо большей степени, наоборот, интенсифицируются процессы лизиса и деструкции, что способствует их гибели. Поэтому, регуляторы роста растений способны стимулировать рост только тех сорняков, против которых не используется гербицид. Данное положение было подтверждено проведенными исследованиями.

Дополнительная обработка регуляторами роста растений после применения гербицида может быть эффективна, главным образом, для ликвидации последствий передозировки гербицидов. Многие современные гербициды, в частности Грэнери, 75% в.д.г.; Террастар, 75% в.д.г.; Гранстар, 75% с.т.с. применяются в весьма низких нормах расхода (0,015-0,020 кг/га), что увеличивает вероятность их передозировки.

Обращает на себя внимание опыт когда регуляторы роста растений на озимой пшенице применили вместе с гербицидом, а затем, через небольшой промежуток времени (3-е суток), провели второе дополнительное опрыскивание регулятором роста растений. В результате, при однократной обработке регулятором растений по вегетации прибавка урожая к контролю составила 2,8 ц/га, при двукратной – 5,7 ц/га. В условиях такого двукратного применения регуляторов роста растений их антистрессовая активность по отношению к гербициду проявилась в максимально полной степени.

В результате гербицидного стресса зачастую резко повышается восприимчивость обработанных растений к аэрогенным болезням. Если вместе с гербицидами применить регуляторы роста растений, то они компенсируют стрессовый эффект гербицидов и иммунизируют растения от болезней (мучнистая роса, бурая ржавчина, пятнистости и др.), исключив необходимость дополнительной обработки фунгицидами.

Особенно отчётливо антистрессовое действие регуляторов роста проявляется при использовании препарата совместно с гербицидами на озимой пшенице в стадии кущения (в частности, после перезимовки озимых культур). Растения, ослабленные перезимовкой, гербицидами, корневыми гнилями, отзываются на регуляторы роста резким увеличением урожая.

Таким образом, результаты исследований подтвердили высокую эффективность применения регуляторов роста при возделывании озимой пшеницы.

Библиографический список

1. Наумкин, В.Н. Технология растениеводства [Текст] / В.Н. Наумкин, А.С. Ступин. – Спб.: Лань, 2014. – 592с.
2. Лаврентьев, А.А. Применение регуляторов роста для повышения продуктивности сельскохозяйственных культур [Текст] / А.А. Лаврентьев, А.С.

Ступин // Материалы 65-й международной науч.-практ. конф. «Научное сопровождение инновационного развития агропромышленного комплекса: теория, практика, перспективы». - Рязань, 2014. – С.88-93.

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

4. Механтьев, С.А. Использование регуляторов роста растений [Текст] / С.А. Механтьев, 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. 150-152.

5. Механтьев, С.А. Особенности проведения испытаний регуляторов роста растений на зерновых культурах [Текст] / С.А. Механтьев, 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. 259-262.

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.

6. Ступин, А.С. Влияние регуляторов роста на продуктивность озимой и яровой пшеницы [Текст] / А.С. Ступин. // Юбилейный сб. науч. тр. студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 110-летию со дня рождения проф. Е.А. Жорикова.: матер. науч.-практ. конф. - Рязань, 2011. - С. 75-76.

7. Бородин И.Ф. Изменение всхожести семян зерновых культур под влиянием СВЧ обработки [Текст] / И.Ф.Бородин, С.В.Вендин, А.Д.Горин // Российская сельскохозяйственная наука.-1993.- №2.- С.92.

8. Пигорев, И.Я., Тарасов С.А. Влияние биопрепаратов на фотосинтетическую деятельность и урожайность озимой пшеницы [Текст] / И.Я. Пигорев, С.А. Тарасов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 8. – С. 47-50.

9. Семькин, В.А. Ресурсосберегающие технологии производства экологически чистой продукции растениеводства [Текст] / В.А. Семькин, И.Я. Пигорев // Сб.: Актуальные проблемы повышения эффективности агропромышленного комплекса: материалы международной науч.-практич. конф. – 2008. – С. 246–249.

10. Полищук, С.Д. Биологическая эффективность нанопорошков и коллоидов [Текст] / С.Д. Полищук, А.А. Назарова, С.Г. Азизбекян [и др.]. // Нанотехника. - №4 (36). - 2013. – С. 69-70.

11. Чурилов, Г.И. Эколого-биологическое влияние нанопорошков меди и оксида меди на фитогормоны вики и пшеницы яровой [Текст] / Г.И. Чурилов, Д.Г. Чурилов, С.Д. Полищук [и др.] // Нанотехника. – №4 (36). – 2013. – С. 43-46.

12. Положенцев, В. П.Онтогенетические предпосылки применения регуляторов роста в агротехнике полевых культур в Нечерноземной зоне России [Текст] / В.П. Положенцев // Сб. науч. тр. аспирантов, соискателей и сотрудников Рязанской государственной сельскохозяйственной академии

имени профессора П.А. Костычева. 50-летию РГСХА посвящается. - Рязань, 1998. – С. 235-236.

УДК 631.816.352

*Тетерина О.А., ФГБОУ ВО РГАТУ
Костенко М.Ю., д.т.н., доцент,
ФГБОУ ВО РГАТУ
Тетерин В.С., к.т.н.,
ФГБОУ ВО РГАТУ*

ИССЛЕДОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ЗЕРНА ПО НАКЛОННЫМ ПОЛКАМ

Предпосевная обработка семян – это система приемов, которые улучшают посевные и физические качества семян, ускоряют появление всходов, повышают продуктивность растений [1,3]. Для того чтобы семена всходили дружнее, быстрее и лучше росли, с ними проводят предпосевную обработку.

Для обработки предложено использовать установку для предпосевной обработки семян аэрозолем защитно-стимулирующими веществами (рисунок 1). Данная установка предназначена для обработки семян зерновых культур перед посевом. Установка обеспечивает низкий расход рабочего раствора на обработку материала, обеспечивает прогрев семян, что способствует испарению излишней влаги и созданию устойчивой плёнки защитно-стимулирующих на поверхности зёрен [1,3,5,7].



Рисунок 1 - Общий вид установки для предпосевной обработки семян аэрозолем защитно-стимулирующими веществами

Установлено, что эффективность обработки также зависит от скорости движения зерна по полке, которая определяется углом наклона полки и начальным положением зерна на полке в момент начала движения. Для исследования процесса движения зерна по полке, была разработана лабораторная установка, представленная на рисунке 2.



Рисунок 2 – Общий вид лабораторной установки для исследования процесса движения зерна

Установка представляет собой штатив на котором закреплена наклонная пластина из металла используемого при изготовлении полок (сталь-0.8кп). Для установления параметров движения на заднем плане была установлена измерительная диаграмма. Движение зерна снимали с помощью камеры NikonD5200.

Процесс движения зерна снимали в режиме наивысшего качества с последующей расшифровкой полученных изображений с помощью программы для профессиональной обработки видео «VegasPro 13.0». Калибровка камеры производилась с помощью устройства, имеющего движущийся с постоянной скоростью 1м/с, 1.5м/с и 2 м/с объект. Достоверность полученных данных оценивалось с помощью критерия Фишера. Угол наклона металлической пластины устанавливается с помощью угломера марки «УМ».

Для исключения влияния случайных факторов на процесс движения зерна, зерно насыпали на наклонную металлическую пластину и удерживали с помощью другой пластины на нужном уровне (начальное положение). Затем пластину резко убирали и снимали движение зерен. Благодаря резкому поднятию пластины вверх, начальная скорость зерна в эксперименте отсутствовала.

В качестве материала для исследования использовалось зерно пшеницы сорта «Гелиос», влажностью 14%. Предварительные испытания материала наклонных полок показали, что наиболее предпочтительными являются полки из стали марки 0,8кп, которые имеют стабильные показатели, не истираются, не набухают, устойчивы к коррозии.

В результате исследований получены экспериментальные данные на основе которых построена эмпирическая зависимость

$$V_3 = -1,9101 + 0,1578 * x + 0,9404 * y - 0,0016 * x^2 - 0,1475 * x * y + 1,2052 * y^2$$

где V_3 - скорость зерна, м/с;

x - угол наклона полки, град.;

y - начальное положение зерна, м.

Адекватность данной математической модели опытным данным выражалась коэффициентом детерминации, который составил 0,888.

На основе эмпирической зависимости построили график приведенный на рисунке 3.

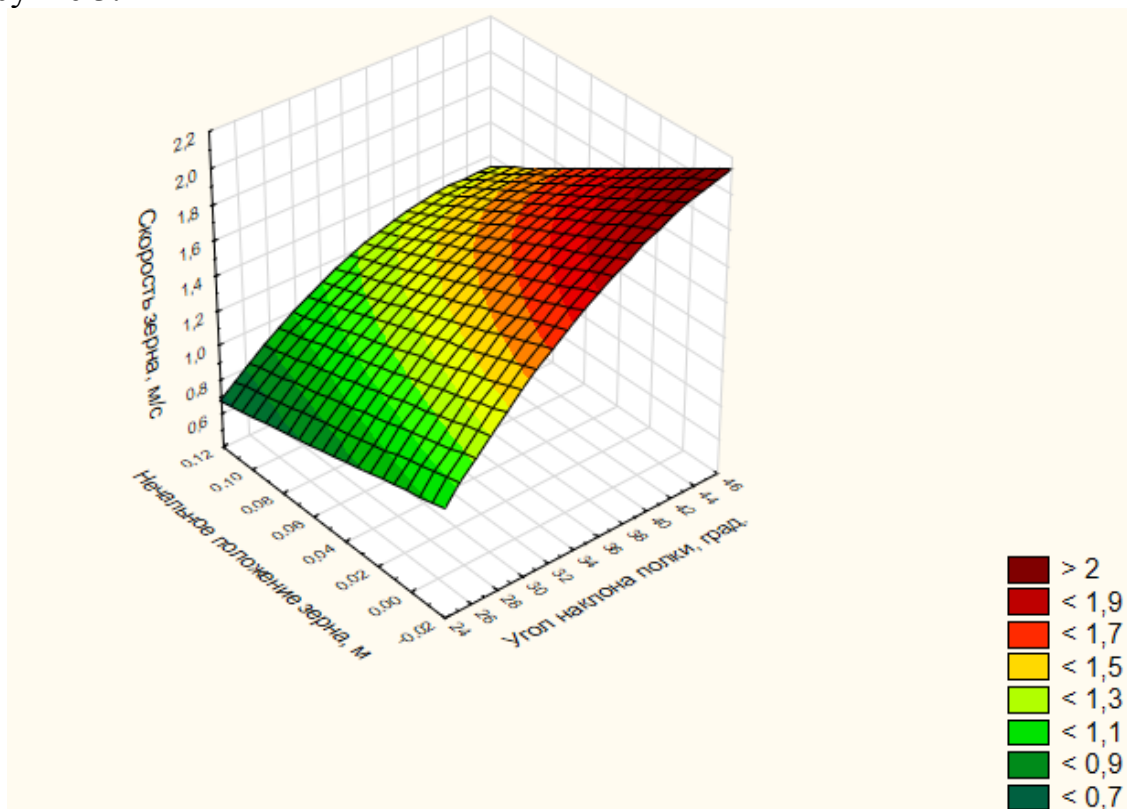


Рисунок 3 - Зависимости скорости зерна от угла наклона полки и начального положения зерна.

Анализ зависимости зерна показал, что наиболее значимым фактором является угол наклона полки, значимость второго фактора, начального положения зерна на полке, имеет существенно меньшее значение. При изменении угла наклона от 25 до 40 град. Скорость меняется в диапазоне от 0,8 до 1,8 м/с.

Сходимость опытных данных с теоретическими исследованиями составила 5%. Анализ опытных данных позволил установить, что влияние начального положения зерна на полке оказывает существенно меньшее значение на скорость движения зерна, чем угол наклона полки, поэтому для регулировки рациональной скорости движения зерна в смесительной камере следует, предусмотреть регулировку угла наклона полок. Расстояние между полками стоит выбирать исходя из соображений ограничения скорости

соударения при пересыпании зерна с полки на полку, а так же обеспечения наименьшего сопротивления перемещению восходящего потока аэрозоля.

Применение тепловой аэрозольной обработки семян защитно-стимулирующими веществами включает два приема воздействия на семена – тепловое и химическое воздействие [1,2,3,4,6]. Последующее охлаждение в потоке окружающего воздуха обеспечивает испарение излишней влаги и образование устойчивой пленки защитно-стимулирующих веществ, исключает перегрев семян. Это вызывает активацию физиологических процессов зерна и способствует появлению дружных всходов.

Библиографический список

1. Тетерин, В.С., Тетерина, О.А., Костенко, М.Ю. Аэрозольная обработка семенного зерна стимуляторами на основе гуматов [Текст] / В.С.Тетерин, О.А.Тетерина, М.Ю. Костенко // В сборнике: Инновационные. Материалы 67-ой Международной научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева". - 2016.- С. 88-91.

2. Бышов, Н.В. Исследование влияния гуматов на микробиологическую среду рулонов прессованного сена [Текст]/ Н.В. Бышов, М.Ю. Костенко, В.С.Тетерин, Г.К. Рембалович, О.А. Тетерина // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2015. - №4. – С. 52-55.

3. Горячкина, И.Н. Влияния режимов работы генератора горячего тумана на микробиологические показатели [Текст] / И.Н. Горячкина, В.С. Мельников, В.С. Тетерин, Ф.М. Муродов // Вестник совета молодых ученых рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева – 2015 – №1. – С. 143-147.

4. Горячкина, И.Н. Обеспечение сохранности продукции на основе гуматов [Текст]/ И.Н. Горячкина, М.Ю. Костенко, В.С. Мельников // Проблемы механизации агрохимического обслуживания сельского хозяйства: сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции. – Рязань: ФГБНУ ВНИМС, 2015. – С.99 – 106.

5. Мельников, В.С., Горячкина, И.Н., Костенко, М.Ю. Исследование влияния параметров и режимов работы генератора горячего тумана на эффективность дезинфекции фургонов [Электронный ресурс]/ В.С. Мельников, И.Н. Горячкина, М.Ю. Костенко и др. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ). – Краснодар: КубГАУ, 2015. – №03(107). С. 419 – 432. – IDA [article ID]: 1071503029. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2015/03/pdf/29.pdf>, 0,875 у.п.л.

6. Костенко, М.Ю. Исследование сохранности прессованного сена при внесении гуматов в качестве консервирующей добавки [Текст]/ Костенко М.Ю., Рембалович Г.К., Костенко Н.А., Тетерин В.С., Тетерина О.А. // В сборнике: Интеллектуальные машинные технологии и техника для реализации Государственной программы развития сельского хозяйства. Сборник научных

докладов Международной научно-технической конференции. – Москва: Всероссийский научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства. - 2015. - С. 242-244.

7. Патент РФ №147211 Устройство для внесения консервирующих препаратов в растительную массу [Текст] / Костенко М.Ю., Горячкина И.Н., Тетерин В.С., Мельников В.С. – опубл. 27.10.2014. Бюл. №30.

8. Коченов, В.В. Новые принципы повышения производительности зерноуборочных комбайнов [Текст] В.В. Коченов, Н.Е. Лузгин, И.Ю. Богданчиков // Материалы национальной научн. практ. конф. «Инновационное развитие агропромышленного комплекса России» 12 декабря 2016 года: Сб. научн. тр. Часть II. – Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2016. – С. 98 -102.

9. Виноградов, Д.В. Практикум по растениеводству [Текст] / Д.В. Виноградов, Н.В. Вавилова, Н.А. Дуктова, П.Н. Ванюшин // Рязань, РГАТУ, 2014. – 320с.

УДК 504.064

*Тимина Н.В.,
Хохлева В.В.,
МБОУ СШ №5, г. о.Кохма, РФ*

БИОТЕСТИРОВАНИЕ ПОЧВ ТЕХНОГЕННЫХ РАЙОНОВ (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДСКОГО ОКРУГА КОХМА)

Проект посвящен использованию метода биотестирования для определения содержания тяжелых металлов в почве.

Почвенный покров Земли представляет собой важнейший компонент биосферы. Важнейшее значение почв состоит в аккумуляции органического вещества, различных химических элементов, а также энергии. Почвенный покров выполняет функции биологического поглотителя, разрушителя и нейтрализатора различных загрязнений, а так же почве отведена важная роль в жизни общества, так как она представляет собой источник продовольствия, обеспечивающий 95-97 % продовольственных ресурсов для населения планеты. Если это звено биосферы будет разрушено, то сложившееся функционирование биосферы необратимо нарушится. Чрезвычайно важно изучение глобального биохимического значения почвенного покрова, его современного состояния и изменения под влиянием антропогенной деятельности, так как эффективная защита окружающей среды от опасных химических реагентов невозможна без достоверной информации о степени загрязнения почв.

Цель проекта: определение наиболее чувствительной тест-системы к содержанию тяжелых металлов в почве исследуемых пунктов.

Решение проблемы: изучение источников и видов загрязнения почв, выбор методов биотестирования токсичности почвенного покрова техногенных зон с различным по интенсивности автотранспортным и промышленным воздействием с помощью растительных тест-

систем, проведение экспериментальных исследований определяющих токсичность почвы, наиболее чувствительной тест-системы к загрязнению почв техногенных зон территорий.

Предложенные методы и инструменты исследования: реферативно-аналитический, эксперимент (натурный и лабораторный), метод растительных тестов, математическая обработка данных, анализ результатов, выводы. Исследование проводилось в окрестностях городского округа Кохма.

В последнее время, особое внимание ученые уделяют почвам испытывающим техногенное влияние, составной частью которого является загрязнение ТМ.

Сложившееся понятие «тяжелые металлы» не является строгим, т.к. к ТМ часто относят элементы – неметаллы, например: As, Se, а иногда даже F, Be и другие элементы, атомная масса которых меньше 50 а.е.м.

Разные ТМ представляют опасность для здоровья человека в разной степени. Наиболее опасными являются Hg, Cd, Pb[2].

Для определения загрязнений промышленного происхождения отбор проб почвы производится один раз в год в летний период. Методика отбора почвенных образцов определяется поставленными перед исследователями задачами. Во всех случаях образцы должны наиболее полно характеризовать исследуемую площадь. Анализируются индивидуальные и смешанные образцы. Для характеристики биологической активности почв на каждой сотметровой делянке берут 5 смешанных образцов конвертным способом. Каждый образец составляют из 5-7 индивидуальных проб.

Берется анализируемый впоследствии образец и помещается в химически неактивную емкость (чистая стеклянная банка, пластиковая емкость). Каждый образец снабжается этикеткой с указанием района взятия пробы, шифра и номера керна, даты, фамилии исследователя [2].

Биотестирование дает возможность получить интегральную токсикологическую характеристику природных сред независимо от качественного и количественного состава загрязняющих веществ. Для биотестирования мы использовали разработанную методику А.С. Багдасаряна[1] и Р.Р. Кабирова [3].

В качестве фитотест – системы использовали 3 биологических объекта:

1) лук репчатый (*Allium cepa*) по чувствительности приближается к культуре клеток человека. Тест используется для скрининга химических веществ, составляющих риск для окружающей среды;

2) кресс-салат посевной (*Lepidium sativum*) отличается быстрым ростом и почти стопроцентным прорастанием. Рекомендуются для определения загрязнения вредными веществами почвы и воздуха. Этот тест-объект очень чувствителен к загрязнению почвы свинцом;

3) редис посевной (*Raphanus sativus*) применяется для биотестирования сточных вод и их осадков, используемых для орошения и удобрения, является чувствительным тест-организмом к загрязнению почвы кадмием, цинком, медью и никелем.

Исследовали длину корней луковиц 4, 7 и 14 – дневного экспонирования в почвенной вытяжке и длину подземной части проростков кресс-салата и редиса.

Пробы почвы отбирались по стандартным методикам в 3 пунктах г.о.Кохма. В местах отбора проб была подсчитана интенсивность движения автотранспорта в рабочие дни в часы пик (в течение 20 мин) с перерасчетом на число автомобилей в час[4].

Пункт №1 –промышленная зона, пробы отбирались вблизи дорог

Пункт №2 –жилая зона

Пункт №3–пришкольный участок, зона, с меньшей антропогенной нагрузкой. Данную территорию определили как контрольный участок.

Для приготовления водных вытяжек почв одну часть сухой, просеянной через сито (диаметр отверстий 1 мм) почвы взбалтывали с четырьмя частями дистиллированной воды в течение 20 минут. Полученную смесь периодически взбалтывали и отстаивали в течение суток, взбалтывали и фильтровали на складном бумажном фильтре.

Вытяжку использовали для биотестирования. Осторожно очищенные луковицы Allium сера одинакового размера (диаметр от 1,52 до 3 см) помещали на пробирки, заполненные вытяжками. Для каждого опыта использовали 12 луковиц. Образцы вытяжек меняли ежедневно, а испарившуюся из пробирок жидкость восполняли дистиллированной водой. В условиях эксперимента солнечные лучи не попадали на объект. Срок экспозиции луковиц в водной вытяжке составлял – 14 суток. На 4, 7 и 14 сутки измеряли длину корней луковиц с помощью линейки с точностью до 1 мм. Повторность опыта трехкратная.

Для проращивания семян редиса и кресс-салата половина чашки Петри заполняли очищенным кварцевым песком и увлажняли. На поверхность песка в каждую чашку Петри укладывали по 150 семян редиса или кресс-салата, присыпали песком и увлажняли. В течение последующих 10 дней чашки Петри с прорастающими семенами поливали разным количеством вытяжки. Через 10 дней проростки осторожно освобождали от песка, промывали, высушивали фильтровальной бумагой и измеряли с помощью линейки (с точностью до 1 мм) длину корней. Контролем служили проростки, выросшие на песке, периодически увлажняемом водной вытяжкой почвы контрольного участка. Повторность опыта трехкратная.

Результаты исследования токсичности почв г.о. Кохма.

Вычисления степени токсичности.

Количество действия водных вытяжек почв используемых для тест-систем оценивается по степени ингибирования тест - реакций:

$$I=100\% - (K_1 100\%/K_2).$$

K_1 и K_2 – среднее число тест – реакций растений в опыте и контроле.

Для получения результатов рассчитывается индекс токсичности вытяжки для каждой тест реакции: $ИТР = (ТР_0/ТР_k)$

$ТР_0$ и $ТР_k$ – число регистрируемых тест – реакций в опыте и контроле.

Параметр ИТР может изменяться от 0 до М (М – положительное значение).

Среднее значение индекса токсичности вытяжки для каждого пункта:

$ИТВ_{cp} = (ИТВ_1 + ИТВ_2 + ИТВ_n) / n$, ИТВ – индексы токсичности вытяжки для каждой тест – реакции; n – число тест – реакции для каждого пункта.

Статистическая обработка полученного материала проводится с использованием критерия Стьюдента.

Вытяжка – фитотоксична, если величина тест – реакции в опыте достоверно ниже таковой в контроле ($p \geq 0,9500$).

Вытяжка – стимулирующая, если величина выше таковой в контроле ($p \geq 0,9500$) [1].

Фитотоксичное действие почв (таблица 1) появлялось как в ингибировании, так и в стимулировании роста корневой системы.

Таблица 1 - Результаты биотестирования

Номер пункта	Длина корней, см				
	редис	кресс-салат	лук**		
1. Промышленная зона	5,26± 0,29	3,81± 0,35	5,01± 0,17	6,61± 0,12	9,23± 0,68
2. Жилая зона	4,51± 0,36	4,01± 0,34	3,82± 0,61	5,51± 0,31	8,69± 0,43
3. Контроль (пр.у.)	4,48± 0,06	3,19± 0,47	3,85± 0,63	5,42± 0,68	7,45± 0,22

** - после, 4, 7 и 14 – дневного экспонирования соответственно

Таблица 2 - Шкала токсичности тестируемого фактора

Класс токсичности	Индекс токсичности тестируемой среды	Примечание
VI-стимуляция; Значительная Выраженная Заметная Средняя Слабая	>1,60 1,50 – 1,60 1,50 1,11 – 1,40 1,10	Фактор оказывает стимулирующее действие на тест – объекты, величина тест – реакции в опыте превышает контрольное значение
V - норма	0,91 – 1,00	Фактор не оказывает существенного влияния на развитие тест – объектов, величина тест – реакции находится на уровне контрольного значения
IV – низкая токсичность	0,71 – 0,90	Разная степень снижения
III – средняя	0,50 – 0,70	Величина тест – реакции в опыте

токсичность		
II – высокая токсичность	< 0,50	По сравнению с контролем
I- сверхвысокая токсичность, вызывающая гибель тест - объекта	Среда не пригодна для жизни тест - объекта	Наблюдается гибель тест - объекта

Особенно важно учитывать стимулирующий эффект тест – реакции при биотестировании ландшафтов около транспортных магистралей, где под воздействием техногенного прессинга возникают «целые букеты» различных концентраций тяжелых металлов[1]. Выбранные районы исследования характеризуются неодинаковой интенсивностью движения автотранспорта (таблица 3).

Таблица 3 - Интенсивность движения автотранспорта в исследуемых частях города

Пункт исследования	Авто / час
№1.Промышленная зона	26
№2.Жилая зона	9
№3.Пришкольный участок	1

По итогам биотестирования, используя шкалу токсичности тестируемого фактора в модификации, произведен расчет индексов токсичности почвы для каждой тест – реакции и каждого пункта (таблица 4).

Таблица 4 - Индексы токсичности вытяжек для тест – реакций

№ пункта	Длина корней				
	Редис	Кресс-салат	Лук**		
№1. Промышленная зона	0,78	0,62	1,15	1,18	1,78
№2. Жилая зона	0,67	0,79	0,61	0,18	1,34

** - после, 4, 7 и 14 – дневного экспонирования соответственно

Данные таблицы показывают, что индекс токсичности для одной тест – реакции может быть низок или, наоборот, высок по сравнению со средним индексом токсичности, вычисленным для каждого пункта. Таким образом, токсичность средняя:

Промышленная зона – 1,09~1,11

Жилая зона – 0,72~0,72

Почва относится к стимулирующему классу токсичности. Исследуемые объекты после 14 – дневного экспонирования в определенных средах имели некоторые отличия, что связано со степенью токсичности почв.

Проведённое определение токсичности почвы на различных участках позволяет сделать следующие выводы:

Степень токсичности почвы с разной техногенной нагрузкой различна, наибольшая – промышленная и жилая зона г.о.Кохма; наименьшая на пришкольном участке.

Данные исследования необходимо продолжать для последующего наблюдения за изменением токсичности почвы.

Проведение системной работы в этом направлении позволит: выявить местную тенденцию изменения токсичности, оценить скорость и характер локальных изменений токсичности почвы на конкретных участках, оценить скорость самоочищения почвы, прогнозировать изменение экологической ситуации при изменении техногенной нагрузки.

В ходе проведённой работы отобраны методики, которые позволят вести комплексный мониторинг состояния окружающей среды данного населённого пункта.

Библиографический список

1. Багдасарян, А.С. Эффективность использования тест-систем при оценке токсичности природных сред [Текст] / А.С. Багдасарян // Экология и промышленность России. – 2007. – № 8. – С. 44–48.

2. Вальков, В.Ф. Почвоведение [Текст] / В.Ф. Вальков, К.Ш. Казеев, С.И. Колесников. – Ростов-на-Дону: Издательство МарТ, 2004. – С. 476–477.

3. Кабиров, Р.Р. Разработка и использование многокомпонентной тест-системы для оценки токсичности почвенного покрова городской территории [Текст] / Р.Р. Кабиров, А.Р. Сагитова, Н.В. Суханова // Экология. – 1997. – № 6. – С. 32–36.

4. Шашурин, М.М. Изучение адаптивных возможностей растений в зоне техногенного воздействия [Текст] / М.М. Шашурин, А.Н. Журавская // Экология. – 2007. – № 2. – С. 93–98.

5. Нефедова, С.А. Фиторемедиационная реакция растений при загрязнении почвы нефтепродуктами и отходами кожевенного производства [Текст] / С.А. Нефедова, А.А. Коровушкин, Ю.В. Доронкин и др. // Вестник РГАТУ. – 2013. – № 2. – С. 39–42.

УДК 631.417.2:631.58 (571.54)

*Уланов А.К., к.с.-х.н.
ФГБНУ Бурятский НИИСХ, г. Улан-Удэ, РФ*

СОДЕРЖАНИЕ И СОСТАВ ГУМУСА ПАХОТНОЙ КАШТАНОВОЙ ПОЧВЫ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ РАЗЛИЧНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В УСЛОВИЯХ ЗАБАЙКАЛЬЯ

В условиях интенсивного сельскохозяйственного производства XX столетия произошло ухудшение гумусного состояния каштановых почв Забайкалья, составляющих основу пахотного фонда региона [1, с.286]. Это вполне закономерно, так как распашка целины ведет к неизбежным потерям гумуса. Со временем минерализационные процессы в агроландшафтах сухой

степи без применения удобрений уменьшаются содержание гумуса стабилизируется на новом, более низком равновесном уровне [2, с. 50]. В дальнейшем, адекватно оценить весь размах изменений, происходящих в органическом веществе почвы, возможно только в длительном стационарном опыте, притом с крайними вариантами ее использования, т.е. при моделировании наиболее дефицитного и положительного баланса в ней углерода.

Результативность исследований достигнута в многолетнем опыте ФГБНУ «Бурятский НИИСХ» на каштановой почве легкого гранулометрического состава в типичных условиях сухой степи. Изменения гумусного состояния почвы определялось в типичном 4-польном зернопаровом севообороте сухостепной зоны: пар чистый – пшеница – овес – овес на зеленую массу, бессменном пару и выводе в залежь. Опыт заложен в 1984 году.

Во всех изучаемых вариантах опыта установлен один тип почвы – каштановая маломощная супесчаная мучнисто-карбонатная на аллювиально-делювиальных отложениях. По плодородию исходная почва (0 - 20 см) характеризовалась близкой к нейтральной реакцией среды ($pH_{\text{вод}} 6,9 \pm 0,2$), низким содержанием общего ($0,10 \pm 0,2\%$) и нитратного азота ($5,8 \pm 0,3$ мг/кг), невысокой емкостью поглощения ($16,8 \pm 3,0\%$), высоким содержанием подвижного P_2O_5 ($23,0 \pm 1,8$ мг/100 г) и повышенным обменного K_2O ($9,5 \pm 0,6$ мг/100 г) при содержании гумуса $1,57 \pm 0,04\%$. Почва отличалась высокой плотностью сложения ($1,48 \pm 0,25$ г/см³) и водопроницаемостью, низкой водоудерживающей способностью при незначительном диапазоне активной влаги (109 ± 9 мм) в метровой толще.

В течение 29 лет соблюдали единую для каждого варианта технологию. В 4-польном зернопаровом севообороте применялась комбинированная система обработки почвы, когда плоскорезные обработки по полям прерывались отвальной вспашкой в пару на 20-22 см. Бессменный пар поддерживался в чистом состоянии 5-6 культивациями за сезон в зависимости от преобладающих сорняков КПС-4,0 и КПЭ-3,8. При выводе пашни в залежь агротехнические работы с 1984 года не проводились. Повторность опытов 4-кратная, площадь делянок – 1400 м².

Содержание гумуса определяли по методу И.В. Тюрина в модификации В.Н. Симакова [3, с. 14], фракционно-групповой состав – по методу И.В. Тюрина в модификации В.В. Пономаревой. Т.А. Плотниковой [4, с. 107]. Обработку данных проводили математико-статистическими методами [5, с. 68; 181; 225].

Результаты наших наблюдений показали на неоднозначность влияния способа использования пашни на гумусное состояние каштановой почвы после 12 лет [6, с. 23]. Так, за данный период уровень биологических потерь гумуса при бессменном паровании составил 7,6 и 15,2% в слое 0-20 и 20-30 см соответственно. При использовании пашни в севообороте наблюдается тенденция к незначительному уменьшению количества гумуса, порядка 2% относительно исходного уровня. Вывод пашни в залежь за этот же период времени значительно увеличил содержание гумуса, особенно в верхнем 0-20 см

слое – на 22,3%, в нижнем – повышение менее существенно, но достоверно превосходит другие варианты опыта.

Исследования по изменению содержания и запасов гумуса каштановой почвы после 29-го различного использования пашни в слое 0-20 см подтвердили, что паровая обработка фактор интенсивной минерализации органического вещества (табл. 1). За данный период бессменного парования потери гумуса относительно исходного содержания составили 0,31 %, или 10,12 т/га со среднегодовыми темпами – 349 кг/га. При этом в первые годы бессменного парования происходили более интенсивные потери гумуса. Так, за первые 6 лет (1984-1989) потери гумуса составили 630 кг/га, в последующие 10 (1984-1999) – 276 кг/га, а в последние 13 лет (1999-2012) – 275 кг/га. То есть, основное снижение гумуса произошло в первые годы исследований при резкой смене основных факторов гумусообразования, при дальнейшем его стабильном уменьшении.

Таблица 1 - Изменение содержания и запасов гумуса в почве (0 - 20 см) под влиянием различного использования (n = 29)

Вариант опыта	Содержание, %			Запасы, т/га	
	M ± m	lim	V, %	M ± m	Lim
Исходная почва	1,57 ± 0,04	1,48 - 1,66	6,2	44,9 ± 1,1	42,3 - 47,5
Севооборот	1,45 ± 0,03	1,40 - 1,50	2,9	41,2 ± 0,9	39,8 - 42,6
Залежь	1,98 ± 0,05	1,91 - 2,05	3,7	57,4 ± 1,4	55,4 - 59,5
Пар бессменный	1,26 ± 0,02	1,23 - 1,29	2,4	34,8 ± 0,6	33,9 - 35,6
НСР ₀₅	0,09		2,5		

Абсолютное увеличение содержания гумуса относительно исходного количества при выводе пашни в залежь за 29-летний период в слое почвы 0-20 см произошло на 0,41%, при повышении его общих запасов на 12,52 т/га со среднегодовым приростом 428 кг/га. Поэтому мы считаем, что данный прием целесообразно применять на сильнодефлированных каштановых почвах для восстановления их утраченного плодородия. Однако необходимо отметить, что основное повышение содержания гумуса произошло в первые 16 лет. Так, за первые 6 лет (1984-1989) повышение запасов гумуса ежегодно происходило на 1023 кг/га в год, в последующие 6 (1989-1995) – 773 кг/га и в период 1995-1999 прирост составил – 243 кг/га. В последние 13 лет (1999-2012) темпы прироста заметно снизились и составили – 59 кг/га ежегодно. Следовательно, можно считать, что содержание гумуса в залежи после 29 лет практически соответствовало его количеству в каштановой почве в целинном состоянии.

Таким образом, основываясь на темпы минерализации гумуса в бессменном пару и его приросте в залежи, следует констатировать, что при постоянстве основных факторов гумусообразования произошла стабилизация содержания углерода в крайних вариантах использования каштановой почвы.

Снижение содержания гумуса в слое почвы 0-20 см за 29 лет в традиционном 4-польном зернопаровом севообороте без применения удобрений в паровом поле произошло на 0,12%, при уменьшении запасов гумуса на 3,72 т/га со среднегодовой убылью – 128 кг/га. Темпы снижения запасов гумуса в почве севооборота на протяжении данного периода исследований стабильны по годам и свидетельствовали о постоянном дефиците свежего органического вещества в неудобряемых агроценозах. Это с одной стороны, подтвердило важное значение культурных растений в балансе органического вещества в сравнении с почвой бессменного пара, с другой, показывало, что исходное содержание гумуса на начало эксперимента было практически новым равновесным уровнем, установившимся после распашки целины, которое возможно поддерживать доступными агротехническими приемами.

Составление адекватного прогноза изменения содержания гумуса в зависимости от различного использования пашни для принятия превентивных мер по восстановлению и рациональному использованию каштановых почв на современном этапе является достаточно важным. При этом увеличению точности эмпирических моделей способствует длительность проведения полевых опытов, большая выборка данных во времени. Динамика изменения содержания гумуса на вариантах различного использования пашни аппроксимировалась экспоненциальными регрессионными уравнениями, которые отличались высокой прогностической значимостью (табл. 2).

Таблица 2 - Эмпирические модели изменения содержания гумуса (у, %) в 0 - 20 см слое почвы при различном использовании, n= 29

№	Вариант опыта	Модель прогноза	Константа скорости (k), в год	Средняя ошибка аппроксимации (\bar{A}), %
1	Севооборот	$y = 1,586 e^{-0,003 t}$	0,003 год ⁻¹	0,52
2	Залежь	$y = 1,662 e^{0,008 t}$	0,008 год	3,48
3	Пар бессменный	$y = 1,575 e^{-0,008 t}$	0,008 год ⁻¹	0,64

Примечание. t - порядковый номер года

Анализ построенных моделей выявил, что наибольшие темпы снижения содержания гумуса отмечаются в бессменном пару, где они составили – 0,008% в год. Скорость дегумификации в типичном 4-польном зернопаровом севообороте без применения удобрения несколько ниже и составила ежегодно 0,003%. Вывод пашни в залежь способствовал положительной динамике накопления гумуса – годовой прирост составлял 0,008%.

Произошедшие изменения в качественном составе гумуса как после 12, так и 25 лет различного использования пашни показали, что в целом они не повлияли на характер гумусообразования каштановых почв Бурятии, которому присущи свои региональные особенности (табл. 3).

Гумус почвы сохранил свойства гуматно-фульватного типа, присущий почвам данной зоны. Как отмечают исследователи [7, с. 76], одной из основных причин преимущественного образования и накопления фульвокислот в этих почвах следует считать медленную и неполную гумификацию растительных остатков, обусловленную очень неустойчивыми экологическими факторами сухих степей (иссушение, похолодание, вспышка и спад биологической активности в течение очень короткого теплого времени), которые приводят к образованию слабополимеризованных составляющих, главным образом, типа фульвокислот. Кроме того, ученые предполагают, что наряду с природно-климатическими условиями определенный отпечаток на характер гумуса накладывают неудовлетворительный качественный состав гумусообразователей и преобладание в групповом составе почвенной микрофлоры актиномицетов, способных разлагать гуминовые кислоты.

Таблица 3 – Динамика изменения фракционно-группового состав гумуса почвы (0-20 см) при различном использовании, % C_{общ}

C _{общ} , %	Гуминовые кислоты				Фульвокислоты					ГК+ФК	НО	ГК ФК
	I	II	III	Σ	Ia	I	II	III	Σ			
Исходная почва, 1984 г.												
0,91	6,3	15,0	11,8	33,1	3,0	7,3	14,4	11,7	36,4	69,5	30,5	0,91
Севооборот												
<u>0,89</u>	<u>7,7</u>	<u>12,6</u>	<u>10,2</u>	<u>30,5</u>	<u>4,3</u>	<u>5,6</u>	<u>15,7</u>	<u>9,8</u>	<u>35,4</u>	<u>65,9</u>	<u>34,1</u>	<u>0,86</u>
0,85	6,9	12,0	13,1	32,0	2,8	6,6	16,6	11,7	37,7	69,7	30,3	0,85
Залежь												
<u>1,11</u>	<u>9,0</u>	<u>11,7</u>	<u>10,5</u>	<u>31,2</u>	<u>4,0</u>	<u>6,6</u>	<u>14,0</u>	<u>9,8</u>	<u>34,4</u>	<u>65,6</u>	<u>34,4</u>	<u>0,91</u>
1,14	7,3	12,4	13,3	33,0	2,1	7,1	14,9	10,5	34,6	67,6	32,4	0,95
Пар бесменный												
<u>0,84</u>	<u>3,7</u>	<u>14,3</u>	<u>10,3</u>	<u>28,3</u>	<u>4,5</u>	<u>1,3</u>	<u>21,2</u>	<u>12,6</u>	<u>39,6</u>	<u>67,9</u>	<u>32,1</u>	<u>0,71</u>
0,76	4,0	14,0	11,1	29,1	3,2	2,7	18,1	14,5	38,5	67,6	32,4	0,76

Примечание. Числитель- 1995 г., знаменатель - 2008 г.

При рассмотрении фракционного состава наблюдалась и другая отличительная черта гумуса каштановых почв Забайкалья – высокое содержание фракции ГК-1, что служит, по мнению вышеуказанных авторов, показателем постоянного обновления гумусовых веществ. В гумусе каштановой почвы наблюдались и такие зональные особенности как, невысокая степень гумификации органического вещества, что связано с преобладанием в сухих степях окислительных процессов при разложении свежего органического вещества, когда продукты минерализации быстро «сгорают».

Несмотря на то, что качество гумуса каштановой почвы в целом сохранил региональные особенности при любой системе ее использования, наиболее положительный баланс углерода обеспечивал лучший его качественный состав

и, наоборот, уменьшение поступления растительных остатков вело к фульвотизации гумуса.

Длительное парование каштановой почвы значительно ухудшало качественный состав гумуса. Отсутствие жизнедеятельности растений привело к разложению гуминовых кислот, особенно подвижной фракции, увеличило содержание агрессивной фракции ФК, в результате отношение ГК:ФК снизилось до 0,76, при исходном значении 0,91. В зернопаровом севообороте, также отмечалась фульвотизация гумуса, здесь отношение сужалось до 0.86. Повидимому, при паровании актиномицеты, которые составляют большинство в микрофлоре каштановых почв, способны разлагать гуминовые кислоты и, прежде всего, ГК-1 до фульвокислот с дальнейшей их частичной минерализацией, в результате чего уменьшалось общее содержание углерода и ухудшался его качественный состав.

В залежи, при наличии постоянного количества гумусообразователей процесс гумусообразования иной и позволял иметь не только более высокое содержание гумуса, но и лучший его качественный состав, отношение ГК:ФК расширялось и достигало в 25-летней залежи 0,95.

Сравнивая изменения, произошедшие в качественном составе гумуса каштановой почвы после 12 и 25 лет различного использования следует учитывать положение о достоверности различий в содержании отдельных групп и фракций только в том случае, если они превышают 4% по отношению к общему содержанию органического вещества. Поэтому наблюдаемые изменения во фракционно-групповом составе гумуса после первого (1995) и второго (2008) определения по вариантам опыта носили скорее характер тенденций, связанных, прежде всего, с временной динамикой гумуса, и зависящей в свою очередь, от биоклиматических условий гумусообразования. Однако очевидно, что если в молодой 12-летней залежи наблюдалось довольно значительное количество свободных гуминовых кислот, то в 25-летней увеличивалось содержание ГК, связанных с кальцием и прочносвязанных, т. е. можно предположить, что при длительном постоянстве факторов гумификации наблюдались процессы усложнения и старения молодых форм гумуса, что вело к улучшению его качества.

Таким образом, гумусу каштановых почв Забайкалья при любой системе использования пашни характерны следующие региональные особенности: невысокое содержание, гуматно-фульватный тип, высокая подвижность гуминовых кислот, низкая оптическая плотность гумусовых кислот, высокая обогащенность азотом, относительно слабая степень гумификации органического вещества. Парование - фактор интенсивной минерализации органического вещества каштановых почв. Четырехпольный зернопаровой севооборот с чистым неудобренным паром вел к активному разложению гумуса, тогда как вывод пашни в залежь показал как эффективный прием восстановления плодородия каштановых почв. Динамика изменения содержания гумуса на вариантах различного использования пашни аппроксимировалась экспоненциальными регрессионными уравнениями.

Библиографический список

1. Куликов, А.И. Мерзлотные почвы: экология, теплоэнергетика прогноз продуктивности: Монография [Текст] / А.И.Куликов, В.И. Дугаров, В.М. Корсунов. – Улан-Удэ: БНЦ СО РАН, 1997. – 321 с.
2. Лапухин, Т.П. Изменение гумусного состояния каштановой почвы в результате длительного систематического применения удобрений в условиях сухой степи Западного Забайкалья [Текст] / Т.П. Лапухин, А.П. Батудаев, А.К. Уланов // Вестник Бурятской ГСХА им. В.Р. Филиппова. – 2014. – № 3. – С. 46-53.
3. Александрова, Л.Н. Лабораторно-практические занятия по почвоведению: Учебное пособие [Текст]/ Л.Н. Александрова, О.А. Найденова. – Л.: Колос, 1986. – 280 с.
4. Орлов, Д.С. Практикум по химии гумуса: Учебное пособие [Текст] / Д.С. Орлов, Л.А. Гришина. – М.: МГУ, 1981. – 272 с.
5. Дмитриев, Е.А. Математическая статистика в почвоведении: Учебное пособие [Текст] / Е.А. Дмитриев. – М.: Книжный дом «Либроком», 2009. – 328 с.
6. Батудаев, А.П. Изменение гумусного состояния легкосуглинистой каштановой почвы при сельскохозяйственном использовании [Текст] / А.П. Батудаев, А.К. Уланов // Агрехимия. – 2005. – № 3. – С. 21-26.
7. Чимитдоржиева, Г.Д. Гумус холодных почв: Монография [Текст] / Г.Д. Чимитдоржиева. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1990. – 145 с.
8. Положенцев, В.П. Экоадаптивные агротехнологии как фактор интенсификации растениеводства [Текст] / В.П. Положенцев, О.В. Черкасов, А.С. Ступин // Вестник РГАТУ. – 2015. – № 4. – С. 22-28.

УДК 631.417.2:631.58 (571.54)

*Уланов А.К., к.с.-х.н.,
Билтуев А.С., к.б.н.
ФГБНУ Бурятский НИИСХ, г. Улан-Удэ, РФ*

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КОМБИНИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В СУХОЙ СТЕПИ БУРЯТИИ

В Республике Бурятия ни одно поле севооборота, кроме парового, не обеспечивает устойчивого урожая зерновых культур, особенно выращивания полноценного и с удовлетворительными качествами зерна. Поэтому в зоне получили распространение короткоротационные зернопаровые севообороты с удельным весом чистых паров 25-33%. Однако поверхность паровых полей большую часть года находится в оголенном состоянии и подвергается дефляционным процессам – выносу за пределы поля мелкозема – наиболее плодородной фракции. Поэтому паровые поля являются самыми уязвимыми для дефляции в условиях Бурятии.

Многочисленными исследованиями установлено, что в Бурятии плоскорезные обработки паров существенно снижают опасность возникновения

ветровой эрозии лишь в весенний и раннелетний периоды в год парования, а в осенне-зимний и весенний в год посева периоды эродируемость поверхности почвы на плоскорезных и отвальных парах находится практически в одинаковом состоянии [1, с. 254]. Кроме того, плоскорезные обработки в большинстве лет отрицательно влияют на продуктивность ранних зерновых культур. В связи с этим, предложена промежуточная (комбинированная) обработка почвы в севообороте, при которой мелкие плоскорезные обработки на 12-14 см под вторую и последующие культуры прерываются при наступлении штилевой погоды (15-20 июня) глубокой вспашкой в пару на 27-30 см [2, с. 31]. Такая система обработки почвы в севообороте в одинаковой степени с плоскорезной защищает почву от ветровой эрозии, устраняет ее отрицательные последствия по эффективному плодородию и позволяет повысить продуктивность пашни с гектара севооборотной площади. Поэтому определенный практический и теоретический интерес представляет эколого-экономические аспекты комбинированной системы обработки почвы в сравнении с ежегодной отвальной и плоскорезной системами.

Исследования проведены в 2001 - 2005 гг. в длительном стационарном полевом опыте ФГБНУ «Бурятский НИИСХ», заложенном в 1972 году на каштановой почве легкого гранулометрического состава в типичных условиях сухой степи. Изучали следующие системы обработки почвы: 1. вспашка на глубину 20-22 см ежегодно; 2. плоскорезная обработка на глубину 20-22 см ежегодно; 3. комбинированная обработка в пару (с весны плоскорезная на 12-14 см и летом глубокая вспашка на 28-30 см) и плоскорезная на 12-14 см под 2 и 3 культуры.

Комковатость почвы в слое 0-5 см, количество стерни, расчетную эродируемость определяли по методике ВНИИЗХ [3, с. 2; 12; 13]. Учет денежного ущерба, наносимый ветровой эрозией по методике ВНИИЗХ [4, с. 9]. Обработку данных проводили математико-статистическими методами [5, с. 68].

Наблюдения за динамикой комковатости 0-5 см слоя почвы показали, что содержание фракций диаметром > 1 мм не превышало нижний допустимый предел - 45% во все сроки определения, т.е. поверхность почвы, находится в неветроустойчивом состоянии по данному показателю весь период парования (от $33,6 \pm 0,5$ до $43,4 \pm 0,2\%$). Основная роль в создании ветроустойчивого состояния поверхности почвы в начале парования принадлежало пожнивным остаткам. Подсчет количества стерни после плоскорезной обработки на глубину 12-14 см за 2001-2005 гг. показал, что сохраняется 65,7-69,6% пожнивных остатков или 206 ± 6 шт/м². Этого количества стерни вполне достаточно для предотвращения ветровой эрозии в начале парования, т.к. эродируемость поверхности почвы составляла $28,4 \pm 5,2$ г за 5 минут экспозиции (табл. 1).

Таблица 1 - Динамика эродированности почвы при комбинированной обработке пара, г за 5 минут экспозиции

Сроки определения	Эродированность, г					M	m	σ	V, %
	2001-2002	2002-2003	2003-2004	2004-2005	2005-2006				
Исходное (до обработки)	10,5	8,5	13,4	11,9	10,2	10,9	0,8	1,8	17,0
После обработки КПП-2,2	25,3	13,4	39,7	40,5	23,0	28,4	5,2	11,6	40,9
После отвальной вспашки	105,5	98,9	108,1	116,3	103,0	106,4	2,9	6,5	6,1
Осенью перед уходом в зиму	112,6	103,0	109,9	120,1	108,1	110,7	2,8	6,3	5,7
Весной перед посевом	222,4	211,8	255,3	273,3	213,6	228,1	8,2	18,3	8,0

НСР₀₅

13,7

Следовательно, предотвращение ветровой эрозии на парах в зимний и весенний в год посева периоды является важнейшей задачей земледельцев республики, где развитие дефляционных процессов носит систематический характер.

В связи с этим, интересы защиты почв от ветровой эрозии требует исключения отвальной обработки на эродированных землях под вторую и последующие культуры севооборота после пара.

Наши исследования по определению основных показателей шероховатости поверхности почвы, свидетельствуют о высокой почвозащитной роли плоскорезных обработок под овес на зерно по пшенице.

При этом повысить ветроустойчивость почвы за счет улучшения ее комковатости не представляется возможным не на одном из вариантов опыта. Так, комковатость верхнего 0-5 см слоя почвы составила до посева овса на зерно 30,5-39,0%, а после посева 28,9-35,2%, что ниже даже крайне допустимого предела.

Несколько более высокое содержание почвозащитных агрегатов перед посевом овса на зерно отмечается на отвальном фоне в сравнении с плоскорезными обработками (на 15-20%), за счет запахивания вглубь эрозионноопасных частиц верхнего слоя и извлечения на ее поверхность более крупных комочков после оборота пласта.

Однако данный уровень комковатости (34,3-39,0%) при отсутствии стерни не может предотвратить дефляционные процессы, так как эродированность почвы в среднем за годы исследований составляет 183,6 г за 5 минут экспозиции, что значительно выше крайне допустимого предела (табл.2).

Таблица 2 - Эродированность поверхности почвы в зависимости от системы ее основной обработки под овес на зерно, г за 5 минут экспозиции (n = 5)

Обработка почвы	Пред посевом				После посева			
	М	m	σ	V, %	М	m	σ	V, %
Весновспашка на 20-22 см	183,6	12,5	27,9	15,2	237,3	11,4	25,5	10,8
Плоскорезная обработка на 20-22 см	36,5	2,6	5,8	15,8	97,5	4,1	9,2	9,4
Плоскорезная обработка на 12-14 см	32,7	2,0	4,5	13,6	76,7	4,8	10,8	14,1
НСР ₀₅	6,3				29			

После посева почва на данном варианте находится в абсолютно неветроустойчивом состоянии и эродируемость почвы превышает крайне допустимый предел в 2,5 раза.

Основная роль в создании ветроустойчивого состояния поверхности почвы принадлежит пожнивным и стерневым остаткам. Так, в результате сохранения пожнивных остатков после основной обработки почвы КПП-2,2 на глубину 12-14 см насчитывается 207-234 шт/м², а после обработки КПП-250 на 20-22 см – 193-222 шт/м² условной стерни. Этого количества стерни вполне достаточно для предотвращения процессов ветровой эрозии, так как эродируемость поверхности почвы составляет соответственно 26,4-38,7 и 29,5-44,8 г за 5 минут экспозиции. После посева по плоскорезным обработкам податливость почвы к дефляционным процессам увеличивается. В целом необходимо отметить, что наилучшее сохранение стерневых и пожнивных остатков, а, соответственно, и более высокая ветроустойчивость почвы наблюдается при мелкой плоскорезной обработке. Так, по мелким плоскорезным обработкам эродируемость не превышает крайне допустимый предел и составляет в среднем за годы исследований 76,7 г. Тогда как по плоскорезным обработкам на глубину 20-22 см эродируемость несколько выше крайне допустимого предела – 97,5 г за 5 минут экспозиции в среднем за 2001-2005 гг.

Следовательно, плоскорезные обработки, применяемые под посев овса второй культурой после пара, значительно повышают ветроустойчивость легких каштановых почв и снижают риск потенциального развития ветровой эрозии в условиях сухой степи.

Дефляция, как известно, за короткий срок разрушает верхний, наиболее плодородный слой почвы, на создание которого природа тратит тысячелетия. В результате выносятся большое количество мелкозёма, содержащего определенное количество питательных веществ.

В результате проведения противоэрозионных мероприятий предотвращается выдувание почвы, а следовательно, уменьшается вынос твердых частиц почвы, содержащих определенное количество питательных веществ, которое необходимо компенсировать эквивалентным количеством, наиболее широко применяемых в данной зоне удобрений и оценить их с учетом затрат на их покупку, доставку, хранение и внесение. Так, утрата слоя почвы в

1 мм южного чернозема на одном гектаре приводит к потере 0,6 т гумуса, 76 кг азота, 240 кг фосфора и 800 кг калия. Это огромная величина, если принять во внимание, что для получения 1 т зерна расходуется в среднем 33 кг азота, 10 кг фосфора и 26 кг калия, а для восстановления 1 т гумуса необходимо внести не менее 7,5 т навоза [4, с. 9].

В наших условиях реальные ежегодные потери почвы в 4-польном зернопаровом севообороте в слое почвы 0-30 см составили на варианте ежегодной отвальной вспашки 19,4 т/га, при комбинированной обработке 12,0 т/га. Следовательно, комбинированная система обработки почвы, рекомендованная и принятая в производстве снижает потери почвы от ветровой эрозии в сравнении с отвальной обработкой на 38,2% (табл. 3).

Таблица 3 – Потери почвы и питательных веществ в зависимости от системы обработки, слой почвы 0-30 см

Система обработки почвы	Ежегодные потери почвы, т/га	Содержание, %				Потери, т/га			
		гумус	N	P	K	гумус	N	P	K
Отвальная	19,4	1,57	0,11	0,16	2,5	0,305	0,021	0,031	0,485
Комбинированная	12,0	1,57	0,11	0,16	2,5	0,188	0,013	0,019	0,3

Ежегодные потери почвы при отвальной обработке приводит к отчуждению 305 кг гумуса, 21 кг азота, 31 кг фосфора, 485 кг калия. При комбинированной системе обработки потери несколько меньше и составляют 188 кг гумуса, 13 кг азота, 19 кг фосфора и 300 кг калия

Через коэффициенты перевода питательных веществ в удобрения определили эквивалентные величины выноса навоза и туков, по соотношению последних рассчитали размер ущерба в денежной форме (табл. 4).

Таблица 4 - Потери гумуса и питательных веществ в зависимости от системы обработки почвы в денежном выражении

Система обработки почвы	Потери в переводе на удобрения								Всего потерь, руб/га
	т/га*				руб/га**				
	гумус	N	P	K	гумус	N	P	K	
Отвальная	3,05	0,061	0,067	0,81	3050	915	1675	16200	21840
Комбинированная	1,88	0,038	0,041	0,501	1880	570	1025	10020	13495

* - коэффициент перевода в удобрения: N (аммиачная селитра) – 2,90; P (двойной суперфосфат) – 2,17; K (калийная соль) – 1,67; гумус (навоз) – 10.

** - стоимость 1 т удобрений: аммиачная селитра – 15000 руб; двойной суперфосфат – 25000 руб; хлористый калий – 20000 руб; навоз – 1000 руб.

При отвальной системе обработки почвы, данные потери необходимо компенсировать 3,05 т навоза, 61 кг аммиачной селитры, 67 кг двойного суперфосфата и 1164 кг калийной соли, что в денежном выражении составляет 21840 рублей. При комбинированной системе обработки почвы потери составляют соответственно 1,88 т, 38 кг, 41 и 720 кг, или 13495 рубля. Следовательно, ежегодный денежный ущерб от ветровой эрозии при применении в 4-польном зернопаровом севообороте комбинированной системы обработки почвы на 8345 рубля меньше ежегодной отвальной обработки.

Таким образом, результаты наших исследований свидетельствуют о том, что в условиях сухостепной зоны Республики Бурятия наиболее оптимальным решением защиты легких каштановых почв от ветровой эрозии является комбинированная обработка почвы в севообороте, когда мелкие плоскорезные обработки на 12-14 см под вторую и последующие культуры прерываются при наступлении штилевой погоды глубокой вспашкой в пару на 27-30 см.

Библиографический список

1. Бохиев, В.Б. Научные основы систем земледелия Бурятии: Монография [Текст] / В.Б. Бохиев, А.П. Батудаев, Т.П. Лапухин, А.К. Уланов. – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА им. В.Р. Филиппова, 2008. – 480 с.
2. Система земледелия Бурятской АССР: Рекомендации [Текст] / Новосибирск, 1989. – 332 с.
3. Хингеев, Д.Д. Методическая разработка для выполнения лабораторно-практических занятий по защите почв от эрозии: Методическое пособие [Текст] / Д.Д. Хингеев, Н.М. Урбазаев. – Улан-Удэ, 1985. – 48 с.
4. Сафонов, Н.П. Методика определения нормативов прибавок урожая зерновых культур от внедрения агротехнических мероприятий по защите почвы от ветровой эрозии: Методические рекомендации [Текст] / Н.П. Сафонов, М.В. Карпенко, Е.И. Шиятый, Л.О. Шевченко. – М., 1983. – 20 с.
5. Дмитриев, Е.А. Математическая статистика в почвоведении: Учебное пособие [Текст] / Е.А. Дмитриев. – М.: Книжный дом «Либроком», 2009. – 328 с.
6. Положенцев, В.П. Экоадаптивные агротехнологии как фактор интенсификации растениеводства [Текст] / В.П. Положенцев, О.В. Черкасов, А.С. Ступин // Вестник РГАТУ. – 2015. – № 4. – С. 22-28.

УДК 502.1

*Уливанова Г. В. к.б.н., доцент
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань*

КОМПЛЕКСНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ГОРОДСКИХ ПАРКОВ

Оценка состояния растительности в городе является актуальной задачей, стоящей перед городским хозяйством, поскольку позволяет выявить и определить проблемные участки и найти способы их решения. Особую роль в деле оздоровления городской среды играют крупные зелёные массивы в виде

городских парков. Городские насаждения, которые оздоравливают урбанизированную среду, сами нуждаются в защите. Таким образом, наряду с вопросом озеленения города на первый план становится проблема способов выявления и оценки экологического состояния парковых и лесопарковых зон города.

С целью оценки экологического состояния рекреационных зон города Рязани на кафедре зоотехнии и биологии РГАТУ совместно с обучающимися первых курсов по направлениям подготовки «Биология» и «Ветеринарно-санитарная экспертиза» летом 2016 года был проведен комплекс исследований.

Объектами исследования являлись биотопы лесопарковых зон Рязани: парк ЦПКиО, Приокский лесопарк, а так же Мемориальный парк. В каждом парке было отобрано по 5 рабочих площадок, согласно «методу конвертиков». Результаты исследований подвергались биометрической обработке по общепринятым методикам.

В ходе исследования проводилось описание двух основных ярусов фитоценоза парков: I – древесный; II – травяно-кустарничковый. Было изучено общее количество видов данных ярусов, составлены формулы древостоя, определены плотность популяции, жизненность и обилие видов травянистого сообщества.

При исследовании, проводимом в Центральном парке культуры и отдыха, было выявлено 8 видов древесного яруса и 11 видов травяно-кустарничково яруса. В двух из пяти биотопов преобладающим видом древесного яруса была липа сердцевидная (*Tilia cordata*), занимающая 40-50 % в структуре яруса. В центральной зоне 60 % древостоя составляет каштан посевной (*Castanea sativa*), в южной – преобладает береза повислая *Betula pendula* (50 % древостоя).

Изученные биотопы оказались достаточно разнообразными с точки зрения доминирования тех или иных видов травянистого сообщества. Так в центральном биотопе видом-доминантом оказалась крапива жгучая (*Urtica úrens*) – плотность популяции составила 16 растений на 1 м², в северном – недотрога мелкоцветковая (*Impatiens parviflora*) – 28 растений, в восточном преобладали растения рода клевер – клевер красный луговой (*Trifolium pratense*) – 36 растений и клевер белый ползучий (*Trifolium repens*) – 25 растений. В западном биотопе преобладал лютик ползучий (*Ranunculus repens*) – 23 растения, а в южном явных видов-доминантов вообще не было выявлено.

При исследовании, проводимом в Приокском лесопарке, было выявлено 6 видов древесного яруса и 14 видов травяно-кустарничково яруса. Исследуемые биотопы оказались достаточно однородны по видовому составу древесной растительности. Так во всех биотопах присутствовала береза повислая (*Betula pendula*), занимающая около 30 % в общей структуре древостоя. В большинстве биотопов (за исключением центральной и восточной зон) в состав древостоя входил клен остролистный (*Acer platanoides*), занимающий в структуре от 20 % до 50 % (южная зона). В трех из пяти

биотопов обнаружена осина обыкновенная (*Póulus trémula*), в количестве 10-30 % общего состава древостоя.

Наибольшим разнообразием трав среди исследуемых зон парка отличался северный биотоп, где на рабочей площадке было выявлено 5 видов-представителей травянистого сообщества. Видом-доминантом оказался клевер красный луговой *Trifolium praténe*, характеризующийся максимальным обилием (5) и плотностью популяции 24 растения на м². Среди доминирующих видов в других исследуемых биотопах парка отмечены тимофеевка луговая *Phleum pratense* (центральная зона), недотрога обыкновенная *Impatiens nóli-tángere* (южная зона), мятлик луговой *Poa praténsis* (восточная зона) и крапива жгучая *Urtíca úrens* (западная зона).

При исследовании, проводимом в Мемориальном парке, было выявлено 9 видов древесного яруса и 13 видов травяно-кустарничково яруса. Наименьшим биоразнообразием характеризуется западная зона, в древесном ярусе которой отмечены только два вида – ясень обыкновенный (*Fgáxíus excélsior*) и береза повислая (*Bétula péndula*). Исследуемые биотопы оказались достаточно разнообразны по видовому составу древесной растительности. Так в южной зоне обнаружена яблоня (*Málus*) сорта орлик, в северной – липа европейская (*Tília europaea*) и ель обыкновенная (*Pícea ábies*), а в восточной тополь канадский (*Populus x canadensis*) и туя западная (*Thúja occidentális*), отсутствующие в других зонах. Тем не менее, необходимо отметить наличие в древостое большинства зон (за исключением северной) березы повислой (*Bétula péndula*), занимающей от 20 % до 80 % структуры древостоя и по-видимому являющейся доминирующим видом древесной растительности парка.

Доминирующими в растительном сообществе в центральном, южном, восточном и западном биотопах оказался клевер красный луговой (*Trifolium praténe*); в северном биотопе – осока мохнатая (*Carex hirta*). Восточная и северная зона парка отличались наибольшим разнообразием видов травянистого сообщества – на рабочих площадках в этих биотопах зарегистрировано по пять видов. Наименьшим биоразнообразием отличался центральный биотоп (три вида).

При расчете уровня сходства по количеству видов древесного яруса и яруса травянистой растительности оказалось, что наибольшим уровнем сходства во составу фитоценоза обладают ЦПКиО и Приокский лесопарк (4 вида деревьев и 8 видов трав). Жизненность большинства травянистых растений составила 1 балл – хорошая (полная), хотя встречались и ослабленные растения.

В ходе исследования было выяснено общее состояние парков города Рязани по шкале визуальной оценки состояния деревьев по внешним признакам [1, С. 48-168]. В целом было исследовано 310 деревьев; из них в ЦПКиО – 82 дерева (7 видов), в Приокском лесопарке – 128 деревьев (9 видов), в Мемориальном парке – 100 деревьев (8 видов).

Сравнительная характеристика экологического состояния изученных парковых зон города показала, что большинство исследуемых биотопов характеризовались ослабленным древостоем (рисунок 1).

Тем не менее, надо отметить, что наибольшая степень ослабления характерна для древесной растительности Мемориального парка, а наименьшая – для биотопов ЦПКиО.

В ходе исследования была проведена оценка состояния отдельных видов древесной растительности изученных рекреационных территорий (таблица 1). Всего было изучено 16 видов древесной растительности. Исследования показали, что такие виды как ель обыкновенная, клен ясенелистный, каштан посевной, ива белая в целом характеризовались как здоровые ($K < 1,5$). В то же время среднее состояние изученных деревьев вида сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*) характеризовалось как сильно ослабленное ($K = 2,6-3,5$).

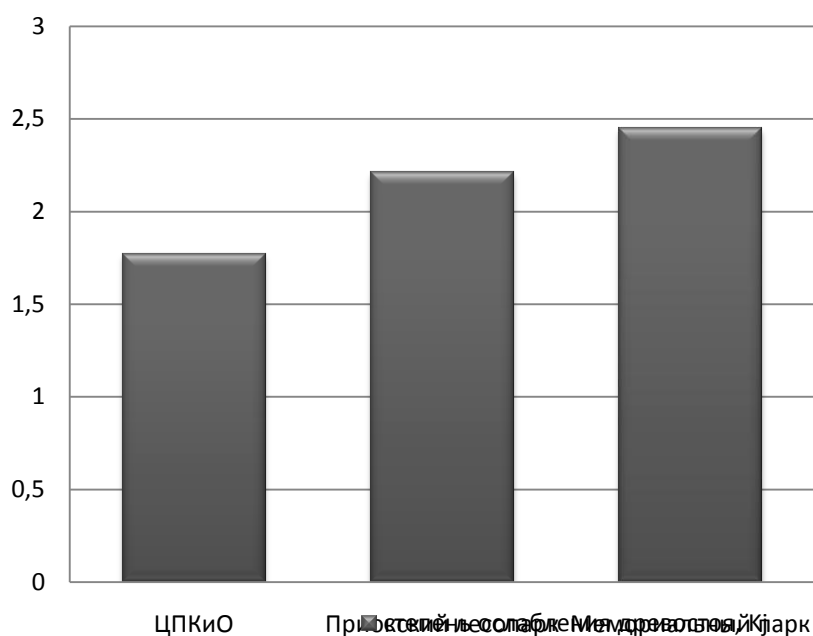


Рисунок 1 – Оценка состояния древостоя по степени ослабления.

Таблица 1 - Характеристика состояния отдельных видов древесной растительности

№ п/п	Вид	Степень ослабления, Kj	Частота встречаемости, n
1	липа сердцевидная	2,16	99
2	береза повислая	2,39	80
3	яблоня домашняя	3,00	21
4	тополь черный	2,60	17
5	клён остролистный	1,99	11
6	сосна обыкновенная	3,00	10
7	ель обыкновенная	1,00	10
8	дуб обыкновенный	2,11	9
9	вяз малый	2,00	8

10	клен ясенелистный	1,40	8
11	рябина обыкновенная	2,38	8
12	осина обыкновенная	2,42	7
13	ясень обыкновенный	2,00	5
14	клен белый	2,00	5
15	каштан посевной	1,00	4
16	ива белая	1,33	3

К сильно ослабленным можно отнести и обнаруженные в Мемориальном парке посадки яблони. Состояние остальных видов древесной растительности характеризовалось как ослабленное.

Несмотря на общую ослабленность древостоя, оценка состояния рекреационных зон города по уровню флуктуирующей асимметрии древесной растительности [2, С. 13-79] показала, что в целом ситуация в парках города не так удручающа (рисунок 2).

Так, в целом, уровень асимметрии не превышал 0,050-0,065.

При сравнении состояния отдельных парковых зон по уровню асимметрии листа наиболее благоприятная ситуация оказалась в Приокском лесопарке – 0,0525, что соответствует 2 баллам по 5-ти бальной шкале [2, С. 13-79] и характеризуется как «относительно чисто». Такая же ситуация отмечена и в Мемориальном парке: хотя показатель асимметрии там несколько выше, чем в Приокском лесопарке, но уровень ее не выходит за границы 2-х баллов.

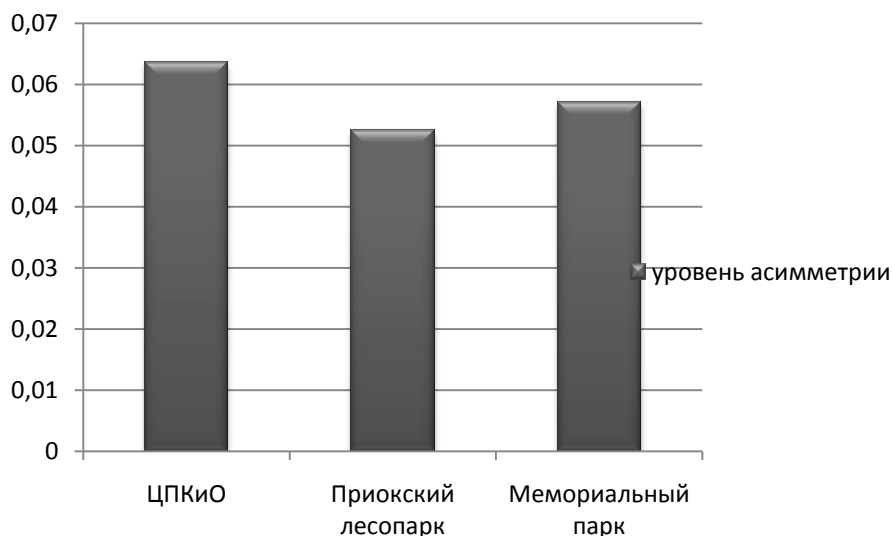


Рисунок 2 – Уровень флуктуирующей асимметрии древесной растительности.

В ЦПКиО ситуация несколько хуже и характеризуется как загрязнено (уровень асимметрии составил 0,06354, балл состояния 3).

Таким образом, в ходе комплексного исследования была изучена экологическая ситуация в некоторых рекреационных зонах города и сделано заключение о том, что несмотря на то, что по показателю асимметрии состояние парков в целом характеризуется как «относительно чисто»,

древостой парков ослаблен и нуждается в защитных и лесовосстановительных мероприятиях.

Библиографический список

1. Ашихмина, М. Экологический мониторинг: учебно-методическое пособие [Текст] / под ред. Т.Я. Ашихминой. - М.: «Академический проект». - 2006. – С. 48-168.

2. Мелехова, О.П., Егорова, Е.И., Евсеева, Т.И. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование [Текст] / О. П. Мелехова, Е. И. Егорова, Т. И. Евсеева и др. – М.: Издательский центр «Академия», 2007.

3. Щур, А.В. Отраслевая экология [Текст] / А.В. Щур, Д.В. Виноградов, Н.Н. Казаченок, В.П. Валько, О.В. Валько // Рязань: ИПД «Первопечатникъ», 2016. – 154с.

4. Щур, А.В. Экология [Текст] / А.В. Щур, Д.В. Виноградов, Н.Н. Казаченок, А.Ю. Скриган А.Ю., Балабко П.Н., Агеева Т.Н. // Рязань: ИПД «Первопечатникъ», 2016. – 187с.

5. Бизяева, А.Е. Автотранспорт – основной источник загрязнения атмосферы крупных городов / А.Е. Бизяева, А.И. Новак [Текст] // Сб.: Инновационные подходы и методы реализации научных исследований в животноводстве и ветеринарии: Материалы 63 научно-практической конференции ФГБОУ ВПО РГАТУ – Рязань. - 23 апреля 2012 года. – С. 296-301.

6. Лящук, Ю.О. Оценка экологического риска загрязнения атмосферного воздуха в Рязанской области в результате деятельности предприятий агропромышленного комплекса / Ю.О. Лящук, А.И. Новак [Текст] // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. – 2014. – Т. 19.- № 5. – С. 1700-1703.

УДК630.231:343.83

*Цуканова Т. Г., к. г. н.,
Пономарева Е.В., к. э. н.,
Академия ФСИН России, г. Рязань, РФ*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ УИС ПРИ РЕШЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ РЕГИОНА

Уголовно-исполнительная система представляет собой один из важных механизмов обеспечения национальной безопасности и, в частности, ее экономической и социальной составляющих.

На первый взгляд роль УИС, в этом плане, сводится лишь к изоляции преступных элементов от общества и тем самым созданию относительно благоприятных условий для обеспечения безопасности личности, общества и государства. Не отрицая этот аспект, считаем, что главное назначение УИС состоит в социальной реабилитации граждан, преступивших закон и моральные ценности общества. В этом смысле УИС можно считать социально-лечебным учреждением,

призванным скорректировать духовно-моральные пороки, прививать общечеловеческие ценности подготавливать людей к возвращению в гражданское общество, которое за время отбывания ими наказания довольно серьезно изменяется.

Сегодня, имея определенный трудовой потенциал, производственные подразделения учреждений УИС могут привлекаться в качестве полноправных участников социально-экономической системы региона, в том числе при решении его экологических проблем. Одной из таких проблем является проблема лесовосстановления, которая возникла в результате чрезмерных рубок в Карелии, Архангельской, Вологодской, Костромской, Кировской, Нижегородской, Свердловской и многих других областях в Европейско-Уральской зоне, а также в ряде районов Сибири и Дальнего Востока. Последствия лесных пожаров соизмеримы с рубками леса, а в отдельные годы даже превосходят их. В 2010 году Россия впервые в новейшей истории подверглась крупнейшему по своим масштабам воздействию огненной стихии на лесные экосистемы, затронувшему большинство регионов страны. Всего на территории РФ было зарегистрировано 32,3 тысячи лесных пожаров, которыми пройдено 2,3 млн. га (на долю Центрального федерального округа приходится 21 % всех пожаров). Наиболее сильно в Центральном Федеральном округе пострадали леса Ивановской, Рязанской и Владимирской областей (общая площадь горельников в Рязанской области составила более 90 тыс. га.). Огнем также пройдены Воронежская, Ярославская, Калужская, Костромская, Смоленская и Тверская области.

Лесовосстановительные работы на месте вырубок и гари могут проводиться двумя разными способами: искусственным (т. е. созданием лесных культур - посадкой леса) и содействием естественному возобновлению (создание условий, обеспечивающих быстрое заселение вырубленных площадей ценными древесными породами).

Следует отметить, что проведение искусственного лесовосстановления отнюдь не гарантирует появления в будущем нового леса из тех деревьев, которые были высажены. Результат искусственного лесовосстановления зависит от качества посадки, и еще в большей степени от последующего ухода, при отсутствии которого в большинстве случаев саженцы просто погибают от затенения лиственными породами. Уход за искусственно восстановленными лесными культурами из-за нехватки кадров и общего хаоса в лесном хозяйстве в подавляющем случае или не проводится или проводится с такой низкой интенсивностью, что оказывается неэффективным. Очевидно, что существенные сдвиги в сторону организации устойчивого лесопользования в России требуют радикального улучшения ситуации с восстановлением и выращиванием ценных с хозяйственной точки зрения лесов.

На наш взгляд, уголовно-исполнительная система располагает необходимым производственным и трудовым потенциалом для организации лесовосстановительных работ на территории ЦФО и других федеральных округов. Такие работы не требуют особой квалификации и могут выполняться

любым трудоспособным человеком. Осужденных можно привлечь к расчистке горельников, выращиванию и посадке саженцев хвойных пород, а также последующему уходу за ними. В лесовосстановительных работах может участвовать спецконтингент колоний-поселений. Создание исправительных центров позволит также реализовать возможность организации трудовой занятости осужденных с применением альтернативных лишению свободы форм наказаний - общественных и принудительных работ. Решение данных задач возможно при правильной организации взаимодействия учреждений и органов уголовно-исполнительной системы с региональными органами власти.

Организация лесовосстановительных работ на территории Центрального федерального округа может быть реализована на основе взаимодействия территориальных органов УИС с региональными министерствами лесного хозяйства с целью последующего заключения госконтракта на выполнение работ по подготовке лесного участка для лесовосстановления (расчистку горельника). Организация расчистки горельников в кратчайшие сроки необходима не только из соображения быстрой потери товарной ценности древесины, что немаловажно с экономической точки зрения, но и с точки зрения пагубных экологических последствий. Существует высокая вероятность повторного возгорания высохшей древесины, особенно в вывалах на торфянистой почве. Кроме того, с течением времени погибший лес гниет на корню, что в свою очередь создает угрозу заражения для здоровых деревьев и кустарников

После заключения госконтракта работы по расчистке горельника должны выполняться в соответствии с техническим заданием и информационной картой. Министерство лесного хозяйства соответствующего региона обязано осуществлять контроль за расходом финансовых средств по контракту, проводить приемку выполненных работ на определенных стадиях в натуральном и денежном выражении, а также оценивать и регулировать их качество. При получении госконтракта на расчистку горельника исправительными учреждениями осужденные могут быть задействованы на лесосечных, погрузочно-разгрузочных и сортировочных работах. При отсутствии соответствующей техники в учреждениях УИС можно привлечь спецтехнику подрядных организаций для транспортировки древесины. Следует отметить, что вывозимая после расчистки горельников древесина может быть использована для нужд уголовно-исполнительной системы по различным направлениям.

Эффективная организация лесовосстановительных работ на практике предполагает создание выездных лесовосстановительных бригад с ежедневной доставкой осужденных до места работы вахтовым автомобилем и организацией подвоза горячего питания. Целесообразность применения данной формы организации трудовой занятости осужденных объясняется удаленностью разрабатываемых участков от исправительных учреждений и рассредоточением их по всей территории региона. Необходимо также учитывать наличие дорожно-транспортной сети круглогодичного действия.

Отметим, что коммерческим учреждениям, обладающим свободными денежными средствами, достаются, как правило, участки, расположенные в непосредственной близости от асфальтовых дорог. В этой связи в регионах остаются большие площади не востребуемых нерасчищенных горельников, на услуги по расчистке которых длительное время отсутствует спрос. Последнее обстоятельство позволяет считать такие участки потенциальным фронтом работ и занятости для осужденных.

В составе лесовосстановительных работ особое значение имеет питомническое хозяйство. Лесной питомник представляет собой самостоятельное производство, предназначенное для ежегодного выращивания лесного посадочного материала. Такие питомники можно закладывать на территории учреждений уголовно-исполнительной системы, либо в непосредственной близости от них. Выращенные саженцы могут быть использованы учреждениями УИС при проведении лесовосстановительных работ или реализованы арендаторам лесных угодий, что позволит получить дополнительные финансовые ресурсы.

При организации лесного питомника силами спецконтингента осуществляется достаточно большой объем трудоемких работ, к которым относятся: подготовка почвы и семян к посеву, внесение удобрений, посадка и уход за посевами, рыхление почвы и уничтожение сорняков, полив и подкормка саженцев, оценка качества посадочного материала и его подготовка к реализации.

Принимая во внимание сезонный характер работ в питомнике, приходящихся на весенне-осенние месяцы, в остальные периоды года осужденных рекомендуется переводить на другие виды работ с сохранением установленного заработка, что будет способствовать более эффективному использованию трудовых ресурсов.

При начислении заработной платы осужденным, занятым на работах в питомнике, следует учитывать разряд осуществляемых работ, соответствующие тарифные ставки, минимальный размер оплаты труда на текущий момент и трудоемкость выполняемых операций.

Участие пенитенциарных учреждений в лесовосстановительных работах позволит увеличить занятость осужденных на оплачиваемых работах, привлечь дополнительные финансовые ресурсы, повысить общественный имидж уголовно-исполнительной системы в связи с ускорением темпов восстановления лесных ресурсов и улучшить экологическую обстановку в Центральном федеральном округе.

Библиографический список

1. Концепция развития уголовно-исполнительной системы Российской Федерации до 2020 года) [электронный ресурс] // СПС «Консультант-Плюс». - Режим доступа: <http://www.consultant.ru>. - (Дата обращения 18.05.2016).

2. Лесной кодекс Российской Федерации: текст с изм. и доп. на 2013 год. [Текст] - М.: ЭКСМО, 2013. - 58 с.

3. Пятакин, В. И. Лесозаготовка: Учебник для студ. высш. учеб.зав. [Текст]/В. И. Пятакин, Э. О. Салминен, Ю. А. Бит. - М.: ИЦ «Академия». - 2006. - 317 с.

4. Типовые нормы выработки, нормы времени на работы, выполняемые в лесных питомниках. Федеральная служба лесного хозяйства России [Текст]. - М., 1995. - 113 с.

5. Типовые нормы выработки и нормативы времени на ручные сельскохозяйственные работы (Утв. Минсельхозом РФ) [электронный ресурс] / СПС «Консультант-Плюс». - Режим доступа: <http://www.consultant.ru>. - (Дата обращения 18.05.2016).

6. Чемоданов, Ю. Н. Технология и оборудование лесопромышленных производств. Справочные материалы: Учеб. пособие [Текст] / Ю. Н. Чемоданов, Е. М. Царев. - 2-е изд. - Йошкар-Ола: Изд-во МарГТУ, 2002. - 252 с.

7. Положенцев, В.П. Экоадаптивные агротехнологии как фактор интенсификации растениеводства [Текст] / В.П. Положенцев, О.В. Черкасов, А.С. Ступин // Вестник РГАТУ. – 2015. – № 4. – С. 22-28.

УДК 631.412+631.445.25:631.454

Фадькин Г.Н., к.с.х.н.

Ушаков Р.Н., д.с.х.н.

Костин Я.В., д.с.х.н.

ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань РФ

ИЗМЕНЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ТЯЖЕЛОСУГЛИНИСТЫХ ПОЧВ ЮГА НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ ПОД ВЛИЯНИЕМ ДЛИТЕЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ.

К наиболее экологически опасным, неблагоприятным воздействиям на почвенный покров относится подкисление почвы. Так в России площадь почв с избыточной кислотностью составляет около 36,7 млн. га, или 31,6% общей площади пашни [4, С. 74-76]. Продолжительное подкисление почвы может стать причиной появлению необратимых деструктивных процессов в почвенно-поглощающем комплексе, что негативно отразится на экологических функциях [2, С. 38-41].

Установлено, что длительное применение физиологически кислых минеральных удобрений на малобуферных почвах сдвигает рН почвы в сторону подкисления, существенно повышает гидролитическую и обменную кислотность, снижает насыщенность почв основаниями. Так на дерново-подзолистой почве среди показателей, характеризующих негативное последствие 40-летнего применения удобрений на известкованной почве, в первую очередь была выделена повышенная кислотность и отдельные составляющие биологической активности почвы [1, С. 330-332], а в типичном черноземе ежегодный вынос кальция составляет 344 кг/га. Кроме того, отмечено

сильное подкисление почвы при внесении минеральных удобрений - на 2,1 рН за 30 лет [3, С. 30-31].

По состоянию на 2008 г. в Рязанской области при средней взвешенной кислотности 5,41 общее количество кислых пахотных почв составляло 65,2 % в 2012 г. - 69,2 %, а кислотность за четыре года повысилась на 0,05 ед. [4 С. 74-76].

Повышенная кислотность почвы напрямую и через ухудшение других, связанных с нею свойств, приводит к снижению продуктивности культурных растений. Поэтому в условиях стационарных опытов, которые были заложены в 1962 году (тема: «Эффективность длительного бессменного применения форм азотных удобрений на серой лесной тяжелосуглинистой почве») и в 1970 году (тема: «Комплексное окультуривание серой лесной почвы») на опытных полях учхоза «Стенькино», в настоящее время Опытная агротехнологическая станция, которая является структурным подразделением Управления международной и инновационной деятельности ФГБОУ ВПО РГАТУ и входит в состав учебно-научного инновационного центра «Агротехнопарк» изучались режимы кислотности, сложившиеся в соответствии с применяемыми агротехнологическими мероприятиями. Проведя обобщение результатов и собственные исследования пришли к следующим заключениям.

В зависимости от форм в опыте с азотными удобрениями по разному менялись физико-химические свойства почвы. Уже за первые 10 лет внесения азотных удобрений произошли заметные изменения в составе ППК исследуемой почвы, о чем свидетельствуют данные проведенного сравнительного анализа вариантов опыта с исходными показателями. Так, если перед закладкой опыта в 1962 году гидролитическая (Нг) и обменная кислотность (pH_{KCl}) были соответственно в горизонте 0-20 см - 3,24, м-экв./100г почвы, 5,57, то в 1976 году (через три ротации севооборота) эти показатели на контрольном варианте составила 3,84 м-экв./100г; 5,25, то есть даже при отсутствии применения минеральных удобрений происходило подкисление (на 0,32 единицы по pH_{KCl}) почвы пахотного горизонта. Сходная тенденция динамики кислотности почвы без применения удобрений сохранилась через пять (1984 год) и десять (2004 год) ротаций севооборота.

Азотные удобрения, большинство из которых являются физиологически кислыми, усиливают подкисляющий эффект, причем в прямой зависимости от времени их применения. Если в начале опыта вследствие проявления почвой буферных свойств не происходило существенного подкисления почвенного раствора, то в 3-й ротации изменение кислотности получило ярко выраженную нисходящую направленность. При этом наибольшая ее величина отмечена по сульфату и хлориду аммония.

Перед закладкой опыта сумма поглощенных оснований была довольно высока: в слое 0-20 см - 19,0 мг-экв./100 г почвы. В течение III – V ротаций севооборота опыта в вариантах без удобрений и фосфорно-калийном фоне этот показатель снизился до уровня 17,6 – 18,0 мг-экв./100 г. почвы. В изменениях содержания обменных катионов под влиянием азотных

удобрений имеет место разделение последних на группы: нитратные формы увеличили сумму поглощенных оснований; аммонийные и аммиачная селитра уменьшили содержание, в сравнении с исходной, а мочевины способствовала некоторой стабилизации. По истечении десяти ротации севооборота произошла стабилизация изменения показателей суммы поглощенных оснований практически по всем вариантам опыта, за исключением варианта без применения удобрений, где уменьшения показателя продолжалось.

Прежде чем приступить к рассмотрению результатов опыта по комплексному окультуриванию серой лесной почвы необходимо одно существенное дополнение. Так сложилось, что в данном опыте, начиная с 2001 г. мероприятия, предусмотренные схемой, не проводились. Опыт осуществлялся на полях с люцерной. За последние 10 лет не вносилась известь, которая по схеме опыта должна была составлять 7 т/га и применяться каждые 5 лет. За это время следовало бы ожидать ухудшения буферности серой лесной почвы к подкислению. Это означает, что вариант технологии, рассчитанный на высокий уровень плодородия, поставлен в более жесткие условия при сравнительных анализах результатов, чем, если бы 5-ти летний период без внесения извести отсутствовал.

Оптимальные условия в формировании устойчивости почв к подкислению обеспечиваются при их комплексном окультуривании. В рассматриваемом опыте плодородие серых лесных почв повышалось в результате длительного применения научно обоснованной системы обработки почвы, удобрений и севооборота. В этом визируется весь буферный комплекс почвы (его органический и минеральный компоненты).

Подкисление почвы оказывает неблагоприятное влияние на ее свойства и режимы, провоцирует необратимые процессы, ослабляющие проявление почвой механизмов устойчивости. К сожалению, их функциональное состояние ухудшается, нередко принимая крайние формы. За относительно короткое время культивирования большая часть пахотных почв продолжает пребывать в деградации. Почва лишается действенных механизмов сопротивления подкислению. Для решения этой проблемы в первую очередь необходимо обратить внимание на активизацию режима органического вещества, стабилизирующего минеральный комплекс и принимающего непосредственное участие в нейтрализации ионов водорода.

Таким образом, анализ результатов показывает, что длительное применение физиологически кислых азотных удобрений ухудшают состояния ППК, вызванное увеличением в его составе ионов водорода и алюминия, которые агрессивно воздействуют на минеральный комплекс почвы.

С точки зрения влияния на физико-химические свойства исследуемой почвы наиболее предпочтительным минеральным удобрением является кальциевая селитра. Она пополняет ППК кальцием, степень насыщенности почв основаниями, снижает кислотность серых лесных почв.

Кроме того, для снижения экологических рисков в земледелии, обусловленных общей хозяйственной деятельностью человека, требуется

увеличение экосистемных ресурсов в агроландшафтах, а поэтому, наравне с классическими агротехническими мероприятиями, должны использоваться экосистемные, что научно обосновано с позиции устойчивости почвы к подкислению. Считать недостатком этого подхода некоторое снижение устойчивости серой лесной почвы к подкислению нельзя, так как многогранное взаимовлияние экосистем этим не ограничивается, и ее изучение лежит в другой плоскости экологических проблем, не связанных с нашей работой.

Библиографический список

1. Фадькин, Г.Н. Агроэкологическая роль разных форм азотных, фосфорных и калийных удобрений на серой лесной почве [Текст] / Г.Н. Фадькин, Р.Н.Ушаков, С.А. Пчелинцева, Т.Ю. Косорукова, Т.А. Беликова // Материалы 38-ой международной научной конференции «Применение средств химизации – основа повышения продуктивности сельскохозяйственных культур и сохранения плодородия». - М.: ВНИИА, 2004. - С. 330-332.

2. Костин, Я.В. Агроэкологическая эффективность разных форм минеральных удобрений на серых лесных почвах [Текст] / Я.В. Костин, Г.Н. Фадькин, В.И. Гусев, С.А. Пчелинцева, Р.Н.Ушаков, А.Н. Зубец, Л.А.Таланова// Вестник РГАТУ. - 2009. - №1. - С. 38-41.

3. Фадькин, Г.Н. Влияние длительного применения различных форм азотных удобрений на урожай и качество культур в севообороте в условиях Рязанской области [Текст] / Г.Н. Фадькин, Я.В. Костин // Научное наследие профессора П.А.Костычева в теории и практике современной аграрной науки: Сборник научных трудов молодых ученых Рязанской ГСХА. – Рязань, 2005. - С. 30-31.

4. Фадькин, Г.Н. Влияние длительного применения простых минеральных удобрений на азотный режим серой лесной тяжелосуглинистой почвы [Текст] / Г.Н. Фадькин, Я.В. Костин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. - 2012. - № 4 (16). - С. 74-76.

5. Ступаков, А.Г. Мониторинг физико-химических свойств почвы при систематическом применении удобрений в ЦЧР [Текст] / А.Г. Ступаков, А.П. Чернышова, М.А. Куликова, А.А. Болдин // Метод проектов и прикладные исследования в области естественнонаучного образования. – Елец: Изд-во ЕГУ им. И.А. Бунина, 2011. – С.54-55.

6. Куликова, М.А. Оптимизация некоторых агрохимических, агрофизических и физико-химических свойств чернозёма выщелоченного при обосновании удобрения озимой пшеницы [Текст] / М.А. Куликова и др. // Сб.: Актуальные проблемы почвоведения, экологии и земледелия: Сб. докладов конфер. Курского отделения МОО «Общество почвоведов имени В.В. Докучаева» (г. Курск, 2012 г.). – Курск: ГНУ ВНИИЗиЗПЭ РАСХН, 2012. – С. 65-68.

7. Эффективное использование природных ресурсов Курской области [Текст] / И.Я. Пигорев, Е.Е. Сивак, С.Н. Волкова, М.В. Гейко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 3. – С. 52–53.

8. Условия и факторы развития воспроизводственных процессов [Текст] / Е.Л. Золотарева, И.Я. Пигорев, Р.В. Бабенко, К.В. Архипов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – Т. 5. – № 5. – С. 14–16.

9. Пат. РФ № I 2562544 Способ повышения почвенного плодородия земель сельскохозяйственного назначения / Стифеев А.И. – Опубл. 12.08. 2015.

10. Полищук, С.Д. Биологическая эффективность нанопорошков и коллоидов [Текст] / С.Д. Полищук, А.А. Назарова, С.Г. Азизбекян [и др.]. // Нанотехника. - №4 (36). - 2013. – С. 69-70.

11. Чурилов, Г.И. Эколого-биологическое влияние нанопорошков меди и оксида меди на фитогормоны вики и пшеницы яровой [Текст] / Г.И. Чурилов, Д.Г. Чурилов, С.Д. Полищук [и др.] // Нанотехника. – №4 (36). – 2013. – С. 43-46.

12. Фадькин Г.Н., Виноградов Д.В. Роль длительности применения форм азотных удобрений в формировании урожая сельскохозяйственных культур в условиях юга Нечерноземья [Текст] / Г.Н. Фадькин, Д.В. Виноградов // Международный технико-экономический журнал, 2014. - №2.- С.80-82.

13. Щур, А.В. Нитрификационная активность почв при различных уровнях агротехнического воздействия / А.В. Щур, Д.В. Виноградов, В.П. Валько // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2015. – №2 (26). – С.21-26.

УДК631.8:630*5 +631.6

*Фадькин Г.Н., к.с.х.н.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ЭФФЕКТИВНОСТЬ НАНОПОРОШКА ЖЕЛЕЗА ПРИ СОЗДАНИИ ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ЛЕСОПОЛОС СОСНОЙ ОБЫКНОВЕННОЙ НА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ТЯЖЕЛОСУГЛИНИСТЫХ ПОЧВАХ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Современные нанотехнологии обладают огромным потенциалом и, как утверждают эксперты, кардинально изменят общество XXI века.

Применение нанопорошков в лесном хозяйстве – это действенный и самый дешевый способ повышения роста хвойных и лиственных пород деревьев и кустарников. В качестве стимуляторов роста растений и активаторов обменных процессов применяются микроэлементы в форме нанопорошков металлов, в частности железа [2, С. 40-44].

При этом разработанный технологический процесс обработки сеянцев [5, С. 136-142] и саженцев [4] нанопорошками металлов не требует дополнительных затрат, так как их обработка возможна одновременно вместе с другими технологическими процессами, а стоимость 3-5 мг нанокристаллических металлов на 1 га посадок измеряется несколькими десятками рублей.

Современное состояние защитных лесных насаждений повсеместно неудовлетворительное. Насаждения нередко повреждены пожарами,

самовольными рубками, болезнями и вредителями. В них прогрессируют процессы задернения почвы, изреживания верхнего яруса и внутренних рядов древостоя [3, С. 43-45]. Довольно часто насаждения нуждаются в срочных лесохозяйственных мероприятиях: смене поколений, реконструкции, улучшении санитарного состояния и повышении мелиоративной эффективности древостоев лесокультурными и лесоводственными приемами. Кроме того, слабая приживаемость и длительный период роста деревьев увеличивает срок наступления максимального эффекта, поэтому необходимо в существующую технологию восстановления защитных лесных насаждений внедрить такой элемент, который позволит ускорить данный процесс [1, С. 99-101].

В связи с вышеизложенным, целью данной работы является совершенствование технологии восстановления полезащитных лесных полос сосны обыкновенной с использованием нанопорошка железа.

Основным источником экспериментальных данных является полевой опыт, заложенный весной 2010 года на опытном поле агротехнологической опытной станции ФГБОУ ВПО РГАТУ. Почвы опыта серые-лесные тяжело-суглинистые. Повторность 3-х кратная. Площадь делянки 50 м². Шаг посадки 1,0 м, междурядье 2,0 м. На каждой делянке было посажено по 100 однолетних сеянцев сосны обыкновенной.

Схема опыта:

1. Вариант - Контроль (без замачивания сеянцев в водной суспензии нанокристаллического порошка железа);
2. Вариант - Замачивание сеянцев в водной суспензии нанокристаллического порошка железа– 0,001% суспензия;
3. Вариант - Замачивание сеянцев в водной суспензии нанокристаллического порошка железа– 0,01% суспензия;
4. Вариант - Замачивание сеянцев в водной суспензии нанокристаллического порошка железа– 0,1% суспензия.

Экспозиция замачивания 20 мин.

Метод учета: сплошной.

Данным опытом мы преследуем возможность использования сосны обыкновенной, как компонента при создании полезащитных лесополос.

Проведя исследования, получили следующие результаты.

По итогам осенней инвентаризации 2010 года приживаемость саженцев сосны обыкновенной составила: в контроле (без обработки) 20 %, в изучаемых вариантах 60 - 68%, т.е. увеличение приживаемости составило 40 - 48%. Лучшим был вариант с использованием 0,01% суспензии нанопорошка железа.

По итогам осенней инвентаризации 2011 года сохранность саженцев сосны обыкновенной составила: в контроле (без обработки) 84%, в изучаемых вариантах 96%, т.е. увеличение составило 12%. Результаты эксперимента показывают, что наилучшим условием, необходимым для повышения приживаемости саженцев сосны обыкновенной, является применение

нанопорошка железа с концентрацией 0,01%. На сохранность саженцев повлияло применение нанопорошка железа, без учета концентрации.

При посадке сеянцы сосны имели следующие биометрические параметры: средняя высота растений $4,31 \pm 0,06$ см (точность 5,03 %), средний диаметр стволика $1,21 \pm 0,04$ мм (точность 3,14 %). Осенью того же года (2010г.) биометрические показатели на контрольном варианте были следующими: средняя высота растений $4,84 \pm 0,11$ см; средний диаметр стволика $1,46 \pm 0,19$ мм. Замачивание корневой системы растений в суспензии нанопорошка железа с концентрацией 0,001% несколько повысило среднюю высоту растений и составило $4,96 \pm 0,42$. Увеличение концентрации нанопорошка железа до 0,01 % способствовало увеличению средней высоты до $5,01 \pm 0,38$. Дальнейшее увеличение концентрации нанопорошка железа в суспензии оказывало ингибирующее действие. Аналогичные закономерности прослеживались с изменением среднего диаметра стволика

При осенней инвентаризации 2011 года было выявлено следующее: в контрольном варианте средняя высота растений увеличилась до $5,96 \pm 0,54$ см, средний диаметр стволика – до $1,97 \pm 0,31$ мм. Применение нанопорошка железа в исследуемых концентрациях увеличило среднюю высоту растений практически в 2 раза, а средний диаметр стволика на 0,52 - 0,84 мм. Лучшим был вариант с использованием 0,01% суспензии нанопорошка железа.

Осенью 2012 года проведенные линейные замеры саженцев сосны обыкновенной показали, что в контрольном варианте средняя высота растений увеличилась до $24,14 \pm 1,63$ см, средний диаметр стволика – до $23,3 \pm 0,65$ мм. Применение нанопорошка железа в исследуемых концентрациях увеличило среднюю высоту растений практически в 2 раза. Лучшим был вариант с использованием 0,01% суспензии нанопорошка железа. Средний диаметр стволика увеличился от применения нанопорошка железа на 11,8-13,1 мм. Лучшим был вариант с использованием 0,001% суспензии нанопорошка железа. Дальнейшее увеличение концентрации снижало данный показатель. Аналогичная ситуация отмечалась и в 2013 году. Применение нанопорошка железа в исследуемых концентрациях увеличило среднюю высоту растений практически в 2 раза. Лучшим был вариант с использованием 0,01% суспензии нанопорошка железа. Средний диаметр стволика увеличился от применения нанопорошка железа на 8,2-12,1 мм. Лучшим был вариант с использованием 0,001% суспензии нанопорошка железа. Дальнейшее увеличение концентрации снижало данный показатель.

Осенью 2014 года была проведена очередная инвентаризация посадок саженцев сосны обыкновенной. В результате этого было выявлено следующее: в контрольном варианте средняя высота растений увеличилась до $110,5 \pm 2,51$ см, средний диаметр стволика – до $43,0 \pm 5,59$ мм. Применение нанопорошка железа в исследуемых концентрациях увеличило среднюю высоту растений на 34,0 - 53,5 см. Лучшим был вариант с использованием 0,01% суспензии нанопорошка железа. Средний диаметр стволика увеличился от

применения нанопорошка железа на 4,0 – 21,0 мм. Лучшим был вариант с использованием 0,1% суспензии нанопорошка железа.

При осенних инвентаризациях 2015 и 2016 г.г. было выявлено дальнейшее положительное влияние всех концентраций нанопорошка железа на линейный рост растений и рост диаметра ствола в зоне корневой шейки. По влиянию на рост растений лучшим был вариант с использованием 0,01% суспензии нанопорошка железа, а на рост диаметра ствола вариант с использованием 0,1% суспензии нанопорошка железа.

Таким образом, можно отметить, что обработка корневой системы сеянцев сосны обыкновенной водной суспензией нанокристаллического железа способствует лучшей приживаемости растений в атипичных для ее произрастания условиях, с одновременной стимуляции ростовых процессов. Наиболее оптимальной является 0,01% суспензия нанопорошка железа, при использовании которой среднепериодический текущий прирост в высоту составил 35,94 см, а в диаметре - 13,16 мм.

Библиографический список

1. Лысов, Д.Н. Влияние нанопорошка железа на рост сосны обыкновенной при создании полевых защитных лесополос на серых лесных тяжелосуглинистых почвах Рязанской области [Текст] / Д. Н. Лысов, А. В. Нестеренко // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса России: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. Том I. – Пенза: РИО ПГСХА, 2015. – С. 99-101.

2. Фадькин, Г. Н. Использование нанопорошков железа в технологии создания лесных культур сосны обыкновенной [Текст] / Г. Н. Фадькин, А. В. Нестеренко // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. - 2012. – № 3. – С. 40-44.

3. Фадькин, Г.Н. Инновационный элемент в технологии создания и ремонта полевых защитных лесополос на серых лесных тяжелосуглинистых почвах Рязанской области [Текст] / Г. Н. Фадькин, О.А. Булгакова, А. В. Нестеренко // 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 1. – С. 43-45.

4. Фадькин, Г.Н. Нанокристаллический порошок железа как компонент современной технологии создания лесных культур сосны обыкновенной [Электронный ресурс] / Г. Н. Фадькин, Д.В. Виноградов, А. В. Нестеренко, А.В. Щур, Г.Д. Гогмачадзе // АгроЭкоИнфо. – 2015, № 5. http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2015/5/st_21.doc

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

6. Об инновационных технологиях в земледелии [Текст] / И.Я. Пигорев, В.М. Солошенко, В.Н. Наумкин, А.В. Наумкин, А.М. Хлопяников, Г.В. Хлопяникова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. — 2016.— № 3.— С. 32–36.

7. Полищук, С.Д. Биологическая эффективность нанопорошков и коллоидов [Текст] / С.Д. Полищук, А.А. Назарова, С.Г. Азизбекян [и др.]. // Нанотехника. - №4 (36). - 2013. - С. 69-70.

8. Голубева, Н.И. Токсичность различных наноматериалов при обработке семян яровой пшеницы. [Текст] / Н.И. Голубева, С.Д. Полищук // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. - № 4 (16). - 2012. - С. 21-24.

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

УДК 549.08

*Фокин Р.В.,
Кирьянов А.Ю.,
Полункин А.А.
Академия ФСИН России*

ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОЧВЫ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ ПОДЧИНЕННЫМ ИСПРАВИТЕЛЬНЫМ КОЛОНИЯМ МИЛОСЛАВСКОГО И СКОПИНСКОГО РАЙОНА

Одним из основных приоритетов в деятельности УИС является использование имеющегося производственного потенциала для организации и развития собственного производства продуктов питания и сельскохозяйственной продукции с привлечением осужденных к трудовой деятельности.

В целях обеспечения независимости уголовно-исполнительной системы от колебаний конъюнктуры рынка продуктов питания, обеспечения стабильного роста уровня самообеспечения учреждений УИС основными видами продовольствия в общем объеме финансирования на продовольственное обеспечение Федеральной службой исполнения наказаний, в рамках экспериментальной площадки, сотрудниками кафедры управления тыловым обеспечением УИС и коммерции экономического факультета Академии ФСИН России, совместно с ООО «Мещерский научно – технический центр» был проведен химический анализ почвы земель сельскохозяйственного назначения находящихся в использовании у исправительных колоний Милославского и Скопинского района.

Мировой и отечественный опыт свидетельствует, что высокая и устойчивая продуктивность земледелия возможна лишь при комплексном учете всех

агрохимических факторов, необходимых для нормального роста и развития растений. Формирование урожая и его качества зависит от таких факторов как предупреждение закисления земли, контроль за оптимальным содержанием гумуса, нитратов, фосфора. При удовлетворении потребности сельскохозяйственных культур, с учетом их биологических особенностей в питательных элементах и создании оптимальных для растений реакции почвенной среды, возможно повышение урожайности в 2 и более раза. [2]

В связи с вышеизложенным основными исследуемыми агрохимическими показателями были выбраны :

1. РН – кислотность почвы – свойство почвы, обусловленное наличием водородных ионов в почвенном растворе и обменных ионов водорода и алюминия в почвенном поглощающем комплексе.

Нейтральная реакция почвы соответствует рН 6,1-7,4. Если рН выше 7,4, то реакция почвы щелочная, ниже — кислая. При этом кислые почвы классифицируются следующим образом: очень сильно кислые — рН находится в пределах <4,0, сильнокислые — рН 4,1-4,5, среднекислые — рН 4,6-5,0, слабокислые — рН 5,1-6,0, слаощелочные почвы имеют рН 7,5-8,5, сильнощелочные 8,6-10,0, резкощелочные рН>10,0.

Известно, что большинство сельскохозяйственных культур развивается в условиях слабокислой или нейтральной реакции почвы.

На кислых почвах растения плохо усваивают питательные вещества, недостаточно развивается корневая система и в целом растение, накапливаются вредные для растений вещества, не формируются полезные почвенные микроорганизмы, способствующие повышению и поддержанию плодородия. [1]

Элементы питания на таких почвах переходят в недоступные для растений формы. Единственный прием устранения избыточной кислотности почвы — известкование. Оно резко смещает биологические процессы в сторону, благоприятную для роста растений.

РН солевой вытяжки	Доза СаСО ₃	Потребность в известковании
Менее 3,5	300,0	сильная
3,5-4,2	200,0	средняя
4,2-4,8	100,0	слабая
более 4,8-5,0	-	отсутствует

2. Азот. Азоту принадлежит очень важная роль в биохимии живых организмов и почв. Только почвы из-за уникальности своих свойств могут накапливать азот в составе гумуса и поэтому являются единственным природным резервуаром и источником доступных форм этого элемента. Азот входит в состав ряда таких жизненно важных для растений органических соединений, как хлорофилл, ферменты, гормоны и большинство витаминов. Таким образом, азот участвует в процессах биосинтеза и обмена всех групп химических соединений.

При недостатке азота происходит угнетение вегетативного развития - рост растений сильно ухудшается, появляются мелкие листья, светло-зеленой окраски, преждевременно желтеют, стебли становятся тонкими и слабо ветвятся.

При избытке азота задерживается созревание плодов у растений, они имеют большую вегетативную массу (листья и стебли), но не успевают сформировать хороший урожай.[2] Преждевременное старение нижних листьев.

При применении высоких доз азотных удобрений возрастает потребность в меди. При резком избытке-полная остановка роста.

Нитратный азот лучше используется растениями при $\text{pH} < 6.0$, в холодную погоду. Обеспеченность почв азотом, мг/кг почвы:

Содержание	Обеспеченность
<40	Очень низкая
40-50	Средняя
50-70	Повышенная
100-140	Высокая
>140	Очень высокая

Органическое вещество почвы – совокупность всех органических веществ, находящихся в форме гумуса и остатков животных и растений, т.е. важная составная часть почвы, представляющая сложный химический комплекс органических веществ биогенного происхождения и определяющая потенциал плодородия почвы.

Содержание фосфора – усвояемая растениями форма фосфора (P_2O_5). Источник пищи для растений, носитель энергии. Он входит в состав различных нуклеиновых кислот, а его дефицит резко сказывается на продуктивности растений

Растения нуждаются в фосфоре на всех этапах своей жизни. Фосфор необходим для корнеобразования и развития вегетативной массы растения а также во время цветения и формирования урожая. Запасы фосфора в почве не постоянны, часть легкорастворимого фосфора усваивается растениями и «уходит» с урожаем. Из гумуса высвобождается часть фосфатов, однако, поступает их меньше чем выносятся. При недостатке фосфора замедляется рост и развитие растений, появляются мелкие листья, происходит задержка цветения и созревания плодов, образуются уродливые цветки. Нижние листья приобретают темно-зеленую окраску с красно-фиолетовым или лиловым оттенком. При избытке фосфора наблюдается преждевременное развитие растений, ускоряется процесс старения, происходит быстрый переход к репродуктивному развитию и раннему созреванию плодов, в результате чего урожайность снижается. При внесении высоких доз фосфора выявляется недостаток кальция, цинка, железа и марганца. Обеспеченность почв по содержанию фосфора, мг/кг

ПОЧВЫ:

Содержание фосфора	Обеспеченность
<20	Очень низкая
20-70	Низкая
70-150	Средняя
150-230	Повышенная
240-350	Высокая
>350	Очень высокая

Гумус - органическое вещество почвы, образующееся за счет разложения растительных и животных остатков и продуктов их жизнедеятельности. Гумус состоит из гуминовых кислот, фульвокислот, гумина и ульмина. Количество гумуса служит показателем плодородия почвы. Обеспеченность гумусом по типу почв:

0,5 -1,5%	Легкие песчаные и суперпесчаные почвы
2,0-2,5%	Тяжелые почвы
5,0-10,0%	Чернозем
5,0-6,0%	Оптимальное содержание гумуса для садовых растений

По результатам проведенного анализа были получены данные, таблица 1:

Таблица 1 - Результаты анализ проб почв земель сельскохозяйственного назначения, используемых исправительными колониями, Милославского и Скопинского района.

№п проб	pH водн.	РН	Гумус, %	Содержание гумуса	P ₂ O ₅ , мг/кг	Обеспеченность фосфором	NO ₃ -мг/кг	Содержание нитратов
1	7,6	Щелочная ней	5,1	Сильногумусированные	146,9	Выше среднего	27,3	Среднее
2	7,6		4,1	Среднегумусированные	150,0		12,7	
3	7,5		5,4		162,3		20,9	
4	7,8		3,9		186,9		10,0	
5	7,4		4,5		174,6		6,6	
6	7,3		4,9		226,1		7,7	
7	8,1		7,4		223,1		7,0	
8	7,6		3,9		133,1		8,3	
9	7,5		3,3		217,7	Высокое	6,1	Очень низкое
10	7,8		3,8	271,5	Очень высоко	20,8		
11	8,0		4,0	297,7		21,7	Среднее	
12	7,0		3,9	183,8	Высокое	8,4		Низкое

3	,2		,6		26	О чень высокое	,8	7
---	----	--	----	--	----	----------------------	----	---

Милославский район

№пр об	pH во дн.	РН	Гу му с, %	Содержа ние гумуса	P ₂ O ₅ ,мг/кг	Обеспече нность фосфором	NO-3 мг/кг	Содержан ие нитратов	
1	6,3	Нейтрал	1,7	Низкое	8,5	Низкое	4,8	Очень низкое	
2	6,2		1,2		15,4		5,2		
3	5,6		1,7		58,5	Среднее	5,5		
4	5,9	Бликие нейтральному	3,9	Среднегумусированные	34,6	Низкое	6,9		
5	5,9		4,1		18,5		5,0		
6	6,2	Нейтрал	4,2		93,8		Среднее		6,1
7	6,1		3,7		254,6		Очень высокое		4,4
8	6,2	Бликие к нейтра льному	5,1	Сильногу мусирован ные	116,9	Выше среднего	7,8	Низкое	

Проанализировав данные исследования можно сделать вывод, что превышение нитратов не является проблемой для данных земель. Существенно преобладают среднегумусированные и низкогумусированные глинистые и суглинистые черноземы. Нитратная форма азота в почве низкая. Почвы в полной мере обеспечены фосфором.

На основе полученных данных можно предложить следующие рекомендации:

Почвы Скопинского района имеют щелочную среду, которая является токсичной для большинства растений и способствует солонцеватости или содовому засолению. В связи с этим рекомендуется химическая мелиорация щелочных почв путем внесения гипса, нитратов кальция или материалов, содержащих гипс, сульфата железа, пиритных огарков . [5]. Для конкретных почв рекомендуем каждый квадратный метр глинистой и суглинистой земли добавлять не менее 0,5 кг известняка (сочетание кальция и магния), с расчетом 100 частей кальция плюс 40 частей магния. [3]

Почвы Милославского района низкогумусированные и рекомендуемые источниками поступления органического вещества, а следовательно и гумуса, возможны органические удобрения и сидерат - выращивание зеленых растений с целью заправки их в почву на зеленое

удобрение. Основной культурой для этих целей является люпин, но могут быть и другие, в первую очередь бобовые культуры. В качестве мелиоративного севооборота можно привести следующее чередование культур: бобово-злаковая смесь- бобово-злаковая смесь с последующей запашкой-повторный посев бобово-злаковой смеси-повторная запашка-картофель-рожь. [6]

На основании полученных результатов можно сделать выводы, что земли подчиненные исправительным колониям Милославского и Скопинского района являются плодородными и при выполнении вышеизложенных рекомендаций могут использоваться для сельскохозяйственного назначения. Наиболее рациональным будет возделывать картофель и ячмень, т.к. для выращивания данных культур не требует внесения дополнительных удобрений, а для повышения сидерации, их чередовать (совмещать) с бобовыми культурами. [6]

Библиографический список

1. Мажайский, Ю.А. Практика рекультивации загрязненных и нарушенных земель [Текст]/ Ю.А.Мажайский. - Рязань. - 2013.
2. Голованова, А.И., Зимин Ф.М. Рекультивация нарушенных земель[Текст]/ А.И.Голованова, Ф.М.Зимин. - М.: Колос.- 2013.
3. Карпачевский Л.О. Экологическое почвоведение. – М: ГЕОС, 2015.
4. Чибрик, Т.С. Основы биологической рекультивации: Учеб. пособие [Текст]/Т.С.Чибрик. - Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та.- 2012. -172 с.
5. Счастлилова, Н.В., Полункин, А.А., Ульянов В.М., Утолин В.В., Коньков М.А.Устройство для приготовления известкового молочка [Текст]/Н.В.Счастлилова, А.А.Полункин, В.М.Ульянов, В.В.Утолин, М.А.Коньков
6. патент на изобретение 2473292 22.01.2010
7. Чибрик,Т.С., Лукина, Н.В., Глазырина, М.А. Характеристика флоры нарушенных промышленностью земель Урала: Учеб. пособие[Текст]/ Т.С.Чибрик, Н.В.Лукина, М.А.Глазырина. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та.- 2014. - 160 с.
8. Положенцев, В.П. Экоадаптивные агротехнологии как фактор интенсификации растениеводства [Текст] / В.П. Положенцев, О.В. Черкасов, А.С. Ступин // Вестник РГАТУ. – 2015. – № 4. – С. 22-28.

УДК 633

*Фокин Р.В., к.т.н.,
Кирьянов А.Ю., к.т.н.,
Полункин А.А., к.т.н.,
Академия ФСИН России, г. Рязань, РФ*

К ВОПРОСУ О ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ ПЕНИТЕНЦИАРНОЙ СИСТЕМЫ

В статье рассматриваются факторы, влияющие на урожайность растениеводческих культур, приводятся особенности организации и проведения агрохимического анализа почвы участка растениеводства подсобного хозяйства

учреждения уголовно-исполнительной системы. Рассматриваются особенности отбора проб методом конверта, даются рекомендации по использованию земель сельскохозяйственного назначения ФКУ ИК-2 УФСИН России по Рязанской области, внесению удобрений и организации севооборота для обеспечения заданного уровня производства продукции растениеводства.

Продовольственное обеспечение уголовно-исполнительной системы (далее УИС) играет одну из наиболее важных ролей в системе материально-технического снабжения организаций и учреждений Федеральной службы исполнения наказаний России (далее ФСИН). Именно в рамках данной системы решаются вопросы организации труда значительной части спецконтингента учреждений ФСИН, а также формируется существенная часть продовольственного баланса отечественной УИС. Стабильное функционирование пенитенциарного сектора отечественного АПК играет значительную социальную роль, что объясняется практической безальтернативностью труда в качестве метода ресоциализации осужденных преступников [2].

В современных условиях следует говорить о необходимости существенной активизации сельскохозяйственного производства в УИС, что поясняется обострением кризисных явлений в экономике страны и соответствующими тенденциями в бюджетном финансировании российской системы исполнения наказаний. Таким образом, развитие сельскохозяйственного производства в УИС обуславливается одновременно объективными (потребность повышения уровня продовольственного самообеспечения) и субъективными (потребность повысить уровень занятости спецконтингента учреждений УИС) условиями.

В связи с этим уделяется большое внимание вопросам продовольственной безопасности учреждений уголовно-исполнительной системы. В соответствии с Концепцией развития уголовно-исполнительной системы России до 2020 года «В сфере материально-бытовых условий содержания осужденных и лиц, содержащихся под стражей, предполагается... обеспечение продовольственной безопасности и независимости уголовно-исполнительной системы от колебаний конъюнктуры рынка продуктов питания путем постоянного повышения уровня самообеспеченности учреждений уголовно-исполнительной системы основными видами продовольствия в общем объеме финансирования на продовольственное обеспечение» [1].

Проблематика организации сельскохозяйственного производства получила существенное развитие в работах Кибирова А.Я. [3], Новожиловой Ж.С. [4; 5].

Несмотря на то внимание, которое уделяется в научной литературе вопросам повышения эффективности сельскохозяйственного производства, в частности растениеводства, проблематика развития аграрного сектора в системе пенитенциарного производства остается недостаточно изученной и актуальной для дальнейших исследований.

В частности целью настоящей статьи является представление отдельных результатов экспериментальной работы по повышению эффективности растениеводства на базе ФКУ ИК-2 УФСИН России по Рязанской области.

Значительную роль в самообеспечении продовольствием учреждений уголовно-исполнительной системы играет продукция сельскохозяйственного назначения, произведенная в подсобных хозяйствах исправительных учреждений. Сельскохозяйственная продукция, производимая в подразделениях Федеральной службы исполнения наказаний, определяет не только продовольственную безопасность уголовно-исполнительной системы, но и обеспечивает рабочие места для осужденных, что особенно важно в условиях сокращения процента их вывода на оплачиваемые работы.

Для решения задач по обеспечению учреждений УИС необходимой сельскохозяйственной продукцией, используются свои внутренние материальные и трудовые резервы, а также ведутся работы по совершенствованию системы самообеспечения, выражающиеся в модернизации как технических средств, так и используемых технологий в аграрном секторе, направленные на повышение обеспеченности учреждений продукцией растениеводства, и как следствие, достижение общего роста финансового благосостояния учреждений УИС.

Повышение производительности подсобных хозяйств учреждений УИС является актуальной задачей на фоне сокращения бюджетного финансирования на продовольственное обеспечение осужденных.

Следует отметить, что эффективность работы участков растениеводства учреждений УИС, в части получения урожая на единицу площади, в сравнении с передовыми аграрными предприятиями в настоящее время невысока. Это обусловлено, прежде всего, дефицитом квалифицированных кадров, ограниченным финансированием по соответствующим статьям расходов, низким уровнем механизации и отсутствием использования перспективных технологий возделывания.

В рамках взаимодействия с территориальными органами в Академии ФСИН России была создана экспериментальная площадка «Повышение эффективности сельскохозяйственного производства на примере ФКУ ИК-2 УФСИН России по Рязанской области». Актуальность темы эксперимента определяется необходимостью обеспечения стабильного роста уровня самообеспечения учреждений УИС основными видами продовольствия, в общем объеме финансирования, за счет увеличения удельной урожайности сельскохозяйственной продукции в учреждениях УИС. В последние годы прослеживается тенденция к росту объема использования земель сельскохозяйственного назначения в учреждениях уголовно-исполнительной системы. В связи с этим большое внимание уделяется растениеводческой отрасли.

Удельная урожайность участков растениеводства зависит от многих факторов: природно-климатическая зона, температурный режим, влажность почвы, химический и бактериологический состав и др. Также значительную

роль играет и агрохимический состав почвы. На посевных площадях подсобных хозяйств учреждений УИС, как правило, отсутствует оптимальный состав почв для обеспечения нормального питания и роста растений. Однако улучшить состав почв можно искусственно, за счет внесения недостающих микроэлементов [6].

Основной задачей внесения удобрений является сокращение разрыва между потребностью растения и наличия соответствующего вещества в усвояемой форме в почве. Для определения потребности в том или ином виде удобрений необходимо знать состав почвы. Это достигается за счет проведения агрохимического исследования почвы [7].

В аграрном секторе, направленном на получение прибыли агрохимический анализ используется достаточно широко. Данному вопросу посвящено значительное количество научных трудов. Однако в подсобных хозяйствах учреждений уголовно-исполнительной системы данный вид работ, на настоящий момент времени, не используется, либо слабо изучен.

Таким образом, не зная состав почвы нельзя правильно организовать как почвенную подкормку растений, так и составить севооборот сельскохозяйственных культур, непосредственно влияющие на объемы получаемой продукции.

Наибольший интерес по увеличению урожайности сельскохозяйственных культур вызывает мероприятие по проведению мониторинга агрохимического состава почвы участка растениеводства на примере ФКУ ИК-2 УФСИН России по Рязанской области, организованное за счет создания и работы экспериментальной площадки.

Деятельность экспериментальной площадки в первую очередь направлена на интерпретацию результатов агрохимического обследования участка растениеводства, выработку рекомендаций по использованию земель и внесению удобрений, для получения необходимого уровня урожайности сельскохозяйственных культур.

Агрохимическое обследование почв проводилось на сельскохозяйственном участке ФКУ ИК-2 УФСИН России по Рязанской области, расположенном в с. Троицкое Захаровского района Рязанской области. Полевой опыт проводился на полях общей площадью 320,3 Га. Обследованию подлежало 9 полей, из них – три под картофелем (37, 30 и 13 Га), три – под ячменем (80, 56,3 и 20 Га), одно – под паром (45 Га), морковью (1 Га) и свеклой (1 Га).

Работа экспериментальной площадки осуществлялась в несколько этапов. На первом этапе был составлен рабочий полевой план землеустройства хозяйства с нанесенными почвенными контурами, границами всех отдельно обрабатываемых участков и сеткой элементарных участков исследуемых сельскохозяйственных угодий площадью около 10 Га (за исключением земель под морковью и свеклой – по 1 Га). Участкам были присвоены индивидуальные номера.

Вторым этапом исследований являлся отбор проб почвы. Объединенные пробы брались с каждого элементарного участка методом конверта. Индивидуальные пробы отбирались при помощи тростьевого бура и лопаты на глубину пахотного слоя. Каждый смешанный образец, массой около 1 кг упаковывался в мешочки и маркировался. Привязка к местности осуществлялась с использованием навигационной системы ГЛОНАСС. Отбор проб почв осуществлялся в соответствии с требованиями ГОСТ 17.4.3.01-83 «Почвы. Общие требования к отбору проб». Всего было взято 29 объединенных проб.

На следующем этапе проводился анализ отобранных проб. Агрохимические исследования проводились в аккредитованной лаборатории. Для описания химических свойств почвы были выбраны следующие показатели: кислотность, содержание органического вещества, подвижных форм фосфора и нитратных форм азота (рис. 1).

В результате лабораторных исследований получены следующие данные. По кислотности участки под ячменем нейтральные (рН от 6,0 до 7,0), что является благоприятным для выращивания зерновых культур. Участки под картофелем близкие к нейтральным и слабокислые рН от 5,4 до 6,3, что для картофеля достаточно благоприятно. Участки под чистым паром, морковью и свеклой близкие к нейтральным рН от 5,5 до 5,9.

Содержание органического вещества на всех участках высокое – от 4,0 до 7,3 %. Содержание подвижных форм фосфора колеблется от низкого P_2O_5 – 13,1-48,8 мг/кг (6 проб), среднего P_2O_5 – 51,5-100,0 мг/кг (13 проб), до уровня выше среднего P_2O_5 – 109,2-183,1 мг/кг (10 проб). Нитратная форма азота в почве низкая или очень низкая 0,9-25,3 мг/кг (ПДК – 130 мг/кг).

Четвертый этап включал в себя обработку результатов анализа, их интерпретацию, выработку рекомендаций по выращиванию сельскохозяйственных культур, внесению удобрений и организации севооборота.

На полях под картофелем, чистым паром, морковью и свеклой в связи со слабокислым составом почв рекомендуется химическая мелиорация путем внесения гипса, нитратов кальция или материалов, содержащих гипс, сульфата железа, пиритных огарков. Для указанных участков на каждый квадратный метр глинистой и суглинистой земли необходимо добавлять не менее 0,5 кг известняка (сочетание кальция и магния), с расчетом 100 частей кальция плюс 40 частей магния.

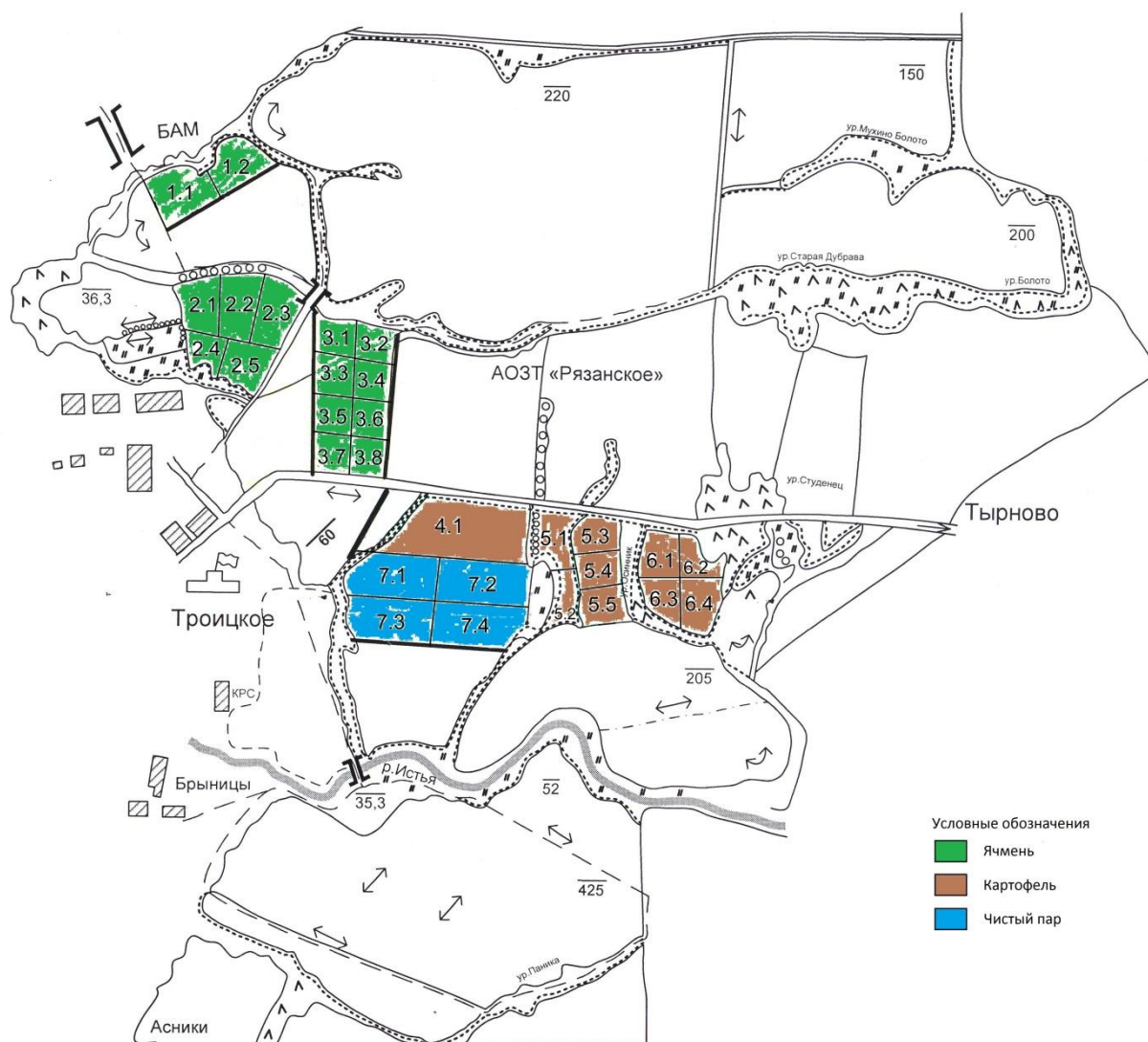


Рисунок 1 – Участок растениеводства ФКУ ИК-2

Так как содержание органического вещества на всех участках высокое внесение дополнительных удобрений не требуется. На участках с низким и средним содержанием подвижных форм фосфора требуется внесение полных доз фосфорных удобрений. В качестве использования мелиоративного севооборота рекомендовано чередование культур: бобово-злаковая смесь – бобово-злаковая смесь с последующей запашкой – повторный посев бобово-злаковой смеси – повторная запашка – картофель-рожь.

Таким образом, в ходе работы экспериментальной площадки на основе проведенных лабораторных анализов были выработаны рекомендации по использованию земель сельскохозяйственного назначения ФКУ ИК-2 УФСИН России по Рязанской области, рациональной организации севооборота, внесению удобрений для повышения удельного уровня урожайности возделываемых сельскохозяйственных культур. Данные рекомендации будут апробированы при проведении весенних полевых работ по подготовке почвы к посеву и посадке выращиваемых культур.

Библиографический список

1. Концепция развития уголовно-исполнительной системы Российской Федерации до 2020 года // «Собрание законодательства РФ», 25.10.2010, № 43, ст. 5544.

2. Кирьянов, А.Ю., Полункин, А.Ю., Цинарева, Т.А., Фокин, Р.В. Проблемы повышения эффективности сельскохозяйственного производства учреждений уголовно-исполнительной системы [Текст] / А.Ю. Кирьянов, А.А. Полункин, Т.А. Цинарева, Р.В. Фокин // Успехи современной науки и образования. - 2017. - №1. -Том 4. - С. 170-173.

3. Кибиров, А.Я., Новожилова, Ж.С. Организационно-экономические механизмы инновационного развития агропромышленного производства учреждений уголовно-исполнительной системы (УИС) [Текст] / А.Я. Кибиров, Ж.С. Новожилова // Агропродовольственная политика России. - 2016. - № 2 (50). - С. 13-16.

4. Новожилова, Ж.С. Состояние и тенденции развития сельхозорганизаций Федеральной службы исполнения наказаний (ФСИН) [Текст] / Ж.С. Новожилова // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. - 2015. - № 4 (25). - С. 119-121.

5. Новожилова, Ж.С. Оценка факторов эффективности сельскохозяйственного производства УИС [Текст] / Ж.С. Новожилова // Человек: преступление и наказание. - 2015. - № 2. - С. 150-155.

6. Мисриева, Б.У., Мисриев, А.М. Агрохимический анализ солонцовых почв южного Дагестана [Текст] / Б.У. Мисриева, А.М. Мисриев // Рекомендации по мелиорации и рекультивации. Дербент: Социально-педагогический институт, - 2013. - С. 41.

7. Панова, Л.П. Агрохимический анализ почвы фермерского хозяйства [Текст] / Л.П. Панова // Проблемы экологии Верхнего Приамурья. - 2012. - Изд-во БГПУ. - № 14. - С. 67–73.

8. Положенцев, В.П. Экоадаптивные агротехнологии как фактор интенсификации растениеводства [Текст] / В.П. Положенцев, О.В. Черкасов, А.С. Ступин // Вестник РГАТУ. – 2015. – № 4. – С. 22-28.

УДК 631.95:628.381.1

*Хабарова Т.В., к.б.н
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ ОСАДКА СТОЧНЫХ ВОД И ВЕРМИКОПОСТОВ НА АГРОЗЕМЕ ТОРФЯНО-МИНЕРАЛЬНОМ

Динамичный рост урбанизированных территорий как известно, сопровождается образованием значительного количества органических, органосодержащих техногенных отходов и накоплением их в окружающей среде. Приоритетным загрязнителям природной среды являются осадки сточных вод городских очистных сооружений в составе которых содержатся патогенная микрофлора, яйца гельминтов, а также тяжелые металлы и другие

токсичные соединения, что влечёт нарушение экологической обстановки селитебных территорий. Между тем ОСВ городских очистных сооружений, отличаются высоким содержанием органического вещества, макро- и микроэлементов и могут быть использованы в качестве ценного органоминерального удобрения [3, С. 19-25; 4, С. 211-232.]. На очистных сооружениях г. Рязани ежедневно образуется более 100 тонн обезвоженного осадка сточных вод (ОСВ), которые накапливаются в Балке Поленское расположенной в черте города, что создает угрозу здоровью проживающему населению [5, С. 103-107; 7, С. 44-47].

В тоже время в Рязанской области в зоне Мещеры около 20% территории занимают торфяно-болотные почвы, которые в процессе длительного использования 60-90 годов 20 века в значительной степени утратили свои природные свойства и экологическую устойчивость за счет активной антропогенной деятельности [6, С. 50-55].

Это обстоятельство открывает реальные перспективы по применению ОСВ и вермикомпостов на их основе для реабилитации нарушенного плодородия агрозоны торфяно-минерального, что является актуальной региональной проблемой.

Целью наших исследований являлось - разработка элементов технологии утилизации и биотрансформация ОСВ городских очистных сооружений г. Рязани в органоминеральное удобрение и экологическая оценка эффективности его использования в фитоценозе овса на агрозоны торфяно-минеральном.

Исследования включали в себя лабораторные и полевые опыты. Исследования проводились по обще принятым методикам и государственным стандартам.

Полевые опыты были заложены на опытном участке в ОПХ «Полково». Площадь учетной делянки 50м², повторность 4 кратная.

Почва опытного участка характеризовалась высоким содержанием фосфора и низким содержанием калия.

Схема опытов:

Опыт № 1. Действие ОСВ.

Варианты: контроль (без внесения ОСВ); и последующие опытные варианты где вносили ОСВ в дозах 3,9,27 тонн на гектар (в расчете на сухое вещество)

Опыт № 2. Действие вермикомпостов ОСВ+солома (1:1);

ОСВ+солома+куриный помёт (1:2:1); ОСВ+солома+навоз КРС (1:1:1).

Вермикомпосты были приготовлены в лабораторных условиях с использованием червей вида *Eiseniafetida*.

Обезвоженный ОСВ городских очистных сооружений г. Рязани, соответствовал требованиям для использования в качестве удобрения.

На основании проведённых исследований по оценки фитотоксичность ОСВ было установлено, что ОСВ в концентрации 1:10 подавлял начальные ростовые процессы и существенно изменял биопараметры проростков

значительно подавляя длину зародышевого корешка, массу и число зародышевого корешка. Последовательное разбавление водной вытяжке сопровождалось ослаблением токсических свойств. При концентрации 1:10000 эффект угнетения сменился стимулирующим действием ОСВ на начальные ростовые процессы. Это связано с повышенным содержанием питательных веществ в ОСВ.

Осадок сточных вод – это сложный по агрохимическому и микробиологическому составу органо-минеральный комплекс, который при внесении в почву оказал существенное влияние на улучшение эколого-агрохимические свойства агроёма торфяно-минерального и рост продуктивность фитоценозов[6,с. 60-55;7, с. 44-47].

Так под влиянием ОСВ в дозах 3, 9 и 27 т/га происходило изменение минерального режима агроёма торфяно-минерального. В годы исследований отмечалось устойчивое увеличение содержания общего фосфора, калия, азота. Наиболее высокий уровень исследуемых показателей наблюдался при внесении ОСВ в дозе 27 т/га.

Следует отметить, что при внесении ОСВ в агроёме торфяно-минеральном наблюдалась тенденция в сторону увеличения тяжелых металлов, но при этом ни в одном из вариантов опыта их значение не превышало ПДК.

Биологическая активность почвы является важным показателем ее экологического состояния. С повышением дозы внесения ОСВ было выявлено активизация микробиологических процессов в агроёмоторфяно-минеральном. В опытных вариантах этот показатель превышал контрольное значение на 12 %.

Критерием, отражающим ответную реакцию растительного организма на комплекс экологических факторов, в включая трофику, является изменение морфологических признаков и физиолого-биохимических процессов.

На внесение ОСВ в дозах 9 и 27 т/га в фазу молочной спелости растения реагировали усилением линейного роста на 12% и 37 %, увеличения площади ластовой поверхности на 17 % за счет увеличения линейного и латерального роста листа. Эта зависимость сохранялась и в фазу выметывания метелки по все показателям.

Фотосинтез растений существенным образом зависит от условий внешней среды, где один из ведущих факторов является режим питания растений [1, с.93-99;2,с.103-106]. Установлено, что применение ОСВ способствовал увеличению фотосинтетического потенциала растений овса опытных вариантов. Наиболее высокий фотосинтетический потенциал у растений овса сформировался при внесении ОСВ в дозе 27 т/га превышал контроль на 88%.

С увеличением фотопотенциала происходило повышение продуктивности фотосинтеза на 71% и содержание хлорофилла в листьях овса на 17 - 76% в зависимости от дозы внесения ОСВ.

Стимуляция фотосинтетических процессов обеспечивало формирование фитомассы превышающее контрольный вариант в фазу метёлки на 10,43-53,2%, в фазу молочной спелости – на 19-50%. Максимальное значение данного показателя отмечалось при внесении ОСВ в дозе 27 т/га.

Исследованиями установлено существенное изменение морфологических признаков генеративных органов растений овса. В зависимости от дозы внесения ОСВ растения в опытных вариантах сформировали больше на 67% генеративных побегов и числа мутовок в метёлке на 99%, увеличивалась длина метёлки и число зёрен в ней на 25% и 12,1-42%. Наиболее заметное изменение морфологических признаков происходило у растений под влиянием дозы внесения ОСВ 27 т/га.

В растениях овса, во все годы исследования, не выявлено превышение максимально допустимого уровня ТМ, однако наблюдалась тенденция в сторону увеличения их значений.

ОСВ, улучшая режим минерального питания растений опытных вариантов способствовал получению в первом поколении семян с более высокими посевными и продуктивными качествами.

Так, в зависимости от доз внесения ОСВ увеличивалась энергия прорастания 1-5% и лабораторная всхожесть 3-4% семян опытных растений. Длина ростка и зародышевого корешка были выше контроля на 6,8-12,7% и 7,0-16,2%.

Последствие ОСВ на семенное потомство было изучено и в полевых условиях. Растения опытных вариантов на всех этапах онтогенеза не существенно отличались от растений контрольного варианта.

Во втором опыте изучали агрохимический состав и содержание тяжелых металлов вермикомпостов. После вермикомпостирования ОСВ и органических отходов наблюдалось изменение Рн в сторону нейтрального значения, снижение содержания ТМ и увеличение азота фосфора и калия.

При проращивании семян на вермикомпостах происходило увеличение энергии прорастания на 9%-18% и лабораторной всхожести на 4 %-6 % по сравнению контроля и варианта с чистым ОСВ. Биометрические параметры так же превышали контроль и вариант с ОСВ на 13%-17% и 13,5%-15,2%.

Агрохимические свойства почвы, ее биологическая активность, содержание ТМ являются интегральными показателями, отражающими состояние педосферы агроценозов. Вермикомпосты способствовали улучшению азотного, фосфорного и калийного режимов агрозёма торфяно-минерального на 0,92-0,99%, 0,19-0,22%, 0,12-0,54%. Наиболее высокий уровень содержания этих показателей в агрозёмоторфяно-минеральном обеспечивал вермикомпост (ОСВ+солома+куриный помёт). Все виды вермикомпостов вызывали увеличение содержания ТМ но не один из показателей не превышал ПДК : меди на - 22,3-130,2 %; цинка - 33,3-41,1 %; никеля-43,3-89,8%; кадмия - 60-105%; свинца - 70,6-124,7%.

Все исследуемые вермикомпосты повышали биологическую активность агрозёмоторфяно-минерального. Разложение льняного полотна протекало более интенсивно во всех опытных вариантах по сравнению с контролем. Наибольшая целлюлозолитическая активность агрозёма торфяно-минерального наблюдалась в варианте вермикомпост на основе ОСВ+солома+куриный помёт где превышением контроля составило на 14% .

Вермикомпосты оказали положительное влияние на формирование фотосинтетического потенциала на 63 %, продуктивности фотосинтеза 28-42 % и увеличение содержания хлорофилла, что объясняется присутствием в вермикомпостах широкого спектра микроэлементов, оптимизирующих питание и синтезе пигмента. Наибольшее количество хлорофилла было синтезировано в листьях растений овса в варианте вермикомпост (ОСВ+ солома+куриный помёт).

Ведущая роль в формировании генеративных органов растений принадлежит донорно-акцепторным связям. Более высокая продуктивность фотосинтеза растений опытных вариантов обеспечивала структурно-морфологическую перестройку растений в сторону увеличения размера и числа генеративных органов. Так, у растений опытных вариантах число генеративных органов и число мутовок было больше чем в контроле на 0,5- 0,6 шт. – на 3,1-2,5 шт, при этом длина метёлки и число зёрен у растений опытных вариантов превышали контроль соответственно, на 16-24% и 17-22%. При этом отмечалась тенденция в сторону повышения массы 1000 зерен. Наибольшее существенное изменение габитуса растений отмечалось в варианте вермикомпост (ОСВ+ солома+куриный помёт).

Под влиянием вермикомпостов наблюдается тенденция к увеличению содержания ТМ вегетативной массе растений овса. Однако уровень ТМ не превышал максимально-допустимых уровней (МДУ) по всем вариантам опыта.

Из выше сказанного можно сделать вывод:

Для повышения продуктивности агроценозов овса с целью получения семян и поддержания почвенного плодородия агрозёма торфяно-минерального рекомендуются дозы внесения ОСВ составляют 3 и 9 т/га (в пересчете на сухое вещество).

С целью получения органоминерального удобрения из городских ОСВ рекомендуем использовать компостных червей вида *Eisenia fetida*. В качестве наполнителей целесообразно применять солому злаковых культур и подстилочный куриный помёт в соотношении: ОСВ : солома : куриный помёт соответственно 1:2:1. Для окультуривания агрозёма торфяно-минерального рекомендуем вносить вермикомпост в дозе - 3 т/га (в пересчете на сухое вещество).

Библиографический список

1. Соколов, А.А. Влияние предпосевной обработки семян ячменя биопрепаратами на продуктивность растений [Текст] / А.А. Соколов, Д.В. Виноградов, М.М. Крючков // Международный технико-экономический журнал. - 2015. - № 5. - С. 93-99.

2. Соколов А.А. Эффективность гуминового препарата Гуми 80 в повышении продуктивности и устойчивости растений ячменя к корневым гнилям [Текст] /А.А. Соколов, Д.В. Виноградов //Вестник РГАТУ. - 2016.- № 3 (31). - С. 103-106.

3. Титов, И.Н. Вермикультура: инновационная технология очистки сточных вод [Текст] / И.Н.Титов // Сб.: Вермикомпостирование и вермикультивирование как основа экологического земледелия в XXI веке: проблемы, перспективы, достижения: Материалы междуна. науч.-практич. конф. -Минск: УП Камет, 2013. - С. 19-25.

4. Титов, И.Н. Вермикультура: технологии рециклинга бытовых, сельскохозяйственных и промышленных органосодержащих отходов [Текст] / И.Н. Титов // Сб.: Вермикомпостирование и вермикультивирование как основа экологического земледелия в XXI веке: проблемы, перспективы, достижения: Материалы междуна. науч.-практич. конф. - Минск: УП Камет, 2013. - С. 211-232.

5. Тришкин, И.Б. Использование вермикультуры при компостировании отходов сельскохозяйственного производства [Текст] / И.Б. Тришкин, Т.В. Хабарова, С.Д. Карякина, А.С. Кочетков // Сб.: Научно-технический прогресс в АПК проблемы и перспективы: Материалы международной научно-практической конференции. - Ставрополь, 2016. - С. 103-107.

6. Хабарова, Т.В. Влияние осадка сточных вод и вермикомпостов на эколого-агрехимические свойства агрозема торфяно-минерального [Текст] / Т.В. Хабарова// Сб.: Управление плодородием и улучшение агроэкологического состояния земель: Материалы международной очно-заочной научно-практической конференции. - Ярославль, 2016. - С. 50-55.

7. Хабарова, Т.В. Влияние осадка сточных вод на морфофизиологическую изменчивость растений овса в агроценозах [Текст] / В.И. Левин, Т.В. Хабарова // Вестник РГАТУ. - 2012.- № 4 (16) . - С. 44-47.

8. Чекмарева, А.В. Агроэкологическая эффективность применения органоминеральных удобрений при выращивании рапса на деградированных землях [Текст] / А.В. Чекмарева, Л.А. Антипкина Сб.: Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона. Материалы 67-ой Международной научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». – 2016. – С. 146 – 150.

9. Шершнева, Е.С. Определение токсичности компостов на основе осадков сточных вод методом биоиндикации на содержание хлорофилла в листьях газонных трав [Текст] / Е.С. Шершнева, М.С. Матюхин, С.Д. Карякина, Л.А. Антипкина // Проблемы механизации агрохимического обслуживания сельского хозяйства. - № 8. - 2015. - С. 184 - 188.

10. Черкашина, Е.В. Перспективы использования птичьего помета в качестве органоминерального удобрения [Текст] / Е.В. Черкашина, А.А. Ореховская // Сб.: Материалы международной студенческой научной конференции. – п. Майский: Изд-во ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2017. – С. 84.

11. Лукьянов, В.А. Сточные воды птицефабрик как объект интенсивного культивирования микроводорослей [Текст] / В.А. Лукьянов, А.И. Стифеев, С.Ю. Горбунова // Современные проблемы экологии; тезисы докладов IX Международная научно-техническая конференция. – Тула: Из-во «Инновационные технологии», 2014. – С. 29-31.

12. Щур, А.В. Отраслевая экология [Текст] /А.В. Щур, Д.В. Виноградов, Н.Н. Казаченок, В.П. Валько, О.В. Валько // Рязань: ИПД «Первопечатникъ», 2016. – 154с.

13. Щур, А.В. Экология [Текст] / А.В. Щур, Д.В. Виноградов, Н.Н. Казаченок, А.Ю. Скриган А.Ю., Балабко П.Н., Агеева Т.Н. // Рязань: ИПД «Первопечатникъ», 2016. – 187с.

УДК: 633.587.30

*Халмуратова Б.,
НФ ТашГАУ., г. Нукус, Узбекистан*

ВОСПРОИЗВОДСТВА ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ НА ЗАСОЛЕННЫХ ЗЕМЛЯХ

За последние годы из-за экстремальных условия вызванном высыханием Аральского моря способствовали образованию солее пылевых пустынь. С ветром они переносятся на населенные пункты и орошаемое зоны, где возделываются сельскохозяйственные культуры (ежегодно от 1,6 до 7,0 т. на га).

Главным источником оросительной и питьевой воды является Амударья. Воду реки Амударьи не всегда можно считать пригодным для использования в качестве питьевой воды и орошения сельскохозяйственных культур, так как их минерализация составляет 1,5 и более г/л.

Минерализация воды Амударьи оказывает значительное негативное влияние на экологическое состояние окружающей среды, в том числе на плодородие и мелиоративное состояние почв, на качество оросительных и питьевых вод.

В результате всех этих отрицательных факторов плодородия почвы ежегодно снижается. Нами в течение многих лет проводилось исследование с целью разработки научных основ повышения плодородия почвы засоленных орошаемых земель Республики Каракалпакстан.

В настоящее время вынос с полей питательных веществ урожаем значительно превышает их возвращаемое количество. В результате орошаемые почвы сильно истощились, резко ухудшились их физико-химические свойства, нарушилось общее экологическое равновесие. Поэтому одной из первоочередных задач научных учреждений является разработка мер повышения продуктивности возделываемых культур до показателей, обеспечивающих получение планируемых урожаев с воспроизводством плодородия почвы.

Органическое вещество почвы находится в постоянном движении. В естественной саморегулирующейся почве, где нет отчуждения растительной продукции, происходит постоянное накопление гумуса. По мере увеличения его содержания возрастают его потери в обменных процессах.

На определенном уровне, соответствующем конкретным условиям зоны, устанавливается равновесие. При несоблюдении закона возврата

освобождающиеся при разложении гумуса питательные вещества выносятся с урожаем. При этом неизменно идет обеднение почвы и падает урожайность возделываемых культур.

Известно, что весь орошаемый земельный фонд Республики Каракалпакстан представлен засоленными почвами. Для того, чтобы получить на засоленных землях высокие урожаи хлопчатника и других культур, необходимо удалить из почвы вредных солей. Основным мероприятием является промывка засоленных земель на фоне коллекторно-дренажных сетей.

Многолетними исследованиями доказано, что в повышении плодородия почв, высокопроизводительном использовании орошаемых земель севооборота является необходимым мероприятием системы земледелия.

Севообороты в условиях орошаемого земледелия имеют значение, которые заключается в следующем:

-основным источником повышения урожайности сельскохозяйственных культур и интенсификации системы земледелия;

-лучшим средством сохранения восстановления и воспроизводства плодородия почв за счет обогащения их органическим веществом;

-мощным биологическим фактором в борьбе с сорняками сельскохозяйственных культур и защиты почв от других отрицательных явлений.

Установлено, что при недостатке органических удобрений пополнение почвы гумусом за счет растительных остатков возделываемых культур является очень важным приемом. С хозяйственной точки зрения растительные остатки выгодны и тем, что на их внесение не требуется дополнительных затрат, так как они уже находятся в почве. Другим преимуществом растительных остатков является то, что они равномерно распределены в почве.

Севообороты на засоленных почвах значительно и тем, что они имеют мелиорирующую роль.

На мелиоративно благоприятных севооборотных полях возделываемые сельскохозяйственные культуры проявляет свою потенциальную возможность, и одновременно повышается плодородие почвы.

Засоленные земли низовья Амударьи имеют свои специфические особенности. Они отличаются от почв других зон Узбекистана тем, что в них содержание гумуса низкое (0,6-1,2%), уплотненные, из-за близкого залегания грунтовых вод (1-3 м) постоянно подвергается вторичному засолению.

Поэтому для воспроизводства плодородия почвы в севооборотах необходимо включить люцерну и внесение органических удобрений один раз за ротацию из расчета 30-40 т/га.

Библиографический список

1. Исмаилов, У.Е. Значение севооборота в хлопководстве [Текст]/У.Е.Исмаилов. - Нукус.- Каракалпакстан. -1989.

2. Турсунходжаев, З.С. Научные основы севооборотов на землях Голодной степи[Текст]/З.С.Турсунходжаев. - Ташкент. - Фан. - 1972.

3. Исмаилов У.Е. Научные основы повышения плодородия почвы [Текст] / У.Е. Исмаилов. - Нукус.-Билим. - 2004 г.

4. Положенцев, В.П. Экоадаптивные агротехнологии как фактор интенсификации растениеводства [Текст] / В.П. Положенцев, О.В. Черкасов, А.С. Ступин // Вестник РГАТУ. – 2015. – № 4. – С. 22-28.

УДК 633.31/37

*Хамоков Х.А., д.с/х.н.,
ФГБОУ ВО КБГАУ им. Кокова, г. Нальчик, РФ*

ЗАВИСИМОСТЬ СИМБИОТИЧЕСКОЙ ФИКСАЦИИ АЗОТА ВОЗДУХА ЗЕРНОБОБОВЫМИ КУЛЬТУРАМИ ОТ УСЛОВИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ

Наиболее дешевым и доступным способом обеспечения растений азотом в период вегетации является симбиотическая фиксация азота воздуха. В этой связи представляет теоретический и практический интерес разработка агротехнических приемов, обеспечивающих максимальную активность симбиотической азотфиксации, повышающих урожайность и белковую продуктивность бобовых культур [1, с.176–178], [2, с.75–84].

С целью выявления зависимости фиксации азота воздуха зернобобовыми культурами от условий возделывания, нами были проведены полевые опыты в условиях степной и предгорной зон Кабардино – Балкарской Республики в 2010 – 2013 годах. Годы исследований мы разбили на две группы – засушливые (2010, 2012 гг) и влагообеспеченные (2011, 2013 гг). По полученным данным нами были выведены средние значения.

Активность симбиотического аппарата определяется долей фиксированного азота воздуха от общего потребления [3, с.51–52], [4, с.31–32]. Исследования показали, что в результате симбиотической деятельности доля фиксированного азота воздуха составила 39-66 % в зависимости от зоны возделывания, культуры и сроков сева. Причем наибольшей она была у сои в предгорной зоне, наименьшей – у вики в степной зоне.

Результаты исследований свидетельствуют о том, что в засушливые годы, когда влагообеспеченность почвы была ниже, показатели симбиотической деятельности были более низкими (табл.1).

Соя (сорт Ходсон), в предгорной зоне, при ранних сроках посева фиксировала азота воздуха 115 кг/га, в степной зоне – 86 кг/га, почвенный азот составил при этом 56 кг/га (как в предгорной, так и в степной зонах). Доля фиксированного азота от общего потребления составила: в предгорной зоне 63,7 %, в степной – 57,1 %.

При поздних сроках посева фиксация атмосферного азота резко снизилась и составила: в предгорной зоне – 65 кг/га, в степной – 38 кг/га. Потребление почвенного азота в обеих природно-климатических зонах почти

одинаково: в предгорной – 40 кг/га, в степной – 36 кг/га. При поздних сроках посева также снижается доля фиксированного азота от общего потребления.

У гороха (сорт Топаз) при ранних сроках посева в предгорной зоне количество фиксированного азота воздуха выше, чем в степной и составило, соответственно, 98 и 60 кг/га. Аналогичное соотношение обнаружено и по доле фиксированного азота соответственно, 56,4 % и 49,9 %.

Таблица 1- Доля фиксированного азота воздуха зерновыми бобовыми культурами в зависимости от условий возделывания (среднее в засушливые годы)

Сроки посева	Предгорная зона			Степная зона		
	Фиксир. азот, кг/га	Почвен. азот, кг/га	Фиксир. азот от общего потреб., %	Фиксир. азот, кг/га	Почвен. азот, кг/га	Фиксир. азот от общего потреб., %
Соя – сорт Ходсон						
Ранний	115	56	63,7	86	56	57,1
Средний	98	53	61,3	72	52	54,3
Поздний	65	40	56,9	38	36	48,8
Горох – сорт Топаз						
Ранний	98	67	56,4	60	53	49,9
Средний	89	62	56,5	49	51	46,0
Поздний	51	45	49,9	33	48	38,8
Вика – сорт Льговская 22						
Ранний	94	65	56,1	57	56	47,8
Средний	87	61	56,1	45	52	44,6
Поздний	48	46	48,0	30	48	36,2

При средних и поздних посевах наблюдается такая же тенденция соотношений показателей по годам.

Вика (сорт Льговская 22) при ранних сроках посева в предгорной зоне фиксировала атмосферного азота 94 кг/га, в степной – 57 кг/га, при поздних сроках посева этот показатель составил, соответственно, 48 и 30 кг/га. Доля фиксированного азота от общего потребления также выше в предгорной зоне.

В влагообеспеченные годы условия возделывания были более благоприятными для активного симбиоза. Все это привело к тому, что симбиотическая деятельность исследуемых зерновых бобовых культур проходила более активно, в связи с чем в эти годы были получены лучшие показатели (табл. 2).

В предгорной зоне при ранних сроках посева соя фиксировала атмосферного азота 122 кг/га (против 115 кг/га в засушливых годах) в предгорной зоне, и 93 кг/га (против 86 кг/га в засушливых годах) в степной зоне. При поздних сроках посева динамика различий между различными по увлажненности годами оказалась выше, и составила, соответственно: в предгорной зоне – 69 кг/га против 65; в степной зоне – 45 кг/га против 38.

Таблица 2 - Доля фиксированного азота воздуха зерновыми бобовыми культурами в зависимости от условий возделывания (среднее по влагообеспеченным годам)

Сроки посева	Предгорная зона			Степная зона		
	Фиксир. азот, кг/га	Почвен. азот, кг/га	Фиксир. азот от общего потреб., %	Фиксир. азот, кг/га	Почвен. азот, кг/га	Фиксир. азот от общего потреб., %
Соя – сорт Ходсон						
Ранний	122	63	70,8	93	63	64,1
Средний	105	60	68,3	75	59	61,3
Поздний	69	47	65,3	45	40	55,8
Горох – сорт Топаз						
Ранний	105	72	63,4	67	60	56,9
Средний	96	69	61,5	56	58	53,0
Поздний	58	52	56,9	40	52	45,8
Вика – сорт Льговская 22						
Ранний	101	69	63,1	64	61	54,8
Средний	95	68	63,1	52	59	49,6
Поздний	55	53	55,0	37	55	43,2

Растения гороха в благоприятные по влагообеспеченности годы при ранних сроках посева в предгорной зоне фиксировали азота воздуха 105 кг/га, в степной – 67 кг/га (против 98 и 60 кг/га в засушливые годы). Значительное уменьшение этого показателя происходит при поздних сроках посева и составляет: в предгорной зоне – 58 кг/га, в степной – 40 кг/га. Доля фиксированного азота от общего потребления в степной зоне меньше, чем в предгорной: 45,8 % против 58 %.

Растения вики характеризовались преимущественными результатами симбиотической деятельности в предгорной зоне в сравнении с показателями, полученными в степной зоне. Количество почвенного азота составило при ранних сроках посева 69 кг/га (предгорная зона) и 64 кг/га (степная зона). Доля фиксированного азота воздуха от общего потребления в предгорной зоне составила 63,1 %, в степной – 54,8 %. При поздних сроках посева эти показатели существенно снижаются. Фиксированный атмосферный азот при поздних сроках посева составил: в предгорной зоне – 55 кг/га, в степной – 37 кг/га.

В наиболее влагообеспеченные годы из исследуемых культур наилучшей азотфиксирующей способностью отличались растения сои, в сравнении с другими культурами (горох и вика). Доля фиксированного азота от общего потребления при ранних сроках посева растениями сои составила 70,8 %, гороха – 63,4 %, вики – 63,1 % (предгорная зона); и, соответственно: 64,1, 56,9 и 54,8 % (степная зона).

Проведенные исследования подтверждают, что достаточная влагообеспеченность создает более благоприятные условия для развития корневой системы и формирования симбиотического аппарата; что ранний срок посева зерновых бобовых культур способствует образованию большего

количества клубеньков; растения фиксируют больше азота воздуха и его доля от общего потребления значительно больше, чем при среднем, а тем более, при позднем сроке посева, когда фиксированный азот и его доля от общего потребления на 40-45 % оказались ниже, чем при раннем сроке сева.

Наблюдается положительная корреляция между массой активных клубеньков и количеством фиксированного азота ($r = 0,82$).

Отрицательные последствия при запаздывании с посевом более заметно проявляются в условиях засушливой зоны. Зона недостаточного увлажнения, где наблюдается дефицит влаги, особенно в период начала образования бобов и до полного налива семян, не обеспечивает формирование высоких и устойчивых урожаев. [5, с.63 – 66], [6, с.18 – 20].

В годы, более благоприятные по влагообеспеченности почвы, корневая система изучаемых культур, особенно гороха, была развита хорошо. Основная часть корней была сформирована в пахотном слое почвы, на корнях было обнаружено множество крупных и мелких клубеньков, в основном, с леггемоглобином. Сухая масса корней в этих годах была больше на 25 %, чем в засушливые годы.

Установлено, что при ранних сроках посева количество активных клубеньков на 30-33 % больше, чем при поздних сроках. Фиксация атмосферного азота проходит более интенсивно. Особенно это заметно в межфазный период «образование бобов – полный налив семян».

Величина площади листьев увеличивается при ранних сроках посева на 26-28 %, сухой массы – на 27-29 % по сравнению с поздними сроками посева.

Ранние сроки сева обеспечивают формирование бобов на 20 % больше, чем поздние сроки.

Биологический урожай зерна в условиях раннего срока посева возрастает на 30 % по сравнению с поздним сроком посева. Получена положительная корреляционная связь между ранним сроком и урожаем зерна. Сбор белка также увеличивается на 25 % при раннем сроке посева, чем при посеве в поздние сроки.

Библиографический список

1. Посыпанов, Г.С. Формирование симбиотического аппарата вики посевной при разных условиях выращивания [Текст]/Г.С.Посыпанов, В.К.Храмой// Изв. ТСХА. -1983.- Вып.4.-С. 176-178.

2. Посыпанов, Г.С. Азотфиксация бобовых культур в зависимости от почвенно-климатических условий [Текст]/Г.С.Посыпанов//Минеральный и биологический азот в земледелии. М., 1985.-С.75-84.

3. Хамоков, Х.А. Потребление азота, фосфора и калия посевами гороха, содержание и сбор белка с урожаем [Текст]/Х.А.Хамоков//Материалы научно-практической конференции. -Ставрополь, 2001. -С. 51-52.

4. Хамоков, Х.А. Показатели фотосинтетической и симбиотической деятельности гороха и вики при различных условиях обеспеченности влагой [Текст]/Х.А.Хамоков// Зерновое хозяйство. -№ 5. – 2002. С.31-32.

5. Хамоков, Х.А. Влияние сортовой специфичности и условий возделывания сои на симбиотическую деятельность посевов[Текст]/Х.А.Хамоков //Современные тенденции развития науки и технологий. -2015.- № 3-2.- С. 63-66.

6. Хамоков, Х.А. Активность симбиотической деятельности растений сои [Текст]/Х.А.Хамоков // Аграрная наука. -2014. -№ 5. -С. 18-20.

7. Положенцев, В.П. Экоадаптивные агротехнологии как фактор интенсификации растениеводства [Текст] / В.П. Положенцев, О.В. Черкасов, А.С. Ступин // Вестник РГАТУ. – 2015. – № 4. – С. 22-28.

УДК 633.31/37

*Хамоков Х.А., д.с/х.н.,
ФГБОУ ВО КБГАУ им. Кокова, г. Нальчик, РФ*

ЗАВИСИМОСТЬ СИМБИОТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР ОТ ВНОСИМЫХ ДОЗ ФОСФОРНЫХ УДОБРЕНИЙ

В процессе накопления и потребления азота бобовыми культурами фосфорные удобрения играют большое значение [1, с.176–178]. Этот факт, в своих исследованиях отмечали Ильин С.Е.(1939), Тильба В.А., Голодяев Г.П.(1966), Федоров М.В., Подьяпольская В.П.(1951), Roberts J.L., Olson F.R.(1942), Lynon D.L., Sears O.H.(1950).

Данными опытов Нагорного В.Д. (1986) показано, что при применении малых доз фосфора (30-60 кг/га) не проявляется должный эффект от его внесения. Увеличение же фосфора до 100 и более кг/га обеспечивает значительное увеличение биомассы и урожая семян.

Некоторые исследователи, в частности Динчев Д (1961), считают, что благоприятное влияние фосфора на активность клубеньковых бактерий позволяет отказаться от инокуляции семян, если в почву вносятся фосфорные удобрения и правильно используются агротехнические приемы [6, с.18–20]. Но это относится к тем случаям, когда в почве имеются активные клубеньковые бактерии [2, с.75–84].

Для определения влияния обеспеченности почвы фосфорными удобрениями, нами были проведены опыты на черноземных почвах предгорной зоны Кабардино – Балкарской Республики.

Общие запасы фосфора в черноземных почвах сравнительно невысокие, что предполагает высокую отзывчивость растений на внесение фосфорных удобрений [3, с.51–52], [4, с.31–32].

Годы исследований (2010–2013 гг) мы разделили на две группы, в зависимости от содержания влаги в почве – засушливые и влагообеспеченные [5, с.63–66]. По полученным в идентичных годах данным, мы вывели средние значения.

Результаты исследований, полученные в более засушливые годы, представлены в табл. 1.

Таблица 1 - Симбиотическая активность и фотосинтетическая деятельность зерновых бобовых культур в зависимости от доз фосфорных удобрений (засушливые годы)

Показатели	Без инокуляции семян	Инокуляция семян ризоторфином
------------	----------------------	-------------------------------

	Контр - без удобр	P ₃₀	P ₆₀	P ₉₀	Контр. - без удобр.	P ₃₀	P ₆₀	P ₉₀
Соя – сорт Ходсон								
Масса активных клубеньков, кг/га	17	33	40	41	47	58	62	63
Фиксирован. азот воздуха, кг/га	11	21	23	23	45	52	59	60
Площадь листов.пов., тыс.м ² /га	28,4	30,2	32,1	32,3	32,4	34,4	34,9	34,9
Накопл. сухой массы, ц/га	50,3	51,9	54,6	54,8	54,4	58,5	61,9	62,3
НСР ₀₅ по сухой массе	-	-	-	5,3	-	-	-	7,5
Горох – сорт Топаз								
Масса активных клубеньков, кг/га	11	17	22	23	43	51	54	56
Фиксирован. азот воздуха, кг/га	7	13	18	19	41	47	51	52
Площадь листов.пов., тыс.м ² /га	27,1	30,0	30,8	31,5	30,2	32,9	33,4	33,5
Накопл. сухой массы, ц/га	46,3	49,4	51,5	51,8	48,0	52,6	54,4	54,8
НСР ₀₅ по сухой массе	-	-	-	5,7	-	-	-	6,4
Вика – сорт Льговская 22								
Масса активных клубеньков, кг/га	11	17	23	24	42	50	53	54
Фиксирован. азот воздуха, кг/га	8	11	18	19	43	47	51	51
Площадь листов.пов., тыс.м ² /га	26,8	29,3	30,7	31,4	29,7	32,5	33,1	33,2
Накопл. сухой массы, ц/га	45,5	47,7	49,4	50,1	47,8	51,6	54,3	54,6
НСР ₀₅ по сухой массе	-	-	-	4,9	-	-	-	6,3

Без удобрения масса активных клубеньков у **сои** составила 17 кг/га; внесение P₃₀ увеличило этот показатель до 33 кг/га, P₉₀ – до 41 кг/га.

Наибольший показатель при проведении инокуляции и внесении фосфора получен на варианте «инокуляция + P₉₀» - 63 кг/га. Площадь листовой поверхности без внесения удобрения составила 28,4 тыс.м²/га; при внесении P₉₀ - до 32,3 тыс.м²/га. Фиксация азота воздуха происходит более интенсивно при инокуляции семян перед посевом и внесении P₉₀ – 60 кг/га. Накопление сухой массы в этом случае также увеличивается на 12 ц/га по сравнению с вариантом без применения фосфора.

Масса активных клубеньков у гороха в контрольном варианте составила 11 кг/га, внесение фосфора увеличивает ее до 23 кг/га, а проведение инокуляции и внесение P₉₀ доводит этот показатель до 56 кг/га. Фиксированный азот воздуха увеличивается с 7 до 19 кг/га (без инокуляции) и с 41 до 52 кг/га – при инокуляции семян. Показатель площади листовой поверхности у гороха без удобрения составил 27,1 тыс.м²/га; при внесении P₃₀ – 30,0, P₆₀ - 30,8, P₉₀ – 31,5 тыс.м²/га. Аналогичная закономерность обнаружена и по накоплению сухого вещества - с 46,3 ц/га до 51,8 ц/га.

Показатели массы активных клубеньков и количество фиксированного азота растениями вики почти такие же, что и у гороха. Площадь сформированной листовой поверхности растениями вики в контроле не намного отличаются от показателей, полученных по гороху – 26,8 против 27,1 тыс.м²/га.

Без внесения удобрения накопление сухой массы у вики составило 45,5 ц/га; при внесении P₉₀ – 50,1 ц/га; инокуляция семян доводит этот показатель до 54,6 ц/га.

Наиболее высокие результаты по симбиотической активности и фотосинтетической деятельности исследуемых культур, в зависимости от вносимых доз фосфорных удобрений, получены в более влагообеспеченные годы (табл.2).

Таблица 2 - Симбиотическая активность и фотосинтетическая деятельность зерновых бобовых культур в зависимости от доз фосфорных удобрений (влагообеспеченные годы)

Показатели	Без инокуляции семян				Инокуляция семян ризоторфином				
	Контр. - без удобр.	P ₃₀	P ₆₀	P ₉₀	Контр. - без удобр.	P ₃₀	P ₆₀	P ₉₀	
Соя – сорт Ходсон									
Масса активных клубеньков, кг/га	24	40	44	45	54	65	69	70	
Фиксирован. азот воздуха, кг/га	13	26	30	30	52	59	66	67	
Площадь листов. пов., тыс.м ² /га	29,1	30,9	32,8	33,0	33,1	35,1	35,6	35,6	
Накопл. сухой массы, ц/га	51,0	52,6	55,3	55,5	55,1	59,2	62,6	63,0	
НСР ₀₅ по сухой массе	-	-	-	6,0	-	-	-	8,2	
Горох – сорт Топаз									
Масса активных клубеньков, кг/га	18	22	29	30	50	58	61	63	

клубеньков, кг/га								
Фиксирован. азот воздуха, кг/га	14	18	23	26	46	54	58	59
Площадь листов. пов., тыс.м ² /га	27,8	30,7	31,5	32,2	30,9	33,6	34,1	34,2
Накопл. сухой массы, ц/га	47,0	50,1	52,2	52,5	48,7	53,3	55,1	55,5
НСР ₀₅ по сухой массе	-	-	-	6,6	-	-	-	7,1
Вика – сорт Льговская 22								
Масса активных клубеньков, кг/га	18	22	30	31	49	57	60	61
Фиксирован. азот воздуха, кг/га	15	18	23	26	50	54	58	58
Площадь листов. пов., тыс.м ² /га	27,5	30,0	31,4	32,1	30,4	33,2	33,8	33,9
Накопл. сухой массы, ц/га	46,2	48,1	50,1	50,8	48,5	52,6	55,0	55,3
НСР ₀₅ по сухой массе	-	-	-	5,6	-	-	-	7,0

В указанные годы растения сои формировали массу активных клубеньков в количестве 24 кг/га, гороха – 18 кг/га, вики – 18 кг/га. Внесение Р₉₀ увеличило этот показатель, соответственно, до 45; 30 и 31 кг/га. Проведение инокуляции и внесение Р₉₀ повышает этот показатель до 70 кг/га (соя); 63 кг/га (горох) и 61 кг/га (вика). Без применения удобрений соя фиксировала азота воздуха 13 кг/га, горох – 14 кг/га, вика – 15 кг/га. При внесении Р₉₀ у сои этот показатель составил 30 кг/га; у гороха – 26 кг/га; у вики – 26 кг/га. Площадь листовой поверхности также увеличивается при внесении фосфора. Причем увеличение дозы с 60 до 90 кг не приводит к существенному увеличению показателей. Соя накапливает сухую массу на единице площади без удобрения 51,0 ц/га; при внесении Р₆₀ – 55,3 ц/га, Р₉₀ – 55,5 ц/га. Величина сухой массы у гороха без удобрений составляет 47,0 ц/га; при внесении Р₆₀ – 52,2 ц/га; у вики, соответственно, 46,2 ц/га и 50,1 ц/га. Проведение инокуляции семян при этом увеличивает этот показатель у сои на 7,3 ц/га, у гороха – на 2,9 ц/га, у вики – на 4,9 ц/га.

Обобщая полученные результаты исследований можно сделать вывод о том, что формирование симбиотического аппарата и его активность зависит от уровня обеспеченности почвы подвижным фосфором, что подтверждается полученной разницей в количестве и массе как общих, так и активных клубеньков.

Масса активных клубеньков при внесении в почву 30-60 кг/га Р₂О₅ составила 36-42 кг/га, а в вариантах, где была проведена инокуляция семян – 61-65 кг/га.

Таким образом, формирование симбиотического аппарата и его деятельность лучше проходит при повышенном содержании фосфора в почве. В этих условиях более интенсивно проходит азотфиксация, повышается и доля фиксированного азота воздуха.

Фотосинтетическая деятельность растений бобовых культур также зависит от уровня обеспеченности почвы фосфором. Его содержание в надземной биомассе может быть в пределах 0,57 – 1,0 % на сухое вещество.

Поэтому, в период вегетации, зерновые бобовые, особенно соя, потребляют много фосфора, причем на фоне фосфорного удобрения усиливается потребность и в других элементах питания, в частности, в азоте.

Формирование листовой поверхности в начальных фазах роста и развития проходит независимо от обеспеченности фосфором, у всех сортов и культур. Однако, в последующие фазы, особенно в фазе налива семян, когда достигается максимальная площадь листьев, внесение в почву P_{90} обеспечивает повышение в 1,2-1,3 раза, чем без фосфора. В конце фазы налива семян площадь листовой поверхности снижается на 15-20 % за счет опадания нижних ярусов (соя).

Динамика нарастания сухой массы показывает, что, начиная с фазы цветения до фазы налива семян, идет интенсивное накопление сухого вещества. Однако, наиболее интенсивно это проходит при внесении в почву фосфорных удобрений.

Библиографический список

1. Посыпанов, Г.С. Формирование симбиотического аппарата вики посевной при разных условиях выращивания [Текст]/Г.С.Посыпанов, В.К.Храмой// Изв. ТСХА. -1983.- Вып.4.-С. 176-178.
2. Посыпанов, Г.С. Азотфиксация бобовых культур в зависимости от почвенно-климатических условий [Текст]/Г.С.Посыпанов//Минеральный и биологический азот в земледелии. М., 1985.-С.75-84.
3. Хамоков, Х.А. Потребление азота, фосфора и калия посевами гороха, содержание и сбор белка с урожаем [Текст]/Х.А.Хамоков//Материалы научно-практической конференции. -Ставрополь, 2001. -С.- 51-52.
4. Хамоков, Х.А. Показатели фотосинтетической и симбиотической деятельности гороха и вики при различных условиях обеспеченности влагой [Текст]/Х.А.Хамоков// Зерновое хозяйство. -№ 5. – 2002. - С.31-32.
5. Хамоков Х.А. Влияние сортовой специфичности и условий возделывания сои на симбиотическую деятельность посевов[Текст]/Х.А.Хамоков //Современные тенденции развития науки и технологий. 2015.- № 3-2. - С. 63-66.
6. Хамоков Х.А. Активность симбиотической деятельности растений сои [Текст] / Х.А.Хамоков // Аграрная наука. 2014.- № 5.- С. 18-20.
7. Костин, Я.В. Эффективность сыромолотых фосфоритов на серых лесных почвах Рязанской области [Текст] / Я.В. Костин, Р.Н. Ушаков, Г.Н. Фадькин и др. // Вестник РГАТУ. – 2016. – № 2. – С. 35-40.

УДК 631.445.4:504.53.06

*Черникова О.В., к.б.н.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ОЦЕНКА ТОКСИЧНОСТИ ЧЕРНОЗЕМА, ЗАГРЯЗЕННОГО ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ, ПОСЛЕ САНАЦИИ ЕГО РАЗЛИЧНЫМИ СИСТЕМАМИ УДОБРЕНИЙ

В результате различных антропогенных воздействий проблема деградации почв с каждым годом приобретает все более острый характер. Загрязнение тяжелыми металлами вносит существенный вклад в деградацию почвенного покрова во всем мире. Тяжелые металлы относятся к приоритетным

загрязняющим веществам. При этом они представляют опасность для живых организмов, в том числе и для растений [1].

Растения, являясь чуткими индикаторами геохимической среды, из загрязненных почв могут аккумулировать металлы в зависимости от характера загрязнения.

Соединение тяжелых металлов токсичны. Фитотоксичность тяжелых металлов зависит от их химических свойств: ионного радиуса, валентности, а также способности к комплексообразованию.

В большинстве случаев элементы по степени токсичности располагаются в последовательности: $Cu > Ni > Cd > Zn > Pb > Hg > Fe > Mo > Mn$. Однако этот ряд может несколько изменяться в связи с неодинаковым осаждением элементов почвой и переводом в недоступное для растений состояние, условиями выращивания, физиолого-генетическими особенностями самих растений. Трансформация и миграция тяжелых металлов происходит при непосредственном и косвенном влиянии реакции комплексообразования [4].

Фитотоксичность тяжелых металлов проявляется по-разному, но в основном сводится к нарушению биохимических процессов у растений. Тяжелые металлы в опасных концентрациях нарушают синтез и функции многих активных соединений, в частности, витаминов, ферментов, пигментов [1,6]. Так, при высоких концентрациях Cd^{2+} , Pb^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} происходит снижение хлорофилла в листьях вследствие ингибирования синтеза магний-профирина [2].

Ртуть, свинец, медь и кадмий ингибируют главным образом щелочную фосфатазу, каталазу, оксидазу и рибонуклеазу [1]. Некоторые тяжелые металлы замещают необходимые растению металлы (металлы жизни), выполняя роль «двойников» с иными функциями, вызывая различные нарушения у растений. Например, Cd^{2+} замещает Zn^{2+} , $Cs^+ - K^+$, $Sr^{2+} - Ca^{2+}$ [1].

Можно предполагать, что улучшение плодородия почвы с помощью подбора соответствующих минеральных и органических удобрений – важный прием улучшения экологических качеств почв, загрязненных различными токсическими элементами.

Для исследований были использованы почвенные образцы лизиметрического опыта (табл.1). Моделирование повышенного комплексного уровня загрязнения почвы было выполнено с помощью до внесения в почву. При этом использовались химически чистые соли: $Zn(CH_3COO)_2 \times 2H_2O$; $CuSO_4 \times 5H_2O$; $Pb(CH_3COO)_2$; $CdSO_4$. Для этого из лизиметра выбирался слой почвы глубиной 20 см. Расчетная доза солей Cu, Zn, Pb и Cd тщательно перемешивалась с этой почвой и укладывалась в тот же лизиметр.

По чередованию культур выращивался овес. В системах удобрений под эту культуру предусмотрено последствие органических удобрений и высоких и повышенных доз фосфорных удобрений на фоне ежегодного применения азотных и калийных туков. Образцы отбирали осенью после учета урожая опытной культуры.

Таблица 1 - Схема закладки и проведения полевого лизиметрического опыта. Стационар на оподзоленном черноземе тяжелосуглинистом

№ № вар иан тов	Названия вариантов, системы применения удобрений в звене севооборота	Сокращения в таблицах названий вариантов
1	Без удобрений	Б/у
2	Навоз КРС 100 т/га – периодическое внесение	Н100
3	Навоз КРС 100 т/га – периодическое внесение, N60(N90)P60K60(K120) – ежегодно в зависимости от культуры (кг/га)	Н100 N1P1K1
4	P2 – периодическое внесение фосфора, 1 раз в 2 года в дозе 120 кг/га, ежегодное использование N60(N90)K60(K120)	P2N1K1
5	P4 – периодическое внесение фосфора, 1 раз в 4 года в дозе 240 кг/га, ежегодное использование N60(N90)K60(K120)	P4N1K1
6	P2(е) – ежегодное внесение повышенной дозы фосфора (120 кг/га) и оптимальных доз N60(N90)K60(K120)	P2(е)N1K1

Метод определения токсичности почвы основан на высокой отзывчивости семян редиса на токсические вещества. Расчет ведется путем учета снижения длины корней проростков семян в растворах препаратов вытяжек из исследуемых образцов почвы по повторениям и вариантам. Метод биотестирования использован для оценки негативного влияния химического загрязнения почв с использованием биотеста – редиса, отличающегося от других биотестов высокой энергией всхожести.

Редис – быстрорастущая культура, поэтому информацию о токсичности можно получить уже через трое суток. Проростки редиса быстро реагируют на разные условия скоростью роста корешка (его длины).

Оценка токсичности элементов важна уже на ранних стадиях онтогенеза растений. Высокая сопротивляемость растений на стадии проростков позволяет в дальнейшем на загрязненной почве развиваться растениям и выполнять функцию фитомелиорантов [3].

По данным исследований Могуновой О.Б. и Горюновой Ю.А. [5], которые проводились с растворами солей тяжелых металлов различной концентрации, было установлено, что нитраты свинца и кадмия в концентрациях кадмия до 40 мг/л и свинца до 400 мг/л не оказывают существенного влияния на прорастание семян ячменя и редиса. Отмечены тенденции в снижении размеров корешка у редиса.

Загрязнение оподзоленного чернозема тяжелыми металлами привело к значительному торможению роста корней. На этом варианте самый высокий показатель токсичности – 57 %, по классификации он характеризуется как высоко токсичный (табл. 2).

Таблица 2 - Результаты изучения токсичности загрязненной почвы после санации различными системами удобрений. Тест- культура – семена редиса

№ варианта	Варианты опыта	Всхожесть, %	Длина корешка редиса, мм			Показатель токсичности, %	Эффект торможения роста корней
			Средняя	Изменения			
				мм	%		
1	Б/у	30	0,63	-	-	57	Высоко токсичные
2	Н100	35	0,72	0,09	14	50	Высоко токсичные
3	Н100Н1Р1К1	39	1,04	0,41	65	29	Умеренно токсичные
4	Р2Н1К1	40	0,91	0,28	44	36	Умеренно токсичные
5	Р4Н1К1	61	1,21	0,58	92	14	Мало токсичные
6	Р2(е)Н1К1	39	0,87	0,24	38	43	Умеренно токсичные
Точность опыта				m=6 НСР _{0,95} =0,18 мм	%		

Наиболее благоприятные (14 %) условия для роста и развития корешков редиса созданы на варианте периодического использования фосфатов 1 раз в четыре года совместно с ежегодным применением N1K1 (вариант 5). При применении органоминеральной системы удобрений создаются умеренно токсичные условия (29 %). Применение других систем удобрений для детоксикации загрязненной почвы привело к увеличению роста корешков редиса, за исключением варианта, где использовалась только органика. В данном варианте увеличение длины корешков меньше НСР_{0,95}.

Таким образом, использованные в качестве приемов санации различных систем удобрений показали, что минеральная система удобрений, основанная на периодичности использования фосфатов (вариант 5) способствовало уменьшению фитотоксических свойств чернозема.

Библиографический список

1. Алексеев, Ю. В. Тяжелые металлы в почвах и растениях [Текст] / Ю.В. Алексеев. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 142 с.
2. Артамонов, В. И. Растения и чистота природной среды [Текст] / В.И. Артамонов. – М.: Наука, 1986. – 172 с.
3. Бурлакова, Л. М. Экоотоксиканты в системе «почвы-растения-животные» (на примере отдельных зон Алтайского края): Монография [Текст] / Л.М. Бурлакова, О.И. Антонова, Н.Г. Деев, Г.Г. Морковкин. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2001. – 236 с.
4. Ильин, В. Б. Тяжелые металлы в системе почва-растение [Текст] / В.Б. Ильин. – Новосибирск: Наука, Сиб. отделение, 1991. – 148 с.

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. Соколов, О. А. Экологическая безопасность и устойчивое развитие. Книга 1. Атлас распределения тяжелых металлов в объектах окружающей среды [Текст] / О.А. Соколов, В.А. Черников.– Пушкино, ОНТИ ПНЦ РАН, 1999. – 164 с.

7. Богданчиков, И.Ю. Применение устройства для утилизации незерновой части урожая в условиях рязанской области [Текст] / И.Ю. Богданчиков // Материалы IV Междунар. научн. практ. конф. «Молодежь и наука XXI века» 16-20 сентября 2014 года : Сб. научн. тр. Том II. – Ульяновск: УГСХА им. П.А. Столыпина, 2014. – С. 107-110.

8. Богданчиков, И.Ю. Определение урожайности незерновой части урожая в валке [Текст] / И.Ю. Богданчиков // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2017. - №1 (13). – С. 4-11.

9. Семькин, В.А. Ресурсосберегающие технологии производства экологически чистой продукции растениеводства [Текст] / В.А. Семькин, И.Я. Пигорев // Сб.: Актуальные проблемы повышения эффективности агропромышленного комплекса: материалы международной науч.-практич. конф. – 2008. – С. 246–249.

10. Глебова, И.В. Закономерности сорбционного распределения ионов кадмия в почвах Центрального Черноземья [Текст] / И.В., Глебова, И.Я. Пигорев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. – Т. 6. – № 6. – С. 42–48.

11. Полищук, С.Д. Витальные и морфофизиологические показатели проростков семян масличных культур при взаимодействии с углеродными нанотрубками [Текст] / С.Д. Полищук, А.А. Назарова, М.В. Куцкир // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета. - №3. – 2012. – С. 68-72.

12. Голубева, Н.И. Токсичность различных наноматериалов при обработке семян яровой пшеницы. [Текст] / Н.И. Голубева, С.Д. Полищук // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. - № 4 (16). -2012.- С. 21-24.

13. Хабарова, Т.В. Практикум по экологии [Текст] / Т.В. Хабарова, Д.В. Виноградов, В.И. Левин, Г.Н. Фадькин // Рязань: ИПД «Первопечатник», 2016. – 184с.

УДК 633.15

*Шапсович С.Н., к. с-х. н.
Филиал ФГБУ «Россельхозцентр»
по Республике Бурятия, г. Улан-Удэ, РФ*

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ИСПЫТАНИЕ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В СВЯЗИ С ПОТЕПЛЕНИЕМ КЛИМАТА В ЗАПАДНОМ ЗАБАЙКАЛЬЕ

Экологическое значение силосной кукурузы в Забайкалье связано с интенсификацией использования орошаемых земель. Предпочтительно получать максимум продукции с 20-25 тыс. га поливной пашни, чем для

получения того же объема кормов на богаре с площади 100-120 тыс. га с неизбежными последствиями, связанными с ветровой эрозией и другими неблагоприятными воздействиями на окружающую среду. И это при том, что в 6-8 лет из 10 в Забайкалье наблюдаются засухи, которые сводят на нет все усилия земледельцев

В Забайкальес 60-х по 90-е гг. прошлого века был период максимального распространения кукурузы. Она занимала до 80% площадей силосных культур. Произшедшие в 1990-е и 2000 гг. реформы экономики и сельского хозяйства привели к упадку товарного молочного скотоводства в регионе. Кукуруза почти перестала возделываться [5, с. 230]. В последние годы, в связи с необходимостью выполнения целевых программ по развитию животноводства в Забайкалье, происходит новое осознание значения этой культуры. Правительством Российской Федерации поставлена задача развития сельскохозяйственной мелиорации [7, с. 4]. В Забайкалье орошению, особенно кормовых культур, традиционно уделялось особое внимание. В степных и сухостепных зонах Забайкалья возделывание кукурузы является одним из самых эффективных способов использования орошаемой пашни.

За прошедшие годы появились новые скороспелые и ультраскороспелые гибриды, которые могут достигать к уборке в более обеспеченных тепловыми ресурсами зонах Забайкалья молочно-восковой спелости зерна. В связи с изменением климата существенно повысилась сумма эффективных температур, удлинился осенний безморозный период. Возникла потребность экологического испытания гибридов разных групп спелости для условий орошения.

Исследования в форме полевых опытов проводились на территории южной подзоны центральной сухостепной зоны республики Бурятия на опытном участке Бурятского НИИСХ ФАНО РФ. Почва каштановая мучнисто-карбонатная, по гранулометрическому составу – легкий суглинок. Пахотный горизонт (0-20 см) характеризуется низким содержанием гумуса (около 1,5%), высоким – подвижного фосфора и повышенным – обменного калия (по Чирикову).

Основная обработка почвы – весновспашка. Удобрения – $NP_{(60)}$, под вспашку. Посев 25-30 мая, широкорядный, с междурядьями 60 см. Норма высева всех гибридов по 100 тыс. всхожих семян на 1 га. Уход за посевами включал боронование до всходов и междурядную обработку через 3-4 дня после каждого вегетационного полива. Поливная норма слагалась из предпосевного и вегетационных поливов с целью поддержания влажности почвы не ниже 70% полной полевой влагоемкости (ППВ). Учет урожая в конце первой декады сентября. Посевная площадь делянок 25 м², учетная – 20 м².

Учеты и наблюдения проводились в соответствии с принятыми методическими рекомендациями [6, 100-122]. В аналитической лаборатории Бурятского НИИСХ определены некоторые качественные показатели растительных образцов, согласно общепринятым методикам. Статистическая обработка данных по Б.А. Доспехову [4, с. 167-200], с использованием пакета программ Snedecor.

В наших исследованиях, при влажности почвы в период посева 80-90% ППВи температуре почвы в день посева (25-26 мая) около 15°C, средняя продолжительность довсходного периода составила 8 ± 1 день (табл. 1). У среднеранних гибридов фаза 3 листа наступала в среднем через 12 дней (14 июня), у раннеспелого – через 11 (13 июня) и у очень раннеспелого – через 10 дней после полных всходов (12 июня). И в дальнейшем раннеспелый, и особенно, очень раннеспелый сорта проходили межфазные периоды быстрее, чем среднеранние. Среднеранние сорта достигали молочной спелости зерна через 92-95 дней после всходов (3-6 октября). Раннеспелый гибрид – через 85 дней, очень раннеспелый – через 77 дней после посева. Молочно-восковая спелость наступала еще через 7 дней, соответственно, на 92-й и 86 день вегетации – 3 октября и 28 сентября.

Таблица 1 - Фенологические наблюдения (в ср. за 3 года)

Гибрид	Фазы роста						
	Посев-всходы	Всходы – 3 лист	Выметывание метелки	Цветение метелки	Цветение початка	Молочная спелость	Молочно-восковая спелость
1.Буковинский 3ТВ (ст.)	8	12	40	12	8	20	-
2.ТК 410	8	12	41	12	10	20	-
3.Жеребковский 86 МВ	8	12	41	12	8	21	-
4.Буковинский 12 ТВ	8	11	38	10	8	18	7
5.БЦ 91	8	10	36	10	7	16	7

Нашими исследованиями на орошении установлено, что при посеве 25-26 мая (средняя температура воздуха 15-18°C) полевая всхожесть кукурузы составила в среднем 84-88% и не была подвержена значительным колебаниям по гибридам (табл. 2). Не было отмечено существенной разницы между полевой всхожестью гибридов различных групп скороспелости, хотя и наблюдалась некоторая тенденция к повышению полевой всхожести очень раннеспелых гибридов Буковинский 12 ТВ и БЦ 91.

Таблица 2 - Полевая всхожесть и линейная высота растений кукурузы (в ср. за 3 года)

Гибрид	Полевая всхожесть кукурузы, шт./м ²	Линейная высота растений перед уборкой, см
1.Буковинский 3 ТВ (ст.)	8,4	225
2.ТК 410	8,5	228
3.Жеребковский 86 МВ	8,6	221
4.Буковинский 12 ТВ	8,7	209
5.БЦ 91	8,8	206
НСР ₀₅	0,4	16

Обнаружена положительная средняя парная корреляция между урожаем зеленой массы гибридов и их полевой всхожестью – $r = 0,570 \pm 0,243$. Корреляция рангов по Спирмену показала тесную прямую корреляционную зависимость между всхожестью и урожаями зеленой массы у отдельно взятых гибридов – $R_s = 0,993 \pm 0,253$.

Рост кукурузы в высоту часто напрямую связан с ее продуктивностью [1, С. 30]. До фазы 3 листьев рост всех гибридов кукурузы был очень медленным. Высота растений составила 13-15 см (табл. 1). Через 15 дней (5-7 лист) она увеличилась до 31-32 см у очень раннеспелого и раннеспелого гибридов и до 41-43 см у среднераннеспелых гибридов. К 20 августа (11-13 лист) высота растений последних составляла 94-99 см, а среднераннеспелые гибриды были в среднем на 5-11 см выше. Наиболее интенсивный линейный рост всех гибридов приходился на следующие 15 дней – до фаз выметывания и цветения метелки. В дальнейшем он резко снижался и совершенно прекращался после фазы цветения початка. Раннеспелый, и, очень раннеспелый гибриды к периоду уборки уступали средне-раннеспелым на 12-22 см. В наших исследованиях скороспелый и очень скороспелый гибриды отличались более медленным ростом в высоту, чем средне-раннеспелые.

Учет урожая всех гибридов кукурузы производился 6-7 октября, за 2-3 дня до наступления первых осенних заморозков. Наблюдалось значительное превышение над стандартом урожайности зелёной массы (ЗМ.) гибридов Жеребковский 86 МВ и Буковинский 12 ТВ (табл. 3)

Таблица 3 - Продуктивность гибридов кукурузы, т/га(в ср. за 3 года)

Гибрид	ЗМ., т/га	АСВ, т/га	К.ед., тыс./га	ПП., кг/га	ОЭ, ГДж/га
1.Буковинский 3 ТВ (ст.)	42,3	7,31	5,99	464	63,7
2.ТК 410	43,2	7,72	6,33	430	67,1
3.Жеребковский 86 МВ	47,6	8,19	6,72	471	72,7
4.Буковинский 12 ТВ	46,3	8,85	7,26	524	76,2
5.БЦ 91	40,9	9,66	7,92	571	83,2
НСР ₀₅	-	0,82	-	-	-

Содержание абсолютно-сухого вещества (АСВ) в значительной мере зависело от скороспелости гибридов. В среднем содержание АСВ в укосной массе среднеранних гибридов Буковинский 3 ТВ и Жеребковский 86 МВ составило 17,4%, ТК – 410 – 18,0%, раннеспелого Буковинский 12 ТВ – 19,2% и очень раннеспелого БЦ 91 – 23,7%. В результате значительной разницы в содержании АСВ у разных по скороспелости гибридов, на первое место по этому показателю вышел очень раннеспелый гибрид БЦ 91 – 9,66 т/га, что на 2,35 т/га больше стандарта. Существенно превышал стандарт по урожаю АСВ также раннеспелый гибрид Буковинский 12 ТВ – на 1,54 т/га. Среди среднеранних гибридов наибольший урожай АСВ в условиях орошения

получен при выращивании Жеребковского 86 МВ – превышает урожай стандарта – на 0,88 т/га. Гибрид ТК 410 несущественно превысил стандарт по этому показателю – всего на 0,41 т/га.

По данным химических анализов образцов растений кукурузы произведен расчет общей питательности в кормовых единицах (к. ед.). Этот показатель у среднеранних гибридов составил в среднем от 14,1 до 14,7, у раннеспелого – 15,9, и у очень раннеспелого гибрида – 19,4 к. ед. на 1 кг зеленой массы. Повышение питательности зеленой массы более скороспелых гибридов кукурузы связано, в основном, с достижением ими фаз молочной и молочно-восковой спелости зерна. Наиболее высокий сбор к. ед. получен при возделывании гибрида БЦ 91 (табл. 3). Гибрид Буковинский 12 ТВ существенно уступал ему, но, в тоже время, значительно превосходил по этому показателю все среднеранние гибриды. Среди них выделялся более высоким сбором кормовых единиц с 1 га Жеребковский 86 МВ. Гибрид ТК 410 не имел существенных преимуществ по сравнению с контролем.

Сбор переваримого протеина (ПП) также существенно выше у гибрида БЦ 91 и у Буковинского 12 ТВ (табл. 3). Среднеранний гибрид ТК 410 уступал стандарту на 34 кг/га, а Жеребковский 86 МВ был практически на том же уровне.

После наступления фаз молочной и молочно-восковой спелости наряду с ростом общей питательности обычно наблюдается снижение обеспеченности 1 к. ед. кукурузы ПП [2, с. 25]. В тоже время, кукурузный силос в период перед молочной спелостью содержит 0,3-0,5, в молочной спелости – 0,5-0,7 и молочно-восковой спелости – 0,7-0,9% ПП [3, с. 44].

В наших исследованиях отмечены сортовые особенности обеспеченности им 1 к. ед. среднеранних сортов – от 77,5 Буковинского 3 ТВ до, 67,9 г ТК 410. На 1 к. ед. раннеспелого и очень раннеспелого гибридов приходилось, соответственно, 72,2 и 72,1 г ПП. Отсюда следует, что возделывание гибридов этих групп спелости существенно повышает сбор ПП с 1 га, не ухудшая при этом обеспеченность им 1 к. ед.

Расчеты показали, что на 1 кг зеленой массы среднеранних гибридов приходится 1,46-1,50, раннеспелого – 1,58 и очень раннеспелого – 1,98 МДж обменной энергии (ОЭ). В тоже время, концентрация ОЭ в 1 кг АСВ имеет тенденцию к снижению, соответственно, 8,69-8,87 и 8,61 МДж ОЭ.

Так же, как и по другим показателям, по сбору ОЭ с 1 га преимущество было за раннеспелым гибридом Буковинский 12ТВ и особенно, очень раннеспелым гибридом БЦ 91 (табл. 3). Они превысили стандарт, соответственно, на 19,6 и 30,6%.

По результатам сравнительного испытания гибридов кукурузы сделаны следующие выводы:

Среднераннеспелые гибриды достигали к уборке начала фазы молочной спелости зерна, раннеспелый – молочной и начала молочно-восковой спелости зерна, и очень раннеспелый – молочно-восковой спелости зерна.

Содержание АСВ в зеленой массе зависит от скороспелости гибридов. В среднем оно составило у среднеранних гибридов Буковинский 3 ТВ и Жеребковский 86 МВ – 17,4%, ТК 410 – 18,0%, раннеспелого Буковинский 12 ТВ – 19,2% и очень раннеспелого БЦ 91 – 23,7%.

Питательность 1 кг зеленой массы повышается с 14,1–14,7 у среднеранних гибридов до 15,9, у раннеспелого и 19,4 к. ед. – у очень раннеспелого. Обеспеченность 1 к. ед. раннеспелых гибридов переваримым протеином незначительно ниже стандарта – 72,1 и 72,2 г против 77,5 г.

Раннеспелые гибриды кукурузы Буковинский 12 ТВ и БЦ 91 существенно превосходят среднеранний стандарт Буковинский 3 ТВ, соответственно, по урожаю АСВ – на 21,1–32,1%, сбору к. ед. – на 21,2–32,3%, ПП – на 12,9–23,1%, ОЭ – на 19,6–30,6%.

В орошаемом кормопроизводстве Забайкалья необходима замена среднеранних гибридов кукурузы с ФАО 300–399, на раннеспелые, и очень раннеспелые, с ФАО 100–199.

Библиографический список

1. Балюра, В.И. О темпах роста кукурузного растения [Текст] / В.И. Балюра // Кукуруза. – 1963. – № 2. – С. 30–34.
2. Высокос, Г.П. Доклад-обобщение опубликованных научных трудов, представленный на соискание ученой степени доктора биологических наук [Текст] / Г.П. Высокос. – М., 1964. – 32 с.
3. Гарюгин, Г.А. Кукуруза на поливе [Текст] / Г.А. Гарюгин, А.В. Мирошников, А.В. Широков. – Ставропольское кн. изд-во, 1972. – 52 с.
4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований)[Текст] / Б.А. Доспехов – М.: Агропромиздат, 1985. – 416 с.
5. Концепция федеральной целевой программы «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014–2020 годы» [Текст]. – М., 2013. – 22 с.
6. Методика полевого опыта в условиях орошения [Текст] / Рекомендации. – Волгоград, 1983. – 150 с.
7. Барнаков, Н.В., Баиров, В.П., Кушнарев, А.Г. Растениеводство в Забайкалье [Текст] / Н.В. Барнаков, В.П. Баиров, А.Г. Кушнарев и др.; под ред. В.П. Баирова. – Улан-Удэ, 1999. – 422 с.
8. Голубева, Н.И. 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. 3–6.

*Шувар И.А., д.с.-х.н.,
Заслуженный деятель науки и техники Украины,
Корпита А.М., аспирант
ЛНАУ, г. Львов, Украина*

ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЕ ВЫРАЩИВАНИЕ ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО И КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

В последние годы заметно ухудшилось фитосанитарное состояние посевов сельскохозяйственных культур. Одним из главных факторов такого явления стала дестабилизация системы землепользования и нарушение или отсутствие севооборотов, что привело к высокому росту потенциальной засоренности почвы семенами сорняков, которые являются объектом выполнения этого исследования. В связи с ухудшением уровня культуры земледелия, изучение процес сов формирования потенциальной засоренности почвы является актуальным.

Анализ потенциальной засоренности пашни в различных почвенно-климатических зонах Украины показал, что запасы семян сорняков в слое почвы 0-30 см в бреднем составляют, млрд. шт./га: в условиях достаточного увлажнения – 1,67, неустойчивого увлажнения – 1,76 и неостаточного увлажнения – 1,34. За вегетационный период в зоне Лесостепи на 1 м² пахотных земель с глубины почвы 0-5 см способны прорасти в бреднем около 2,3 тыс. шт. растений сорняков [3].

Практика земледелия показывает, что звеличить урожайность любой сельскохозяйственной культуры практически не возможно без систематической и упорной борьбы с сорняками. Несмотря на это, в каждой интенсивной технологи важное место отведено системе защиты посевов от сорняков. Ведь нецелесообразно повышать уровень обеспечения посевов минеральным питанием, применять средства защиты от вредителей или болезней на чрезмерно засоренных полях [2].

Эффективность выращивания сельскохозяйственных культур зависит от научно обоснованного прогноза изменения количественного и видового состава сорняков и регулирования их численности с учетом внутренних взаимосвязей в агроценозах, динамики их развития в коротко ротационных севооборотах, систем обработки почвы, удобрения и защиты растений от сорняков [1].

Увеличение производительности сельскохозяйственных культур, улучшение качества урожая и повышение рентабельности производства основываются на использовании интенсивных технологий их выращивания. Однако, высокая актуальная и потенциальная засоренность в агрофитоценозов создают острую конкуренцию культурным растениям, приводят к значительным непроизводительным потерям питательных веществ и влаги, к уменьшению урожайности и ухудшению качества продукции [4].

В условиях ведения современного земледелия главной задачей для товаропроизводителей является увеличение урожайности всех сельскохозяйственных культур и улучшение качества продукции. В этом аспекте особенно большое внимание уделяется увеличению урожайности зерновых колосовых культур, в частности, ячменя ярового [5].

Не менее важное значение придается выращиванию картофеля, соблюдение технологии выращивания которого позволяет получать клубни необходимого селевого назначения – технического, продовольственного, кормового или семенного.

Для западной Лесостепи Украины важно разработать систему агротехнических и химических мер защиты посевов ячменя ярового и картофеля от сорняков, которая обеспечивает снижение засоренности, что способствует повышению конкурентоспособности культур, а также обеспечивает увеличение их урожайности и улучшение качества продукции.

В статье исследовано влияние элементов интенсивной технологии выращивания ячменя ярового и картофеля, в частности, использование гербицидов для контроля численности сорняков и увеличение урожайности ячменя ярового сорта Сонцедари картофеля сорта Воля на темно-серой лесной оподзоленной почве западной Лесостепи Украины, а также проведение анализов на определение предельно допустимых концентраций остатков пестицидов в продукции исследуемых культур.

Исследование выполнено по следующей схеме:

I. В поле ячменя ярового (сорт Сонцедар): 1. Черная пленка (абсолютный контроль), 2. Без применения гербицида (контроль), 3. Калибр - 50 г/га. 4. Гран Стар - 25 г/га + Аксиал - 1 л/га (фаза выхода в трубку), 5. Прима - 2/3 (0,5 л/га) + Лонтрел - 1/3 (60 г/га) + Аксиал - 1 л/га (фаза выхода в трубку), 6. Ланцелот - 33 г/га + Аксиал - 1 л/га (фаза выхода в трубку).

II. В поле картофеля (сорт Воля): 1. Черная пленка (абсолютный контроль), 2. Без применения гербицида (контроль), 3. ЗенкорЛиквид - 1 л/га + Титус - 50 г/га, 4. ЗенкорЛиквид - 1 л/га + Титус - 30 г/га + Титус - 20 г/га, 5. Раундап - 4 л/га, 6. Гезагард - 4 л/га + Пантера - 1 л/га.

Установлено, что в среднем за 2014-2016 гг. Количество сеgetальной растительности в посевах ячменя ярового во время сбора урожая в варианте контроля составило 78 шт./га, картофеля – 102 шт./га.

Исследована взаимосвязь между применением гербицидов и качественным показателям зерна ячменя ярового и клубней картофеля. Содержание белка в зерне ячменя ярового на контроле в среднем за 3 года было в 1,3 раза меньше по сравнению с вариантом №6 (Ланцелот - 33 г/га + Аксиал - 1л/га (фаза выхода в трубку)). В поле картофеля (контроль) содержание крахмала в бреднем было в 1,2 раза меньше по сравнению с вариантом №6 (Гезагард - 4 л/га + Пантера - 1 л/га).

Производительность тестовых культур в среднем за 3 года составила: ячменя ярового - 7,2т/га корм. ед. в вари анте внесения препаратов Ланцелот - 33 г/га + Аксиал - 1л/га (фаза выхода в трубку) (+ 26,3% к контролю),

картофеля - 10,6 т/га корм. ед. в вари анте внесения гербицидов Гезагард - 4 л/га + Пантера - 1 л/га (+ 34,2% к контролю).

Кроме того, установлено, что применение гербицидов согласно схемы опыта не способствует накоплению остатков пестицидов в продукции исследуемых культур, их количества в зерне ячменя ярового и в клубнях картофеля не превышают предельно допустимой концентрации.

Библиографический список

1. Буденный, Ю.В. Эффективность различных способов основной обработки чернозема типичного в полевом севообороте левобережной Лесостепи Украины [Текст] / Ю.В. Буденный, М.В. Шевченко, В.Д. Синявино // Вестник ХГАУ. Серия «Почвоведение, агрохимия, земледелие, лесное хозяйство». – 2001. – № 1. – С. 75-79.

2. Жеребко, В.М. Засоренность посевов снижается [Текст] / В.Н. Жеребко, П.А. Рябчук // Карантин и защита растений. – 2003. – № 12. – С. 11-12.

3. Иващенко, А.А. Современные проблемы гербологии [Текст] / А.А. Иващенко // Вестник аграрной науки. – 2004. – № 3. – С. 27-29.

4. Сорняки в земледелии Украины: прикладная гербология [Текст] / И.Д. Примак, Ю.П. Манько, С.П. Танчик и др; Под ред. И.Д. Примака и Ю.П. Манька. – Белая Церковь, 2005. – 664 с.

5. Савченко, Ю.И. Современное состояние регионального рынка зерна [Текст] / Ю.И. Савченко, Т.Ю. Приймачук, А.В. Проценко // Вестник аграрной науки. – 2007. – № 3. – С. 65-69.

6. Шувар, И.А. Биологическое земледелие: проблемы эффективного использования пахотных земель и сохранения энергии [Текст] / И.А. Шувар // Динамика научных исследований "2003" : Материалы II международной научно-практической конференции. Сельское хозяйство (20-27 октября 2003). – Днепропетровск: Наука и образование, 2003. – Т. 12. – С. 47-48.

7. Шувар, И.А. Экологические основы снижения засоренности агрофитоценозов [Текст] / И.А. Шувар. – Львов: "НовыйСвит – 2000", 2008. – 496 с.

8. Голубева, Н.И. 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. 3-6.