



КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ



КАЗАНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
АКАДЕМИЯ ВETERИНАРНОЙ
МЕДИЦИНЫ ИМ. Н.Э.БАУМАНА



САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

100 years of
agricultural science,
education and
enlightenment in the
Middle Volga region

100 ЛЕТ
1919 2019

**АГРАРНОМУ ОБРАЗОВАНИЮ
В СРЕДНЕМ ПОВОЛЖЬЕ**

**International
scientific-practical
conference**

«Agriculture and
food security:
technology,
innovation, markets,
human resources»

**Международная
научно-практическая
конференция**

«Сельское хозяйство
и продовольственная
безопасность:
технологии, инновации,
рынки, кадры»

13

НОЯБРЯ / NOVEMBER

14

САМАРА – КАЗАНЬ

**Kazan, Samara
Russia**

2019

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАЗАНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ
МЕДИЦИНЫ ИМ. Н.Э. БАУМАНА
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

НАУЧНЫЕ ТРУДЫ
международной научно-практической конференции

**«СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО И ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ
БЕЗОПАСНОСТЬ: ТЕХНОЛОГИИ, ИННОВАЦИИ, РЫНКИ,
КАДРЫ»**

*посвященной 100-летию аграрной науки, образования и просвещения
в Среднем Поволжье*

13-14 ноября 2019 г.

Печатается
по решению Ученого совета
Казанского государственного аграрного университета
№ 46 от 14 ноября 2019 г.

Все права защищены. Ни одна часть данной публикации не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, включая электронное и фотокопирование, без предварительного письменного разрешения владельца авторских прав. Статьи приводятся в авторской редакции. Авторы опубликованных статей несут ответственность за патентную чистоту, достоверность и точность приведенных фактов, цитат, экономико-статистических данных, собственных имен и других сведений, а также за разглашение данных, не подлежащих открытой публикации.

Редакционная коллегия: Валиев А.Р., Низамов Р.М., Васин А.В., Ахметов Т.М., Нежметдинова Ф.Т., Шайдуллин Р.Р., Барханская Е.В.

Технический секретариат: Москвичева А.Б., Вафина Л.Ф.

Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры / Научные труды международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию аграрной науки, образования и просвещения в Среднем Поволжье / Авторский коллектив: Валиев А.Р., Зиганшин Б.Г., Васин А.В., Ахметов Т.М., Нежметдинова Ф.Т., Шайдуллин Р.Р., Дмитриев А.В., Сержанов И.М., Партоев Курбонали, Ахмет Аккёпрю, Камил Экичи, Бахаттин Цак *и др.* – Казань: Казанский ГАУ, 2019. – 796 с.

Научные работы представлены исследователями различных регионов России и других стран, а именно: субъекты РФ: Краснодарский край, Волгоградская область, Вологодская область, Воронежская область, Ижевская область, Кировская область, Кемеровская область, Москва и Московская область, Ульяновская область, Рязанская область, Тверская область, Новосибирская область, Пензенская область, Самарская область, республики Марий Эл и Башкортостан, Бурятия. Зарубежные участники: Белоруссия, Казахстан, Таджикистан, Молдова, Узбекистан, Германия, Турция, США, Финляндия, Португалия, Нидерланды, Польша, Италия.

© Казанский государственный аграрный университет, 2019
©Валиев А.Р., Зиганшин Б.Г., Васин А.В., Ахметов Т.М.,
Нежметдинова Ф.Т., Шайдуллин Р.Р., Дмитриев А.В., Сержанов И.М.,
Партоев Курбонали, Ахмет Аккёпрю, Камил Экичи, Бахаттин Цак *и др.*

Международная научно-практическая конференция

«СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО И ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ: ТЕХНОЛОГИИ, ИННОВАЦИИ, РЫНКИ, КАДРЫ»

Организаторы конференции

- Казанский государственный аграрный университет
- Самарский государственный аграрный университет
- Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана

При содействии

- Министерства сельского хозяйства и продовольствия Российской Федерации
- Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан
- Министерства сельского хозяйства и продовольствия Самарской области
- Отделения сельскохозяйственных наук Российской Академии наук
- Министерства образования и науки Самарской области
- Министерства образования и науки Республики Татарстан
- Академии наук Республики Татарстан
- Самарского научного центра Российской академии наук (СамНЦ РАН)

Ассоциированные партнеры

- FAO/Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН
- Yüzüncü Yıl University/Университет ВАН/(Турция)
- LOGO (Германия)
- AMAZONEN-WERKE H (Германия)

Направления/секции:

1. Современные подходы аграрной науки и инновационные агротехнологии в обеспечении продовольственной безопасности
2. Актуальные проблемы модернизации технической и технологической базы АПК и пути их решения
3. Рациональное пользование природными ресурсами в сельском и лесном хозяйстве
4. Актуальные вопросы ветеринарии и зоотехнии, биотехнологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции
5. Развитие аграрной экономики и кадровое обеспечение в условиях цифровизации сельского хозяйства.

Программный комитет

Председатель комитета

Ректор Казанского ГАУ, доктор технических наук, доцент
Валиев Айрат Расимович

Сопредседатели комитета:

Ректор Самарского ГАУ, кандидат технических наук, профессор **Петров Александр Михайлович**

Ректор Казанской ГАВМ, доктор ветеринарных наук, профессор **Равилов Рустам Хаметович**

Члены комитета:

Файзрахманов Джаудат Ибрагимович – доктор экономических наук, профессор, академик АН РТ, Россия

Доктор Тайлан Аксу - профессор факультета ветеринарной медицины Университета Ван, Турция

Нурал Акчурун – доктор технических наук, экспериментальная физика высоких энергий, Университет Айовы, кафедра физики и астрономии, Техасский технический университет, Лаббок, США

Дирк Барневиц - доктор ветеринарной медицины, Научно-исследовательский центр медицинской техники и биотехнологии, Бад-Лангенсальца, Германия

Мишель Пепен - профессор, PhD, Микробиологии/Иммунологии & Инфекционной патологии, факультет ветеринарии, Франция

Вим Хайман – доктор экономических наук, Университет Вагенинген, Нидерланды

Беата Кучиньска - профессор, заведующая научно-исследовательской лабораторией оценки качества молока, мяса и молочных и мясных продуктов, Варшавский университет сельского хозяйства, факультет наук о животных, Польша

Паула Одеге Фернандес - кандидат экономических наук и менеджмента, профессор Политехнического института города Браганса. г. Браганса, Португалия

Доктор Дитер Траутц - профессор, заведующий отделом устойчивого сельского хозяйства, факультет сельскохозяйственных наук и ландшафтной архитектуры, Университет прикладных наук г. Оснабрюк, Германия

Жосе Эдуардо Фернандес - профессор кафедры информатики и коммуникаций факультета технологий и управления, руководитель программы Магистерской подготовки "Информационные системы", Политехнический институт г. Браганца, Португалия.

Франческо Данузо - доцент факультета сельского хозяйства, экологии и наук о животных, Университет Удине, Италия.

Доктор Хартвиг Меннен - Лого, Германия

Шукрулло Убайдуллаевич Юлдашев - доктор технических наук, профессор, действительный член Академии наук Республики Узбекистан, Узбекистан

Боинчан Борис Павлович - доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий Отделом устойчивых систем земледелия, НИИ полевых культур «Селекция», г. Бэлць, Республика Молдова

Траисов Балуаш Бакишевич - академик Казахской НАЕН, КазАСХН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, директор департамента животноводства НАО «Западно - Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана», Республика Казахстан

Абуова Алтынай Бурхатовна - доктор сельскохозяйственных наук, профессор, «Западно - Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», Республика Казахстан

Тенлибаева Аимкуль Серикбаевна - доктор биологических наук, доцент, заведующий кафедрой «Технология продуктов животноводства», Южно-Казахстанский государственный университет имени М. Ауезова, Республика Казахстан

Кузьмич Ростислав Григорьевич – доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой «Акушерства, гинекологии и биотехнологии размножения животных», УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

Асоев Пайшамби – доктор биологических наук, директор лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы и экологии Института Ветеринарии Академии сельскохозяйственных наук Таджикистана, г. Душанбе, Республика Таджикистан

Виктор Буксман, кандидат технических наук, региональный представитель по СНГ, советник Dreyer GmbH & Co. KG, Германия

Курбанов Эльдар Аликрамович - доктор сельскохозяйственных наук, профессор Поволжского государственного технологического университета, г. Йошкар-Ола, Россия

Мазитов Назиб Каюмович - доктор сельскохозяйственных наук, профессор, член-корреспондент РАН, Россия

Насырова Фирюза Юсуфовна – доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент Академии наук Таджикистана, руководитель лаборатории биобезопасности Института ботаники, физиологии растений и генетики Академии наук Таджикистана

Организационный комитет

Председатель – Ректор Казанского ГАУ, доктор технических наук, доцент **Валиев Айрат Расимович**

Сопредседатель – Ректор Самарского ГАУ, кандидат технических наук, профессор **Петров Александр Михайлович**

Сопредседатель - Ректор Казанской ГАВМ, доктор ветеринарных наук, профессор **Равилов Рустам Хаметович**

Представитель Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан

Представитель министерства сельского хозяйства и продовольствия Самарской области

Представитель агробизнеса

Зиганшин Булат Гусманович – доктор технических наук, профессор проректор по учебно-воспитательной работе Казанского ГАУ

Низамов Рустам Мингазизович – доктор сельскохозяйственных наук, доцент, проректор по научной и международной деятельности

Ахметов Тахир Мунавирович – доктор биологических наук, профессор, проректор по научной работе Казанской ГАВМ имени Н.Э. Баумана

Васин Алексей Васильевич – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, проректор по научной работе Самарского ГАУ

Сержанов Игорь Михалович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор декан агрономического факультета Казанского ГАУ

Сафин Радик Ильясович - доктор сельскохозяйственных наук, профессор, член-корреспондент АН РТ, зав.кафедрой общее земледелие, защита растений и селекция Казанского ГАУ

Гилязов Минегали Юсупович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агрохимии и почвоведения Казанского ГАУ

Сафиоллин Фаик Набиевич - доктор сельскохозяйственных наук, профессор зав.кафедрой землеустройство и кадастры Казанского ГАУ

Амиров Марат Фуатович - доктор сельскохозяйственных наук, профессор зав.кафедрой растениеводство и плодоовощеводство Казанского ГАУ

Миникаев Рогат Вагизович - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент зав.кафедрой агрохимии и почвоведения Казанского ГАУ

Яхин Сергей Мирбатович - доктор технических наук, профессор Директор Института механизации и технического сервиса Казанского ГАУ

Шарифуллин Саид Насибуллович - доктор технических наук, профессор Казанского ГАУ

Мусин Харис Гайнутдинович – доктор сельскохозяйственных наук. Член-корреспондент АН РТ, профессор Казанского ГАУ

Исайчев Виталий Александрович - доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры хранения и переработки продукции растениеводства, ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Васин Василий Григорьевич - Заслуженный деятель науки РФ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик МААО, заведующий кафедрой "Растениеводство и земледелие" ФГБОУ ВО Самарская ГСХА

Шевченко Сергей Николаевич профессор, доктор с.-х. наук, член-корреспондент РАН, заведующий кафедрой "Селекция и семеноводство" ФГБОУ ВО Самарская ГСХА, директор ФГБНУ Самарский НИИСХ им. Н.М. Тулайкова.

Каплин Владимир Григорьевич – доктор биологических наук, профессор кафедры "Растениеводство и земледелие" ФГБОУ ВО Самарская ГСХА

Баймишев Хамидулла Балтуханович - доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой "Анатомия, акушерство и хирургия" ФГБОУ ВО Самарская ГСХА

Зайцев Владимир Владимирович - доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой "Биоэкология и физиология с/х животных" ФГБОУ ВО Самарская ГСХА

Соколов Владимир Октябревич, к.т.н., временно исполняющий обязанности председателя СамНЦ РАН

Гречников Федор Васильевич, академик РАН, д.т.н., профессор, заместитель председателя СамНЦ РАН

Пухачева Людмила Юрьевна - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, декан факультета лесного хозяйства и экологии Казанского ГАУ

Сабиров Айрат Тагирзянович – доктор биологических наук заведующий кафедрой таксации и экономики лесной отрасли факультета лесного хозяйства и экологии Казанского ГАУ

Низамутдинов Марат Мингалиевич - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, директор института экономики Казанского ГАУ

Клычова Гузалия Салиховна – доктор экономических наук, профессор, заведующая кафедрой бухгалтерского учета и аудита института экономики Казанского ГАУ

Мухаметгалиев Фарид Нургалиевич - доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой организации сельскохозяйственного производства института экономики Казанского ГАУ

Газетдинов Миршарип Хасанович - профессор, доктор экономических наук, заведующий кафедрой экономики и информационных технологий института экономики Казанского ГАУ

Нежметдинова Фарида Тансыковна – кандидат философских наук, заведующая кафедрой философии и права Казанского ГАУ

Нигматзянов Алмаз Альбертович – начальник международного отдела Казанского ГАУ

Учёный секретарь - Шайдуллин Радик Рафаилович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующей кафедрой «Биотехнология, животноводство и химия» Казанского ГАУ

РЕЗОЛЮЦИЯ

Международной научно-практической конференции
**«Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии,
инновации, рынки, кадры»**,
посвященная 100-летию аграрной науки, образования и просвещения в Среднем
Поволжье
**13-14 ноября 2019 г., Казань, Самара
Россия**

С 13 по 14 ноября в Казани и Самаре прошла Международная научно-практическая конференция «Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры», посвященная 100-летию аграрной науки, образования и просвещения в Среднем Поволжье.

В адрес оргкомитета конференции поступило более 200 заявок на очное и около 200 заявок на заочное участие. Научные работы представлены исследователями различных регионов России и других стран, а именно: субъекты РФ (68% участников): Краснодарский край, Волгоградская область, Вологодская область, Воронежская область, Ижевская область, Кировская область, Кемеровская область, Москва и Московская область, Ульяновская область, Рязанская область, Тверская область, Новосибирская область, Пензенская область, Самарская область, республики Марий Эл и Башкортостан, Бурятия. Зарубежные участники (10% участников): Белоруссия, Казахстан, Таджикистан, Молдова, Узбекистан, Германия, Турция, США, Финляндия, Португалия, Нидерланды, Польша, Италия.

13 ноября состоялось пленарное заседание, в котором приняли участие более 200 человек, как на территории Казанского ГАУ, так и Самарского ГАУ. В общей сложности было заслушано 20 пленарных докладов.

14 октября была организована работа 5 секций, параллельно на трех площадках: Казанский ГАУ, Самарский ГАУ, и КГАВМ, где заслушали более 200 докладов, в которых был отражен широкий спектр вопросов, связанных с разными аспектами агрономии и растениеводства, аграрного производства, обеспечения безопасности производства продуктов питания и ветеринарии, вопросы современной механизации и технического сервиса в сельском хозяйстве, экономики и кадрового обеспечения АПК.

14 октября состоялось заключительное пленарное заседание, на котором подвели итоги и вручили сертификаты участникам.

Участники конференции:

отмечая положительный и созидательный опыт, насчитывающий более 100-лет аграрной науки, образования и просвещения в Среднем Поволжье, представленных, в том числе, деятельностью таких вузов как Казанский ГАУ, Самарский ГАУ и КГАВМ,

подчеркивая, что продовольственная безопасность неотделима от качества и реализации пищевых продуктов и что в мире, в котором продовольственная производственно-сбытовая цепочка стала значительно более сложной, любые нарушения, могут иметь негативные последствия для здоровья населения, торговли и экономики во всем мире

отмечают тот факт, что укрепление продовольственной безопасности позитивно влияет на торговлю, трудовую занятость и улучшения уровня жизни людей,

принимая во внимание, что современная аграрная наука и производство нуждается в применении высоких и ресурсосберегающих технологий, способствующих рациональному природопользованию, развитию современных приемов животноводства и зоотехнии, модернизации и цифровизации процессов механизации и технического сервиса, кадрового обеспечения АПК в условиях цифровой экономики,

считают необходимым повышение информированности на всех уровнях и содействие проведению глобальных мероприятий в поддержку безопасности пищевых продуктов на основе научных принципов в соответствии с международными и российскими стандартами,

По результатам работы секций конференции, ***сформулированы*** следующие рекомендации:

- использовать успешный опыт ряда аграрных образовательных и научных учреждений для развития аграрной науки и образования Российской Федерации.
- повысить активность совместных научных исследований, в том числе путем участия в грантах различного уровня.
- одними из важнейших направлений развития аграрной науки должно стать расширение международных связей, вовлечение в научно-инновационную деятельность большего количества молодых ученых и обучающихся.
- содействовать интеграции интеллектуальных усилий учёных и научно-педагогических работников из разных вузов России и зарубежья.
- формировать программы практики, на основании компетентного подхода в процессе подготовки и переподготовки кадров АПК в рамках применения цифровых технологий в сельском хозяйстве.
- активизировать исследования по разработке учеными основных микроэлементов, актуальных и эффективных методов профилактики болезней, повышения продуктивности животных, формирования плодородия почв.
- шире использовать расчётные дозы (основных микроэлементов) по конкретным сельскохозяйственным культурам и запланированным урожаям.
- инициировать создание совместных исследовательских коллективов для обоснования научных подходов по биологизации сельскохозяйственного производства.
- способствовать созданию технологий производства современных безопасных пищевых продуктов нового поколения с использованием функционально ценных биологически активных компонентов природного происхождения с целью развития производств экологически безопасного продовольствия.

- расширить комплексный характер исследований, направленных на решение проблем развития цифровизации сельского хозяйства;
- наладить сотрудничество с сельхозтоваропроизводителями с целью привлечения инвестиций в исследования, направленных на решение проблем развития цифровизации сельского хозяйства;
- проводить мониторинг жизненных стратегий молодежи сельских территорий и анализ трудоустройства выпускников аграрных образовательных учреждений в целях разработки эффективной политики кадрового обеспечения АПК;
- способствовать внедрению механизма гуманитарной экспертизы рисков внедрения современных технологий в сельское хозяйство на междисциплинарной основе
- более широко использовать природно-ресурсный потенциал территорий.
- участники конференции считают весьма полезным и плодотворным обмен опытом исследовательской работы в области сельского хозяйства не только России, но и сопредельных территорий с учетом особенностей социально-экономического и культурно-исторического развития, зарубежного опыта.
- подчеркнута необходимость учета исторических, территориальных и национальных особенностей, нравов, традиций и обычаев народов, населяющих Поволжье и сопредельные территории при осуществлении исследований применительно к различным аспектам сельского хозяйства.
- результаты работы конференции предложено пропагандировать среди студентов и школьников для углубления понимания молодым поколением изменений, происходящих в окружающей среде, аграрной и социокультурной сфере.
- ознакомить Министерство сельского Российской Федерации, Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан и Самарской области, с материалами конференции для возможности использования исследований в качестве рекомендаций сельхозтоваропроизводителям и разработки программы кадрового обеспечения АПК Поволжья.

Принятую резолюцию научно-практической конференции опубликовать на сайте вузов: Казанского ГАУ, Самарского ГАУ и Казанской ГАВМ.

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ АГРАРНОЙ НАУКИ И ИННОВАЦИОННЫЕ АГРОТЕХНОЛОГИИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

УДК 631.811.98

Абрамов Александр Геннадьевич

Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

E-mail: gal4959@yandex.ru

Сулиман Ахмад Али

Аспирант, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

E-mail: a_elsagheer2006@yahoo.com

Шаламова Анна Алексеевна

Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Казанский государственная аграрный университет, г. Казань

E-mail: a6685025a@yandex.ru

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ И ПЛОДОВ ТОМАТА (LYCOPERSICON ESCULENTUM)

Аннотация. Исследование было направлено на изучения влияния регуляторов роста на развитие растений томата (*Lycopersicon esculentum*). С применением препаратов (Немо блис) гуминовая кислота - 850 г/кг, с внесенными дозами (250, 500 и 700 мг/л) и (Magictone) нафталин уксусная кислота (НАА) и нафталин ацетамид (NAD) 5-12,5 г/кг, с внесенными дозами (250, 500 и 700 мг/л). Объектом исследования является томат Биг Биф F1 (Big Beef F1). Среднеспелый, индетерминантного типа. Выращивали томаты по общепринятой технологии в тепличных условиях. При изучении воздействия препаратов Немо блис и Magictone на растения томата, обработку проводили 3 раза, с интервалом в 30 дней. В результате исследований установлено, что применение гуминовой кислоты, увеличивает следующие показатели растений: высоту (264,6 см), количество листьев (45), диаметр стебля (1,9 см) и вес плодов (137 г). А при применении препарата «Magictone» повышалось число цветов (48,1), количество кистей на одном растении (13,6) и количество плодов (64,6).

Ключевые слова: томат, гуминовая кислота, нафталин уксусная кислота, регуляторы роста растений, рост растений, урожайность. качество.

Abramov Aleksandr Gennadievich

Associate Professor, candidate of agricultural Sciences, Kazan state agrarian University, Kazan

E-mail: gal4959@yandex.ru

Suleiman Ahmad Ali

Postgraduate student, Kazan state agrarian University, Kazan

E-mail: a_elsagheer2006@yahoo.com

Shalamova Anna Alekseevna

associate Professor, candidate of agricultural Sciences, Kazan state agrarian

University, Kazan

E-mail: a6685025a@yandex.ru

EFFECT OF GROWTH REGULATORS ON GROWTH AND DEVELOPMENT OF TOMATO PLANTS AND FRUITS (*LYCOPERSICON ESCULENTUM*)

Abstract. The study was aimed at studying the effect of growth regulators on the development of tomato plants (*Lycopersicon esculentum*). With the use of drugs (Hemo bles) humic acid-850 g / kg, with doses (250, 500 and 700 mg / l) and (Magicitone) naphthalene acetic acid (NAA) and naphthalene acetamide (NAD) 5-12, 5 g/kg, with doses (250, 500 and 700 mg/l). The object of the study is the tomato big Beef F1 (Big Beef F1). Middle-aged, indeterminate type. Tomatoes were grown by conventional technology in greenhouse conditions. When studying the effects of drugs Hemo bles and Magicitone on tomato plants, the treatment was carried out 3 times, with an interval of 30 days. As a result of researches it is established that application of humic acid, increases the following indicators of plants: height (264,6 cm), quantity of leaves (45), diameter of a stalk (1,9 cm) and weight of fruits (137 g). And when using the drug "Magicitone" increased the number of flowers (48,1), the number of brushes on one plant (13,6) and the number of fruits (64,6).

Key words: tomato, humic acid, naphthalene acetic acid, plant growth regulators, plant growth, yield. quality.

Введение. Помидор (*Solanum lycopersicum*) относится к семейству Solanaceae. Помидор является наиболее важной овощной культурой как в открытом грунте, так и в защищенном грунте [12]. Ввиду быстрого роста численности населения и роста потребления продуктов питания начались научные исследования доступных методов увеличения производства сельскохозяйственной продукции. Химические вещества, которые имеют сходную структуру и активность с эндогенными гормонами растений, называются экзогенными регуляторами роста растений (PGR). Они используются в качестве дешевой альтернативы для усиления роста растений и повышения их продуктивности [25]. Применение регуляторов роста растений оказалось эффективным для улучшения количества и качества многих сельскохозяйственных культур [19]. Регуляторы роста растений (PGR) имеют широкую категорию соединений, которые могут усиливать, ингибировать или изменять морфологические или физиологические процессы растений при очень низких концентрациях. Таким образом, использование PGR стало важным элементом агротехнических приемов для большинства культур [11]. Наиболее изученные PGR включают абсцизовую кислоту, индолилуксусную кислоту,

цитокинин, гиббереллиновую кислоту, этилен, жасмоновую кислоту и салициловую кислоту [20]. Кроме того, существуют новые, но химически не связанные соединения с аналогичным гормоном, большинство из этих химических или природных веществ не были изучены на предмет их воздействия на растения, особенно на овощи и фрукты, которые входят в ежедневный рацион человека. К ним относятся томаты, которые занимают примерно 5 млн. га, мировое производство томатов составляет 17075 млн. тонн в соответствии со статистической базой данных ФАО [22]. Помидор является важным продуктом в большинстве диет и дешевым источником витаминов и питательных веществ, которые полезны для человеческого организма и защищают организм от болезней [21]. Это связано, прежде всего с тем, что эти витамины и бета-каротин действуют как антиоксиданты для нейтрализации вредных свободных радикалов в крови человека [9]. Все вышесказанное свидетельствует о важности изучения влияния регуляторов роста (Nemo bles и Magictone) на повышение продуктивности растений томата, что можно использовать в производстве овощной продукции.

Цель работы была направлена на повышение продуктивности растений томата путем применения регуляторов роста (Nemo bles и Magictone).

Материалы и методы исследований. Опыт проводился в 2017-2018 гг. в теплицах Казанского государственного аграрного университета. Объект исследования - томат Биг Биф F1 (Big Beef F1), среднеспелый индетерминантного типа. Оригинатор: Monsanto (Голландия). Использовали рассадный метод. Семена высевали в кассеты. Использовали субстрат, основой которого является белый сфагновый торф с добавлением извести и удобрений. рН(водн.) 5,5-6,5. NPK: 120:130:240 мг/л. Посев провели 2 марта. Схема 4x4 см, глубина посева 1 см. При изучении воздействия гуминовой и нафталинуксусной кислот на растения томатов обработку проводили в концентрациях (250 мг/л, 500 мг/л, 700 мг/л) 3 раза с интервалом в 30 дней. В ходе эксперимента, наряду агротехническими мероприятиями, проводились наблюдения и учеты биометрических показателей роста растений. Полученные результаты исследования подвергали статистической обработке данных. Средние дневные и ночные температуры в теплицах составляли 25 °С и 18 °С, что соответствует нормальным температурным диапазонам, установленным для теплиц. Десять растений из каждой повторности были отобраны для измерения следующих параметров: высота растения (см), количество листьев, индекс площади листа LAI (м²/растение), содержание хлорофилла (Хромометр) и вес фруктов (г). LAI измеряли неразрушающим методом. Биохимические свойства были оценены на стадии созревания плодов для определения: сухого вещества, которое рассчитывали путем взвешивания плодов перед сушкой и после сушки при температуре 105 °С, аскорбиновой кислоты (АА), которую определяли методом 2,6-дихлорфенолиндофенола [1]. Каротиноиды и нитраты определялись на основе стандартов ассоциации аналитических сообществ [23]. Соотношение сахара и кислоты (индекс зрелости) рассчитывали путем деления общего растворимого твердого вещества на титруемую кислотность данного анализируемого образца [15]. Результаты были проанализированы с

использованием одностороннего дисперсионного анализа (ANOVA) с последующим HSD-тестом Тьюки с $\alpha = 0,05$ с помощью программы Costat.

Результаты исследований. Установлено, что на рост растения существенное влияние оказывало опрыскивание Nemo bles. Результаты наших исследований выявили, что максимальная высота растений (66,2, 117,8 см) была получена при опрыскивании препаратом Nemo bles в концентрации 500 мг/л, через 30 и 60 дней после посадки, а при концентрации 700 мг/л максимальная высота растения (264 см) через 90 дней в 2017 году. В 2018 году максимальная высота растений была получена при обработке препаратом Nemo bles 500 мг/л - 85,8; 130,5 и 264,67 (рис. 1).

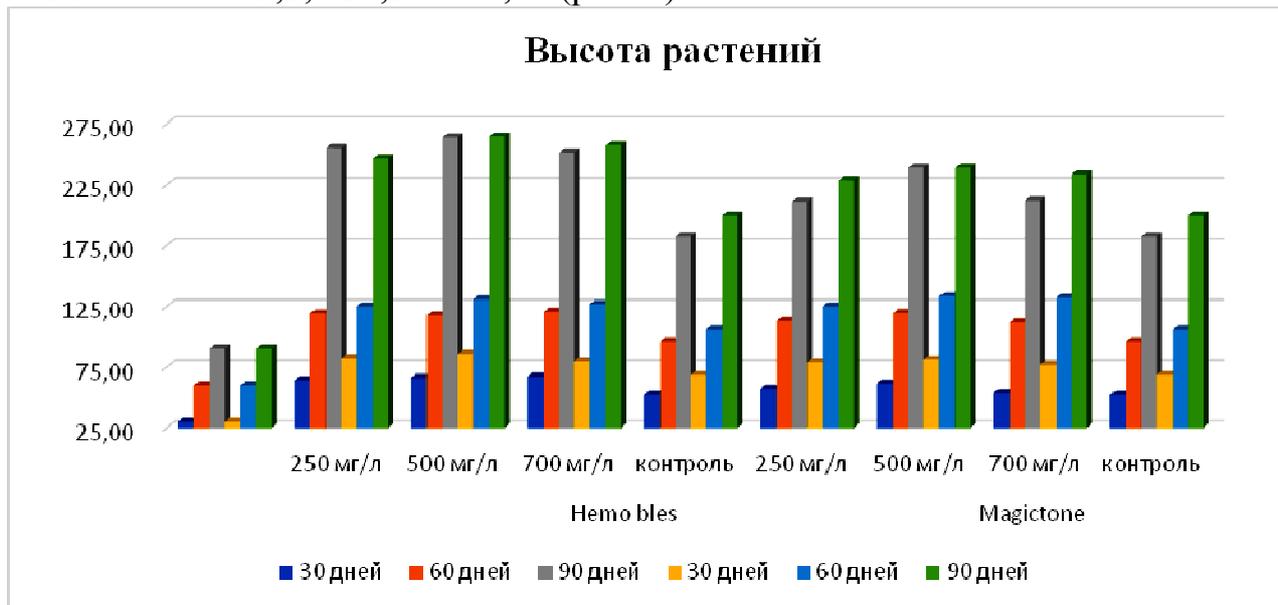


Рисунок 1. Высота растений при обработке регуляторами роста

Наши результаты согласуются с Вальдриги, Рахман и Sandeep, которые сообщили, что гуминовая кислота (гемоблоки) увеличивает поглощение питательных веществ растениями и улучшает проницаемость мембран корневых клеток для культуры томата [4, 17, 19]. Также Chen and Varanini доказали, что гуминовая кислота оказывает положительное влияние на прорастание семян, рост проростков, инициацию корней, рост корней, развитие побегов и усвоение питательных элементов [5, 24].

Диаметр стебля. Было выявлено, что на диаметр стебля растения томата значительное влияние оказало опрыскивание Nemo bles (рис. 2). Установлено, что максимальная толщина стебля - 2,13 см была получена при обработке 500 мг/л в 2017 году, на второй год самое высокое значение диаметра стебля (1,9 см), в том же варианте.

Подобные результаты были получены Gupta и Rahul [7, 18].

Количество листьев. Было обнаружено, что на количество листьев, полученных с одного растения томата, существенное влияние оказывало опрыскивание Nemo bles (рис. 3).

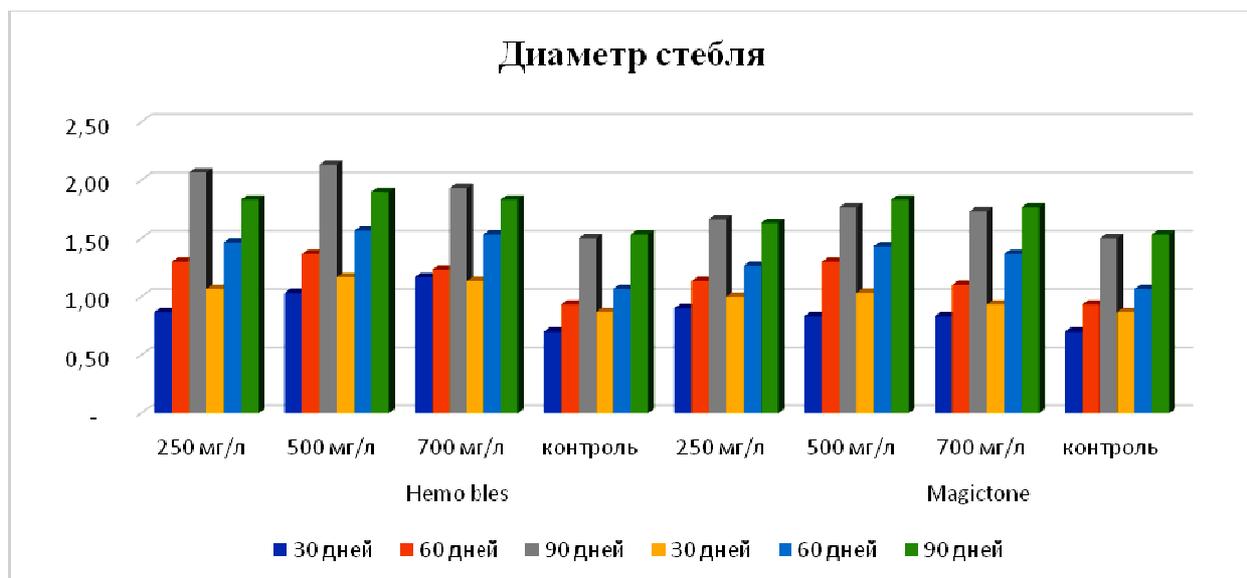


Рисунок 2. Диаметр растения при опрыскивании регуляторами роста

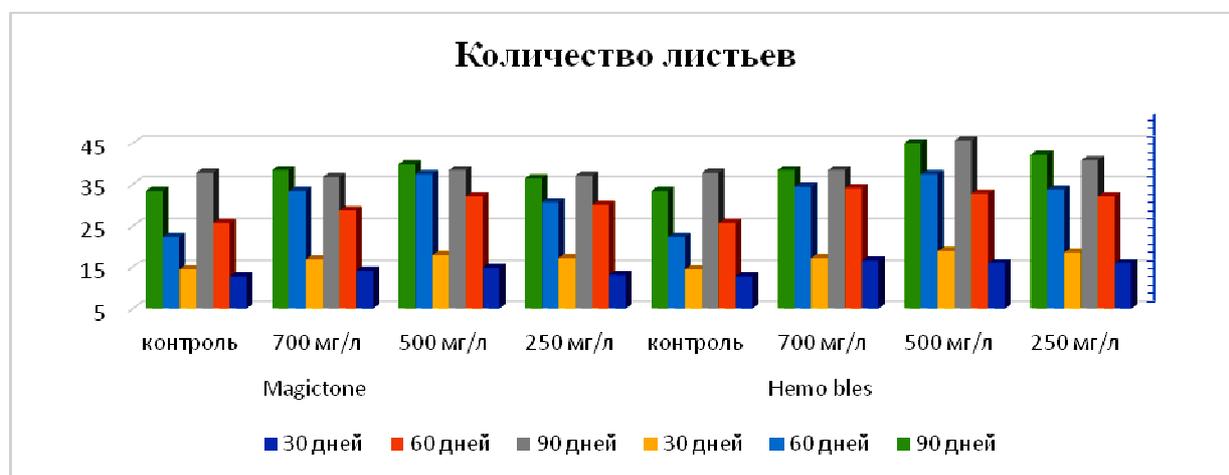


Рисунок 3. Количество листьев при опрыскивании регуляторами роста

Результаты исследований показали, что опрыскивание гуминовой кислотой в концентрации 700 мг/л зафиксировало наибольшее значение числа листьев (16,67; 34,0 и 19,0; 37,33) через 30 и 60 дней после посадки в течение двух вегетационных сезонов. Концентрация 500 мг/л показала самое высокое значение количества листьев (45,6 и 45,0) через 90 дней после посадки (2017-2018 гг.). С другой стороны, необработанный контроль показал наименьшее значение числа листьев в течение двух вегетационных периодов. Наши результаты согласуются с результатами Gabal и Адам, что количество листьев в томатах увеличилось с использованием регуляторов роста растений [2, 6]. Это может быть связано с тем, что регуляторы роста растений улучшали клеточное питание и деление со значительным удлинением стебля. Наши исследования также подтверждаются результатами Ibrahim, который сообщил, что сорта влияют на характер процессов роста [8].

Индекс площади листьев (LAI). Данные на рисунке 4 объясняют изменения в измерениях площади листьев в ответ на применение различных регуляторов роста в разное время. Максимальная площадь была получена при

использовании препарата Немо блис 500 мг/л и составило 200,87 и 207,2 см² за два года. Полученные результаты согласуются с результатами, полученными Gupta и Rahul [7, 18].

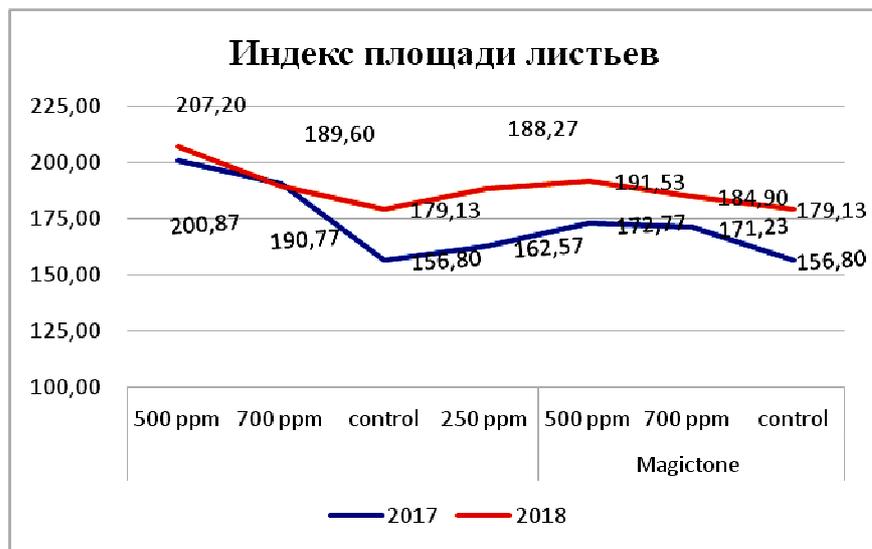


Рисунок 4. Индекс площади листьев при использовании регуляторами роста

Количество кистей. В результате наших исследований установлено, что существенное влияние на образование соцветий томата оказало опрыскивание Magictone (рис.5).

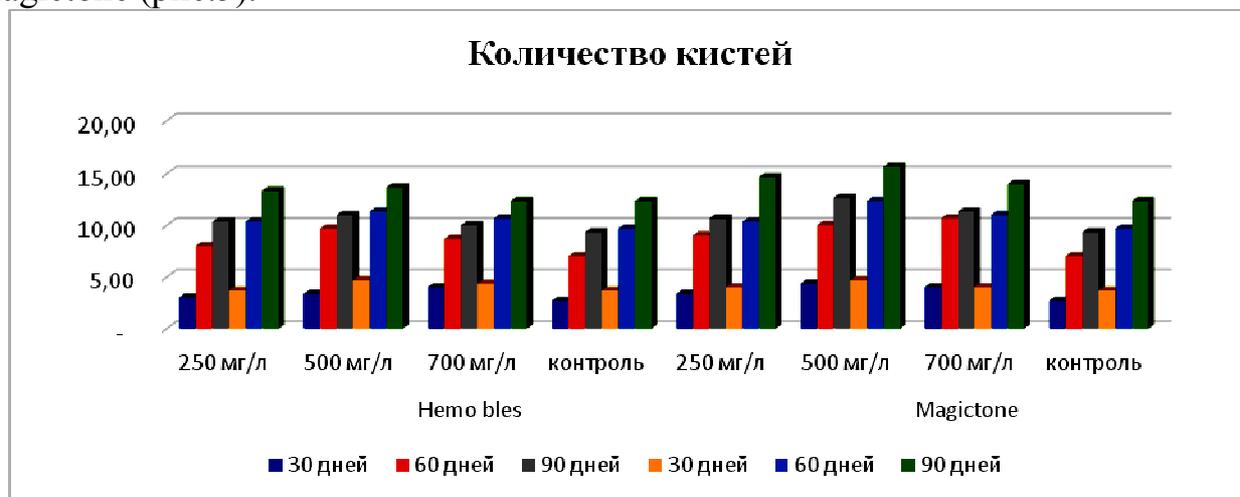


Рисунок 5. Количество кистей при опрыскивании регуляторами роста

Результаты показали, что растения, опрыскиваемые 500 мг/л, давали самое высокое значение на число соцветий (12,67) через 90 дней, первый год испытаний. Во втором сезоне максимальное число соцветий (15,6) было получено в варианте Magictone 500 мг/л. Необработанный контроль показал самое низкое значение в течение двух вегетационных периодов. Полученные результаты согласуются с результатами, полученными авторами Ахтар и Илдирами [3, 10].

Количество плодов. Максимальное количество плодов было зарегистрировано в варианте с обработкой растений Magictone 500 мг/л и

составило 62,67 и 64,67 шт/растение, что на 32 % выше контрольного варианта. (рис. 6).

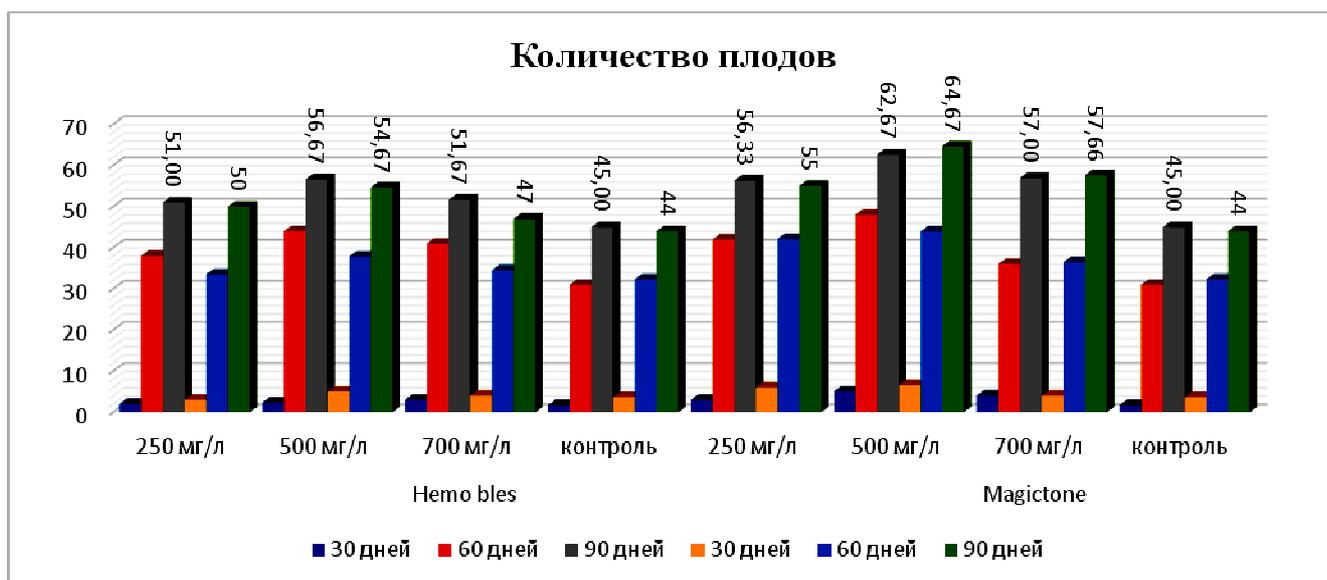


Рисунок 6. Количество плодов при обработке растений регуляторами роста

Выводы. В результате исследований установлено, что применение Nemo bles, увеличивает следующие показатели растений: высоту (264,6 см), количество листьев (45), диаметр стебля (1,9 см) и вес плодов (137 г). А препарат «Magictone» повышает число цветов (48,1), количество кистей на одном растении (13,6) и количество плодов (64,6).

Список литературы

1. АОАС. Официальные методы анализа 15-е издание. Ассоциация официальных аналитических химиков, Вашингтон, округ Колумбия. - 1990.
2. Адам С. М.; Abdalla, А.М. и Abou-Hadid, А.Ф. Влияние затенения на рост и продуктивность некоторых сортов томатов в летний сезон. Египетский журнал садоводства. - . (2002). - № 29 (2). – с. 271-280.
3. Ахтар, Н.; Bhuiyan, А. Н.; Квадир А. и Мондал Ф. Влияние НАА на урожайность и качество летнего томата. Летопись Бангладешского сельского хозяйства. - (1996). - № 6 (1). – с. 67-70.
4. Вальдриги М.М., Пера А., Агнолуччи М., Фрассинетти С. Влияние гуминовых кислот, полученных из компоста, на продукцию растительной биомассы и рост микроорганизмов в почвенной системе растения (*Cichorium intybus*): сравнительное исследование. *Agric. Ecol. и Envir.* - . 1996. - № 58. - с. 133-144.
5. Варанини З., Пинтон Р. Гуминовые вещества и питание растений. *Prog. Bot.* – 1995. - № 56. С. 97- 117.
6. Габал Г. М., Обен Г., Гарселл Р., Влияние GA на морфологические физиологические признаки и урожайность фасоли (*Phaseolus vulgaris*). *J. Agron. Sci.* - 1999. - 160 (2). – с. 91–101.

7. Гупта П.К. и Гупта А.К. Эффективность регуляторов роста растений (IAA и NAA) и смесей микроэлементов для роста, цветения, плодоношения и срока годности томата (*Lycopersicon esculentum*, Mill.). Bioved Research Society Bioved. - . (2000). – с. 25-29
8. Ибрагим К., Аманс А., Абубакар И. У. Показатели роста и урожайность сортов томатов (*Lycopersicon esculentum karest*) в зависимости от расстояния между посевами в Самару. Материалы 18-й конференции ХОРТСОНА. - 2000. – с. 40–47.
9. Debjit Bhowmik K. P., Sampath K., Shraavan P., Shweta S. Tomato-A Natural Medicine и его польза для здоровья, журнал фармакогнозии и фитохимии. - 2012. - № 1. – с. 33.
10. Илдириим Э. Внекорневое и почвенное удобрение гуминовой кислоты влияет на урожайность и качество томата. Acta Agric. Сканд. Секция В - Почвенный завод Sci. – 2007. - с. 182-186.
11. Кадер, А.А. Вкусовые качества фруктов и овощей. Журнал науки о продовольствии и сельском хозяйстве. - 2008. - № 88. – с.63-68.
12. Калу, Г. Помидор (*lycopresicon esculentum*). Союзные издатели Pvt. ООО, Нью-Дели, 1986. - с. 203-220.
13. Крамер М., Оберхольцер Дж., Комбринк Н., Влияние добавок растворенного неорганического углерода в корневой зоне на урожайность фруктов и качество томатов (сорта «Даниела»), выращенных с засолением. Sci. Садоводства. - 2001. - с. 269 289.
14. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. Справочник по пестицидам и агрохимикатам, допущенным к применению на территории РФ, г. Москва, 2015. - 1-735.
15. Мохаммед М., Уилсон Л.А., Гомес П.Л. Послеуборочные сенсорные и физико-химические признаки перерабатывающего и необрабатываемого сорта томата. J Food Qual. - 1999. - № 22. - с. 167–182.
16. Нильсен С., 2003. Анализ пищевых продуктов (3-е изд.). Нью-Йорк: Kluwer Academic.
17. Рахман, М., Нахар М. А., Сахариар М. С., Карим М. Р. Регуляторы роста растений способствуют росту и урожайности летнего томата. Прогрессивное сельское хозяйство. - 2015. – с. 32-37.
18. Рахул С.; Сант, А.К.; Лал, С. Влияние регуляторов роста растений и микронутриентных смесей на рост и урожайность томата (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Bioved Research Society. - (2005). – с. 101-105.
19. Sandeep kumar singh, Nidhika thakur и Yamini sharma, Регуляторы роста растений плодовых и овощных культур, Международный журнал сельскохозяйственных наук. 2013, - № 9 (1). – с. 433-437.
20. Сантнер, А., Кальдерон-Вильялобос Л.И. Гормоны растений являются универсальными химическими регуляторами роста растений. Туземный Химреагент Biol. - Эстель М., 2009. - № 5 (5). – с. 301-307.
21. Тейлор Дж. Х. Текст лекций, прочитанных на национальном семинаре по выращиванию саженцев фруктов и овощей, который состоялся в NIHORT. - 1987. – с. 9-13.

22. ФАО 2017 <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> 14/07/2017, 22:31.

23. Хорвиц В. Официальные методы анализа. 18 е. – 2006

24. Чен Ю. и Т. Авиад. Влияние гуминовых веществ на рост растений. В: Американское общество агрономии и почвоведения Америки (ред.), Гуминовые вещества в почве и растениеводстве; Избранные чтения. Американское общество агрономии, Мэдисон, Висконсин. - 1990. - с. 161-186

УДК 631:576.222

Ахмет Аккёпрю

Доктор наук, профессор, Университет Ван, Турция

ПРЕОБЛАДАНИЕ В ЭНДОФИТНЫХ БАКТЕРИЯХ РАСТЕНИЙ 1-АМИНОЦИКЛОПРОПАН-1-КАРБОКСИЛАТДЕАМИНАЗЫ, ИНДОЛ-3-УКСУСНОЙ КИСЛОТЫ И СПОСОБНОСТИ К АЗОТФИКСАЦИИ

Ahmet Akköprü

Van Yüzüncü Yıl Univ., Agriculture Fac., Plant Protec. Depart., 6508, Tuşba Van, Turkey

PREVALENCE OF 1-AMINOCYCLOPROPANE-1-CARBOXYLATE DEAMINASE, INDOLE-3-ACETIC ACID PRODUCTION AND NITROGEN FIXATION ABILITY IN THE PLANT ENDOPHYTIC BACTERIA

Abstract. In terms of sustainability, the use of PGPR's, which promotes plant growth and suppresses plant diseases and in this group endophytic bacteria which are prominent in the colonization of plant tissue increases their importance in agriculture. The detection of some feature of beneficial bacteria in in-vitro provides a great convenience to choose potential plant helper bacteria to promote growth and suppresses diseases. In this study, 224 culturable endophytic bacteria isolated from different tissue of different plants were used. They were screened for nitrogen fixation ability, 1-aminocyclopropane-1-carboxylate deaminase production, which is the immediate precursor of ethylene in higher plants and indole-3-acetic acid secretion ability, which is the phytohormone. For this purpose; the indole-3-acetic acid secretion was detected by the colourimetric way in the presence of L-tryptophan (L-TRP). The nitrogen fixation ability was detected with N-Free sucrose malate medium. ACC deaminase production was detected by DF minimal medium. As a result of in vitro tests, Out of 224 endophytic bacteria were 60% Gram-negative and 40 Gram-positive, respectively. None of the isolates was found to have nitrogen fixation ability. However, we determined that out of 224 endophytic bacterial isolates 10,6 % were produced ACC-deaminase enzyme. Also, 42,8 % of the endophytes produced indole-3-acetic acid. It was observed that some successful isolates have the ability to produce up to 25 ppm IAA.

Ахметзянов Марсель Равилович

*Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань
E-mail: marsel-praktika@mail.ru*

Сафина Лилия Ильмировна

Аспирант, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

Сафин Радик Ильясович

Профессор, доктор сельскохозяйственных наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

Манюкова Ирина Геннадьевна

Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ПАРОВ НА ОЗИМУЮ ПШЕНИЦУ

Аннотация. В 2011-2012 гг. были проведены исследования по изучению влияния чистого и занятого паров на засоренность, рост и развитие, заболеваемость посевов озимой пшеницы в условиях Предкамья Республики Татарстан. Определено влияние их на окружающую среду и прежде всего на почву.

Изучались три вида паров:

1 – чистый пар - поле, которое на протяжении периода парования до сева озимой или яровой культуры поддерживается в чистом от растений виде;

2 – навоз;

3 – занятый пар (сидеральный):

а – гречиха;

б - яровой рапс.

Выяснение характера влияния этих паров на плодородие почвы и условия жизни растений необходимо для того, чтобы установить предшественников для других культур и добиться правильного их чередования в севооборотах.

Ключевые слова: чистый пар, сидеральный пар, яровой рапс, гречиха, озимая пшеница, биологизация земледелия.

Akhmetzjanov Marcel Ravilovich

*Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences,
Kazan State Agrarian University, Kazan
E-mail: marsel-praktika@mail.ru*

Safina Liliya Ilmirovna

*Graduate student,
Kazan State Agrarian University, Kazan*

Safin Radik Ilyasovich

*Professor, Doctor of Agricultural Sciences,
Kazan State Agrarian University, Kazan*

THE EFFECT OF DIFFERENT TYPES OF VAPOR ON WINTER WHEAT

Abstract. In 2011-2012, studies were conducted to study the impact of clean and occupied vapors on the infestation, growth and development, the incidence of winter wheat crops in the conditions of the Ancestral Republic of Tatarstan. The influence on the environment and especially on soil.

Three types of vapors were studied:

1 – clean steam - box, which over the period of fallow before sowing winter or spring the culture is maintained in a clean of plants a;

2 – manure;

3 – full fallow (green manure):

a – buckwheat;

b - spring rape.

Clarification of the nature of the impact of these vapors on soil fertility and plant life conditions is necessary in order to establish predecessors for other crops and to achieve their correct alternation in crop rotations.

Key words: pure steam, green manure steam, spring rape, buckwheat, winter wheat, agriculture biologization.

Введение. Пшеница – основная хлебная культура большинства стран мира. Возделывается она от северных полярных районов до южных широт пяти континентов, на площади более 230 млн.га.

В северном полушарии пшеница – главная зерновая культура, особенно в степных и лесостепных районах с умеренным климатом. Российской Федерации принадлежит ведущее место в мире по размерам посевных площадей и производству зерна этой ценной культуры.

Климатические условия нашей республики достаточно благоприятны для зерновых колосовых культур.

Озимая пшеница – высокопродуктивная культура. Важно не только правильно выбирать возделываемые сорта, но и выполнить комплекс мероприятий по созданию условий для реализации из потенциальной продуктивности. [1-5, 8, 9].

Существенным фактором в этом процессе является - выбор предшественника. Наиболее эффективным предшественником озимых является чистый пар, в котором наиболее полно очищается поле от многолетних и однолетних сорняков ярового типа. [10].

Также известно высокое удобрительное свойство навоза для повышения плодородия почв. Органическая часть навоза содержит 40% перегнойных соединений, 30 – целлюлозы и лигниноподобных веществ, 80 – фосфора, 50 – азота и до 95% калия. Однако резкое уменьшение поголовья скота привело к значительному сокращению внесения на поля органического удобрения.

С целью повышения урожайности сельскохозяйственных культур и качества получаемой продукции земледельцы разрабатывают нетрадиционные приемы воспроизводства плодородия почв: высев промежуточных и сидеральных культур, мульчирование поверхностного слоя почвы, и др. Биологизация земледелия с использованием сидеральных культур способствует росту и развитию сельскохозяйственных растений для достижения максимальной продуктивности. Для того чтобы этот фактор заработал, необходимо иметь достаточно весомую и положительную оценку сидеральных культур, их влияния на рост и развитие испытываемой культуры, сохранение и улучшение структуры почвы. [6, 7].

Цель исследований – изучение влияния сидеральных и чистых паров на водно-физические свойства почвы и состояние посевов озимой пшеницы на серых лесных почвах Предкамья Республики Татарстан, определить влияние их на окружающую среду и прежде всего на почву. В связи с этим на стационаре опытного поля кафедры «Общее земледелие, защита растений и селекция» Казанского государственного аграрного университета были проведены следующие работы:

- Коэффициент продуктивности корневой системы на 1 м²;
- Структура и урожайность озимой пшеницы;
- Развитие и распространенность корневых гнилей озимой пшеницы, %
- Состояние посевов озимой пшеницы перед уходом в зиму

Материалы и методы исследований. Практическая работа проведена в 2011-2012 годах в звене севооборота: пар – озимая пшеница.

Изучались следующие варианты:

- 1 – чистый пар (контроль);
- 2 – чистый пар + навоз (40 т/га);
- 3 – сидеральный пар (гречиха н.в. – 40 кг/га);
- 4 – сидеральный пар (гречиха н.в. – 60 кг/га);
- 5 – сидеральный пар (яровой рапс н.в. – 14 кг/га);
- 6 – сидеральный пар (яровой рапс н.в. – 20 кг/га).

Агротехника вариантов: 1. Чистый пар – внесение расчетных доз минеральных удобрений на запланированный урожай озимой пшеницы (30 ц/га).

2. Сидеральный пар (гречиха) – посев гречихи с нормой высева 40 и 60 кг/га, на фоне расчетных доз минеральных удобрений на планируемые урожаи, сеялкой СЗТ–3,6 на глубину 3-4 см после двукратной предпосевной культивации КПС-4,0 с последующим прикатыванием, заделка в почву зеленой массы сидерата (240 ц/га) тяжелыми дисковыми боронами на 12-15 см за месяц до посева озимой пшеницы.

3. Сидеральный пар (яровой рапс) – посев яровой рапс с нормой высева 14 и 20 кг/га. на фоне расчетных доз минеральных удобрений на планируемые урожаи, сеялкой СЗТ–3,6 на глубину 1-2 см после предпосевной культивации КПС-4,0 с последующим прикатыванием, заделка в почву зеленой массы сидерата (220 ц/га) тяжелыми дисковыми боронами на 12-15 см за месяц до посева озимой пшеницы.

Агротехника возделывания озимой пшеницы. Посев провели сеялкой СЗ-3,6 на глубину 4-5 см. Высеяли семена озимой пшеницы сорта «Скипетр». Норма высева 3 млн. шт. всхожих семян на 1 га. После посева провели прикатывание катками ЗКШ-6. Ранневесеннее боронование и подкормка (аммиачная селитра – 30 кг д.в./га). Уборку проводили в конце фазы восковой спелости.

Почва - серая лесная, среднесуглинистая.

Мощность пахотного слоя 24 - 26 см, рН солевой вытяжки 5,7.

Результаты исследований. Данные, приведенные в таблице 1 показывают, что корневая система озимой пшеницы в фазу выхода в трубку развивается более быстрыми темпами на варианте - чистый пар + навоз (40 т/га), а наименьшая масса корней на варианте – гречиха с нормой высева 60 кг/га. А уже в период восковой спелости корневая система культуры достигает максимальной длины в варианте с рапсом с нормой высева 14 кг/га.

Таблица 1 - Коэффициент продуктивности корневой системы на 1 м² (2011-2012 гг.)

Вариант	Фаза выход в трубку			Фаза восковой спелости		
	Масса корней, всего гр.	Масса надземной части, всего гр.	Соотношение надземной массы и корневой системы	Масса корней, всего гр.	Масса надземной части, всего гр.	Соотношение надземной массы и корневой системы
чистый пар (контроль)	5,9	14,06	2,38	18,82	78,75	4,7
чистый пар + навоз 40 т/га	6,15	13,5	2,19	17,05	82,11	4,81
гречиха 40 кг/га	4,39	10,6	2,41	17,07	92,7	5,43
гречиха 60 кг/га	3,83	10,1	2,63	17,62	99,5	5,65
рапс 14 кг/га	4,59	11,85	2,58	20,3	89,5	4,40
рапс 20 кг/га	5,6	12,2	2,17	13,5	80,8	5,98

Анализ соотношения массы корня к массе надземной части растения показывает, что более высокое соотношение наблюдалось на вариантах с гречихой (60 кг/га) в фазе выхода в трубку и рапса (20 кг/га) в фазе восковой спелости.

Также были изучены влияние паров на динамику корневых гнилей озимой пшеницы.

В фазу выхода в трубку распространенность и развитие корневых гнилей были существенно выше на фоне чистый пар + навоз (40 т/га). В фазу восковой спелости выше на участках с гречихой (40 кг/га).

На растениях пшеницы с признаками корневой гнили чаще отмечали патогенов *Bipolaris sorokiniana* и *Fusarium spp.* Ущерб от данных болезней значителен.

Таблица 2 - Развитие и распространенность корневых гнилей озимой пшеницы, % (2011-2012 гг.)

Вариант опыта	Фазы развития культуры			
	выход в трубку		восковая спелость	
	R	P	R	P
чистый пар (контроль)	21,9	67,3	28,52	66,82
чистый пар + навоз 40 т/га	24,6	71,5	31,20	65,32
гречиха 40 кг/га	6,6	23,5	35,83	76,67
гречиха 60 кг/га	18,5	64,3	11,67	30,00
рапс 14 кг/га	13,9	35,4	14,11	22,16
рапс 20 кг/га	8,4	33,5	19,74	40,87

Как видно из таблицы 3, коэффициент урожайности оказался больше по чистому пару + навоз (40 т/га).

Таблица 3 – Структура и урожайность озимой пшеницы (2011-2012 гг.)

Варианты опыта	количество растений, шт./м ²	количество стеблей с колосьями, шт.	кустистость	количество семян в 1 колосе, шт.	высота растения, см	вес корней, гр.	вес стебля, гр.	масса 1000 семян, гр.	урожайность, ц/га
чистый пар (контроль)	101	238,8	3,6	28	56	9	13,25	33	16,2
чистый пар + навоз 40 т/га	119	278,15	3,25	27,5	52,5	12,75	14,5	30	18,5
гречиха 40 кг/га	128	267,35	2,28	29	52	15,25	17,25	35,5	18
гречиха 60 кг/га	114	269,7	3	25,5	57	13,75	17,5	35,5	19,55
рапс 14 кг/га	84	230,55	2,95	25,5	48,5	12,25	13,25	32	12,7
рапс 20 кг/га	95	231,3	2,5	25,5	49,5	12,5	15	33,5	12,55

В результате, состояние посевов озимых зерновых культур перед уходом в зиму оценивается как хорошее только в варианте с гречихой 40 кг/га, позволяющее прогнозировать перезимовку на уровне средних многолетних значений и возможность формирования плановых урожайности и валовых сборов зерна. А вот наихудшие результаты дал вариант с рапсом 20 кг/га.

Из выше перечисленного можно сделать следующие выводы:

- применение сидеральных паров способствовало увеличению продуктивности корневой системы посевов озимой пшеницы;

- лучшие результаты по увеличению урожайности культуры показал вариант чистый пар + навоз;
- наименьшее количество корневых гнилей наблюдается на поле с рапсом 14 кг/га;
- лучшее состояние посевов озимой пшеницы перед уходом в зиму в варианте с гречихой 40 кг/га.

В результате проведенных исследований выяснилось, что биологические факторы играют не маловажную роль в накоплении продуктивных запасов почвенной влаги.

Список литературы

1. Ковтун В.И. Селекция озимой мягкой пшеницы на Юге России / В.И. Ковтун, Н.Е. Самофалова – Ростов на Дону: ЗАО «Книга», 2006. – 480 с.
2. Конончук В.В. Технологические особенности возделывания озимой пшеницы в Центральном Нечерноземье / В.В. Конончук, В.Д. Штырхунов // Агрехимический вестник, 2015, № 3. – С. 23-26.
3. Латышева И.А. Влияние минеральных удобрений и биопрепаратов на урожайность озимой пшеницы в лесостепи Среднего Поволжья / И.А. Латышева // Дисс. на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева. Саранск, 2013 г. – 16 с.
4. Озеров М.В. Продуктивность и качество зерна сортов озимой пшеницы в зависимости от агрофизических показателей почв / М.В.Озеров, В.В.Наполов//Russian Agricultural Science Review. - 2015. - Т.5. - №5-1. - С.132-139.
5. Правдюк, П.И. Изучение эффективности протравителей семян против болезней на озимой пшенице / П.И. Правдюк, Н.Н.Лысенко // Russian Agricultural Science Review. – 2015. – Т. 5. –№ 5-1. – С. 216-222.
6. Сафин Р.И. Контроль переуплотнения почвы в ресурсосберегающем земледелии методические рекомендации / Сафин Р.И., Хафизов К.А., Зиганшин Б.Г., Валиев А.Р., Миникаев Р.В., Низамов Р.М., Хафизов Р.Н., Сайфиева Г.С., Маниюкова И.Г., Ахметзянов М.Р., Каримова Л.З., Дмитриев А.В. / Методические рекомендации. ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет». 2018. С. 16-18.
7. Таланов И.П. Влияние приемов основной обработки почвы и фонов питания на продуктивность культур в звене севооборота / И.П. Таланов, М.Р. Ахметзянов, О.И. Макарова, И.И. Ярмиев // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2009. -№ 3 (13) – С.115-117.
8. Черных, Н.А. Вопросы нормирования содержания тяжелых металлов в почве / Н.А. Черных, В.Ф. Ладонин // Химия в сельском хозяйстве. - 1995. - № 5. - С. 10-21.
9. Шашурин, М.М. Изучение адаптивных возможностей растений в зоне техногенного воздействия / М.М. Шашурин, А.Н. Журавская // Экология. – 2007. - №2. – С. 93 – 98.

10. Шрамко Н.В. Роль биологизированных севооборотов в изменении содержания гумуса в дерново-подзолистых почвах Верхневолжья / Г.В. Вихорева // Земледелие. - 2016. - № 1. - С. 14-16.

УДК 633.854.78

Ахметзянов Айрат Азатович

Аспирант, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

E-mail: axmet8840@yandex.ru

Сулейманов Салават Разяпович

Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

Каримов Алмаз Закиянович

Директор, ООО «Эконом», Актанышский район

Миннуллин Геннадий Самигуллинович

Доктор сельскохозяйственных наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

Сафиоллин Фаик Набиевич

Профессор, доктор сельскохозяйственных наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ РАСЧЕТНЫХ НОРМ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И БИОПРЕПАРАТОВ НА ПОСЕВАХ ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ

Аннотация. В настоящей работе изложены результаты исследований по изучению эффективности взаимодействия расчетных норм минеральных удобрений и биопрепаратов на посевах горчицы белой. Установлено, что рентабельность применения минеральных удобрений пропорционально увеличивается на вариантах с некорневой подкормкой растений в фазе 3-4-х пар настоящих листьев биопрепаратами, особенно Биоконкомпозит Корректором из расчета 1 л/га.

Ключевые слова: горчица белая, расчетные нормы NPK, биопрепараты, урожайность, масличность, себестоимость, рентабельность, чистая прибыль, растительное масло.

Akhmetzyanov Airat Azatovich

Post-graduate student, Kazan State Agrarian University, Kazan

E-mail: axmet8840@yandex.ru

Suleymanov Salavat Razyapovich

Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan

Karimov Almaz Zakiyanovich

Director, LLC "Economy", Aktanyshsky district

Minnullin Genadiy Samigullinovich
Doctor of Agricultural Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan
Safiollin Faik Nabievich
Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan

INTERACTION OF SETTLEMENT NORMS MINERAL FERTILIZERS AND BIOLOGICAL PRODUCTS ON THE SITES OF THE MUSTARD WHITE

Abstract. In the present work, the results of studies on the effectiveness of the interaction between the calculated norms of mineral fertilizers and biological products on crops of white mustard are presented. It has been established that the profitability of the use of mineral fertilizers is proportionally increased on options with foliar feeding of plants in the phase of 3-4 pairs of real leaves with biological products, especially Biocomposite Correct at the rate of 1 l / ha.

Key words: white mustard, calculated norms of NPK, biological products. productivity, oiliness, cost, profitability, net profit, vegetable oil.

Введение. Лидером по производству семян горчицы (250 тыс. т/год) урожайности (3-4 т/га) и экспортером (90-100 млн.долларов США) в мире является Канада, затем страна Непал и первую тройку замыкает Российская Федерация с производством 75-80 тыс. маслосемян с суммой экспорта 22 млн. долларов/год.

Посевные площади горчицы белой в России по данным Росстата в 2019 г. в хозяйствах всех категорий составили 382,3 тыс.га. а в нашей республике 49,7 тыс.га (1 место среди субъектов Российской Федерации). Однако средняя урожайность этой культуры в России в последние 5 лет не превышала 0,81 т/га, что в 7 раз меньше мирового рекорда, зафиксированного в 2017 г. в Индии (5,7 т/га).

В связи с этим, оптимизация макроэлементного питания в сочетании с применением современных биопрепаратов на посевах этой культуры является актуальной проблемой агропромышленного комплекса как Российской Федерации, так и Республики Татарстан.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в 2018-2019 гг. на полях АФ «Дружба» Буинского муниципального района Республики Татарстан. Почва опытного участка – выщелоченный чернозем, среднесуглинистого гранулометрического состава с содержанием гумуса по Тюрину 6,8% подвижного фосфора 116 и обменного калия по Чирикову 129 мг/кг почвы. Кислотность была близка к нейтральной (рН 6,2), плотность сложения почвы составила 1,18 г/см³.

В качестве предшественника использовали озимую пшеницу, которая одновременно выполняла роль уравнивающей культуры. Площадь отдельной деланки составила 72 м² (20x3,6) в 4-х кратной повторности.

Объектом исследований стал районированный сорт горчицы белой Рапсодия с общепринятой технологии возделывания крестоцветных масличных культур.

Расчетные нормы минеральных удобрений на планируемую урожайность 3 т/га маслосемян вносили под предпосевную подготовку, а листовая подкормка биопрепаратами проводилась в фазе 3-4-х пар настоящих листьев растений.

Исследования проведены в соответствии с методиками, изложенными в учебниках В.Ф. Мойсейченко [6], В.М. Лукомец [5]. Статистическая обработка результатов исследований осуществлялась методом дисперсионного анализа [2].

Результаты исследований. В годы перестройки отпускная цена минеральных удобрений увеличилась в десятки раз и давно уже превысила закупочную цену зерна яровой пшеницы. Поэтому специалисты хозяйств, в первую очередь, минеральные удобрения применяют под те культуры (озимая рожь, озимая пшеница, гречиха, просо, картофель, сахарная свекла и др.), от продажи которых планируют получить хотя бы небольшую, но гарантированную прибыль [7, 8].

В отношении горчицы белой положение усугубляется тем, что среди ученых и практиков бытует мнение, притом устойчивое, о неэффективности применения минеральных удобрений на посевах этой культуры, так как горчица, по их мнению, способна обеспечивать себя элементами питания за счет своей мощной глубокопроникающей физиологически активной корневой системы [1, 3, 4]. С другой стороны, окупаемость минеральных удобрений в силу вышеотмеченных биологических особенностей этой культуры не соответствует современным рыночным условиям [9, 10]. Однако наши исследования, проведенные по данному вопросу показывают, что весьма эффективными оказались расчетные нормы NPK на планируемую урожайность маслосемян горчицы белой 3 т/га, особенно в сочетании с некорневой подкормкой растений биопрепаратами (табл.1).

Таблица 1 – Влияние минеральных удобрений и биопрепаратов на урожайность горчицы белой Рапсодия

Вариант опыта	Урожайность маслосемян, т/га	Прибавка	
		т/га	%
Контроль (без удобрений)	1,65	-	-
NPK на 3 т/га	2,48	0,83	50,3
NPK + Биостим Масличный, 1 л/га	2,64	0,96	60,0
NPK + Биостим Универсал, 1 л/га	2,58	0,93	56,4
NPK + Ультрамаг Комби, 1 л/га	2,51	0,86	52,1
NPK+ Биокомпозит Коррект, 1 л/га	2,86	1,21	86,2
HCP ₀₅	0,26		

Так, природная продуктивность 1 га типичного выщелоченного чернозема Татарстана в среднем за 2 года обеспечивала получение 1,65 т/га маслосемян горчицы белой. Сверхвысокая урожайность изучаемой культуры (в 2 раза выше

средне республиканских показателей) объясняется высокой культурой земледелия как на опытном поле, так и в АФ ООО «Дружба». В данном хозяйстве в последние годы горчица возделывается на площади 600 га в качестве высоко- маржинальной культуры с размещением ее по лучшему предшественнику (озимая пшеница на зерно), качественной подготовкой основной (по типу сахарной свеклы) и предпосевной обработки почвы, посевом в оптимальные сроки (1 декада мая) с оптимальной нормой высева (17 кг/га), испытанной на практике системой защиты растений от сорняков, вредителей и болезней, отдельной уборкой урожая и своевременной послеуборочной обработкой полученной продукции.

Несмотря на это, нельзя отрицать положительное действие применения расчетных норм минеральных удобрений на планируемую урожайность 3 т/га маслосемян, поскольку прибавка урожая составила 0,83 т/га (50,3%). Тем не менее, ради справедливости, следует подчеркнуть недобор урожая 17% от планируемого показателя.

Положительное влияние минеральных удобрений на урожайность исследуемой культуры значительно возрастает на вариантах с некорневой подкормкой биопрепаратами Биостим Масличный, Биостим Универсал, Ультрамаг Комби, и особенно Биокомпозит Коррект (рис. 1).



Рисунок 1. Внешний вид упаковок изучаемых биопрепаратов

Под действием вышеотмеченных биопрепаратов продуктивность масличного поля возрастает от 0,03 до 0,38 т/га по сравнению с расчетным фоном минерального питания. В результате взаимодействия NPK с подкормкой вегетирующих растений в фазе 3-4-х пар настоящих листьев Биокомпозит Корректором из расчета 1 л/га + 300 л/га H₂O позволяет получать 98,7% урожайности от планируемой ее величины.

Эффективность взаимодействия традиционных минеральных удобрений с современными биологически активными веществами четко проявляется и в содержании сырого жира в маслосеменах горчицы белой (табл. 2).

Таблица 2 – Динамика содержания сырого жира в маслосеменах горчицы белой
Рапсодия

Вариант опыта	Масличность, %	Вал. сбор растительного масла, кг/га	Прибавка	
			кг/га	%
Контроль (без удобрений)	35,4	584,1	-	-
НРК на 3 т/га	38,1	914,4	330,3	56,5
НРК + Биостим Масличный, 1 л/га	38,9	1027,0	442,9	75,8
НРК + Биостим Универсал, 1 л/га	38,6	995,9	411,8	70,5
НРК + Ультрамаг Комби, 1 л/га	38,3	961,3	377,2	64,6
НРК+ Биокомпозит Коррект, 1 л/га	39,4	1126,8	542,7	92,9

Масличность изучаемой культуры повышалась от 35,4% на контроле до 39,4% в варианте с внесением НРК на планируемую урожайность 3 т/га в сочетании с некорневой подкормкой растений Биокомпозит Коррект 1 л/га (весьма существенная прибавка).

В результате, дополнительный валовой сбор масличного сырья (1,21 т/га) на этом варианте опыта и повышение его масличности на 4% обеспечили получение с каждого гектара пашни 1126,8 кг высококачественного горчичного масла против 584,1 кг без применения агрохимикатов. Такие же весьма положительные результаты были получены при сочетании НРК с биопрепаратом Биостим Масличный (валовой сбор растительного масла составил 1027,0 кг/га, что выше контроля на 75,8 %).

Следовательно, в целях получения более 1000 кг/га растительного горчичного масла необходимо сочетать внесение расчетных норм минеральных удобрений на планируемую урожайность 3 т/га с листовой подкормкой вегетирующих растений Биостимом Масличным или же Биокомпозит Коррект 1 л/га + 300 л/га воды.

Высокая эффективность применения минеральных удобрений и современных биопрепаратов подтверждается экономическими расчетами, приведенными в таблице 3.

Основная часть дискуссии о применении минеральных удобрений в XX веке велась вокруг азота, фосфора и калия - трех элементов питания, производимых в промышленных масштабах. В то время многие были убеждены, что те культуры, которые гарантированно реализуются по высокой цене и имеется большой рынок сбыта, система их удобрения должна планироваться так, чтобы азотно-фосфорно-калийное питание не было лимитирующим фактором.

Таблица 3 – Экономические показатели производства горчичного масличного сырья на выщелоченных черноземах Республики Татарстан

Вариант опыта	Стоимость валовой продукции, тыс.руб./га	Общие затраты, тыс. руб./га	Чистая прибыль, тыс. руб./га	Рентабельность, %	Себемость 1 т маслосемян, тыс. руб.
Контроль (без удобрений)	48,7	42,2	6,5	15,4	25,9
НРК на 3 т/га	73,2	51,3	21,9	42,7	20,7
НРК + Биостим Масличный, 1 л/га	77,9	52,6	25,3	48,1	19,9
НРК + Биостим Универсал, 1 л/га	76,1	52,1	24,0	46,1	20,2
НРК + Ультрамаг Комби, 1 л/га	74,0	51,3	22,7	44,2	20,4
НРК+ Биоккомпозит Коррект, 1 л/га	84,4	55,2	29,2	52,9	19,3

Однако получение максимальных урожаев на основе применения высоких норм дорогостоящих минеральных удобрений стало основной причиной экономического ослабления многих производителей сельскохозяйственной продукции. С другой стороны, всеобщая химизация сельского хозяйства негативно повлияла на природную продуктивность пашни. Из-за резкого снижения органического вещества поднялась плотность сложения почвы и соотношение почва-вода-воздух перестало соответствовать требованиям сельскохозяйственных культур. В этих условиях наиболее простым экологически безопасным и экономически выгодным направлением решения вышеотмеченных проблем является повышение продуктивности пашни на основе взаимодействия минеральных удобрений с современными биопрепаратами. При этом стоимость валовой продукции увеличивается от 48,7 до 84,4 тыс.руб./га при одновременном повышении общих затрат на производство масличного сырья от 42,2 до 55,2 тыс. руб./га.

Столь высокие затраты связаны не только с применением дорогостоящих минеральных удобрений, но и существенными затратами на уборку, перевозку дополнительной продукции. Несмотря на это, самая высокая рентабельность (52,9%) была именно на варианте с применением расчетных норм минеральных удобрений на планируемую урожайность 3 т/га маслосемян в сочетании с листовой подкормкой растений Биоккомпозит Коррект. Такая технология формирования фона питания горчицы белой обеспечила получение чистой прибыли 29,2 тыс. руб./га против 6,5 тыс.руб./га на контроле. От реализации каждой тонны масличного сырья (29,5 тыс.руб./га) в хозяйстве остается 10,2 тыс.руб. денежных средств.

Заключение. На выщелоченных черноземах Республики Татарстан в целях получения 2,86 т/га горчичного масличного сырья с рентабельностью более

50% и себестоимостью 19,3 тыс.руб./т против цены реализации 29,5 тыс.руб./т необходимо сочетать применение расчетных норм минеральных удобрений на планируемую урожайность 3 т/га с листовой подкормкой вегетирующих растений Биокомпозит Корректором с нормой расхода 1 л/га, растворенный в 300 литрах воды.

Список литературы

1. Аубекеров Т.А. Горчица / Т.А. Аубекеров.– Алма-Ата, 1980.- 95с.
2. оспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов.- М.:Агропромиздат, 1985.-351с.
3. отова Е.Ю. Формирование и качество семян горчицы белой:/Е.Ю. Зотова.- автореф. канд.диссерт.- Балашиха, 2005.-18с.
4. Коновалов Н.Г. Селекция и семеноводство горчицы Сарептской (История научных исследований во ВНИИМК за 90 лет / Н.Г. Коновалов. – Кубань, 2003.- С.73-81.
5. Лукомец В.М. Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами / В.М. Лукомец, Н.М. Тишков, В.Ф. Баранов.- Краснодар, 2010.-327с.
6. Моисейченко В.Ф. Основы научных исследований в агрономии/В.Ф. Моисейченко, М.Ф. Трифонова, А.Х. Заверюха, В.Е. Ещенко.-М.: Колос, 1996.- 336с.
7. Николаев В.С. Основы земледелия и растениеводства-М.-2000.-С.342-345.
8. R.M. Nizamov, F.N. Safiollin, M.M. Khismatullin, M.I. Gilazov, International Journal of Advanced Biotechnology and Research (IJABR) 10 (1) 341-347 (2019)
9. R.I. Safin, L. Z. Karimova, F. N. Safiollin, Sh. Z. Validov, B.G. Ziqanshin, K. Z. Karimov, G. S. Minnullin, E3S Web of Cjnferences 91, 185-193 (2019)
10. Файзрахманов Д.И., Сафиоллин Ф.Н., Низамов Р.М. 62 полезных совета по производству масличного сырья / Д.И. Файзрахманов, Ф.Н. Сафиоллин, Р.М. Низамов.-Казань.-2014.- 68 с.

УДК 631.81: 631.175:633.11

Бакаева Наталья Павловна
Профессор, доктор биологических наук,
Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель
E-mail: bakaevanp@mail.ru

ВЛИЯНИЕ КРУПНОСТИ ЗЕРНА НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЗЕРНА СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Аннотация. Изучались стекловидность и масса 1000 зерен, содержание белка и крахмала в зерне различной крупности трех сортов яровой пшеницы.

Установлено для зерна различной крупности, что чем мельче зерно, тем большее в нем содержание белка и меньше крахмала. Выявлено, что с увеличением массы 1000 зерен, уменьшается содержание белка и увеличивается крахмал. Между содержанием белка и массой 1000 зерен наблюдалась обратная корреляционная зависимость, коэффициент равен $r = -0,43$, содержание крахмала в зерне изучаемых сортов пшениц находилось в прямой корреляционной зависимости от массы 1000 зерен коэффициент корреляции равен $r = 0,91$ и обратной – с содержанием белка $r = -0,73$.

Ключевые слова: яровая пшеница; крупность зерна; стекловидность; масса 1000 зерен; белок; крахмал.

Bakaeva Natalya Pavlovna
Professor, Doctor of Biological Sciences,
Samara State Agrarian University, Kinel
E-mail: bakaevanp@mail.ru

THE INFLUENCE OF GRAIN SIZE ON THE DISTRIBUTION OF INDICATORS OF QUALITY OF GRAIN OF SPRING WHEAT VARIETIES

Abstract. The vitreousness and weight of 1000 grains, the protein and starch content in the grain of different sizes of three varieties of spring wheat were studied. It is established for grain of various size, that the smaller the grain, the greater its protein content and less starch. It was revealed that with an increase in the mass of 1000 grains, the protein content decreases and the starch increases. Between the protein content and a mass of 1000 grains, an inverse correlation dependence was observed, the coefficient was $r = -0.43$, the starch content in the grains of the studied wheat varieties was in direct correlation with the mass of 1000 grains, the correlation coefficient was $r = 0.91$, and the inverse – with the protein content $r = -0.73$.

Key words: spring wheat; grain size; glassiness; 1000 grain weight; protein; starch.

Введение. Одной из актуальных проблем является изучение физиолого-биохимических закономерностей накопления белка в зерне пшеницы и повышения его качественных показателей, среди которых – сахара и крахмал [1].

С наступлением фазы налива зерна начинается мощный ток пластических веществ из вегетативных органов в развивающееся зерно, состоящий в основном из сахаров и азотистых соединений. Соотношение между азотистыми веществами и углеводами, поступающими в зерно, и будет определять его белковистость [2, 3]. Известно, что с увеличением урожайности содержание белка в зерне снижается. Увеличение же урожая при улучшении условий выращивания достигается главным образом за счет увеличения числа зерен на растении, в то же время масса 1000 зерен и содержание белка в них повышаются при уменьшении числа зерен в колосе [4,5]. Отмечается [6] также, что в средней части колоса формируется зерно с более высокими

биохимическими, физическими и технологическими показателями. Необходимо по-разному рассматривать зерно мелкое, но нормально развитое, и зерно щуплое. Их физические, биохимические и технологические свойства неодинаковы: мелкое, нормально развитое зерно по всем показателям ближе к здоровому, чем щуплое. Степень взаимозависимости изученных признаков определяются коэффициентами корреляции и теснотой их связи [7,8,9].

Цель исследований – установить распределение белка и крахмала в зерне яровой пшеницы в зависимости от сорта и крупности зерновок.

Задачи исследований – изучить стекловидность и массу 1000 зерен, содержание показателей качества белка и крахмала в зерне различных сортов яровой пшеницы в зависимости от крупности зерновок. Определить корреляционную зависимость изученных показателей качества.

Материалы и методы исследований. Проведены многолетние исследования за период 1995-2000 гг. на опытном поле Поволжского НИИСС им. П.Н. Константинова. Повторность опытов трехкратная. Содержание гумуса среднее, легкогидролизуемого азота, подвижного фосфора и обменного калия в слое почвы 0-30 см повышенное или высокое. Агротехнология общепринятая для региона. Удобрения не вносили.

По сведениям метеорологической станции «Усть-Кинельская» метеоусловия в период проведения исследований были контрастными и неустойчивыми. Они характеризовались значительными отклонениями среднесуточной температуры и осадков по срокам и периодам вегетации. Гидротермические коэффициенты за период май-сентябрь по годам были 0,42, 1,02, 1,07, 0,36, 0,87 и 0,78, при среднемноголетним значении 0,83. Так, метеорологические условия отмечались как острозасушливые, засушливые и средне засушливые. Из шести лет наблюдений два года были крайне неблагоприятные для сельскохозяйственных культур. Два близки к среднемноголетним, два – достаточно благоприятные.

Объектом исследований являлось различной крупности зерно яровой мягкой пшеницы трех сортов Кутулукская, Кинельская 59 и Кинельская 60, в котором определялась стекловидность, масса 1000 зерен, содержание белка и крахмала.

Проведение наблюдений и исследований. Учет урожая проводился путем сплошной уборки делянок комбайном и урожай приводили к 14%-ной влажности. Массу 1000 зерен по соответствующему ГОСТу. Отбор растений для анализа и аналитические исследования проводили по методикам описанным [2], в основе которых были методы предложенные А. И. Ермаковым, выделение белковых фракций зерна пшеницы – Х. Н. Починком, определение содержания белка – колориметрическим методом по Г. А. Кочетову. Экспериментальные данные обрабатывались методом дисперсионного анализа с использованием программы STATISTICA.

Результаты исследований. Консистенция эндосперма или плотность упаковки крахмальных зерен, связанных с белками зерна является таким показателем мукомольного качества как стекловидность. Высокостекловидное зерно в разрезе прозрачное, просвечиваемость оценивается выше 60%;

среднестекловидное зерно – полупрозрачное, в пределах 40-60%; низкостекловидное, имеет мучнистую консистенцию, матовый оттенок, ниже 40%. Стекловидные зерна отмечаются высоким содержанием белка и клейковины [7]. По данному показателю изучаемые сорта, в среднем за период изучения, имеют следующие значения: Кутулукская – 68-84%, Кинельская 59 – 58-64%, а Кинельская 60 – 70-84%, т.е. зерно сорта Кинельская 59 относится к среднестекловидным, других изучаемых сортов – высокостекловидным. Стекловидность, характеризует структурно-механические свойства эндосперма и сопротивляемость зерна разрушающим усилиям, влияет на интенсивность формирования промежуточных продуктов по их качеству и количеству.

Для определения соотношения между массой 1000 зерен, содержанием белка и крахмала, зерно изучаемых сортов яровых пшениц, в зависимости от крупности, было разделено на три фракции: крупное (проход сита 2,5x2,0), среднее (сито 2,2x2,0) и мелкое (сито 1,7x2,0). После фракционирования в зерне определяли массу 1000 зерен, содержание белка и крахмала. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Масса 1000 зерен, содержание белка и крахмала в зерновках разной крупности у сортов яровой пшеницы, в среднем за период исследований

Сорт	Масса 1000 зерен, г			Белок, %			Крахмал, %		
	Крупность зерновок								
	круп- ные	сред- ние	мел- кие	круп- ные	сред- ние	мел- кие	круп- ные	сред- ние	мел- кие
Кутулукская	40,1	34,6	26,7	13,1	13,4	13,1	70,7	66,5	66,1
Кинельская 59	39,7	35,1	27,8	13,3	13,5	14,0	65,4	63,5	62,0
Кинельская 60	40,7	36,5	28,5	13,4	13,6	13,8	67,3	63,7	61,2
Среднее по сортам	40,2	35,4	27,7	13,2	13,5	13,7	67,8	64,5	63,1
Распределение показателей по крупности	100%	88%	69%	100%	102%	104%	100%	95%	93%

Дисперсионный анализ полученных в опыте данных с расчетами НСР₀₅ показал, что все результаты опытов достоверны.

Результаты опытов показали, что основным фактором, влияющим на массу 1000 зерен, является сорт [10]. Так, в максимальное значение данного показателя, т.е. наиболее крупное зерно в годы исследований получено у сорта Кинельская 60 с массой 1000 зерен по фракциям 41, 37 и 29 г. Сорт Кутулукская по крупности зерна приближался к средним значениям для данного показателя. Крупное зерно сорта Кинельская 59 имело массу меньше среднего значения, а фракции со средним и мелким превосходили его. В общем, по изучаемым сортам, масса 1000 зерен уменьшалась в зависимости от его крупности, среднее зерно имело меньшую массу на 12%, мелкое – на 31%, по сравнению с крупным.

Наивысшие значения содержания белка, превышающие средние показатели, имел сорт Кинельская 60, в крупной и средней фракциях, а в мелкой фракции – сорт Кинельская 59. Распределение содержания белка в

зерне различно крупности было обратное по сравнению с массой 1000 зерен. Содержания белка было больше на 2% в средней фракции и на 4% – в мелкой, по сравнению с крупной.

Увеличенное содержание крахмала во всех изучаемых фракциях зерна по сравнению со средними показателями имел сорт Кутулукская. Сорт Кинельская 60 по содержанию крахмала в зерне по фракциям приближался к средним значениям данного показателя, а сорт Кинельская 59 – уступал. Распределение содержания крахмала в зерне различной крупности от крупного к мелкому снижалось, так во фракции среднего зерна крахмала было на 5%, а во фракции мелкого на 7% меньше, по сравнению с крупным.

Для обнаружения взаимосвязи между результатами исследования были определены коэффициенты корреляции и степень взаимозависимости. Проведенный корреляционный анализ позволил выявить среднюю обратную зависимость между массой 1000 зерен и содержанием белка, коэффициент корреляции равен $r = -0,43$. Зависимость между массой 1000 зерен и содержанием крахмала оказалась сильной и прямой, коэффициент корреляции равен $r = 0,91$. Такие показатели как содержание белка и крахмала в зерне проявили высокие коэффициенты корреляции и сильные обратные зависимости, $r = -0,73$.

Таким образом, за период исследования определено для трех сортов мягкой яровой пшеницы для зерна различной крупности, что чем мельче зерно, тем большее в нем содержание белка и меньше крахмала. Выявлено, что с увеличением массы 1000 зерен, уменьшается содержание белка и увеличивается содержание крахмала в зерне. Между содержанием белка и массой 1000 зерен наблюдалась обратная корреляция ($r = -0,43$), содержание крахмала в зерне изучаемых сортов пшениц за период исследований находилось в прямой корреляционной зависимости от массы 1000 зерен ($r = 0,902$). Показатели содержания белка и крахмала в зерне проявили высокие коэффициенты корреляции и сильные обратные зависимости, $r = -0,73$.

Список литературы

1. Абрамов, А.Г. Селекционная оценка сортов и гибридов яровой пшеницы на крупность зерна / А.Г.Абрамов, И.Н.Абрамова // Вестник ИрГСХА. –2015. – № 68. –С. 7-11.
2. Бакаева, Н.П. Содержание суммарного белка и крахмала в зерне различных сортов яровой пшеницы в условиях Среднего Поволжья / Н.П. Бакаева, Ю.Г.Шулаева // Сельскохозяйственная биология.–2005.–№3.–С.39-44.
3. Bakaeva, N. P. Harmful of wheat trips (*Haplothrips tritici* Kurd.) and its food preferences / N.P. Bakaeva, Y.G. Nasyrova, O.L. Saltykova, N.Y. Korzhavina, O. V. Matay // J. Fundam. Appl. Sci. – 2018. – 10(7S). – P. 303-316.
4. Григорьев, Ю.П. Влияние элементов структуры урожая на урожайность сортов яровой мягкой пшеницы в условиях Подтаёжной Зоны Омской области/ Ю.П. Григорьев, И.А. Белан // Аграрная Россия. – 2019. – № 5. – С. 3-6.

5. Донгак М.М Сравнительная оценка селекционных линий мягкой яровой пшеницы на крупность зерна в Лесостепной зоне Республики Тыва // Инновационная наука. – 2016. – № 11-3. – С. 34-36

6. Захарова Н.Н., Захаров Н.Г. Продуктивность колоса как элемент структуры урожайности озимой мягкой пшеницы в условиях Лесостепи Среднего Поволжья // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: сб.: науч. тр. по материалам IX Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 75-летию Ульяновского государственного аграрного университета имени П.А. Столыпина. Ульяновск, – 2018. – С. 8-11.

7. Коновалова, И.В. Корреляция признаков у яровой мягкой пшеницы в условиях Приморского Края / И.В. Коновалова, П.М. Богдан // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. – 2016. – № 3 (34). – С. 75-79.

8. Коржавина, Н.Ю. Содержание белка и крахмала в зерне озимой пшеницы на фоне применения микроудобрений ЖУСС // Современные проблемы агропромышленного комплекса сб.: науч. трудов 69-й Междунар. науч.-практ. конф. (Кинель, 15 июня 2016 г.) Самарская ГСХА. Кинель. – 2016. – С. 104-106.

9. Крупнова, О.В. Связь величины содержания белка и натурной массы зерна яровой мягкой пшеницы // Агрехимия. – 2010. – № 11. – С. 59-62.

10. Жичкин, К. А. Теоретические основы планирования/К. А. Жичкин//Аграрная наука в условиях инновационного развития АПК. -2015. -С. 88-90.

11. Рыбась, И.А. Оценка массы 1000 зерен сортов озимой пшеницы по параметрам адаптивности / И.А.Рыбась, А.В.Гуреева, Д.М.Марченко // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – №9. – С. 17-19.

УДК 631.81: 631.175:633.11

Бакаева Наталья Павловна
Профессор, доктор биологических наук,
Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель
E-mail: bakaevanp@mail.ru

ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОДУКЦИОННОГО ПРОЦЕССА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ УРОЖАЙ-БЕЛОК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ ВНЕСЕНИЯ И ВИДОВ УДОБРЕНИЙ

Аннотация. В зависимости от вносимых микроудобрений, органических удобрений и азотных подкормок, исследовалась аттрагирующая способность колоса, урожайность, содержание белка и его выход на 1000 зерен, статистически определялись коэффициенты корреляции, степени зависимости и уравнения регрессии изучаемых признаков. Внесение органических удобрений

обеспечили наибольшее повышение урожайности зерна на 31%, азотных удобрений – общего содержание белка на 15%. Коэффициент корреляции изучаемых показателей при органических удобрениях составил $r = 0,57$, при подкормке минеральными удобрениями – $r = -0,99$.

Ключевые слова: микро-, органо- и минеральные азотные удобрения; урожайность; белок; корреляционный анализ.

Bakaeva Natalya Pavlovna

Professor, Doctor of Biological Sciences, Samara State Agrarian University, Kinel

E-mail: bakaevanp@mail.ru

ASSESSMENT OF YIELTY-PROTEIN INDICATORS DEPENDING ON METHODS OF APPLICATION AND TYPES OF FERTILIZERS WHEN GROWING WINTER WHEAT

Abstrac. Depending on the introduced microfertilizers, organic fertilizers and nitrogen dressings, the ability of the ear, yield, protein content and its yield per 1000 grains were studied, the correlation coefficients, the degree of dependence and the regression equation of the studied characteristics were determined by statistical analysis. Application of organic fertilizers provided the greatest increase in grain yield by 31%, nitrogen fertilizers – the total protein content by 15%. The correlation coefficients of the studied traits with organic fertilizers are $r = 0.57$, with mineral fertilizers $r = -0.99$.

Key words: micro-, organo- and mineral fertilizers; yield; protein; correlation analysis.

Введение. Продукционный процесс сельскохозяйственных культур, может быть представлен как урожай, который заключен в репродуктивных органах у злаковых – в зерне [1]. Для практических целей удобнее прогнозировать величину урожая при определенных погодных условиях и по оптимальному режиму внесения удобрений, их качества, природы и количества. Взаимосвязи и взаимозависимости показателей продукционного процесса по показателям урожай-белок исследовались на основе многолетних опытов возделывания озимой пшеницы [2].

Цель исследований – изучить показатели продукционного процесса озимой пшеницы урожай-белок в зависимости от различных способов внесения и видов удобрений.

Задачи исследований – дать статистическую оценку показателям урожай-белок при возделывания озимой пшеницы, в зависимости от способа внесения удобрений: предпосевная обработка семян микроудобрениями, предпосевное внесение органических удобрений и ранневесенняя подкормка азотными удобрениями.

Материалы и методы исследований. Объектами исследования служили сорт озимой пшеницы Поволжская 86. Предпосевную обработку семян проводили микроудобрениями: медь 33-38 г/дм³, бор 5.5-5.7 г/дм³, молибден

14-22 г/дм³, цинк 35-40 г/дм³, из расчета 3 л препарата в 7 л воды на 1 т семян [5]. Для предпосевного внесения использовались следующие органические удобрения. Навоз, содержащий органического вещества 75-90%, в том числе азота до 20% [6]. Жидкое органическое удобрение производится из куриного помета и отходов животноводства. Массовая доля общего азота 0.28 % [4]. Сухое рассыпчатое органическое удобрение – отходы растениеводства с соответствующей обработкой. Массовая доля общего азота в удобрении 5.28%. Ранневесенняя подкормка минеральными азотными удобрениями проводилась в первой декаде апреля – аммиачной селитрой, сульфатом аммония или мочевиной. Дозы удобрений вносили из расчета N40.

Исследование проводили в центральной зоне Самарской области в 2010-2015 гг., на опытных полях кафедры «Землеустройство, почвоведение и агрохимия» Самарского ГАУ. Агротехника общепринятая для зоны [5,10].

Метеорологические условия, по сведениям метеостанции п.Усть-Кинельский, за годы исследования были неустойчивыми. Условия перезимовки сложились достаточно благоприятные.

Учет урожая проводили по методике Госкомиссии по сортоиспытанию. Аттрагирующую способность колоса определяли по отношению массы колоса в фазе созревания (полной спелости) к его массе в фазе цветения [6, 7, 9]. Биохимические исследования проводились по описанным методикам [1, 2]. Все другие наблюдения и сопутствующие исследования проводили по соответствующим ГОСТовским методам. Все определения проведены в трехкратной повторности. Статистическую обработку полученных данных провели дисперсионным методом анализа с использованием программы STATISTICA. Схема опыта представлена в таблице 1.

Результаты исследований. Аттракция – важнейшее свойство растений активно притягивать пластические вещества к зонам и центрам ростовых процессов. От уровня аттракции продуктов фотосинтеза зависит величина и выход хозяйственного урожая у растений [3]. Аттрагирующая способность колоса озимой пшеницы сорта Поволжская 86, в среднем за период исследований представлены в таблице 1.

Наибольшая способность к аттрагированию веществ проявилась в варианте предпосевного внесения органических удобрений, превышающая контроль на 48%. Менее значительная величина аттракции проявилась при применении минеральных удобрений, на 37%, и при предпосевной обработке – на 33%. Величина урожая озимой пшеницы представленная за пятилетний период исследования, наибольшее значение имела в вариантах применения органических и минеральных удобрений на 31%, микроудобрения обеспечили вклад в урожайность менее 17%. Содержание белка в зерне в зависимости от условий выращивания может варьировать в широких пределах [2]. Исследуемые варианты показали, что наибольшее увеличение данного показателя было в варианте применения азотных удобрений на 15%, по сравнению с контрольным. Предпосевное внесение органических удобрений повысило содержание белка на 12%, а обработка микроудобрениями всего на 3%.

Таблица 1 - Компоненты блок-модели реализующиеся в показателях урожай-
белок озимой пшеницы в зависимости от применяемых удобрений, в среднем за
период исследования

Вариант (схема) опыта	Аттраги- рующая способ- ность колоса	Урожайность		Выход белка на 1000 зерен, г	Общее содержание белка в зерне		
		т/га	прибавка, %		мг/г	прибавка, %	
Без удобрений	1.61	2.45	–	5.33	142	–	
Предпосевная обработка семян микроудобрениями	медь+бор	2.15	2.86	16.7	5.85	146	2.82
	медь+ молибден	2.12	2.81	14.7	5.80	145	2.11
	медь+цинк	2.27	2.91	18.8	6.09	148	4.22
в среднем, по предпосевной обработке	2.15	2.86	16.7	5.91	147	3.52	
Предпосевное внесение органических удобрений	навоз	2.52	3.25	32.6	6.36	165	16.20
	сухое органическое удобрение	2.35	3.21	31.0	6.20	157	10.56
	жидкое органическое удобрение	2.29	3.16	29.0	6.17	156	9.86
в среднем, по предпосевному внесению	2.39	3.21	31.0	6.24	159	11.97	
Ранневесенняя подкормка минеральными удобрениями	аммиачная селитра	2.04	3.25	31.4	6.37	164	15.49
	сульфат аммония	2.58	3.22	32.6	6.24	163	15.49
	мочевина	2.02	3.18	29.8	6.12	163	14.79
в среднем, по подкормке	2.21	3.22	31.4	6.4	163	15.25	

Совместное применение меди и цинка при предпосевной обработке микроудобрениями заметно повысили изучаемые показатели по сравнению с всеми другими микроудобрениями, так, на 2% произошло увеличение урожайности по сравнению с применением меди и молибдена, на 4% – меди и бора. Среди органических удобрений наивысшие значения изучаемых показателей было при применении навоза. Так, урожайность повысилась на 3% относительно среднего показателя, содержание белка на 6%. Применяемые азотные удобрения в равной мере повлияли на увеличение урожайности и белковости.

Корреляционный метод анализа – это возможность показать взаимосвязь между признаками, заключающаяся в измерении средней величины результативного признака в зависимости от значения фактора или факторов [8]. Коэффициенты корреляции изучаемых признаков показывают, что степень зависимости между урожайностью и содержанием белка в зерне озимой пшеницы сорта Поволжская-86 является средними или сильными, причем как прямыми, так и обратными. Присутствующий в уравнении регрессии

коэффициент детерминации близок к единице, следовательно представленные уравнения линейной регрессии хорошо описывают существующую зависимость изученных признаков.

Вариант предпосевной обработки семян микроудобрениями был наиболее близок к контрольному варианту по коэффициенту корреляции, степени зависимости и коэффициентам детерминации в уравнении регрессии изучаемых признаков, $r = -0.50$, связь по оценке шкалы Чеддока – средняя, обратная. В варианте предпосевного внесения органических удобрений для показателей урожайность-белок получен положительный коэффициент корреляции равный, $r = 0.57$. Данный вариант имеет взаимосвязанность по оценке шкалы Чеддока – среднюю, прямую. Данная взаимозависимость изученных показателей представлена уравнением регрессии, коэффициент детерминации близок к единице – 0.8.

Ранневесенняя подкормка минеральными азотными удобрениями повлияла на показатели урожайность-белок в наибольшей степени. Так, коэффициент корреляции в данном варианте равен -0.99 , что выявляет зависимость признаков как сильную и обратную. Такое состояние показателей коэффициента корреляции и тесноты связей признаков показывает, что увеличение одного показателя связано с уменьшением другого показателя, в данном случае урожая и белковости. Коэффициент детерминации несколько больше единицы, следовательно представленные уравнения линейной регрессии описывая существующую зависимость изученных признаков, показывают долю участия других воздействий, в том числе, сложившихся метеоусловий при вегетации сельскохозяйственной культуры.

Список литературы

1. Бакаева, Н.П. Проявление белкового комплекса зерна пшениц различных агротехнологий Среднего Поволжья / Н.П. Бакаева, О.Л. Салтыкова // Монография. – Кинель: РИЦ СГСХА. – 2018. – 157 с.
2. Бакаева, Н.П. Белково-протеазный комплекс зерна в агротехнологии озимой пшеницы при применении минеральных и органических удобрений // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – №4 (44). – С.71-76.
3. Гулянов Ю.А. Формирование плотности продуктивного стеблестоя озимой пшеницы при различных уровнях минерального питания в условиях Оренбургского Предуралья / Ю.А. Гулянов, Д.Ж. Досов // Известия ОГАУ. – 2012. – №37-1. – С.45-49.
4. Завалин, А.А. Преимущества и проблемы применения жидких азотных удобрений в земледелии / А.А. Завалин, Е.Н. Ефремов, А.А. Алферов и др. // Агротехника. – 2014. – № 5. – С. 20-26.
5. Зудилин, С.Н. Пути воспроизводства плодородия почв в лесостепи Среднего Поволжья // Фундаментальные и прикладные основы сохранения плодородия почвы и получения экологически безопасной продукции растениеводства: мат. конф. Ульяновск, 2017. – С. 190-196.

6. Коржавина, Н.Ю. Содержание белка и крахмала в зерне озимой пшеницы на фоне применения микроудобрений ЖУСС // Современные проблемы агропромышленного комплекса: сб. науч. тр. по материалам 69-й Междунар. науч.-практ. конф. / СГСХА. Кинель, 2016. – С. 104-106.

7. Полонский, В.И. Повышенная продуктивность колоса новых линий ячменя определяется экстенсивными показателями/ В.И. Полонский, С.А. Герасимов // Вестник КрасГАУ. – 2009. – №4. – С.58-64.

8. Пасынкова, Е.Н. Роль колоса, листьев, стеблевых узлов и междоузлий в накоплении белка в зерне яровой пшеницы/ Е.Н. Пасынкова, А.А. Завалин // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – №9. – С. 27-29.

9. Рахимов, М.М. Аттрагирующая способность колоса пшеницы, выращенной в разных экологических и агротехнических условиях / М.М. Рахимов, М.Б. Ниязмухамедова, Е.А. Гулов и др. // ДАН РТ. – 2011. – №6. – С. 504-507.

10. Bakaeva, N.P., Harmful of wheat trips (Haplothrips tritici Kurd) and its food preferences/ Bakaeva N.P., Nasyrova Yu.G., Saltykova O.L., Korzhavina N.Yu., Mamai O.V. //Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2018. – Т. 9. – № 5. – С. 1221-1229.

УДК 631.531.027:633.11.321

Васин Василий Григорьевич

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель

E – mail: vasin_vg@ssaa.ru

Потапов Денис Викторович

Соискатель кафедры «Растениеводство и земледелие», Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель

E – mail: denis_potapov@mail.ru

Киселева Людмила Витальевна

Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель

E – mail: kiseleva_lv@ssaa.ru

Саниев Рамис Нуркашифович

Аспирант, Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель

E – mail: saniev.ssaa@mail.ru

Жижин Михаил Александрович

Аспирант, Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель

E – mail: zhizhinmihail@mail.ru

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ АГРОФИТЕЦЕНОЗОВ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Аннотация. Показаны приемы повышения продуктивности гибридов подсолнечника за счет применения удобрений и микроудобрительной смеси Агроминерал в условиях лесостепи Среднего Поволжья. Максимальной величины фотосинтетический потенциал формируют посевы среднеспелого гибрида 8Н477КЛДМ – 4,386 млн.м²/га дней. Применение удобрений и микроудобрительной смеси увеличивает величину фотосинтетического потенциала и, как следствие, повышает урожайность на 9,09...9,36 ц/га с абсолютным показателем 29,46...31,83 ц/га.

Ключевые слова: подсолнечник; гибриды; Агроминерал; микроудобрительная смесь.

Vasin Vasily Grigorievich

Professor, doctor of agricultural sciences, Samara State Agrarian University, Kinel

E- mail: vasin_vg@ssaa.ru

Potapov Denis Vladimirovich

Applicant of the department "Crop and Agriculture", Samara State Agrarian

University, Kinel

E - mail: denis_potapov@mail.ru

Kiseleva Lyudmila Vitalevna

Associate Professor, Candidate of agricultural Sciences, Samara State Agrarian

University, Kinel

E - mail: kiseleva_lv@ssaa.ru

Saniev Ramis Nurkashifovich

Postgraduate Student, Samara State Agrarian University, Kinel

E - mail: saniev.ssaa@mail.ru

Zhizhin, Mikhail Aleksandrovich

Postgraduate Student, Samara State Agrarian University, Kinel

E - mail: zhizhinmihail@mail.ru

INFLUENCE OF FERTILIZERS ON THE FORMATION OF AGROFITHETENOSIS OF SUNFLOWER HYBRIDS IN THE CONDITIONS OF FOREST-STEPPE OF THE MIDDLE VOLGA REGION

Abstract. Shows techniques to increase the productivity of sunflower hybrids through the use of fertilizers and microfiber mixture Agromineral in the forest-steppe region of the Middle Volga. The maximum value of the photosynthetic potential is formed by crops of the mid-season hybrid 8Н477КЛДМ - 4.386 mln.m² / ha of days. The use of fertilizers and microfiber blend increases the amount of photosynthetic potential and, as a result, increases the yield by 9.09 ... 9.36 c / ha with an absolute index of 29.46 ... 31.83 c / ha.

Key words: sunflower; hybrids; Agromineral; micronutrient mixture.

Введение. Основной масличной культурой для Российской Федерации является подсолнечник, что обусловлено как климатическими условиями, спецификой сырьевой и производственной базы, так и сложившейся традицией

потребления [1, 2, 9]. Площадь посевов подсолнечника в России достигла 7,3 млн. га. В современных условиях возделывание подсолнечника является наиболее актуальным, спрос на эту культуру всегда был и остается стабильно высоким [3, 4]. Одним из основных факторов увеличения экономического потенциала подсолнечника является широкое внедрение в производство высокопродуктивных сортов и гибридов и совершенствование технологии его возделывания

Наряду с традиционной технологией выращивания подсолнечника, в хозяйствах нашла применение и технология Clearfield - уникальная комбинация гербицида ЕВРО-ЛАЙТНИНГ®, содержащего два действующих вещества класса имидазолинонов, и высокоурожайных гибридов, устойчивых к этому гербициду [5, 6, 10].

Рациональное использование удобрений и некорневых подкормок, с целью повышения урожая и улучшения его качественных показателей, является основой эффективного растениеводства [7, 8].

Цель исследований – разработка приемов повышения продуктивности гибридов подсолнечника, возделываемого по системе Clearfield, при внесении удобрений и применении современной микроудобрительной смеси в условиях лесостепи Среднего Поволжья.

Задачи исследований – дать оценку фотосинтетической деятельности в посевах, урожайности гибридов подсолнечника в зависимости от применения удобрений и препарата Агроминерал по вегетации.

Материалы и методы исследований. Полевой опыт в 2017–2018 гг. был заложен в к севообороте кафедры «Растениеводства и земледелия» Самарского ГАУ. В трехфакторном опыте на фоне минерального питания (фактор А) и обработки посевов (фактор В) изучались гибриды подсолнечника (фактор С). Варианты минерального питания: контроль (без удобрений), внесение $N_{27}P_{26}K_{26}$. Удобрения вносили под предпосевную культивацию (Диаммофос(10:26:26) и Нитрабор). Варианты обработки посевов по вегетации: без обработок, обработка Агроминерал 3.0 л/га

Изучение влияния отдельных технологических приемов на рост и развитие сельскохозяйственных культур, как правило, сопровождается наблюдениями за особенностями фотосинтетической деятельности в посевах.

Результаты исследований. В среднем за два года исследований площадь листьев подсолнечника в период появления 4-ой пары листьев составила 17,6...36,9 тыс. м²/га, с максимальным показателем у среднераннеспелого гибрида ЛГ 5555 при внесении удобрений и обработке посевов. При обработке посевов по вегетации препаратом Агроминерал увеличивается площадь листьев у всех изучаемых гибридов.

К фазе бутонизации увеличение листовой поверхности идет более интенсивно. При этом на фоне минерального питания и обработке посевов все гибриды сформировали максимальную площадь листовой поверхности.

Во второй половине вегетации ассимиляционная поверхность листьев подсолнечника существенно уменьшалась за счет отмирания нижних листьев. Площадь листьев подсолнечника к фазе цветения составила 28,5...55,1 тыс.

м²/га. К фазе начала побурения корзинок площадь листьев продолжала снижаться.

В среднем за два года исследований наибольший фотосинтетический потенциал отмечался у среднеспелого гибрида 8Н477КЛДМ как без применения, так и на фоне внесения удобрений и обработке микроудобрительной смесью - 4,005 и 4,386 млн. м²/га дней соответственно. В среднераннем блоке гибридов максимальное значение фотосинтетического потенциала было отмечено у гибрида 8Н358КЛДМ – на фоне внесения минеральных удобрений и стимуляции посевов – 4,206 млн. м²/га дней. Среди раннеспелых гибридов максимальная величина ФП достигла 3,965 млн. м²/га дней при совместном использовании удобрений и стимуляторов у гибрида 8Н288КЛДМ.

Известно, что урожайность зависит не только от размеров листового аппарата, но и от продуктивной работы листьев, которую оценивают показателем «чистая продуктивность фотосинтеза» (ЧПФ).

В среднем за два года ЧПФ находилась на уровне 3,196...6,079 г/м² сутки. Максимальные значения этого показателя отмечены на посевах среднераннего гибрида Мас 87 6,079 г/м² сутки и раннеспелого гибрида 8Н288КЛДМ - 5,313 г/м² сутки.

В среднем за два года исследований урожайность гибридов была достаточно высокой. На фоне без применения удобрений урожайность составляла 21,19...23,87 ц/га, при использовании Агроминерала урожайность увеличивалась: наибольшая прибавка прослеживалась на гибриде ЛГ 5555 - 4,33 ц/га (2017 г. НСР об. = 1,16; НСР А = 0,27; НСР В = 0,31; НСР С = 0,55; НСР АВ = 0,39; НСР АС = 0,78; НСР ВС = 0,81. 2018 г. НСР об. = 1,18; НСР А = 0,31; НСР В = 0,43; НСР С = 0,57; НСР АВ = 0,42; НСР АС = 0,73; НСР ВС = 0,73).

Сравнивая уровни минерального питания видно, что наибольшая прибавка урожая отмечается у гибридов 8Н477КЛДМ - 4,58...5,85 ц/га и 8Н358КЛДМ - 4,74...5,59 ц/га.

Обработка по вегетации Агроминералом способствовала увеличению урожая как на вариантах без внесения удобрений (2,0..3,5 ц/га), так и при внесении удобрений - на 3,3...5,6 ц/га (рис 1, 2).

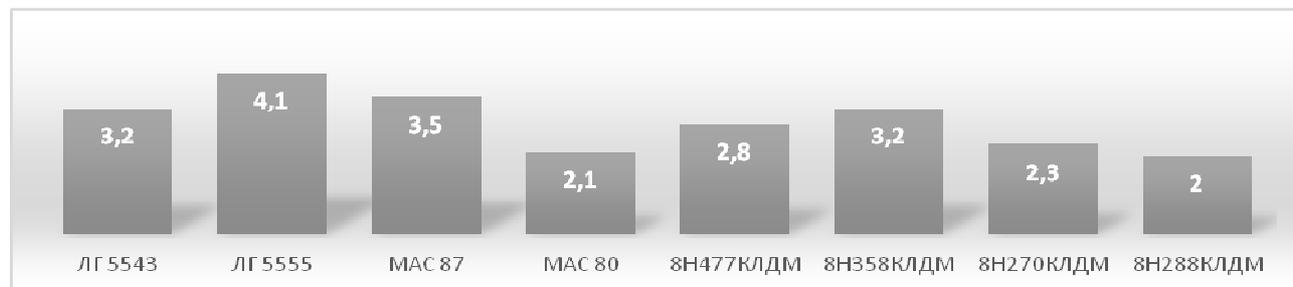


Рисунок 1. Прибавка урожая семян подсолнечника при применении микроудобрительной смеси Агроминерал без внесения удобрений

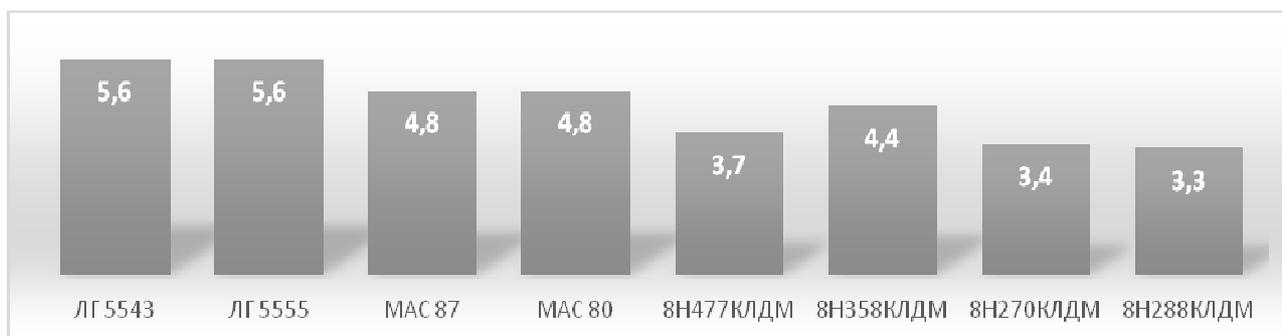


Рисунок 2. Прибавка урожая семян подсолнечника при применении микроудобрительной смеси Агроминерал на фоне внесения удобрений

Совместное использование микроудобрительной смеси и внесения удобрений позволило получить достаточно высокий урожай семян (рис. 3).

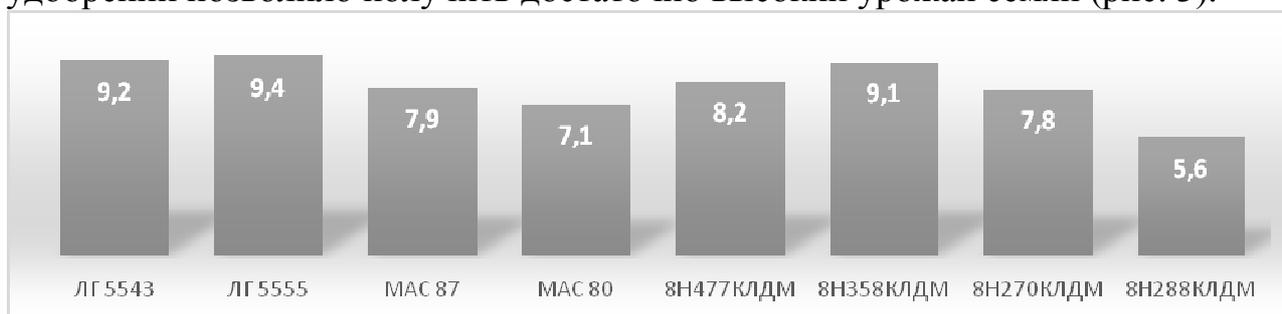


Рисунок. 3 Прибавка урожая семян подсолнечника при совместное использование микроудобрительной смеси и внесении удобрений относительно вариантов без обработок.

Таким образом, анализ полученных результатов показывает, что комплексное использование удобрений и микроудобрительной смеси Агроминерал существенно повышают урожайность гибридов подсолнечника.

Гибриды подсолнечника в условиях лесостепи Среднего Поволжья способны формировать урожай до 29,46...31,83 ц/га.

Применение удобрений: диаммофоса ($N_{12}P_{26}K_{26}$) и нитрабора (N15) совместно с применением микроудобрительной смеси Агроминерал повышает урожайность до 9,36 ц/га относительно контроля.

Список литературы

1. Абдуллин Р.А. Продуктивность короткостебельного гибрида подсолнечника при разной густоте стояния растений / Р.А. Абдуллин // В книге: Студент и аграрная наука Материалы V Всероссийской студенческой конференции. Башкирский государственный аграрный университет, Совет молодых ученых Башкирского ГАУ. 2011. С. 3.

2. Бочковой А.Д. Подсолнечник: особенности сортовой политики в зависимости от почвенно-климатических, технологических, и социально-экономических условий / А.Д. Бочковой, Е.А. Перетягин, В.И. Хатнянский, В.А. Камардин К.М. Кривошлыков // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. 2018. № 2 (174). С. 120-134.

3. Гаевая Э.А. Возделывание подсолнечника элементы ресурсосберегающей технологии возделывания подсолнечника на склонах Ростовской области / Э.А. Гаевая, А.Е. Мищенко, С.А. Тарадин // Фермер. Поволжье. 2016. № 6 (48). С. 42-46.

4. Карпова Л.В. Оценка сортов и гибридов подсолнечника на скороспелость и продуктивность в условиях Среднего Поволжья / Л.В. Карпова // Нива Поволжья. 2008. № 3 (8). С. 22-27.

5. Кашукоев М.В. Эффективность применения минеральных удобрений и биопрепаратов в посевах подсолнечника /М.В. Кашукоев, Ж.М. Яхтанигова, В.М. Бижев // Вестник РАСХН, 2014. – № 5. – С. 30-32.

6. Курсакова В.С. Влияние норм высева на элементы продуктивности и фотосинтетического потенциала ярового рапса при использовании биопрепаратов / В.С. Курсакова, О.В. Афанасьева // В книге: Аграрная наука - сельскому хозяйству: Сборник статей в 3 книгах. ФГБОУ ВО "Алтайский государственный аграрный университет". 2016. С. 145-147.

7. Лучинский С.И. Гербицид Евро-Лайтнинг в посевах подсолнечника / С.И. Лучинский, А.В. Маковеев // Научный журнал КубГАУ. Scientific Journal of KubSAU. 2011. №69. С. 401 – 412.

8. Маковеев А.В. Влияние минеральных удобрений на продуктивность гибридов подсолнечника / А.В. Маковеев, Ф.И. Дереча, С.И. Лучинский, В.С. Лучинский, С.А. Макаренко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2016. № 123. С. 1353-1367.

9. Нарушев В.Б. Сравнительная продуктивность сортов и гибридов подсолнечника в Саратовском Правобережье / В.Б. Нарушев, Е.С. Макарова // Аграрные конференции. 2018. № 4 (10). С. 1-6.

10. Несмеянова М.А. Приемы биологизации и влажность почв под подсолнечником / М.А. Несмеянова, А.В. Дедов, А.А. Панов // Сборник: Инновационные технологии производства зерновых, зернобобовых, технических и кормовых культур Юбилейный сборник научных трудов. Под общей редакцией В.А. Федотова; Ответственные за выпуск сборника Н.В. Подлесных, Е.Н. Пшеничная. 2016. С. 317-326.

УДК 633.11.324 : 633.854.78 : 581.192.7

Васин Василий Григорьевич

Профессор, доктор сельскохозяйственных наук, Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель

E-mail: vasin_vg@ssaa.ru

Новиков Антон Вячеславович

Аспирант, Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель

E-mail: a.novikov63@mail.ru

Просандеев Николай Анатольевич

*Соискатель кафедры «Растениеводство и земледелие», кандидат сельскохозяйственных наук, Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель
E-mail: kch-p@mail.ru*

Бурунов Алексей Николаевич

*Соискатель кафедры «Растениеводство и земледелие», кандидат сельскохозяйственных наук, Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель
E-mail: mineral_nn@mail.ru*

УДОБРЕНИЯ И СТИМУЛЯТОРЫ РОСТА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ НУТА В УСЛОВИЯХ СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЫ СРЕДНЕГО ЗАВОЛЖЬЯ

Аннотация. Приводятся результаты исследований за 2016-2017 гг. с оценкой продуктивности нута сортов: «Приво 1», «Волгоградский 10», «Волжанин» при разных приемах обработки посевов стимуляторами роста Матрица роста, Мегамикс Профи, Аминокат + Райкат Развитие. Исследованиями выявлено, что все варианты обработок посевов повышают продуктивность нута. Максимальная урожайность была достигнута при внесении $N_{12}P_{52}$ у сорта «Волжанин» в варианте с обработкой посевов по вегетации препаратами Мегамикс Профи и Аминокат + Райкат Развитие и составила 2,19 т/га и 2,16 т/га.

Ключевые слова: нут; обработка семян; стимуляторы роста; урожайность.

Vasin Vasily Grigoryevich

*Professor, doctor of agricultural sciences, Samara state agricultural university, Kinel
E-mail: vasin_vg@ssaa.ru*

Novikov Anton Vyacheslavovich

*Graduate student of Crop Production and Agriculture department,
Samara state agricultural university, Kinel
E-mail: a.novikov63@mail.ru*

Prosandeev Nikolay Anatolyevich

*Applicant of Crop Production and Agriculture department, candidate of agricultural sciences, Samara state agricultural university, Kinel
E-mail: kch-p@mail.ru*

Burunov Alexey Nikolaevich

*Applicant of Crop Production and Agriculture department, candidate of agricultural sciences, Samara state agricultural university, Kinel
E-mail: mineral_nn@mail.ru*

FERTILIZERS AND GROWTH FACTORS AT CULTIVATION OF CHICK-PEA IN THE CONDITIONS OF THE SUKHOSTEPNY ZONE OF THE AVERAGE OF ZAVOLZHYE

Abstract. Results of researches for 2016-2017 with assessment of efficiency of chick-pea of grades are given: "The Volga Military District 1", "Volgograd 10", "Native of the Volga region" at different methods of processing of crops by growth factors the Matrix of growth, Megamiks of the Pro, Aminokat Raykat Development. By researches it is revealed that all options of processings of crops increase efficiency of chick-pea. The maximum productivity was reached at introduction of $N_{12}P_{52}$ at a grade "Native of the Volga region" in option with processing of crops on vegetation by medicines of Megamiks of the Pro and Aminokat Raykat Development and was 2.19 t/hectare and 2.16 t/hectare.

Key words: chick-pea; processing of seeds; growth factors; productivity.

Введение. Проблема недостаточного количества растительного белка в кормах привлекает серьезное внимание ученых. В решении этой задачи важную роль играет сбор белка бобовых культур. Они обладают высокой кормовой ценностью и улучшают использование животными кормов других низкобелковых культур [5, 6, 7, 8, 9].

В сельском хозяйстве главной задачей остаётся увеличение производства продовольственного и фуражного зерна, а также повышение его качества. Применение стимуляторов роста является одним из приемов совершенствования технологии возделывания культур. Они способствуют более полной реализации продукционного потенциала современных сортов. Регуляторы роста растений оказывают влияние не только на продуктивное использование подвижных форм минеральных веществ растениями, но и повышают устойчивость растений к стрессам, болезням, вредителям [1, 2, 3, 4, 10,11].

Цель исследований – разработка приемов повышения продуктивности посевов нута в условиях сухостепной зоны Среднего Поволжья.

Задачи исследований:

- дать оценку продуктивности разных сортов нута в зависимости от применения биопрепаратов Матрица роста, Мегамикс Профи, Аминокат, Райкат Развитие по вегетации на разных уровнях минерального питания;
- дать оценку структуры урожая и кормовой ценности нута.

Материалы и методы исследований. Полевые опыты в 2016-2017 гг. закладывались в ООО «Злак» Большечерниговского района Самарской области. Предприятие расположено в сухостепной зоне Самарской области со среднегодовым количеством осадков 350 мм и суммой активных температур 2700-2800°C. Гидротермический коэффициент 0,6-0,7. Весенние запасы почвенной влаги – 100-120 мм. Продолжительность безморозного периода 148-154 дня.

Агротехника включает лущение стерни, отвальную вспашку, боронование зяби, раннее весеннее покровное боронование и предпосевную культивацию на глубину 6-8 см. Внесение удобрений $N_{12}P_{52}$, посев обычным рядовым способом, обработку посевов стимуляторами роста согласно схеме опыта, обработку посевов инсектицидами при наступлении пороговой вредоносности, уборку урожая.

В многофакторный опыт по изучению разных сортов нута, доз минеральных удобрений и обработки посевов по вегетации входили:

1) два фона минерального питания: контроль (без удобрений); внесение удобрений $N_{12}P_{52}$ (фактор А);

2) три сорта нута: «Приво 1», «Волжанин», «Волгоградский 10» (фактор В);

3) обработка по вегетации: контроль (без обработки), Матрица роста, «Мегамикс Профи», «Аминокат + Райкат Развитие» (фактор С).

Всего вариантов в опыте 24. Делянок 96.

Результаты исследований. Наступление фенологических фаз развития растений и продолжительность межфазных периодов в значительной мере зависят от абиотических факторов или погодных условий, главными из которых являются тепло и влагообеспеченность. Существенное влияние оказывают и условия возделывания. Принимая во внимание литературные источники, продолжительность вегетационного периода нута «Приво 1» составляет 68-91 день, сорта Волжанин – 71...101 день, сорта «Волгоградский 10» – 88...96 дней. В условиях нашего опыта для достижения полной спелости нута сорта «Приво 1» на контроле потребовалось в 2016 году 73 дня от посева, в 2017 году – 70 дней; при применении $N_{12}P_{52}$ – 79 и 76 дней от посева соответственно. Аналогичная закономерность наблюдается и у двух других исследуемых сортов нута «Волжанин» и «Волгоградский 10». Период вегетации у сорта «Волжанин» составил 77...81 день от посева, у сорта «Волгоградский 10» – 71...79 дней.

Важнейшим показателем оценки применения стимуляторов роста, как и других агротехнических приемов, является урожайность сельскохозяйственных культур. Урожайность нута в зависимости от применения изучаемых препаратов представлены в таблице 1.

2016 год $НСР_{05} = 0,022$; $НСР_{05} A = 0,006$; $НСР_{05} B = 0,006$; $НСР_{05} C = 0,007$;
 $НСР_{05} AB = 0,011$; $НСР_{05} AC = 0,012$; $НСР_{05} BC = 0,012$.

2017 год $НСР_{05} = 0,072$; $НСР_{05} A = 0,021$; $НСР_{05} B = 0,021$; $НСР_{05} C = 0,024$;
 $НСР_{05} AB = 0,036$; $НСР_{05} AC = 0,042$; $НСР_{05} BC = 0,042$

По полученным данным за 2016 год выявлены следующие закономерности. Продуктивность нута в 2016 году была на уровне 1,10-2,66 т/га (табл. 1). Прослеживается тенденция увеличения урожайности нута с применением удобрений. Так, на фоне минерального питания с внесением $N_{12}P_{52}$ сорт нута «Приво 1» с обработкой посевов по вегетации препаратом Матрица роста сформировал урожайность с прибавкой 0,65 т/га по сравнению с контролем без внесения удобрений. Такая закономерность наблюдается во всех остальных вариантах опыта. Наиболее отзывчивым на внесение удобрений является сорт «Волжанин».

Таблица 1 - Урожайность нута в зависимости от применения удобрений и стимуляторов роста, 2016-2017 гг., т/га

Вариант опыта		Урожайность, т/га		
Сорт	обработка по вегетации	2016 год	2017 год	среднее
Контроль (без удобрений)				
«Приво 1»	контроль	1,10	1,31	1,21
	Матрица роста	1,14	1,35	1,25
	Мегамикс Профи	1,19	1,41	1,30
	Аминокат+Райкат Развитие	1,17	1,40	1,29
«Волжанин»	контроль	1,45	1,40	1,43
	Матрица роста	1,54	1,42	1,48
	Мегамикс Профи	1,63	1,46	1,55
	Аминокат+Райкат Развитие	1,52	1,48	1,50
«Волгоградский 10»	контроль	1,18	1,26	1,22
	Матрица роста	1,21	1,28	1,25
	Мегамикс Профи	1,17	1,33	1,25
	Аминокат+Райкат Развитие	1,19	1,36	1,28
Внесение N ₁₂ P ₅₂				
«Приво 1»	контроль	1,65	1,47	1,56
	Матрица роста	1,79	1,49	1,64
	Мегамикс Профи	1,86	1,51	1,69
	Аминокат+Райкат Развитие	1,94	1,56	1,75
«Волжанин»	контроль	2,23	1,63	1,93
	Матрица роста	2,48	1,66	2,07
	Мегамикс Профи	2,66	1,72	2,19
	Аминокат+Райкат Развитие	2,60	1,71	2,16
«Волгоградский 10»	контроль	1,58	1,42	1,50
	Матрица роста	1,64	1,43	1,54
	Мегамикс Профи	1,66	1,48	1,57
	Аминокат+Райкат Развитие	1,61	1,47	1,54

Максимальная прибавка урожайности в среднем по этому сорту достигает 1,02 т/га на фоне внесения N₁₂P₅₂ по сравнению с контролем без применения удобрений, тогда как, у «Приво 1» прибавка составляет 0,69 т/га, а у «Волгоградского 10» – 0,45 т/га.

Обработка посевов нута по вегетации повышает урожайность. Лучшими оказались варианты при применении стимуляторов Мегамикс Профи и Аминокат + Райкат Развитие. На контроле без внесения удобрений нут сорта

Волжанин с обработкой посевов Мегамикс Профи достигает урожайности 1,63 т/га, превышая значения урожайности по двум соседним вариантам с применением препарата Матрица роста и Аминокат + Райкат Развитие на 0,09 и 0,11 т/га соответственно.

При внесении $N_{12}P_{52}$ максимальная урожайность нута была достигнута у сорта Волжанин в варианте с обработкой посевов по вегетации препаратами Мегамикс Профи и Аминокат + Райкат Развитие и составила 2,66 т/га и 2,60 т/га соответственно. В условиях проведения данного опыта также следует отметить, что сорта «Приво 1» и «Волгоградский 10» по показателям урожайности уступают сорту «Волжанин» на 0,72 и 0,94 т/га (в среднем по сорту) соответственно. Это прослеживается на всех уровнях минерального питания.

В 2017 году продуктивность нута была на уровне 1,31-1,48 т/га на контроле без внесения удобрений и 1,47-1,72 т/га при внесении $N_{12}P_{52}$. Очевидна тенденция роста урожайности нута с повышением минерального питания.

Среди изучаемых сортов нута Волжанин превосходит «Приво 1» и «Волгоградский 10» по урожайности. При внесении $N_{12}P_{52}$ среднее значение урожайности у сорта «Волжанин» по всем вариантам составила 1,68 т/га, а у сортов «Приво 1» и «Волгоградского 10» – 1,51 т/га и 1,45 т/га, что ниже на 0,17-0,23 т/га соответственно. Максимальная урожайность нута была достигнута сортом «Волжанин» на контроле без внесения удобрений 1,55 т/га, при внесении $N_{12}P_{52}$ – 2,19 т/га.

В среднем, за два года проведенных исследований следует отметить положительный эффект внесения удобрений и применения стимуляторов роста Матрица роста, Мегамикс Профи и Аминокат + Райкат Развитие. Они положительно влияют на динамику роста урожайности нута. Наиболее урожайным является сорт «Волжанин», который превосходит сорта «Приво 1» и «Волгоградский 10» на 0,43 т/га и 0,55 т/га соответственно при внесении $N_{12}P_{52}$.

Заключение. В результате проведенных полевых опытов в 2016-2017 гг. по изучению влияния разных приемов обработки посевов нута по вегетации изучаемых сортов: «Приво 1», «Волжанин», «Волгоградский 10» на рост, развитие и продуктивность выявлено, что применение стимуляторов роста и минеральных удобрений положительно влияет на рост урожайности и кормовых достоинств. Максимальная биологическая урожайность нута наблюдается при внесении $N_{12}P_{52}$ у сорта «Волжанин» при обработке посевов Мегамиксом Профи по вегетации и составляет 3,61 т/га с прибавкой по сравнению с контролем 0,71 т/га. Близкие показатели биологической урожайности у этого же сорта с обработкой посевов Аминокатом + Райкат Развитие и препаратом Матрица роста – 3,48 и 3,16 т/га с прибавкой по сравнению с контролем 0,58 т/га и 0,26 т/га соответственно. Высокие показатели урожайности были достигнуты при внесении $N_{12}P_{52}$ у сорта «Волжанин» в варианте с обработкой посевов по вегетации препаратами

Мегамикс Профи и Аминокат + Райкат Развитие и составила 2,19 т/га и 2,16 т/га соответственно.

Список литературы

1. Васин, В.Г. Приемы предпосевной обработки семян и посевов нута биостимуляторами роста / В.Г. Васин, О.Н. Лысак, О.В. Вершинина // Актуальные проблемы аграрной науки и пути их решения: сборник научных трудов. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2015. 324 с.

2. Васин, В.Г. Продуктивность нута Приво 1 при применении регуляторов роста на разных уровнях минерального питания в условиях лесостепи Среднего Поволжья / В.Г. Васин, Е. И. Макарова, В. В. Ракитина // Актуальные проблемы аграрной науки и пути их решения : сборник научных трудов. – Кинель: РИЦ СГСХА, 2015. 324 с.

3. Германцева, Н.И. Нут - культура засушливого земледелия [Текст] / Н.И. Германцева // Саратов, 2011. 199 с.

4. Еремеев, В.И. Применение новых технологических приемов в сельскохозяйственном производстве (производственный опыт) / В. И. Еремеев, Н. А. Кубанова // Достижения науки и техники АПК, 2015. №6. С. 62-63.

5. Ерохин, А.И. Эффективность использования биологических препаратов в предпосевной обработке семян и вегетирующих растений зернобобовых культур / А. И. Ерохин // Зернобобовые и крупяные культуры, 2015. №1(13). С. 29.

6. Зотиков, В.И. Современное состояние отрасли зернобобовых и крупяных культур в России / В. И. Зотиков, Т.С. Наумкина, В.С. Сидоренко // Вестник Орел ГАУ. – Орел, 2006. Вып. 1. С. 14-17.

7. Кононенко, С.И. Горох и нут разных сортов в кормопроизводстве / С.И. Кононенко, Ю. И. Левахин, А.Г. Мещеряков, А.М. Испанова // Зоотехническая наука Беларуси, 2015. Т. 50. №2. С. 3-11.

8. Мещеряков, А.Г. Качественная характеристика протеина и клетчатки основных кормовых средств рационов степной зоны Южного Урала / А. Г. Мещеряков, Г.И. Левахин, А.А. Зиганшин, В.А Доценко [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2009. № 3. С. 264-267.

9. Мещеряков, А.Г. Сравнительная оценка питательности зерна гороха и нута в условиях засухи / А.Г. Мещеряков, В.А. Шахов, В.Л. Королев, В.А. Доценко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2014. №5. С.180-183.

10. Беляев, М.А. Эффективность ресурсосберегающих элементов применения удобрений при внедрении прямого посева /М.А. Беляев, В.А. Милюткин, Н.И. Несмеянова//Агро XXI. -2007. -№ 7-9. -С. 39-41.

11. Семенов, В.В. Питательность и аминокислотный состав сортов зерна сорго, используемых в кормлении животных / В.В. Семёнов, С.И. Кононенко, И.С. Кононенко // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – Ставрополь, 2011. Т. 1. № 4-1. С. 86-88.

Васин Василий Григорьевич

Профессор, доктор сельскохозяйственных наук, Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель

E-mail: vasin_vg@ssaa.ru

Абуова Алтынай Бурхатовна

Доцент, доктор сельскохозяйственных наук, Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана, г. Уральск

E-mail: a_burkhatovna@mail.ru

Тулькубаева Сания Абильтаевна

Кандидат сельскохозяйственных наук, Сельскохозяйственная опытная станция «Заречное», с. Заречное

E-mail: tulkubaeva@mail.ru

Жамалова Динара Булатовна

Кандидат сельскохозяйственных наук, Костанайский инженерно-экономический университет им М. Дулатова, г. Костанай

E-mail: tashdinara@mail.ru

Ташмухамедов Марат Булатович

Магистр сельскохозяйственных наук, руководитель ЦРЗ «Qostanai», Сельскохозяйственная опытная станция «Заречное», с. Заречное

E-mail: maratdezel@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ГИДРОТЕРМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО

Аннотация. Экспериментальные исследования проводились с 2012 по 2014 гг. в Костанайском научно-исследовательском институте сельского хозяйства (Республика Казахстан). В опыте изучались сроки посева льна масличного – 2-я декада мая; 3-я декада мая и 1-ая декада июня и нормы высева – 6,5; 7,0 и 7,5 млн. всхожих семян/га. За годы исследований лучший коэффициент водопотребления у льна масличного показал второй срок сева – третья декада мая. По нормам высева, формирование оптимального по плотности стеблестоя увеличило эффективность использования влаги. Отмечено, что наиболее рационально расходовалась влага при посеве льна масличного нормой 7,0 млн. всх. семян/га (16,5-17,7 мм/ц).

Ключевые слова: лен; сроки посева; нормы высева; осадки; температура воздуха.

Vasin Vasilij Grigorievich

Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Samara State Agrarian University, Kinel

E-mail: vasin_vg@ssaa.ru

Abuova Altynaj Burkhatovna

Associate Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian-Technical University, Uralsk

E-mail: a_burkhatovna@mail.ru

Tulkubaeva Saniya Abiltayevna

*Candidate of Agricultural Sciences, Scientific Secretary,
Agricultural Experimental Station “Zarechnoye”, Zarechnoye village*

E-mail: tulkubaeva@mail.ru

Zhamalova Dinara Bulatovna

*Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Department of Scientific
Research, Kostanay engineering and economics university named after M. Dulatov,
Kostanay*

E-mail: tashdinara@mail.ru

Tashmuhamedov Marat Bulatovich

*Master of Agricultural Sciences, Head of “Qostanai” Knowledge Center,
Agricultural Experimental Station “Zarechnoye”, Zarechnoye village*

E-mail: maratdezel@mail.ru

INFLUENCE OF HYDROTHERMAL CONDITIONS OF THE VEGETATION PERIOD ON PRODUCTIVITY OF OIL FLAX

Abstract. Experimental studies were conducted from 2012 to 2014 in Kostanay research Institute of agriculture (Republic of Kazakhstan). The experiment studied the sowing of flax – 2nd decade of May; 3rd decade of May; 1st decade of June and the seeding rate for flax is 6.5; 7.0 and 7.5 million viable seeds/ha. During the years of research, the best coefficient of water consumption of flax showed the second sowing period – the third decade of May. According to the seeding standards, the formation of an optimal stem density increased the efficiency of moisture use. It was noted that moisture was most rationally consumed when sowing oilseed flax with a norm of 7.0 million sunflower seeds/ha (16.5-17.7 mm/c).

Key words: flax; sowing dates; seeding rates; precipitation; air temperature.

Введение. Лён масличный (*Linum usitatissimum* L.) – ценная техническая культура многостороннего использования с потенциалом урожайности до 2,5 т/га [4, с. 135].

Общеизвестно, что одним из важных технологических приёмов возделывания полевых культур является срок посева. В зависимости от срока посева рост и развитие растения проходит при различном уровне обеспеченности влагой, теплом и светом [1, 38 с.; 3, 43 с.]. Оптимальная норма высева семян также является одним из основополагающих факторов, оказывающих существенное влияние на урожайность данной культуры, и зависит от многих факторов: цели возделывания, биологических и морфологических особенностей, экологических особенностей зоны, способа сева. Чем меньше габитус растения, тем меньшую площадь оно занимает [2, с. 24; 5, с. 239].

Цель исследований – изучение влияния сроков посева и норм высева на развитие и продуктивность растений льна масличного в условиях Северного Казахстана. В задачи исследований входило установление оптимальных сроков

посева и норм высева льна масличного для Северного Казахстана, способствующих увеличению урожая маслосемян и повышению его качества.

Работа выполнена в рамках государственной бюджетной программы 212 «Научные исследования и мероприятия в области агропромышленного комплекса» Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан.

Материалы и методы исследований. Опыт закладывается по гербицидному пару, подготовка которого осуществляется с применением почвозащитной влагосберегающей технологии. Закрытие влаги производится по мере достижения физической спелости почвы вращающейся бороной БЦД-12, не нарушающей мульчирующий слой. За 10 дней до посева проводили хим. обработку гербицидом Ураган форте. Посев проводился в сроки, предусмотренные схемой опытов, сеялкой СС-11 в агрегате с трактором МТЗ. Нормы высева – также согласно схеме опытов. Для борьбы с сорняками на льне масличном проводили опрыскивание гербицидами (против просовидных – Барс, 1,5-2,0 л/га, против однолетних двудольных – Секатор, 150-180 г/га). Уборка проводилась напрямую, сплошным обмолотом комбайном «Сампо-2010» и «Вектор», при влажности семян 12-13% с последующей очисткой и сушкой до 8%.

Результаты исследований. Климат в зоне проведения исследований резко континентальный: жаркое и сухое лето, малоснежная холодная зима. По многолетним данным годовая норма осадков в районе проведения опытов 323 мм. Осадки теплого периода (апрель-октябрь) составляют 75,6% от годового количества. Большая часть их выпадает во второй половине лета.

В 2012 г. сумма осадков за тёплый период года составила 252,3 мм, что несколько выше среднемноголетней нормы (244,0 мм). При этом за вегетационный период (май-август) выпало 179,0 мм, или 114,8% годовой нормы. Однако более половины этих осадков (101,1 мм) выпало в августе, когда уже шла уборка урожая. Очень неблагоприятным по осадкам были июнь и июль. На протяжении 50 дней не выпало ни одного мм осадков. Среднесуточная температура воздуха в весенний и летний периоды была выше среднемноголетних значений на 2,9-8,2⁰С. В июне-июле, высокие температуры воздуха наряду с почвенной, вызывали атмосферную засуху. Гидротермический коэффициент (ГТК) за вегетационный период льна масличного в 2012 г. составил 0,4-0,8 (табл. 1).

За тёплый период 2013 г. выпало 286,2 мм осадков, что выше среднемноголетней нормы на 44,2 мм, или на 18,3%. При этом за вегетационный период (май-август) выпало 225,3 мм, что составляет 144,4% многолетней нормы. Однако 87,3% этих осадков выпало в июле (116,6 мм) и августе (80,0 мм), когда уже начиналось созревание льна масличного. Осадки же июня в 2013 г. составили всего 8,1 мм (18% нормы). Среднесуточная температура воздуха в весенний период (апрель, май) была на уровне среднемноголетних значений.

Таблица 1 - Гидротермические условия вегетационного периода льна
масличного в зависимости от сроков посева, 2012-2014 гг.

Срок посева	Весенние запасы влаги, мм	Запасы влаги перед уборкой, мм	Расход влаги из почвы за вегетацию, мм	Количество осадков за вегетацию, мм	Суммарное водопотребление, мм	Коэффициент водопотребления, мм/ц	Сумма эффективных температур, °С	ГТК
2012 г.								
2 декада мая	124,6	28,5	96,1	53,0	149,1	28,7	1217,2	0,4
3 декада мая	116,7	24,3	92,4	53,0	145,4	25,5	1197,8	0,4
1 декада июня	98,0	19,4	78,6	96,9	175,5	29,3	1195,6	0,8
2013 г.								
2 декада мая	139,6	55,5	84,1	203,4	287,5	21,1	1360,9	1,5
3 декада мая	128,0	47,1	80,9	194,6	275,5	21,2	1401,8	1,4
1 декада июня	115,6	33,2	82,4	204,8	287,2	19,9	1488,2	1,4
2014 г.								
2 декада мая	145,3	46,2	99,1	143,2	242,3	15,6	1162,4	1,2
3 декада мая	134,6	39,3	95,3	133,4	228,7	14,9	1060,0	1,3
1 декада июня	117,5	28,9	88,6	135,3	223,9	13,8	1228,5	1,1
среднее за 2012-2014 гг.								
2 декада мая	136,5	43,4	93,1	133,2	226,3	21,8	1246,8	1,1
3 декада мая	126,4	36,9	89,5	127,0	216,5	20,5	1219,9	1,0
1 декада июня	110,4	27,2	83,2	145,7	228,9	21,0	1304,1	1,1

В июне среднесуточная температуры воздуха была на уровне многолетних значений (20,2⁰С). Среднесуточная температура июля в 2013 г. (20,4⁰С) была почти на один градус выше многолетних значений. ГТК за вегетационный период 2013 г. у льна масличного равен 1,4-1,5.

В 2014 г. за вегетационный период 2014 г. выпало осадков больше среднемноголетней нормы. Однако первая половина вегетационного периода (май, июнь и до 12 июля) была острозасушливая. Так, за весь июнь выпало 18,9

мм осадков при среднемноголетней норме 35,0 мм. Процесс накопления жира в семенах прошел при достаточном увлажнении почвы. Таким образом, по сумме осадков за вегетационный период, 2014 г. характеризуется как благоприятный. Среднесуточная температура воздуха на протяжении всего периода (май-август) была выше среднемноголетних значений. ГТК за вегетационный период 2014 г. у льна масличного находился на уровне 1,1-1,3.

В среднем за годы исследований весенние запасы продуктивной влаги в почве перед посевом зависели от сроков сева. В опытах прослеживается динамика снижения весенних запасов влаги от ранних сроков посева к поздним – в среднем на 20%. Общее снижение запасов почвенной влаги наблюдается к периоду уборки. Запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы на льне масличном составили 27,2-43,4 мм.

Суммарное водопотребление льна масличного (разность между весенними запасами влаги и остаточными её запасами после уборки плюс атмосферные осадки за вегетацию) по срокам сева имело следующие значения: 1 срок – 226,3 мм; 2 срок – 216,5 мм; 3 срок – 228,9 мм. Исходя из этого, наблюдалось незначительное преимущество по водопотреблению третьего срока сева.

Для оценки эффективности использования влаги растениями льна масличного большое значение имеет коэффициент водопотребления. Так, сопоставляя водопотребление льна масличного по срокам сева с продуктивностью, пришли к выводу, что общий расход запасов влаги (почвенной и атмосферной) на транспирацию и испарение с поверхности почвы в пересчете на единицу продукции (1 ц семян) по срокам сева составил: 1 срок – 21,8 мм; 2 срок – 20,5 мм; 3 срок – 21,0 мм. Наименьший коэффициент водопотребления в 2012 г. отмечен на втором сроке посева, в 2013 г. – на втором и третьем сроках, в 2014 г. – на втором и третьем сроках посева.

Обсуждение. За годы исследований лучший коэффициент водопотребления у льна масличного показал второй срок посева:– 20,5. По нормам высева, формирование оптимального по плотности стеблестоя увеличило эффективность использования влаги. Отмечено, что наиболее рационально расходовалась влага при посеве льна масличного нормой 7,0 млн. всх. семян/га (16,5-17,7 мм/ц). Повышение нормы высева льна масличного провоцировало конкуренцию между растениями, и, наоборот, при более низкой норме увеличивалось непродуктивное испарение, т.е. происходило снижение эффективности использования влаги.

Заключение. Наиболее стабильные показатели по продуктивности льна масличного имели варианты второго срока посева, т.к. растения были обеспечены запасами почвенной влаги, при норме высева 7,0 млн. всх. семян/га.

Список литературы

1. Васин А.В. Формирование высокопродуктивных поливидовых агрофитоценозов кормовых культур в Среднем Поволжье: автореферат дис. ... доктора сельскохозяйственных наук: 06.01.09 / Самар. гос. с.-х. акад. – Кинель, 2006. – 38 с.

2. Дорожко Г.Р., Пенчуков В.М., Сентябрев А.А. Влияние нормы высева семян льна масличного на конкурентную способность в борьбе с сорной растительностью // Защита и карантин растений. – 2014. – №1. – С.24-25.

3. Зудилин С.Н. Формирование устойчивых агроценозов кормовых культур в севообороте лесостепи Среднего Поволжья: автореферат дис. ... доктора сельскохозяйственных наук: 06.01.09 / Сам. гос. с.-х. акад. – Кинель, 2005. – 43 с.

4. Пивень В.Т., Тишков Н.М., Семеренко С.А. Защита льна масличного от вредных организмов в условиях Кубани // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2013. – №1 (153-154). – С.135-140.

5. J.M. Finnan, L. Nyland, B. Burke. The effect of seeding rate on radiation interception, grain yield and grain quality of autumn sown oats. European Journal of Agronomy, Volume 101, November 2018, Pages 239-247.

УДК 633.11.324 : 633.854.78 : 581.192.7

Васин Василий Григорьевич

Профессор, доктор сельскохозяйственных наук, Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель

E-mail: vasin_vg@ssaa.ru

Васин Алексей Васильевич

Профессор, доктор сельскохозяйственных наук, Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель

E-mail: vasin_av0@gmail.com

Бурунов Алексей Николаевич

Соискатель кафедры «Растениеводство и земледелие», кандидат сельскохозяйственных наук, Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель

E-mail: mineral_nn@mail.ru

Васина Наталья Владимировна

Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель

E-mail: vasina_nv@rambler.ru

Кожевникова Оксана Петровна

Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель

E-mail: kop.78@mail.ru

ПРИМЕНЕНИЕ УДОБРЕНИЙ И БИОСТИМУЛЯТОРОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР В СИСТЕМЕ ПОЧВОЩИТНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Аннотация. Цель исследований – получение стабильных урожаев полевых культур в степных условиях Среднего Заволжья. Приведены результаты исследований за 2016-2017 гг. по оценке эффективности применения регуляторов роста: Райкат Развитие, Аминокат и Мегамикс N10, при различных системах обработки почвы (минимальной обработке почвы, прямом посеве (No-Till) и внесении удобрений) в условиях Среднего Заволжья. Использовались наиболее ценные сорта для зоны: озимая пшеница – Светоч, яровая пшеница – Кинельская Отрада, подсолнечник гибрид – Санай. Оценка погодных условий региона, позволяет сделать заключение о том, что в целом условия зоны в 2016-2017 гг. соответствовали требованиям изучаемых нами культур. Обеспечив достаточно высокий потенциал продуктивности, но определяющим и лимитирующим фактором выступает уровень увлажнения. Было установлено что накопление сухого вещества в растениях идет медленно и к фазе трубкования пшеницы накопили на системе No-Till 81,7-171,2 г/м², при минимальной обработке 97,7-183,1 г/м². Наибольшая урожайность у изучаемых вариантов при технологии No-Till, лучший вариант у яровой пшеницы мягкой 1,63-1,91 т/га. С внесением удобрений продуктивность повышается, причем наиболее интенсивно она возрастает при обработке посевов регуляторами роста Аминокат и Райкат Развитие. Варианты на которых применялись регуляторы роста проявляли тенденцию к повышению урожая зерна.

Ключевые слова: минимальная обработка no-till; урожайность; регуляторы роста; минеральные удобрения пшеница; подсолнечник; клейковина; содержание масла.

Vasin Vasily Grigoryevich

Professor, doctor of agricultural sciences, Samara state agricultural university, Kinel

E-mail: vasin_vg@ssaa.ru

Vasin Alexey Vasilyevich

Professor, doctor of agricultural sciences, Samara state agricultural university, Kinel

E-mail: vasin_av0@gmail.com

Burunov Alexey Nikolaevich

Applicant of Crop Production and Agriculture department, candidate of agricultural sciences, Samara state agricultural university, Kinel

E-mail: mineral_nn@mail.ru

Vasina Natalya Vladimirovna

Associate professor, candidate of agricultural sciences, Samara state agricultural university, Kinel

E-mail: vasina_nv@rambler.ru

Kozhevnikova Oksana Petrovna

Associate professor, candidate of agricultural sciences, Samara state agricultural university, Kinel

E-mail: kop.78@mail.ru

USE OF FERTILIZERS AND BIOSTIMULATORS AT CULTIVATION OF FIELD CULTURES IN THE SYSTEM OF SOIL-PROTECTIVE PROCESSING OF THE SOIL

Abstract. The purpose of researches – receiving stable harvests of field cultures in steppe conditions of the Average of Zavolzhye. Results of researches for 2016-2017 according to efficiency of use of regulators of growth are given: Raykat Development, Aminokat and Megamiks of N10, at various systems of processing of the soil (the minimum processing of the soil, direct crops (No-Till) and application of fertilizers) in the conditions of Central Zavolzhye. The most valuable grades for a zone were used: a winter wheat – the Torch, spring-sown field – the Kinelsky Joy, sunflower a hybrid – Sanay. Assessment of weather conditions of the region, allows to make the conclusion that in general zone conditions in 2016-2017 conformed to requirements of cultures studied by us. Having provided rather high potential of efficiency, but moistening level acts as the defining and limiting factor. It was established that accumulation of solid in plants goes slowly and to a phase of a trubkovaniye of wheat saved up on system No-Till 81.7-171.2 g/m², at the minimum processing of 97.7-183.1 g/m². The greatest productivity at the studied options at technology No-Till, the best option at spring-sown field of soft 1.63-1.91 t/hectare. With application of fertilizers the efficiency increases, and most intensively it increases when processing crops by growth regulators Aminokat and Raykat Development. Options on which regulators of growth were used showed a tendency to increase in a grain yield.

Key words: minimum processing No-till; productivity; growth regulators; mineral fertilizers wheat; sunflower; gluten; oil content.

Введение. В сельском хозяйстве главной задачей остаётся увеличение производства продовольственного и фуражного зерна, а также повышение его качества. Применение биостимуляторов роста является одним из приемов совершенствования технологии возделывания культур. Они способствуют более полной реализации продукционного потенциала современных сортов. Регуляторы роста растений оказывают влияние не только на продуктивное использование подвижных форм минеральных веществ растениями, но и повышают устойчивость растений к стрессам, болезням, вредителям [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10].

В связи с этим в 2015 г. был заложен севооборот по изучению систем обработки почвы на полевых культурах и влияние на них регуляторов роста.

Цель исследований – получение стабильных урожаев полевых культур в севообороте при минимальной обработке почвы и системе No-Till.

Задачи исследований:

- оценить продуктивность и технологические качества урожая культур и севооборота в зависимости от системы обработки почвы, применения удобрений и регуляторов роста.

Материалы и методы исследований. В статье приведены результаты исследований за 2016-2017 гг. Объектом исследований является коротко

ротационный севооборот при минимальной обработке почвы, прямом посеве (No-Till) и внесении удобрений. Предмет исследований – посевы озимой пшеницы, яровой пшеницы, подсолнечника и чистый пар.

Схемой опыта предусмотрено при минимальной обработке и технологии No-Till, без удобрений и внесении $N_{32}P_{32}K_{32}$ (фактор А) заложен севооборот с чередованием: пар чистый, озимая пшеница, яровая пшеница, подсолнечник (фактор В) с обработкой посевов по вегетации препаратами Мегамикс N10 1,0 л/га, Аминокат 0,5 л/га + Райкат Развитие 0,5 л/га (фактор С). В опыте использовались наиболее ценные сорта для зоны: озимая пшеница – Светоч, яровая пшеница – Кинельская Отрада, подсолнечник гибрид – Санай.

Агротехника в опытах соответствовала системе изучаемой обработки почвы.

Результаты исследований. Урожайность культур севооборота по годам отличалась незначительно. Вполне понятно, что продуктивность озимой пшеницы была выше, чем яровой пшеницы, и особенно и это проявилось в благоприятный 2017 год, когда по системе No-Till ее урожай составил 4,93 т/га и 5,48 т/га соответственно без удобрений и при внесении $N_{32}P_{32}K_{32}$. При минимальной обработке почвы в севообороте ее урожай составил 5,42 т/га и 6,03 т/га соответственно.

В среднем за 2016-2017 года можно выделить следующие особенности. В контроле урожай озимой пшеницы находился в пределах 2,68-3,02 т/га, яровой пшеницы 1,73-1,80 т/га по системе No-Till и 2,88-3,22 т/га и 1,74-1,84 т/га при минимальной обработке в севообороте.

Урожайность подсолнечника на контроле составила 1,92-2,26 т/га и 1,98-2,22 т/га, соответственно. Так если без применения стимуляторов урожай озимой пшеницы составила 2,68 т/га без удобрений и 3,02 т/га на фоне применения удобрений (система No-Till) обработка посевов препаратом Мегамикс N_{10} повысила урожайность до 3,24 т/га и 3,52 т/га, а препаратом Аминокат + Райкат Развитие до 3,22 и 3,68 т/га соответственно, такая же зависимость отмечена в севообороте с минимальной обработкой почвы. Причем, четко прослеживалась зависимость, что наименее урожайной оказалась яровая пшеница. Варианты на которых применялись регуляторы роста проявляли тенденцию к повышению урожая зерна (табл. 1, 2).

2016 г. НСР_{0,5} ОБ-0,233; А-0,074; В-0,091; С-0,091; АВ-0,129; АС-0,129; ВС-0,158.

2017 г. НСР_{0,5} ОБ-0,433; А-0,144; В-0,177; С-0,177; АВ-0,250; АС-0,250; ВС-0,306.

С внесением удобрений продуктивность повышается, причем наиболее интенсивно она возрастает при обработке посевов регуляторами роста Аминокат + Райкат развитие.

Самой высокой урожайностью отличается вариант с озимой пшеницей при обработке регуляторами роста Аминокат и Райкат Развитие, что составляет 3,68 т/га (No-Till) и 3,89 т/га (минимальная обработка).

Таблица 1 - Урожайность культур севооборота, No-Till, 2016-2017 гг., т/га

Вариант опыта		Контроль			Фон		
		2016 г.	2017 г.	среднее	2016 г.	2017 г.	среднее
Озимая* пшеница	Контроль	1,38	3,98	2,68	1,68	4,36	3,02
	Мегамикс N ₁₀	1,54	4,93	3,24	1,73	5,31	3,52
	Аминокат+Райкат Развитие	1,62	4,81	3,22	1,87	5,48	3,68
Яровая пшеница (мягкая)	Контроль	1,53	1,93	1,73	1,63	1,96	1,80
	Мегамикс N ₁₀	1,56	2,15	1,86	1,86	2,16	2,01
	Аминокат+Райкат Развитие	1,62	2,15	1,89	1,91	2,19	2,05
Подсол- нечник	Контроль	2,11	1,73	1,92	2,38	2,14	2,26
	Мегамикс N ₁₀	2,19	1,96	2,08	2,54	2,31	2,42
	Аминокат+Райкат Развитие	2,26	2,14	2,20	2,61	2,48	2,55

*2016 год – яровая твердая пшеница

В отличие от зерновых культур, эти препараты оказали практически одинаковое влияние на продуктивность подсолнечника. Наибольшее влияние оказали Аминокат и Райкат Развитие на технологии возделывания No-Till, где урожайность находилась на уровне 2,55 т/га, на минимальной обработке 2,43 т/га.

Таблица 2 - Урожайность, минимальная обработка, 2016-2017 гг., т/га

Вариант опыта		Контроль			Фон		
		2016 г.	2017 г.	среднее	2016 г.	2017 г.	среднее
Озимая* пшеница	Контроль	1,36	4,42	2,89	1,54	4,90	3,22
	Мегамикс N10	1,43	5,42	3,43	1,68	5,98	3,83
	Аминокат+Райкат Развитие	1,54	5,40	3,47	1,74	6,03	3,89
Яровая пшеница (мягкая)	Контроль	1,46	2,01	1,74	1,62	2,05	1,84
	Мегамикс N10	1,50	2,11	1,81	1,83	2,20	2,02
	Аминокат+Райкат Развитие	1,53	2,20	1,87	1,80	2,28	2,04
Подсол- нечник	Контроль	2,26	1,70	1,98	2,38	2,06	2,22
	Мегамикс N10	2,39	1,80	2,10	2,53	2,20	2,37
	Аминокат+Райкат Развитие	2,41	2,10	2,26	2,54	2,31	2,43

*2016 год – яровая твердая пшеница

2016 г. НСР_{0,5} ОБ-0,208; А-0,069; В-0,85; С-0,85; АВ-0,120; АС-0,120; ВС-0,147.

2017 г. НСР_{0,5} ОБ-0,319; А-0,106; В-0,130; С-0,130; АВ-0,184; АС-0,184; ВС-0,226.

Таким образом, проведенные исследования и расчеты показывают, что озимая пшеница и подсолнечник с внесением удобрений и применением регуляторов роста имеют тенденцию к повышению устойчивости к стрессовым факторам.

Заключение. Характер развития агрофитоценоза зерновых культур и подсолнечника во многом определяется условиями возделывания, системой обработки почвы, минимальной или No-Till, применяемыми удобрениями, стимуляторами роста. Показатели фотосинтетической деятельности культур в севообороте без обработки почвы имеют отличие от показателей культур севооборота с минимальной обработкой почвы. Фотосинтетический потенциал посева озимой пшеницы формируется одинаковым, а яровой пшеницы и подсолнечника он выше в севообороте с минимальной обработкой, что обеспечивает и лучший сбор сухого вещества. Максимальной урожайности зерновых культур достигается при внесении удобрений в севообороте без обработки почвы и обработке посевов препаратами Аминокат+Райкат Развитие 3,68 т/га озимой пшеницы и 2,05 т/га яровой пшеницы, урожайность подсолнечника достигает 2,55 т/га.

Таким образом размещение культур в севообороте без обработки почвы предпочтительнее при внесении удобрений и обработке посевов стимуляторами роста Аминокат + Райкат Развитие.

Список литературы

1. Васин В.Г. Приемы предпосевной обработки семян и посевов нута биостимуляторами роста / В.Г. Васин, О.Н. Лысак, О.В. Вершинина // Актуальные проблемы аграрной науки и пути их решения: сборник научных трудов. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2015. 324 с.

2. Васин В.Г. Продуктивность нута Приво 1 при применении регуляторов роста на разных уровнях минерального питания в условиях лесостепи Среднего Поволжья / В.Г. Васин, Е.И. Макарова, В.В. Ракитина // Актуальные проблемы аграрной науки и пути их решения: сборник научных трудов. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2015. 324 с.

3. Еремеев В.И. Применение новых технологических приемов в сельскохозяйственном производстве (производственный опыт) / В. И. Еремеев, Н. А. Кубанова // Достижения науки и техники АПК, 2015. №6. С. 62-63.

4. Ерохин А.И. Эффективность использования биологических препаратов в предпосевной обработке семян и вегетирующих растений зернобобовых культур / А.И. Ерохин // Зернобобовые и крупяные культуры, 2015. №1(13). С. 29.

5. Каримова Л.З. Изучение приемов основной обработки почвы и удобрений при выращивании яровой пшеницы / Л.З. Каримова, Р.В. Миникаев, И. П. Таланов // Агрехимический вестник. 2015. № 6. С. 11-13.

6. Маслов Г. Нулевая обработка – экономия затрат / Г. Маслов, В. Небавский // Сельский механизатор, 2004. № 3. С. 34.

7. Минакаев Р. В. Изучение приемов основной обработки почвы и удобрений при выращивании яровой пшеницы / Р.В. Минакаев, Л.З. Каримова, И.П. Таланов // Агротехнический вестник. – 2015. – № 6. – С. 11-14.

8. Румянцев А.В., Орлова Л.В., Кузьмин В.Н. Опыт внедрения ресурсосберегающих технологий производства зерна в Самарской области / А. В. Румянцев, Л.В. Орлова, В.Н. Кузьмин – М. : ФГНУ «Росинформагротех», 2005. - С. 11.

9. Сафин Р.И. Оценка эффективности применения альбита на озимой пшенице в республике Татарстан / Р.И. Сафин, В.А. Колесар, К.К. Березин // Вестник Казанского государственного аграрного университета, 2017. - Т. 12. - № 3 (45). - С. 46-49.

10. Турусов В.И. Минеральные удобрения, гербицид, регулятор роста на фоне обработки почвы при возделывании озимой пшеницы / В.И. Турусов, В.М. Гармашов, И.М. Корнилов [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2015. - №10. - С. 27-30.

УДК 633.854.78: 621.811.98

Владимиров Владимир Петрович

*Профессор, доктор сельскохозяйственных наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань
e-mail: Vladimirov_53@bk.ru*

Чугунов Евгений Михайлович

*Аспирант, Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса,
г. Казань*

Мостякова Антонина Анатольевна

*Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань
e-mail: Runga540@mail.ru*

ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОДСОЛНЕЧНИКА И ВАЛОВОЙ СБОР МАСЛА НА СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЕ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА

Аннотация. Важным резервом повышения урожайности подсолнечника для получения высокой экономической эффективности, является совершенствование агротехнических приемов возделывания в условиях конкретных почвенно-климатических условий, в том числе и применение регуляторов роста. Установлено эффективность использования регуляторов роста комплексно, то есть обработка семян перед посевом и некорневое внесение путем опрыскивания самих растений. В среднем за 4 года максимальный урожай семян – 3,233 т/га, высокая масличность – 52,95% и валовой сбор масла 1713,8 кг/га получены при комплексном применении регулятора роста Циркон.

Ключевые слова: регуляторы роста, урожай, подсолнечник, сорт, содержание масла.

Vladimirov Vladimir Petrovich

*Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Kazan State Agrarian University,
Kazan*

e-mail: Vladimirov_53 @ bk.ru

Chugunov Evgeny Mikhailovich

Graduate student, Tatar Institute of Retraining of Agribusiness, Kazan

Mostyakova Antonina Anatolyevna

*Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences, Kazan (Volga) Federal
University, Kazan*

e-mail: Runga540@mail.ru

SUNFLOWER PRODUCTIVITY AND GROSS OIL PRODUCTION ON THE GRAY FOREST SOIL OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN USING GROWTH REGULATORS

Abstract. An important reserve for increasing sunflower yield in order to obtain high economic efficiency is the improvement of agrotechnical methods of cultivation in specific soil and climatic conditions, including the use of growth regulators. The effectiveness of the use of growth regulators in a comprehensive manner, that is, the treatment of seeds before sowing and non-root application by spraying the plants themselves, has been established. On average, over 4 years, the maximum seed yield was 3.233 t / g, high oil content - 52.95% and gross oil yield of 1713.8 kg / ha were obtained with the integrated use of Zircon growth regulator.

Key words: growth regulators, crop, sunflower, variety, oil content.

Введение. В течение 15-20 лет подсолнечник стал одним из основных культур, возделываемый во всем мире. Он также является перспективной масличной культурой, как для Российской Федерации, так и Республики Татарстан. Одним из основных способов увеличения урожайности семян и повышения эффективности его возделывания, является совершенствование приемов агротехники для конкретной почвенно-климатической условий зоны.

В последние годы защита растений сельскохозяйственных культур значительно усложняется в связи с тем, что со временем появляются устойчивые расы болезней и вредителей, а препараты с каждым разом дорожают. Использование высоких доз препаратов нарушает биологическое равновесие в природе и загрязняет ее среду [1, 4, 5].

В настоящее время приобретает большое значение экологизация растениеводства. Одним из путей снижения себестоимости производства сельскохозяйственной продукции является применение регуляторов роста растений, которые намного дешевле химических препаратов. Из широкого спектра регуляторов роста растений предпочтение отдается природным веществам, которые могут быть выделены из растений, грибов,

микроорганизмов, с одной стороны, и стимуляторов роста, с другой [3, 10, 11, 12].

Регуляторы роста растений нового поколения обладают тройным действием: стимуляция физиологических процессов, повышение устойчивости растений к действию неблагоприятных факторов и усиление неспецифического иммунитета [2, 12].

Препараты природного происхождения влияют на обмен веществ в растении, в результате которого происходит изменение ростовых процессов, развитие растений и повышается устойчивость к стрессовым факторам [7, 8].

Регуляторы роста не могут полностью заменить удобрения, а лишь дополняют их в системе питания сельскохозяйственных растений и повышают коэффициент использования питательных веществ из почвы и удобрений [1, 9].

В настоящее время большой разрыв между потенциальной и фактической урожайностью подсолнечника заставляет искать причины и пути их устранения в конкретных условиях зоны.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в 2015-2018 гг. на опытных полях кафедры растениеводства и плодовоовощеводства Казанского ГАУ. Почва опытного участка серая лесная среднесуглинистого гранулометрического состава, рН солевой вытяжки – 5,5-5,7. Агрохимические показатели почвы: содержание гумуса 5,1-5,6%, подвижного фосфора – 126-146, обменного калия – 142-161 мг/кг почвы. Предшественник озимая пшеница. Общая площадь 280 м², учетная 140 м². Агротехника в опыте – общепринятая для зоны. Доза внесения минеральных удобрений N₇₀P₅₀K₇₀.

Для исследования использовали регуляторы роста для обработки семян Альбит – 30 мл/т, Биосил– 40 мл/т, Эпин-экстра – 4 мл/т, Циркон – 4 мл/т при норме расхода водного раствора 10 л/т.

В фазе 2-4 настоящих листьев проводили опрыскивание растений Альбит – 30 мл/т, Биосил– 40 мл/т, Эпин-экстра – 40 мл/га, Циркон – 30 мл/га при норме расхода водного раствора 200 л/га.

Цель исследований заключалась в повышении урожайности семян и увеличении содержания масла путем применения разных способов регуляторов роста на серых лесных почвах Закамья Республики Татарстан.

Задачи исследований:

– выявить влияние применения регуляторов роста на рост и развитие растений подсолнечника;

– установить зависимость урожайности и масличности подсолнечника от применения регуляторов роста.

Результаты исследований. Наиболее важным фактором в получении урожайности является получение своевременных и дружных всходов подсолнечника. От правильного выбора регулятора роста для предпосевной обработки семян зависит создание благоприятных условий для роста и развития растений подсолнечника. Всхожесть по вариантам опыта колебалась от 89,76% на контроле без применения регуляторов роста до 93,83% при применении Циркона. Предпосевная обработка семян регуляторами роста в среднем за четыре года повысила всхожесть по сравнению контролем на 2,09-3,93 %.

Сохранность растений подсолнечника к уборке было достаточно высокой, и на контроле без применения регуляторов роста составила 92,99%. Самая высокая сохранность – 96,27% была на варианте с комплексной обработкой регулятором роста Циркон (обработка семян перед посадкой и растений во время вегетации).

А.А. Ничипорович [10] и Т.Н. Кулаковская [7] также отмечают, что высокие урожаи формируются лишь при оптимальной площади листьев, которая во время вегетации сохраняется в активном состоянии и расходует накопленные пластические вещества на формирование продуктивных органов растения.

А.В. Гермогеновым [4], отмечает, что листовая поверхность наиболее интенсивнее нарастала до достижения фазы цветения. Достигая максимальной величины, она постепенно начинала снижаться по мере отмирания нижних листьев растений.

На величину формирования ассимиляционной поверхности в посевах подсолнечника оказывали разные факторы, в том числе и регуляторы роста.

В наших исследованиях величина листовой поверхности была достаточно высокой уже в фазе бутонизации и в зависимости от вариантов опыта она варьировала от 22,48 тыс. м²/га на контрольном варианте до 32,65 тыс. м²/га при комплексном применении (обработка семян и растений во время вегетации) регулятора роста Циркон.

Максимальная площадь листьев 39,54-46,28 тыс. м²/га формировалась в фазе полного цветения растений подсолнечника. Отток питательных веществ начинала происходить с нижних листьев, они постепенно начали засыхать и ко времени хозяйственной спелости площадь ее величина значительно снизилась.

На величину площади листьев оказывали влияние применение регуляторов роста, независимо от способа применения они оказали заметное воздействие на увеличение ее величины. Так если она на контрольном варианте в фазе цветения составила 39,54 тыс. м²/га, то применение регулятора роста Альбит в зависимости от способа использования она увеличилась на 2,07-3,51 тыс. м²/га. Наиболее эффективным был препарат Циркон, где этот показатель в зависимости от способа применения увеличился на 5,32-6,74 тыс. м²/га.

Исследования показали, что регуляторы роста оказывают определенное влияние на урожайность семян подсолнечника. Так, если урожайность семян в среднем за четыре года на контрольном варианте составила 2,425 т/га, регуляторы роста даже в невысокой дозе их применения способствовали его повышению.

Из применяемых регуляторов роста наиболее эффективным оказался Циркон, при применении которого урожайность семян в зависимости от способа его применения составила 3,223-2,911 т/га. Прибавка урожая семян в зависимости от его применения в среднем за четыре года составила от 0,486 т/га при обработке растений до 0,798 т/га при комплексном применении (табл. 1).

Таблица 1 - Урожайность семян подсолнечника в зависимости от способа применения регуляторов роста, т/га, 2015-2018 гг.

Препарат	Способ обработки	Урожайность, т/га				
		2015 г	2016 г	2017 г	2018 г	средняя
Контроль	–	2,952	2,658	1,524	2,564	2,425
Альбит	Обработка семян	3,282	3,114	1,616	3,021	2,758
	Опрыскивание растений	3,236	2,876	1,784	2,962	2,715
	Обработка семян+ опрыскивание растений	3,442	3,164	2,016	3,232	2,964
Биосил	Обработка семян	3,244	2,984	1,576	3,234	2,760
	Опрыскивание растений	3,198	2,675	1,590	3,008	2,618
	Обработка семян+ опрыскивание растений	3,308	3,165	1,846	3,315	2,909
Эпин- Экстра	Обработка семян	3,414	3,034	1,719	3,224	2,848
	Опрыскивание растений	3,362	2,784	1,735	3,117	2,750
	Обработка семян+ опрыскивание растений	3,446	3,286	1,982	3,315	3,007
Циркон	Обработка семян	3,512	3,268	1,888	3,228	2,974
	Опрыскивание растений	3,434	3,122	1,962	3,125	2,911
	Обработка семян+ опрыскивание растений	3,702	3,445	2,224	3,521	3,223
НСР ₀₅ А		0,08	0,06	0,08	0,06	
НСР ₀₅ В		0,04	0,04	0,02	0,02	
НСР ₀₅ АВ		0,07	0,14	0,11	0,11	

При использовании Альбита урожайность в зависимости от способа его применения составила 2,715-2,964 т/га, прибавка в сравнении с контролем составила 0,290-0,539 т/га. Установлено, что регуляторы роста влияют не только на урожай семян, но и на масличность. По нашим данным, воздействие их в полевых условиях обусловлено внешними факторами. Прослеживается зависимость процента масла от метеорологических условий вегетационного периода и применения регуляторов роста.

Достоинство регуляторов роста в том, что они активное действие оказывают на обмен веществ, существенно влияют на происходящие в растении ростовые, физиологические и формообразовательные процессы, стимулируют повышение иммунитета. Повышают тем самым устойчивость к стрессовым состояниям, грибным, бактериальным и вирусным заболеваниям.

Целесообразность определения масличности ядер объясняется, с одной стороны, тем, что состав масла лузги отличается от состава ядер, а с другой –

процент лужистости по годам колеблется, что сказывается на проценте масла в целых семенах. Содержание масла по годам колебалось. В 2015 году его содержание было выше по сравнению с 2016 и 2018 гг и особенно 2017 годом.

Заключение. Полевая всхожесть маслосемян значительно зависела как от метеорологических условий и использования регуляторов роста. Всхожесть по вариантам опыта колебалась от 89,76 % на контроле без применения регуляторов роста до 93,83 % при применении Циркона. Предпосевная обработка семян регулятором роста в зависимости от применяемого препарата в среднем за четыре года повысила всхожесть по сравнению контролем на 1,96-4,07 %.

Сохранность растений подсолнечника к уборке было достаточно высокой, и на контроле без применения регуляторов роста до 94,34 %. Самая высокая сохранность – 96,27 % была на варианте с комплексной обработкой регулятором роста Циркона (обработка семян перед посадкой и растений во время вегетации).

В среднем за четыре года исследований прибавка в урожайности характерна для всех регуляторов роста. Наиболее высокая прибавка урожая маслосемян была при применении регулятора роста Циркон при всех способах его применения. При обработке семян перед посевом прибавка урожая к контролю составила 0,549 т/га, некорневом внесении – 0,486 т/га, а при комплексном его применения – 0,798 т/га.

Список литературы

1. Антонова О.И. Биопрепараты как средство повышения урожайности и качества зерна, маслосемян подсолнечника и корней сахарной свеклы / О.И. Антонова, В.А. Деккерт, С.А. Потапов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2003. – № 2. – С. 9-16.

2. Будыкина Н.П. Оценка биопотенциала новых регуляторов роста растений /Н.П. Будыкина, Т.Ф. Алексеева, Н.И. Хилков // Агротехнический вестник. – 2007. – № 6. – С. 24-25.

3. Вакуленко В.В., Шаповал О.А. Новые регуляторы роста в сельскохозяйственном производстве / В.В. Вакуленко, О.А. Шаповал // Агро XXI. – 2001. – № 2. – С. 2-4.

4. Гермогенов А.В. Агробиологические особенности и приемы возделывания высокомасличных сортов и гибридов подсолнечника на темно-каштановых почвах Волгоградской области / А.В. Гермогенов // Автореф. дисс. на соиск. учен. степени канд. с.-х.наук. – Волгоград, 2004. –24 с.

5. Завалин А.А. Биопрепараты, удобрения и урожай / Завалин А.А. – М.: ВНИИА,2005.- 302 с.

6. Колягин Ю.С. Влияние корневого питания на рост растений и урожайность подсолнечника/Ю.С. Колягин, О.В. Новичихин // Аграрная наука. – 2011. – № 10. – С. 15-16.

7. Кулаковская Т.Н. Оптимизация агрохимической системы почвенного питания растений / Т.Н. Кулаковская. - М.:Агропрмиздат,1990.-219 с.

8. Лухменев В.П. Влияние удобрений, фунгицидов и регуляторов роста на продуктивность подсолнечника / В.П. Лухменев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. – № 1. – С. 41-46.

9. Ничипорович А.А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев / А.А. Ничипорович.- М., 1965.- С.19-31.

10. Островская Л.К. Хелатные соединения металлов - новый вид микроудобрений / Л.К. Островская // Микроэлементы в СССР. Рига, 1984. – 106 с.

11. Петриченко В.Н. Микроэлементы в овощеводстве / В.Н. Петриченко. – М: Наука, 1998. – 356 с.

12. Прусакова Л.Д. Регуляторы роста растений с антистрессовыми и иммунопротекторными свойствами / Л.Д. Прусакова, Н.Н. Малеванная, С.Ю. Белопухов, В.В. Вакуленко // Агрехимия. – 2005. – № 11. – С. 76-86.

УДК 631.524.84:635.21:631.8

Владимиров Константин Владимирович

Кандидат сельскохозяйственных наук, Центр агрохимической службы

Татарский, г. Казань

e-mail: VLADIMKV@MAIL.RU

Кшникаткина Анна Николаевна

Профессор, доктор сельскохозяйственных наук, Пензенский государственный

аграрный университет, г. Пенза

Владимиров Владимир Петрович

Профессор, доктор сельскохозяйственных наук, Казанский государственный

аграрный университет, г. Казань

e-mail: Vladimirov_53@bk.ru

Мостякова Антонина Анатольевна

Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Казанский (Приволжский)

федеральный университет, г. Казань

e-mail: Runga540@mail.ru

УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ СОРТА РЕД СКАРЛЕТТ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЭЛЕМЕНТОВ БИОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ НА СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЕ ЛЕСОСТЕПИ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Аннотация. Изучены особенности формирования урожайности картофеля сорта Ред Скарлетт при возделывании на фонах внесения разных сочетаний органических, минеральных, сидеральных удобрений и соломы в условиях лесостепи Среднего Поволжья. Исследования проводили в полевом опыте в 2014-2016 гг. на серой лесной почве, среднесуглинистого гранулометрического состава, на опытном поле кафедры растениеводства и плодовоовощеводства КГАУ. Содержание гумуса в почве экспериментального участка составляло

3,48-3,65 % (по Тюрину), подвижного фосфора – 128-135, обменного калия – 152...165 мг/кг почвы (по Кирсанову), рН солевой вытяжки – 5,5-5,6. Опыты проводили на восьми фонах минерального питания. В результате исследований урожайность картофеля на контроле за счет естественного плодородия составила 18,26 т/га. Внесение отдельно минеральных удобрений в дозе $N_{60}P_{60}K_{90}$ в среднем за три года обеспечило прибавку урожая клубней к контролю 10,19 т/га, а при внесении 60 т/га навоза – 8,95 т/га. При использовании традиционной системы удобрения ($N_{60}P_{60}K_{90}$ + 60 т навоза) урожайность составила 34,95 т/га. В результате применения переходной к биологической системе удобрения (фон + сидерат + солома) урожайность повысилась до 36,26 т/га, что на 1,31 т/га выше по сравнению с вариантом традиционной системой удобрения. В среднем за 3 года максимальный урожай клубней 37,48 т/га получен при внесении минеральных и органических удобрений, а также соломы. Сидеральные удобрения и солома обеспечили прибавку урожая клубней 7,81 т/га. Лучшие показатели по содержанию сухого вещества (22,05%) и крахмала (16,04%) имели клубни с контрольного варианта. Больше белка (2,95%) и витамина С (21,24 мг%) содержали клубни с варианта при внесении минеральных удобрений в дозе ($N_{60}P_{60}K_{90}$ -фон) +сидеральные удобрения + солома.

Ключевые слова: картофель, дозы удобрения, сидераты, солома, урожай, крахмал, витамин С, нитраты.

Vladimirov Konstantin Vladimirovich

Candidate of Agricultural Sciences, Center of Agrochemical Service Tatar, Kazan

Kshnikatkina Anna Nikolaevna

Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Penza State Agrarian University, Penza

Vladimirov Vladimir Petrovich

Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan

e-mail: Vladimirov_53 @ bk.ru

Mostyakova Antonina Anatolyevna

Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences, Kazan (Volga) Federal

University, Kazan

e-mail: Runga540@mail.ru

SCARLETTE POTATO VARIETY YIELD BY USING ELEMENTS OF A BIOLOGICAL AGRICULTURE SYSTEM ON GRAY FOREST SOIL OF THE MIDDLE VOLGA REGION FOREST STEPPE

Abstract. The features of the formation of yield of potatoes of the Red Scarlett variety were studied during cultivation against the background of applying different combinations of organic, mineral, green manure and straw in the conditions of the forest-steppe of the Middle Volga. The studies were carried out in the field experiment in 2014-2016. on gray forest soil, medium loam particle size distribution, on the experimental field of the Department of Plant Growing and Horticulture KGAU. The humus content in the soil of the experimental plot was 3.48-3.65%

(according to Tyurin), mobile phosphorus - 128-135, exchange potassium - 152 ... 165 mg / kg of soil (according to Kirsanov), pH of the salt extract - 5.5- 5,6. The experiments were performed on eight backgrounds of mineral nutrition. In the research results, the potato yield under control due to natural fertility was 18.26 t / ha. Separate application of mineral fertilizers in a dose of N60P60K90 over an average of three years ensured an increase in the tuber yield to the control of 10.19 ha, and with 60 t / ha of manure - 8.95 t / ha. Using a traditional fertilizer system (N60P60K90 + 60 tons of manure), the yield was 34.95 tons / ha. As a result of applying transitional fertilizer to the biological system (background + siderate + straw), the yield increased to 36.26 t / ha, which is 1.31 t / ha higher compared to the version of the traditional fertilizer system. On average, over 3 years, the maximum tuber yield of 37.48 t / ha was obtained by applying mineral and organic fertilizers, as well as straw. Sidereal fertilizers and straw provided an increase in the yield of tubers of 7.81 t / ha. The best indicators for the dry matter content (22.05%) and starch (16.04%) were tubers from the control variant. More protein (2.95%) and vitamin C (21.24 mg%) contained tubers from the variant when fertilizers were applied in a dose (N60P60K90-background) + green manure + straw.

Key words: potatoes, fertilizer doses, green manure, straw, crop, starch, vitamin C, nitrates

Введение. Большую роль в повышении урожайности и качества клубней принадлежит сорту и агротехническим приемам возделывания [1, 2], для получения высоких урожаев и хорошего качества клубней они должны быть доступны растениям вовремя, в необходимом количестве и в нужной форме [3-9]. Картофель – ценный продукт питания. В его клубнях содержатся все необходимые элементы питания: углеводы, белки высокого качества, витамины, незаменимые аминокислоты, органические кислоты, минеральные соли. Поэтому во многих странах мира, в том числе и в Российской Федерации значимость картофеля постоянно растет.

В настоящее время повышение урожайности этой культуры за счет эффективного использования факторов роста и развития является весьма актуальным вопросом. Непременным в условиях ограниченных энергоресурсов является сохранение и повышение плодородия почвы. В картофелеводстве с большим выносом из почвы питательных веществ, высокой минерализации органического вещества почвы эта проблема приобретает особую актуальность.

Предельно ясно необходимость перевода технологию производства картофеля на биологическую основу. Для этого следует пересмотреть существующие традиционные элементы земледелия и разработать – биологическое земледелие. Теоретическое обоснование биологической (биодинамической) системы земледелия было дано Рудольфом Штайнером (Англия) еще в 1924 году. В 70-80 годах она получила распространение в странах Западной Европы и в США. Главной задачей системы является получение высококачественных продуктов питания. Конечно, опираться исключительно на одни приемы биологического земледелия в чистом виде не

реально. На современном этапе земледелия естественные источники поступления питательных веществ не компенсируют отчуждение элементов питания с урожаями сельскохозяйственных культур. Картофель особенно требователен к обеспеченности растений питательными веществами. При планировании получения высоких урожаев для целенаправленного регулирования пищевого режима почв необходимо внесения минеральных и органических удобрений.

Из элементов питания в формировании высоких урожаев картофеля особое место занимают азотные удобрения. Их доля в этом процессе составляет порядка 20%. Недостаток азота приводит к снижению урожая клубней картофеля вследствие преждевременного отмирания ботвы. Однако при внесении азота выше оптимального приводит к чрезмерному развитию надземной массы, тормозит развитие клубней, урожайность и качество клубней снижается.

Роль фосфора, в жизни растений картофеля исключительно велика. Он необходим для получения высоких урожаев, положительно влияет на вкус, сроки созревания и плотность кожуры клубней. Благодаря ему улучшаются показатели качества клубней.

Калий картофелю нужен для регулирования образования, передвижения, накопления и преобразования углеводов. Калийные удобрения оказывают большое влияние на качество клубней картофеля [3]. Они способствуют повышению содержания витамина С, снижают вероятность заболевания черной пятнистостью мякоти клубней, изменения окраски сырой мякоти.

Основным органическим удобрением является навоз. Он обогащает почву полезной микрофлорой, содействует накоплению гумуса, улучшает физические свойства, структуру, водный и воздушный режим, при этом повышается поглотительная способность почвы и ее буферность. В.Ф. Мальцев и М.К. Каюмов [10] отмечают, что при внесении в почву 30 т/га навоза ежедневно выделяется 100-200 кг/га CO_2 . Для обеспечения урожайности картофеля 30-40 т/га ежедневно требуется 200-300 кг CO_2 .

Цель наших исследований – изучить особенности формирования урожая картофеля сорта Ред Скарлетт при традиционной ($\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{90}$ + 60 т/га навоза – фон), переходной к биологической (фон + сидерат + солома) и биологической (навоз + сидерат + солома) фонах удобрений в условиях лесостепи Среднего Поволжья.

Задачи исследований:

– изучить влияние различных сочетаний органических, минеральных, сидеральных удобрений и соломы на урожайность картофеля сорта Ред Скарлетт;

– определить основные показатели качества клубней (содержание NPK, сухое вещество, содержание крахмала, витамина С, количество нитратов).

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в 2014-2016 гг. на опытном поле Казанского ГАУ. Метеорологические условия вегетационных периодов с мая по август 2014-2016 гг. характеризовались не стабильностью по осадкам, при некотором повышении температуры. В 2014

году в июне среднемесячная температура составила 17,5 °С, осадков выпало выше нормы – 162 мм. В целом за вегетационный период средняя температура составила 17,7 °С, осадков выпало 396 мм. В 2015 году в июне среднемесячная температура составила 20,8 °С, осадков выпало ниже нормы на 33 мм. В целом за вегетационный период средняя температура составила 17,3 °С, осадков выпало 182 мм, что на 32 мм ниже нормы. В 2016 году выпало осадков в июле и августе значительно ниже нормы. Однако в связи с тем, что в опытах применялись поливы, растения картофеля во все годы были обеспечены влагой.

Почва – серая лесная, среднесуглинистого гранулометрического состава. Агрохимические показатели почвы: содержание гумуса – 3,48-3,65 %, подвижного фосфора – 128-135, обменного калия – 152-165 мг/кг почвы, рН сол. – 5,5-5,6.

Предшественник озимая пшеница. Общая площадь делянки составила 72 м², учетная – 60 м². Высаживали семенные клубни первой репродукции, средней фракции (60-65 г). Густота посадки 53,2 тыс. шт./га на глубину 8...10 см. Гребни нарезали весной четырехрядной гребнеобразующей фрезой с междурядьем 75 см. Одновременно с посадкой проводили протравливание клубней фунгицидом Престиж КС (1,0 л/т, с расходом рабочей жидкости 10 л/т).

Против сорняков использовали гербицид Зенкор Техно ВДГ с нормой внесения 1,2 кг/га. Для борьбы с фитофторозом применяли фунгицид Ридомил Голд МЦ (2,5 кг/га) и содержащие медь препараты.

Навоз, сидераты и солому вносили под осеннюю вспашку. Минеральные удобрения во время посадки.

Схема опыта:

1. Без удобрений (контроль).
2. N₆₀P₆₀K₉₀ (фон).
3. Навоз 60 т/га.
4. Фон + навоз 60 т/га.
5. Фон + сидерат.
6. Фон + сидерат + солома.
7. Фон + навоз + солома.
8. Навоз + сидерат + солома.

Результаты исследований. Урожайность клубней на всех вариантах опыта была выше в 2014 году. Внесение удобрений во все годы исследований обеспечивало значительную прибавку урожая на всех вариантах опыта.

Наибольший урожай клубней (37,48 т/га) формировался при совместном внесении органических и минеральных удобрений совместно с соломой, прибавка урожая составила 19,22 т/га по сравнению с контролем (тал. 1). Это объясняется тем, что органические удобрения минерализуются медленно, питательные вещества находятся в труднодоступной форме и в начальный период роста растений используются менее продуктивно. В минеральных удобрениях питательные вещества содержатся в легкодоступной для растений форме и лучше используются в ранний период.

Таблица 1 - Урожайность клубней картофеля сорта Ред Скарлетт в зависимости от фона питания, т/га

Вариант	Урожайность, т/га				± к контролю
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	средняя	
1. Без удобрений (контроль)	19,26	18,22	17,30	18,26	–
2. N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (фон)	31,45	29,25	24,65	28,45	+ 10,19
3. Навоз 60 т/га	30,14	28,33	23,16	27,21	+ 8,95
4. Фон + навоз 60 т/га	38,25	35,12	31,48	34,95	+ 16,69
5. Фон + сидерат	35,24	33,67	29,61	32,84	+ 14,58
6. Фон + сидерат + солома	38,12	36,96	33,70	36,26	+ 18,00
7. Фон + навоз + солома	39,44	38,32	34,68	37,48	+ 19,22
8. Навоз + сидерат + солома	36,54	35,26	31,28	34,36	+ 16,30
НСР ₀₅	1,44	1,49	1,28		

Внесение отдельно минеральных удобрений в дозе N₆₀P₆₀K₉₀, в среднем за три года повысило урожайность клубней на 10,19 т/га, а применение навоза в дозе 60 т/га – на 8,95 т/га. Запашка сидерального удобрения в виде люпина узколистого и дополнительно минеральных удобрений в дозе N₆₀P₆₀K₉₀ повысила урожайность по сравнению с контрольным вариантом на 14,58 т/га. При использовании биологической системы удобрения (навоз 60 т/га + сидераты + солома) урожайность составила 34,36 т/га.

Анализ экспериментальных данных показал, что содержания сухого вещества, крахмала, сырого протеина, витамина С и нитратов в клубнях изучаемого сорта существенно изменялось в зависимости от уровня минерального питания.

В составе сухого вещества клубней картофеля значительную часть занимает крахмал. Больше сухого вещества (22,05%) содержали клубни с контрольного варианта, где удобрений не вносилось. В зависимости от варианта опыта на удобренных вариантах содержание сухого вещества колебалось в пределах от 20,59 до 21,56%.

В среднем за три года наибольшее содержание витамина С (21,24 мг%) отмечалось в клубнях с варианта внесением фоновых удобрений (N₆₀P₆₀K₉₀) + сидераты + солома, наименьшее (18,21 мг%) – на контроле без внесения удобрений.

Одной из причин накопления избыточного количества нитратов в клубнях следует считать использование под картофель высоких доз минеральных и органических удобрений. В наших опытах рациональное применение, особенно органического происхождения не приводили значительного увеличения количества нитратов в клубнях. Так, меньшее количество нитратов (58,56 мг/кг) содержали клубни с контрольного варианта. В клубнях с 8 варианта, где вносили навоз, сидераты и солому их количество увеличилось лишь на 2,89 мг/кг.

Белок картофеля благодаря оптимальному соотношению незаменимых аминокислот отличается значительной биологической ценностью.

Существенное отличие в содержании белка в клубнях картофеля, по вариантам опыта в среднем за три года нами не установлено. Меньше его содержалось на контроле, а больше при внесении фоновых удобрений, сидерата и соломы. Количество крахмала было больше на контрольном варианте, где оно составило 16,05%. На остальных вариантах количество крахмала существенно не отличалось и в зависимости от фона питания снижение составило от 0,26 до 0,80 процентов.

Большая степень поражения клубней фитофторозом (4,4%) отмечалась на контрольном варианте. Внесенные удобрения снижали поражение картофеля фитофторозом на 0,5-1,4%. Меньше поражались клубни с 6 варианта, где вносили минеральные, сидеральные удобрения и солому. Поражение сухой гнилью находилось в пределах от 0,1% на фоне внесения минеральных и сидеральных удобрений до 0,6% на контроле. Содержание клубней, пораженных мокрой гнилью, колебалось от 0,1 до 0,3%, а на вариантах, где совместно с другими видами применялись сидеральные удобрения, она не отмечалась.

Выращивание клубней картофеля высокой репродукции предопределило низкий процент естественной убыли и обеспечило высокую сохранность клубней. В зависимости от варианта в период хранения она составила 91,8-92,9 процентов.

Заключение. По эффективному плодородию серых лесных почв опытного поля в среднем за три года формировалась урожайность 18,26 т/га. Внесение отдельно минеральных удобрений в дозе (N₆₀P₆₀K₉₀ – фон) повысило урожайность клубней на 10,19 т/га, а навоза (60 т/га) – на 8,95 т/га. При внесении минеральных (N₆₀P₆₀K₉₀ - фон), сидеральных удобрений и соломы урожайность картофеля составила 36,26 т/га. Доля сидеральных удобрений и соломы при этом составила 7,81 т/га или 27,4%. Самый высокий урожай клубней (37,48 т/га) получен в варианте, где вносились минеральные (N₆₀P₆₀K₉₀ - фон), органические удобрения и солома. Лучшие показатели по содержанию сухого вещества (22,05%) и крахмала (16,05%) имели клубни с контрольного варианта. Больше белка (2,95%) и витамина С (21,24 мг%) содержали клубни с 6 варианта, где вносили минеральные, сидеральные удобрения и солому.

Список литературы

1. Теория и практика создания высокопродуктивных посадок картофеля в Центральном Нечерноземье / З.И. Усанова, Н.В. Самогаева, В.В. Филин, Г.В. Кисилева и др. Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2013. – 528 с.
2. Усанова З.И., Филиппов В.Н. Технология возделывания картофеля в Верхневолжье // Картофель и овощи. – 2008. – №3. – С.5-6.
3. Шпаар Д. Картофель. Выращивание, уборка, хранение / Д. Шпаар, А. Быкин, Д. Дрегер. – М.: ООО «ДЛВ АГРОДЕЛО», 2016. – 458 с.
4. Владимиров С.В. Эффективность применения возрастающих доз минеральных и органических удобрений при выращивании картофеля в условиях лесостепи Среднего Поволжья / С.В. Владимиров// Вестник

Казанского государственного аграрного университета. – 2013. – № 3(29) . – С. 92-95.

5. Постников А.Н. Урожайность и качество картофеля при применении препарата циркон на различных фонах питания / А.Н. Постников, И.Ф. Устименко, Е.А. Болотнова // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 6. – С. 57-58.

6. Шабанов А.Э. Продуктивность и качество новых сортов картофеля в зависимости от приемов агротехники / А.Э. Шабанов, А.И. Кисилев, Н.С. Зебрин // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 01. – С. 30-31.

7. Бурмистрова Т.И. Исследование эффективности применения органоминеральных удобрений при выращивании картофеля /Т.И. Бурмистрова, Л.Н. Сысоева, Т.П. Алексеева и др. // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 5. – С. 32-33.

8. Mostyakova A.A. Ways to increase the use of photosynthetic active radiation by early ripening varieties of potato in Middle Volga Region Russia/ A.A. Mostyakova, V.P. Vladimirov, I.R. Gareev, N.V. Sitnikova // Biology and Medicine Research Article Volume 7, Issue1, Article ID: BM-066-15, 2015. – S. 1-7.

9. Mostyakova A.A. Efficiency of Different Fertilizers Doses Introduction Under Potatoes On Grey Forest Of The Tatarstan Republic / A.A. Mostyakova, K.V. Vladimirov, V.P. Vladimirov, UA Ogorodnova // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical, RJPBCS, 7(6), 2016. – S. 3283-3290.

10. Мальцев В.Ф. Система биологизации земледелия Нечерноземной зоны России / В.Ф. Мальцев, М.К. Каюмов. – М.: ФГНУ Росинформагротех. 2002. – т. 2. – 574 с.

УДК 631.453: 676.08

Гилязов Миннегали Юсупович

*Профессор, доктор сельскохозяйственных наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань
E-mail: mingilyazov@yandex.ru*

Фасхутдинов Фаннур Шаукатович

*Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань
E-mail: ditto1961t@mail.ru*

Миникаев Рагат Вагизович

*Доцент, доктор сельскохозяйственных наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань
E-mail: ragat@mail.ru*

**ДЕЙСТВИЕ И ПОСЛЕДЕЙСТВИЕ БУЧИЛЬНОГО ЩЁЛОКА
ТРАВЯНОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

Аннотация. Исследовано действие бучильного щёлока, образующегося при производстве травяной целлюлозы, на урожайность редьки масличной и овса посевного, что позволяет обосновать возможность их утилизации в сельском хозяйстве. Проведены лабораторно-модельные и полевые эксперименты в условиях серой лесной почвы. Однократное внесение бучильного щёлока в дозах 2-12 л/м² повышало урожайность товарной части урожая в течение двух лет, в то время как более высокие дозы (16-48 л/м²) проявили достоверное снижение урожайности обеих культур, правда на второй год негативное влияние повышенных доз заметно снизилось.

Ключевые слова: травяная целлюлоза; дозы бучильного щёлка; серая лесная почва; лабораторно-модельный и полевой опыт; урожайность, редька масличная; овес посевной.

Gilyazov Minnegali Yusupovich

Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan

E-mail: mingilyazov@yandex.ru

Faskhutdinov Fannur Shaukatovich

Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences, Kazan State Agrarian

University, Kazan

E-mail: ditto1961t@mail.ru

Minikayev Ragat Vagizovich

Associate Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Kazan State Agrarian

University, Kazan

E-mail: ragat@mail.ru

EFFECT AND CONSEQUENCES OF HERBAL PULP BOTTOM LIQUE ON THE YIELD OF AGRICULTURAL CROPS

Abstract. The effect of squash liquor formed during the production of herbal pulp on the yield of oilseed radish and oats has been investigated, which allows us to substantiate the possibility of their utilization in agriculture. Laboratory-model and field experiments were carried out in conditions of gray forest soil. A single application of tuberous liquor in doses of 2-12 l / m² increased the yield of the commercial part of the crop for two years, while higher doses (16-48 l / m²) showed a significant decrease in the yield of both crops, although in the second year the negative impact elevated doses markedly decreased.

Key words: herbal pulp; doses of a stalk silt; gray forest soil; laboratory model and field experience; yield, oilseed radish; oats.

Введение. Важнейшим условием устойчивого развития сельских территорий является диверсификация сельской экономики. Другим, не менее важным условием устойчивого развития сельских территорий представляется экологизация производства и расширенное воспроизводство плодородия почв. Обе эти задачи одновременно могут найти неплохое решение при освоении новой инновационной технологии производства целлюлозы из травяной

растительности (травяная целлюлоза), а именно из побочной продукции растениеводства - соломы.

В настоящее время основное количество целлюлозы получают из древесины хвойных пород, так как лиственные породы для этого малопригодны [1]. Истощение запасов хвойной древесины и необходимость постоянного роста объема производства целлюлозы вынуждают использовать в качестве сырья травяную растительность, так как темпы воспроизводства травяной массы существенно превосходят воспроизводство массы древесины [1-5].

Все применяемые ныне методы получения целлюлозы являются экологически неблагоприятными, создают трудно решаемые проблемы на очистных сооружениях, пагубно влияют на окружающую среду и здоровье человека. На этом фоне, весьма заманчивым выглядит новая технология получения травяной целлюлозы, разработанная коллективом ученых ОАО «НИИнефтепромхим» (Российская Федерация, Республика Татарстан, г. Казань) под руководством О. К. Нугманова и Н. А. Лебедева [6-10].

Новая технология, по мнению её разработчиков, позволяет существенно снизить негативное воздействие целлюлозно-бумажной промышленности, открывает для неё новые возможности для развития и может стать весьма существенным подспорьем для развития сельского хозяйства. Однако на сегодняшний день полностью отсутствует информация о действии и последствии отходов новой технологии получения травяной целлюлозы (бучильных щёлоков) на продуктивность сельскохозяйственных культур, что и послужило побудительным мотивом для наших исследований.

В лабораторно-модельных опытах, нами было установлено, что между концентрацией растворов бучильных щёлоков и всхожестью семян испытанных сельскохозяйственных культур (яровой рапс, редька масличная, овес посевной) имеется тесная отрицательная корреляция ($r = -0,67 \div 0,94$), в тоже время сильно разбавленные растворы бучильного щёлока несколько повысили всхожесть семян и вес проростков [11].

Целью данного исследования была оценка действия и последствия возрастающих доз бучильных щёлоков травяной целлюлозы, получаемой по новой технологии, на урожайность сельскохозяйственных культур, что может быть основанием для обоснования возможности утилизации бучильных щёлоков посредством внесения в почву. Объектом исследования был бучильный щёлок, представляющий собой сток после горячей промывки целлюлозной массы рапса, действие которого на растения изучалось в условиях полевого опытов.

Материалы и методы исследований. Опыт проводился на серой лесной среднесуглинистой почве, которая является доминирующей в Предкамье Республики Татарстан (РТ). Пахотный слой (0-25 см) опытного участка характеризовался низким содержанием гумуса (2,7 %), высоким содержанием подвижного фосфора (156 мг/кг), повышенным содержанием подвижного калия (138 мг/кг) и слабокислой реакцией среды ($pH_{\text{сол.}} = 5,2$).

Однократное внесение бучильного щёлока проведено за три дня до посева редьки масличной (*Brassica rapa*) согласно схеме опыта (табл. 2). Дозы щелока

составили от 2 до 48 л/м², которые в пересчете на гектар равняются соответственно 20 и 480 м³/га. Повторность опыта 4-х кратная, площадь делянок – 0,5 м², размещение делянок - систематическое в 4 яруса. Норма высева редьки масличной - 3 млн. шт./га всхожих семян, глубина заделки семян - 2 см. Погодные условия вегетационного периода для роста и развития редьки масличной сложились вполне благоприятными.

На второй год после внесения щёлока подопытной культурой был овес посевной (*Avena sativa*) сорта Рахат. Семена перед посевом обрабатывали препаратом Кинто Дуо из расчета 2,5 кг/т для защиты от корневых гнилей, пыльной и покрытой головни. Норма высева – 5 млн. шт./га всхожих семян, глубина заделки семян 4 см. Погодные условия вегетационного периода для роста и развития овса посевного оказались удовлетворительными.

Анализы почв проведены в лабораториях ФГБУ ЦАС «Татарский» и кафедры агрохимии и почвоведения Казанского ГАУ. Агрохимические параметры почвы определены общепринятыми методами.

Результаты исследований. Внесение бучильного щёлока в серую лесную почву в дозах 2, 6 и 8 л/м² накопление надземной массы увеличилось соответственно на 18, 9 и 15 % (табл. 1).

Таблица 1 - Действие и последствие возрастающих доз бучильного щёлока на продуктивность сельскохозяйственных культур в условиях серой лесной почвы

Доза щёлока, л/м ²	Действие (редька масличная)				Последствие (овес посевной)			
	надземная масса		семена		надземная масса		зерно	
	г/м ²	%*	г/м ²	%*	г/м ²	%*	г/м ²	%*
0 (контроль)	917	100	223	100	679	100	289	100
2	1082	118	256	115	665	98	295	102
4	982	107	245	110	758	112	336	116
6	998	109	241	108	692	102	312	108
8	1054	115	263	118	666	98	318	110
12	963	105	245	110	631	93	279	97
16	553	60	173	76	579	85	277	96
32	318	35	70	31	548	81	202	70
48	90	10	8	4	337	50	134	46
НСР ₀₅	70	8	21	9	54	8	25	9

Примечание: * - к уровню контроля.

Внесение бучильного щёлока в дозе 16 л/м² привело к снижению урожайности надземной массы на 40 %. Дальнейшее увеличение дозы щёлока до 32 и 48 л/м² привело к адекватному снижению урожайности. На делянках с максимальной дозой бучильного щёлока выжили лишь единичные растения и накопление надземной массы снизилось в 10 раз.

Характер действия возрастающих доз щелока на урожайность семян редьки масличной в общих чертах сходен с таковым на накопление надземной

массы. Главный вывод заключается в том, что дозы щелока от 2 до 12 л/м² обеспечили достоверное повышение урожайности семян на 10-18 %. Существенное снижение урожайности семян редьки (на 24 % к уровню контроля) обнаружилось при внесении 16 л/м² щелока. Более чем трехкратное снижение семенной продуктивности и почти полное отсутствие семян отмечено при внесении соответственно 32 и 48 л/м² бучильного щёлока.

Наиболее наглядно зависимость продуктивности редьки масличной от возрастающих доз бучильного щёлока демонстрируется графиками рис. 1.

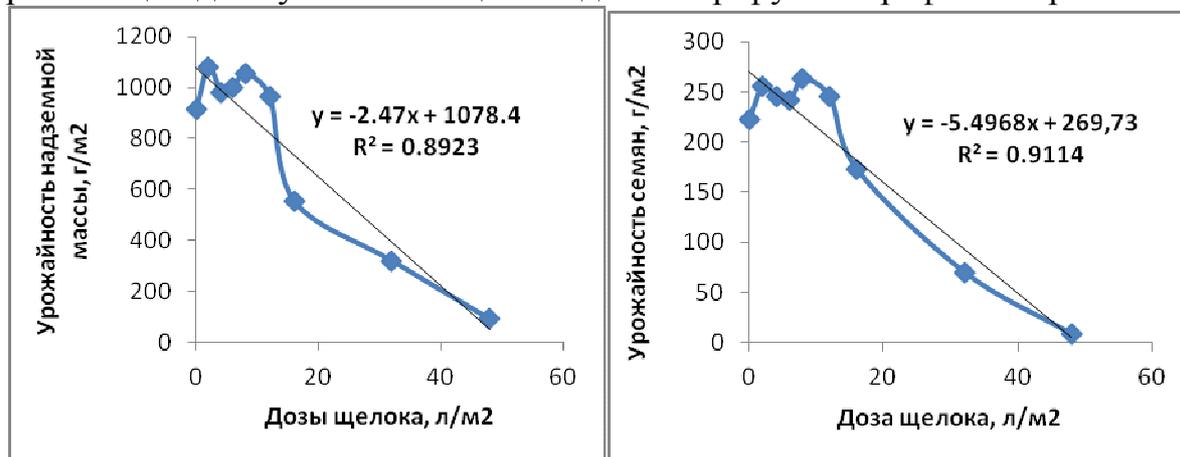


Рисунок 1. Корреляция урожайности редьки масличной от возрастающих доз бучильного щёлока в условиях полевого опыта в первый год внесения (действие)

Зависимость урожайности, как надземной массы, так и семян от доз щёлока оказалась весьма тесной, о чем свидетельствуют величины коэффициентов детерминации (R^2).

Учет надземной массы овса посевного, посеянного через год после внесения щёлока, показал, что статистически достоверное снижение товарной части урожая (зерно) обнаружилось от доз щёлока, внесенных в предыдущем году дозами 16 л/м² и более (рис. 2). Статистически достоверное повышение урожайности надземной массы на 12 % обнаружилось от дозы щёлока 4 л/м².

Положительное последствие бучильного щёлока рельефнее отразилось на урожайности товарной части урожая. Стимулирующее влияние бучильного щёлока на урожайность зерна овса посевного проявилось при внесении его дозами 4 и 8 л/м².

Сравнение урожайных данных редьки масличной и овса посевного показывает, что на делянках, получивших в прошлом году повышенные дозы щёлока, наблюдается существенное снижение фитотоксичности почвы и повышение продуктивности растений. Так, если от доз 16, 32 и 48 л/м² в год внесения (действие) выход сухой надземной массы снизился соответственно на 40, 65 и 90 % к уровню контроля, то на второй год после внесения (последствие) снижение этого показателя составило только 15, 19 и 50 %.

Примерно аналогичным образом проявилось последствие возрастающих доз бучильного щёлока и на продуктивности товарной части урожая. Спустя год после внесения бучильного щёлока негативное воздействие его

повышенных доз (16-48 л/м²) на рост и развитие зерна овса существенно убавилось.

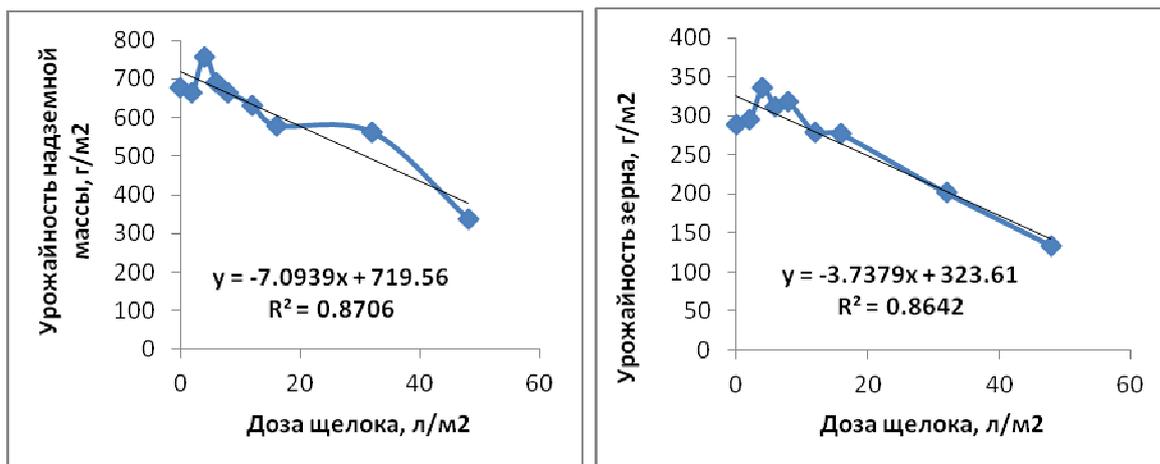


Рисунок. 2. Корреляция урожайности овса посевного от возрастающих доз бучильного щёлока в условиях полевого опыта на второй год после внесения (последействие)

Графики рис. 2 демонстрируют наличие тесной отрицательной корреляции урожайности сухой надземной массы ($R^2=0,8706$) и зерна ($R^2=0,8642$) от возрастающих доз щёлока.

Таким образом, в условиях полевого опыта одноразовое внесение бучильного щелока на слабокислую серую лесную почву дозой 16 л/м² в первый год привело к существенному снижению (24 %) урожайности семян редьки масличной. Негативное влияние указанной дозы щёлока на урожайность овса посевного на следующий год уже не проявилось. Снижение урожайности репродуктивных органов в течение двух лет в пределах от 30 до 69 % наблюдалось при однократном внесении 32 л/м² щёлока. В тоже время, одноразовое внесение бучильного щелока на слабокислую серую лесную почву до 12 л/м² не только не оказало негативного действия и последействия на генеративную продуктивность испытанных сельскохозяйственных культур (редька масличная, овес посевной), а даже увеличило урожайность семян на 10-18 %. Данное обстоятельство, на наш взгляд, может быть основанием для обоснования возможности утилизации бучильных щёлоков посредством внесения в кислые серые лесные почвы.

Список литературы

1. Шумный, В.К. Поиск возобновляемых источников целлюлозы для многоцелевого использования / В.К. Шумный, Н.А. Колчанов, Г.В. Сакович и др. // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2010. – № 3. – С. 569–578.
2. Якушева, А.А. Нитраты целлюлозы из нового источника целлюлозы - плодовых оболочек овса / А.А. А. Якушева // Фундаментальные исследования. - 2014. - № 8, Ч. 2. - С. 360-364.
3. Brunori G. Biomass, Biovalue and Sustainability: Some Thoughts on the Definition of the Bioeconomy // EuroChoices, 2013, vol. 12, no. 1, pp. 48–52.

4. Kircher M. The transition to a bioeconomy: national perspectives. Biofuels, Bioproducts and Biorefining, 2012. - vol. 6. - no. 3.- PP. 240–245.

5. Гладышева, Е.К. Изучение биосинтеза бактериальной целлюлозы культурой *Medusomyces gisevii* J. Lindau на средах с открытой концентрацией глюкозы / Е. К. Гладышева // Фундаментальные исследования. - 2015. - № 2-1. - С. 13-17.

6. Нугманов Олег. Целлюлоза. Начало нашей эры. Татарстан выводит на российский и мировой рынок опережающую технологию получения целлюлозы / Олег Нугманов, Николай Лебедев // The Chemical Journal, декабрь 2009. - С. 30-33.

7. Нугманов Олег. Травяная целлюлоза в российских регионах / Олег Нугманов, Николай Лебедев, Рафинат Яруллин // The Chemical Journal, сентябрь 2012. - С. 30-32.

8. Патент №2343241 (РФ). Способ получения целлюлозы / О.К. Нугманов, Н.П. Григорьева, Н.А. Лебедев, В.Н. Хлебников, Р.Н. Яруллин // 2009, БИ. №1. - 6 с.

9. Патент №2378432 (РФ). Способ получения целлюлозы / О.К. Нугманов, Н.П. Григорьева, Н.И. Гайнуллин, Н.А. Лебедев // 2010, БИ. №1. -6 с.

10. Патент №2413808 (РФ). Способ получения целлюлозы / О.К. Нугманов, Н.П. Григорьева, Д.С. Нусинович, Н.А. Лебедев // 2011. БИ. №7. -6 с.

11. Gilyazov M. Yu., Fashutdinov F. Sh., Minikaev R. V. On Fitotoxicity and Possibility to Utilize Boiling Lye During Grass Cellulose Production by Innovative Methods / International Conference on Smart Solutions for Agriculture (Agro-SMART 2018) // Advances in Engineering Research, vol. 151. P. 211-215

УДК 631.45:633.11: 504.054

Гилязов Миннегали Юсупович

*Профессор, доктор сельскохозяйственных наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань
E-mail: mingilyazov@yandex.ru*

Осипова Регина Анатольевна

Аспирант, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

Равзутдинов Амир Рашидович

Аспирант, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

Кужамбердиева Светлана Жургенбаевна

Аспирант, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

ДЕЙСТВИЕ НЕФТЯНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ УРОЖАЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Аннотация. Исследование проведено в Предкамье Республики Татарстан в условиях серой лесной среднесуглинистой почвы. Почва была преднамеренно загрязнена нефтью из расчета 10, 20 и 40 л/м². Установлено постепенное

уменьшение фитотоксичности нефтезагрязненной почвы, хотя негативное влияние однократного загрязнения сохранилось в течение 13 лет. Содержание азота, фосфора и калия в растениях яровой пшеницы существенно не изменилось, однако обнаружилось накопление в них канцерогенных веществ.

Ключевые слова: нефтяное загрязнение; серая лесная почва; давность загрязнения; яровая пшеница мягкая (*Triticum aestivum* L.); урожайность, основные питательные элементы; канцерогенные вещества.

Minnegali Yusupovich Gilyazov

Professor, doctor of agricultural Sciences, Kazan state agrarian University, Kazan

E-mail: mingilyazov@yandex.ru

Regina Anatolyevna Osipova

Post graduate student, Kazan state agrarian University, Kazan

Amir Rashidovich Ravzutdinov

Post graduate student, Kazan state agrarian University, Kazan

Svetlana Zhurgenbaevna Kuzhambardieva

Post graduate student, Kazan state agrarian University, Kazan

EFFECT OF CRUDE OIL CONTAMINATION ON PRODUCTIVITY AND CHEMICAL COMPOSITION OF SPRING WHEAT

Abstract. The experimental site is located in Predkamye zone in Republic of Tatarstan and was characterised by clay loam luvisol soil. Soil was artificially contaminated by crude oil at rate of 10, 20 and 40 l m². The phytotoxicity of oil-contaminated soil decreased slowly, however, toxic effect of single contamination was still present during 13 years. Nitrogen, Phosphorus and Potassium contents in spring wheat biomass did not change significantly but there was carcinogens accumulation in the plants.

Key words: Crude oil contamination, grey forest soil, contamination age, spring wheat (*Triticum aestivum* L.), yield, main nutrients, carcinogens.

Введение. Нефть и нефтепродукты являются наиболее распространёнными поллютантами окружающей среды, в том числе почвенного покрова [1, 3, 8, 9]. Загрязнение земель нефтью и нефтепродуктами оказывает комплексное негативное воздействие, как на почву, ухудшая её агрохимические, агрофизические, биологические свойства [2, 3, 8, 11, 12], так и непосредственно угнетая само растение [4, 7, 10]. Правда, в некоторых случаях нефтяные вещества стимулировали рост растений [5]. Противоречивость информации о влиянии нефтяного загрязнения на продуктивность растений и слабая освещенность его действия на их химический состав [3, 6], послужили побудительным мотивом для нашего исследования.

Материалы и методы исследований. Исследование проводили в 2004-2017 гг. на опытном поле Казанского государственного аграрного университета, расположенном в предкамской агропроизводственной зоне (Предкамье) Республики Татарстан (РТ). Почва опытного участка – серая

лесная среднесуглинистая, имеющая слабокислую реакцию (рН=5,4). До загрязнения нефтью (май 2004 г.) она имела низкое содержание гумуса (2,91%), повышенное содержание подвижного фосфора (129 мг/кг) и среднее – подвижного калия (115 мг/кг).

Делянки полевого опыта представляют собой бездонные ящики, углубленные в почву на глубину 30 см. Площадь делянок 0,50 м², ширина защитных полос 1 м. Повторность опыта четырехкратная. Почва была однократно загрязнена товарной нефтью заливкой делянок с поверхности в мае 2004 г. из расчета 10, 20 и 40 л товарной нефти на 1 м².

Действие нефтяного загрязнения на продуктивность сельскохозяйственных культур изучали в севообороте: яровая пшеница – ячмень – яровой рапс – просо. В данном сообщении обобщена информация о влиянии нефтяного загрязнения на урожайность мягкой яровой пшеницы (*Triticum aestivum* L.), которую возделывали, согласно схеме севооборота, через 1, 5, 9 и 13 лет после загрязнения почвы нефтью. Норма высева – из расчета 5,5 млн шт. всхожих семян на гектар, глубина заделки семян 5 см. Все работы в опыте выполняли вручную, максимально придерживаясь зональной агротехники.

Результаты исследований. Данные таблицы 1 показывают сильное отрицательное влияние однократного нефтяного загрязнения на урожайность яровой пшеницы в течение всех 13 лет наблюдения.

Таблица 1 - Влияние уровней и давности однократного нефтяного загрязнения на урожайность зерна и соломы яровой пшеницы

Доза нефти, л/м ²	Годы и давность загрязнения*			
	2005 (1 год)	2009 (5 лет)	2013 (9 лет)	2017 (13 лет)
	Урожайность зерна, г/м ²			
0 - контроль	$\frac{262}{100}$	$\frac{289}{100}$	$\frac{193}{100}$	$\frac{242}{100}$
10	$\frac{114}{44^{**}}$	$\frac{150}{52}$	$\frac{162}{84}$	$\frac{215}{89}$
20	$\frac{0}{0}$	$\frac{61}{21}$	$\frac{103}{53}$	$\frac{181}{75}$
40	$\frac{0}{0}$	$\frac{6}{2}$	$\frac{56}{29}$	$\frac{111}{46}$
НСР ₀₅ (г/м ²)	22	19	11	15
Урожайность соломы, г/м ²				
0 - контроль	$\frac{304}{100}$	$\frac{335}{100}$	$\frac{208}{100}$	$\frac{250}{100}$
10	$\frac{201}{66^{**}}$	$\frac{224}{67}$	$\frac{183}{88}$	$\frac{232}{93}$
20	$\frac{0}{0}$	$\frac{110}{33}$	$\frac{163}{78}$	$\frac{220}{88}$
40	$\frac{0}{0}$	$\frac{30}{9}$	$\frac{154}{74}$	$\frac{143}{57}$
НСР ₀₅ (г/м ²)	27	23	13	19

Примечание: * - давность загрязнения – время, прошедшее с момента загрязнения почвы до посева сельскохозяйственной культуры; ** - числитель в г/м²; знаменатель – в процентах к уровню контроля.

Через год после загрязнения (2005 г.) урожай был получен только на слабозагрязненной почве (10 л/м²). На двух последующих уровнях нефтяного загрязнения (20 и 40 л/м²) семена пшеницы не взошли.

Наличие тесной отрицательной зависимости урожайности яровой пшеницы от уровня нефтяного загрязнения наглядно иллюстрируют графики рис. 1. Они свидетельствуют, что даже спустя 13 лет после однократного загрязнения нефтью обнаруживалась тесная отрицательная зависимость урожая зерна и соломы яровой пшеницы от доз нефти. Коэффициенты детерминации (R²) урожайности зерна и соломы яровой пшеницы от уровня нефтяного загрязнения равнялись соответственно 0,997 и 0,944.

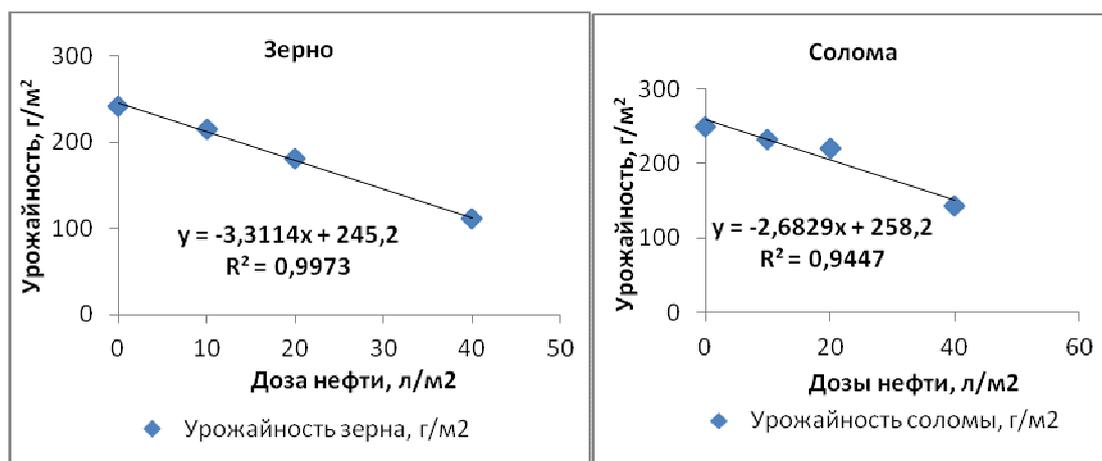
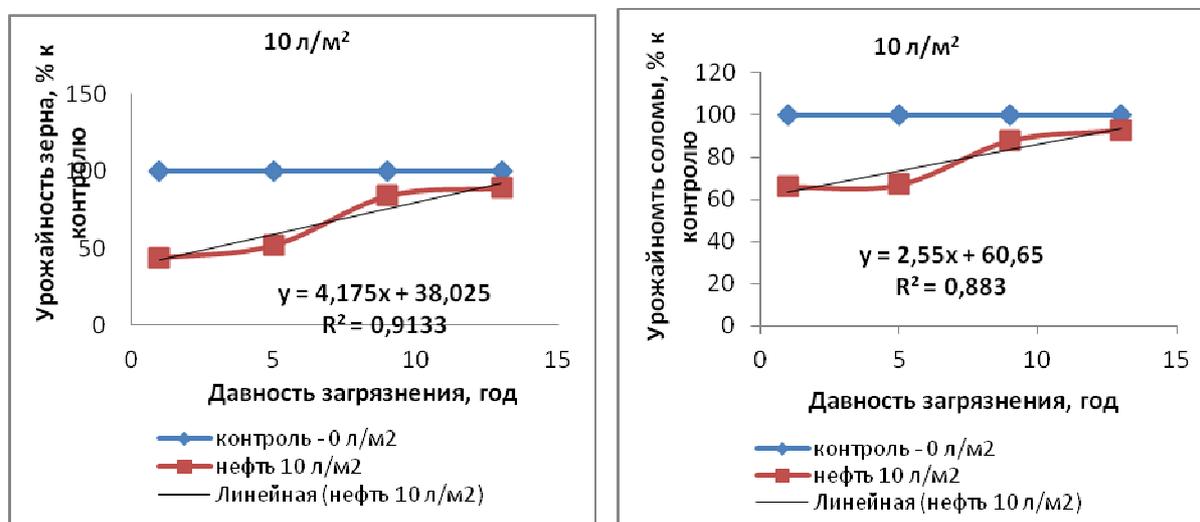


Рисунок 1. Зависимость урожайности яровой пшеницы от исходного уровня нефтяного загрязнения серой лесной почвы (2017 г.)

Урожайные данные 2009, 2013 и 2017 гг. указывают на постепенную детоксикацию нефтезагрязненной серой лесной почвы без каких-либо приемов рекультивации. Наиболее наглядно постепенное приближение урожайности яровой пшеницы на нефтезагрязненных почвах к уровню контроля (незагрязненная почва) по мере роста давности загрязнения иллюстрируют материалы рисунка 2.



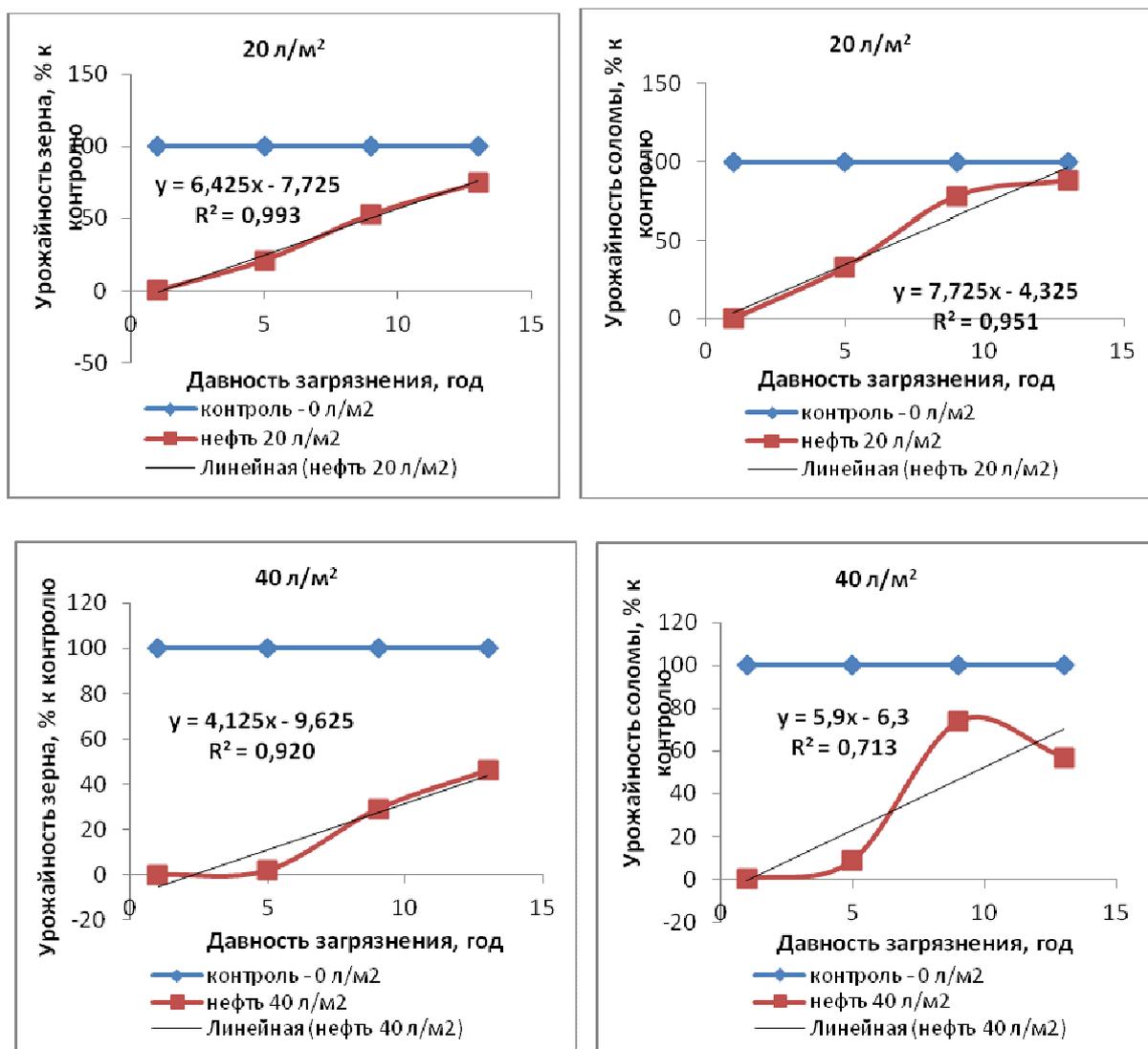


Рисунок 2. Корреляция урожайности яровой пшеницы от давности однократного нефтяного загрязнения при различных дозах нефти (2005-2017 гг.)

Обнаружилась очень тесная положительная зависимость урожаев яровой пшеницы от давности нефтяного загрязнения. Коэффициенты детерминации (R^2) урожайности зерна от давности загрязнения, в зависимости от исходного уровня загрязнения, колебались в пределах от 0,913 до 0,993. Аналогичным образом действовала давность нефтяного загрязнения также на урожайность соломы ($R^2=0,713\div 0,951$). Таким образом, негативное влияние однократного нефтяного загрязнения серой лесной почвы из расчета 10, 20 и 40 л/м² на урожайность пшеницы проявилось в течение 13 лет, в то же время обнаружилось приближение урожаев к уровню контроля, что свидетельствует о возможности постепенного элиминирования фитотоксичности загрязненной почвы без приемов рекультивации.

При оценке действия нефтяного загрязнения на сельскохозяйственные культуры важно знать не только изменение урожайности, но и химического состава урожая.

Содержание общего азота, фосфора и калия в растениях яровой пшеницы в 2017 г. в зависимости от исходного уровня загрязнения изменилось незначительно (табл. 2), однако старое нефтяное загрязнение оказало сильное влияние на содержание ряда веществ, обладающих существенным канцерогенным потенциалом.

Таблица 2 - Содержание общего содержания азота, фосфора и калия в растениях яровой пшеницы в зависимости от уровня исходного загрязнения* почвы нефтью (2017 г.)

Доза нефти, л/м ²	Общее содержание на абсолютно сухой вес, %					
	зерно			солома		
	азот	фосфор	калий	азот	фосфор	калий
0 - контроль	2,24	0,87	0,70	0,44	0,17	0,96
10	2,27	0,88	0,71	0,44	0,17	0,96
20	2,30	0,89	0,74	0,44	0,18	0,98
40	2,32	0,90	0,75	0,45	0,18	0,99
НСР ₀₅	F _ф < F ₀₅	F _ф < F ₀₅	F _ф < F ₀₅	F _ф < F ₀₅	F _ф < F ₀₅	F _ф < F ₀₅

Примечание: * - почва загрязнена в 2004 году.

Исследование выявило присутствие в зерне яровой пшеницы (2017 г.) пять гомологов бенз(а)пирена: 5–метилхризен, дибензо(а,һ)антрацен, хризен, индено[1,2,3-с,d]пирен, бензо[ɡ,һ,i]перилен, среди которых наиболее высоким канцерогенным потенциалом обладают два первые соединения. Обнаружилась тесная зависимость между дозами нефти и содержанием гомологов бенз(а)пирена. Например, если при дозе нефти 20 л/м² содержание в зерне дибензо(а,һ)антрацена увеличилось почти в 40 раз, а в случае загрязнения почвы дозой 40 л/м² – 87 раза по сравнению с контрольным уровнем (незагрязненная почва). Несколько в меньшей степени коррелировало от доз нефти содержание в зерне пшеницы другого вещества - индено[1,2,3- с,d]пирен: если одинарная доза нефти (20 л/м²) увеличила его содержание в 10 раз, то двойная доза (40 л/м²) – 15 раз.

Резкое увеличение содержания канцерогенных веществ в зерне яровой пшеницы, выращенной через 13 лет после загрязнения нефтью дозами 20 и 40 л/м², вызывает большую озабоченность. Следовательно, мониторинг фитотоксичности нефтезагрязненных почв по содержанию основных питательных веществ в растениях и по урожайности явно недостаточно для объективной оценки восстановления плодородия таких почв. Дальнейшие исследования нефтезагрязненных почв должны быть направлены на углубленное изучение химического состава произрастающей растительности.

Список литературы

1. Васильев, А.В. Экологический мониторинг загрязнения почвы нефтесодержащими отходами / А.В. Васильев, Д.Е. Быков, А.А. Пименов //

Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2015. - № 4. – С. 269-272.

2. Воеводина, Т.С. Влияние нефти на химические свойства чернозема обыкновенного южного Предуралья / Т.С. Воеводина, А.М. Русанов, А.В. Васильченко // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2015. - №10. – С.157-160.

3. Гилязов, М.Ю. Нефтезагрязненные почвы Республики Татарстан и приемы их рекультивации / М.Ю. Гилязов, А.Х. Яппаров, И.А. Гайсин. - Казань: Центр инновационных технологий, 2009. - 244 с.

4. Гилязов, М. Ю., Равзутдинов А. Р. Урожайность сельскохозяйственных культур в зависимости от уровня и давности нефтяного загрязнения серой лесной почвы / М.Ю. Гилязов, А.Р. Равзутдинов // Зерновое хозяйство России. - 2014. - № 2 (32). - С. 8–11.

5. Гусейнов, Д.М. Изучение и применение нефтяного ростового вещества (НРВ) в сельском хозяйстве культур / Д.М. Гусейнов // Нефтяные удобрения и стимуляторы в сельском хозяйстве. - Баку: Изд-во АН АзССР, 1966. - С. 7-11.

6. Киреева, Н.А. Накопление бенз(а)пирена в системе «почва-растение» при загрязнении нефтью и внесении активного ила / Н.А. Киреева, Е.И. Новоселова, Н.И. Ерохина, А.С. Григориади // Вестник Оренбургского государственного университета. - 2009. - № 6 (100). - С. 579-581.

7. Мазунина, Л.Е. Особенности анатомии и морфологии высших растений в условиях нефтяного загрязнения / Л.Е. Мазунина // Вестник Нижневартковского государственного университета. – 2009. – С. 16-18.

8. Солнцева, Н. П. Добыча нефти и геохимия природных ландшафтов / Н.П. Солнцева. - М.: Изд-во МГУ, 1998. - 376 с.

9. Хусайнова, К.Н. Гигиеническая оценка влияния нефтепродуктов на окружающую среду / К.Н. Хусайнова // Вестник Казахского Национального медицинского университета. – 2016. - №1. – С. 449-450.

10. Saracian Z., Haghghi M., Etemadi N. etc. Phytoremediation effect and growth responses of cynodon spp. And agropyron desertorum in a petroleum-contaminated soil // Soil and Sediment Contamination. - 2018. -Vol. 27. - № 5. - P. 393-407.

11. Uzoije A.P. and Agunwamba J.C. Physiochemical Properties of Soil in Relation to Varying Rates of Crude Oil Pollution // Journal of Environmental Scienceand Technology. - 2011. - № 4. – P. 313-323.

12. Ying Wang, Jiang Feng, Qianxin Lin, XianguoLyu, Xiaoyu Wang, Guoping Wang. Effects of crude oil contamination on soil physical and chemical properties in Momoge wetland of China // Chinese Geographical Science. December 2013. - Volume 23. - Issue 6. - P. 708-715. Date: 14 Nov 2013

Егоров Леонид Михайлович

Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

Гайнутдинов Марат Талгатович

Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Национальный союз селекционеров и семеноводов России, г. Москва

Кокров Александр Юрьевич

Аспирант, Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса, г. Казань

Ситникова Наталья Владимировна

Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Казанский государственный медицинский университет, г. Казань

ПРОДУКТИВНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ НА РАЗНЫХ ФОНАХ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ И ГУСТОТЫ ПОСАДКИ НА ОРОШАЕМЫХ ПОЧВАХ ЛЕСОСТЕПИ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Аннотация. Изучена реакция нового сорта картофеля Беллороза на внесение расчетных доз минеральных удобрений и густоту посадки в условиях лесостепи Среднего Поволжья. Установлено, что повышение фона питания закономерно повышало урожайность клубней картофеля сорта Беллароза. Внесение расчетных доз удобрений на получение урожая клубней картофеля 30 т/га в зависимости от густоты посадки повысило урожай на 8,17-10,96 т/га. Самый высокий урожай 31,18 т/га в среднем за 4 года формировался при густоте посадки 66,6 тыс. шт./га. Следует отметить, что внесение расчетных удобрений на этот уровень урожая повышало эффективность увеличение густоты посадки, где прибавка урожая от этого приема составила 4,22 и 5,81 т/га. Эффективность увеличения густоты посадки при дальнейшем повышении фона питания была не столь высокая. Так на фоне удобрений рассчитанных на урожай 35 т/га прибавка от увеличения густоты посадки до 60,6 и 66,6 тыс. по сравнению с 55,5 тыс. шт./га составила 1,62 и 2,62 т/га. На фоне, рассчитанном, на получение урожая 40 т/га в среднем за 4 года было дополнительно получено 1,60 и 2,90 т/га клубней.

Ключевые слова: картофель, густота посадки, дозы удобрений, урожайность, сорт, содержание крахмала, сухое вещество, нитраты.

Egorov Leonid Mikhailovich

Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan

Gainutdinov Marat Talgatovich

Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences, National Union of Breeders and Seed Breeders of Russia, Moscow

Kokrov Alexander Yuryevich

Graduate student, Tatar Institute of Retraining of Agribusiness, Kazan

PRODUCTIVITY OF POTATOES AT DIFFERENT BACKGROUND OF MINERAL FOOD AND DENSITY OF PLANTING ON IRRIGATED SOILS OF THE MIDDLE VOLGA REGION STEPPE

Abstract. The reaction of a new variety of Belloroz potatoes to application of calculated doses of mineral fertilizers and planting density in the forest-steppe zone of the Middle Volga was studied. It was established that increasing the background of nutrition naturally increased the yield of tubers of the potato variety Bellarosa. The introduction of estimated doses of fertilizers to obtain a crop of potato tubers of 30 t / ha, depending on the planting density, increased the yield by 8.17-10.96 t / ha. The highest yield of 31.18 t / ha over an average of 4 years was formed with a planting density of 66.6 thousand units / ha. It should be noted that the introduction of calculated fertilizers at this crop level increased the efficiency of planting density increase, where the yield increase from this method was 4.22 and 5.81 t / ha. The effectiveness of increasing planting density with a further increase in the background nutrition was not so high. So against the background of fertilizers designed for a crop of 35 t / ha, an increase from an increase in planting density to 60.6 and 66.6 thousand compared to 55.5 thousand units / ha was 1.62 and 2.62 t / ha. Against the background, calculated for a yield of 40 t / ha on average for 4 years, an additional 1.60 and 2.90 t / ha of tubers were obtained.

Key words: potatoes, planting density, fertilizer doses, productivity, variety, starch content, dry matter, nitrates.

Введение. Фотосинтез – это процесс поглощения света и трансформации его энергии в химический потенциал богатых энергией органических соединений в виде углеводов, жиров, белков. От фотосинтетической деятельности во многом зависит продуктивность растений картофеля. Сюда входят, большое количество показателей и динамического соотношения площади листьев, продолжительность их жизнедеятельности, интенсивность самого процесса фотосинтеза. Важнейшим факторов, влияющим на рост и развитие растений, является солнечная радиация, которая является энергетической основой жизнедеятельности растений. Этот фактор в отличие от других, таких как минеральное питание, водный и температурный режимы, содержание углекислого газа является наиболее трудно регулируемый.

Для дальнейшего повышения продуктивности посадок картофеля в современном земледелии необходимо разрабатывать новые агротехнические приемы возделывания. Одним из задач современного земледелия – разработка и внедрение новых методов, повышающих продуктивность посадок картофеля. В настоящее время к таким методам можно отнести возделывание запланированных урожаев картофеля, который предусматривает разработку комплекса взаимосвязанных элементов технологии возделывания,

своевременное осуществление которых обеспечит достижение расчетного уровня урожая.

На основе полученных данных ряд исследователей отмечают, что оптимальная площадь листьев является 30-40 тыс. м²/га, при котором доля поглощаемой солнечной энергии значительно повышается [9]. Однако превышение величины площади листьев от оптимального уровня приводит к снижению накопления урожая в расчете на единицу площади листьев [5, 4, 1].

Внесение удобрений под картофель – необходимое условие для получения высоких урожаев. Особую ценность для повышения урожая и улучшения вкусовых качеств картофеля имеют органические удобрения. Однако органические удобрения разлагаются сравнительно медленно, и в первоначальный период роста растений используется слабо. Для обеспечения растений картофеля питательными веществами в достаточном количестве в самый ранний период его жизни, необходимо дополнительно к органическим вносить минеральные удобрения, которые содержат питательные вещества в легкодоступной для растений форме [6].

Эффективность применяемых удобрений во многом зависит от потребности в элементах питания возделываемой культуры. К таким требованиям наиболее полно отвечает расчет доз удобрений балансовым методом, когда питательные вещества находятся в оптимальных соотношениях между элементами удобрений, т.е. при сбалансированном питании и биологическими особенностями культуры [2, 7, 9, 10, 11, 13].

В исследованиях Г.Б. Кирилловой и Ю.П. Жукова установлено, что применение удобрений в рассчитанных с помощью балансовых коэффициентов дозах на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве в среднем за 8 лет обеспечило 19,6 т/га клубней картофеля, что составляет 78% от планируемого урожая [3].

Выбор площади питания растений – один из наиболее важных вопросов при возделывании не только картофеля, но и любой другой сельскохозяйственной культуры. От правильного выбора его зависят величина и качество урожая, а также возможность снижения затраты труда на единицу продукции за счет механизации [8].

Цель наших исследований – выявить влияние густоты посадки и фона питания на урожайность и качество клубней картофеля сорта Беллароза

Материалы и методы исследований. Исследования на серой лесной почве Республике Татарстан со следующими агрохимическими показателями пахотного слоя: N_{щг} – 12,9-13,4; P₂O₅ – 114-125; K₂O – 141-170 мг/кг.

Предшественник – озимая пшеница. Густота посадки согласно схеме опыта: 55,5 (75 × 24 см); 60,6 (75 × 22 см); 66,6 (75 × 20 см) тыс. клубней на 1 га. Гребни формировали с междурядьем 75 см. Для посадки использовали клубни средней фракции (60-65г). Протравливание клубней в 2012 г препаратом Максим и в 2013-2015 гг. – Престиж проводили при посадке. Посадку проводили на глубину посадки 8-10 см. После усадки почвы вносили гербицид Зенкор в дозе 1,0 кг/га. Против фитофтороза использовали Ридомил голд МЦ и медьсодержащие препараты, против колорадского жука в 2012 г

Актару. Высаживали на четырех фонах питания: 1. Без удобрений (контроль). 2. Навоз 20 т/га + $N_{62-77}P_{45-80}K_{80-136}$. 3. Навоз 30 т/га + $N_{85-107}P_{55-95}K_{94-139}$. 4. Навоз 40 т/га + $N_{110-134}P_{80-115}K_{109-156}$. Посадку в 2012 и 2015 гг. проводили 12 мая, в 2013 и 2014 гг. – 10 мая. Площадь делянки 72 м², учетная 60 м².

Результаты исследований. Фенологические наблюдения показали, что время наступления и прохождения фаз развития растений в опыте зависело от доз вносимых удобрений и густоты посадки. Установлено, что повышение фона питания закономерно повышало урожайность клубней картофеля сорта Беллароза.

Фотосинтез – это процесс поглощения света и трансформации его энергии в химический потенциал богатых энергией органических соединений в виде углеводов, жиров, белков. От фотосинтетической деятельности во многом зависит продуктивность растений картофеля. Сюда входят, большое количество показателей и динамического соотношения площади листьев, продолжительность их жизнедеятельности, интенсивность самого процесса фотосинтеза. Важнейшим фактором, влияющим на рост и развитие растений, является солнечная радиация, которая является энергетической основой жизнедеятельности растений. Этот фактор в отличие от других, таких как минеральное питание, водный и температурный режимы, содержание углекислого газа является наиболее трудно регулируемый.

Для дальнейшего повышения продуктивности посадок картофеля в современной земледелии необходимо разрабатывать новые агротехнические приемы возделывания. Одним из задач современного земледелия – разработка и внедрение новых методов, повышающих продуктивность посадок картофеля. В настоящее время к таким методам можно отнести возделывание запланированных урожаев картофеля, который предусматривает разработку комплекса взаимосвязанных элементов технологии возделывания, своевременное осуществление которых обеспечит достижение расчетного уровня урожая.

На основе полученных данных ряд исследователей отмечают, что оптимальная площадь листьев является 30-40 тыс. м²/га, при котором доля поглощаемой солнечной энергии значительно повышается [9, 10]. Однако превышение величины площади листьев от оптимального уровня приводит к снижению накопления урожая в расчете на единицу площади листьев [1, 4, 5].

Наибольшая листовая поверхность в наших опытах отмечена в фазе цветения. Увеличению площади листьев способствовало загущение посадок и особенно применение расчетных доз удобрений. В среднем за четыре года в зависимости от густоты посадки площадь листьев достигала на контроле без внесения удобрений – 23,27-26,50 тыс. м²/га (рис. 1).

Увеличение густоты посадки до 66,60 тыс. штук/га повысило площадь листьев от 3,23 тыс. м²/га на контроле без внесения удобрений до 4,08 тыс. м²/га на фоне внесения удобрений в расчете на урожайность 35 т/га.

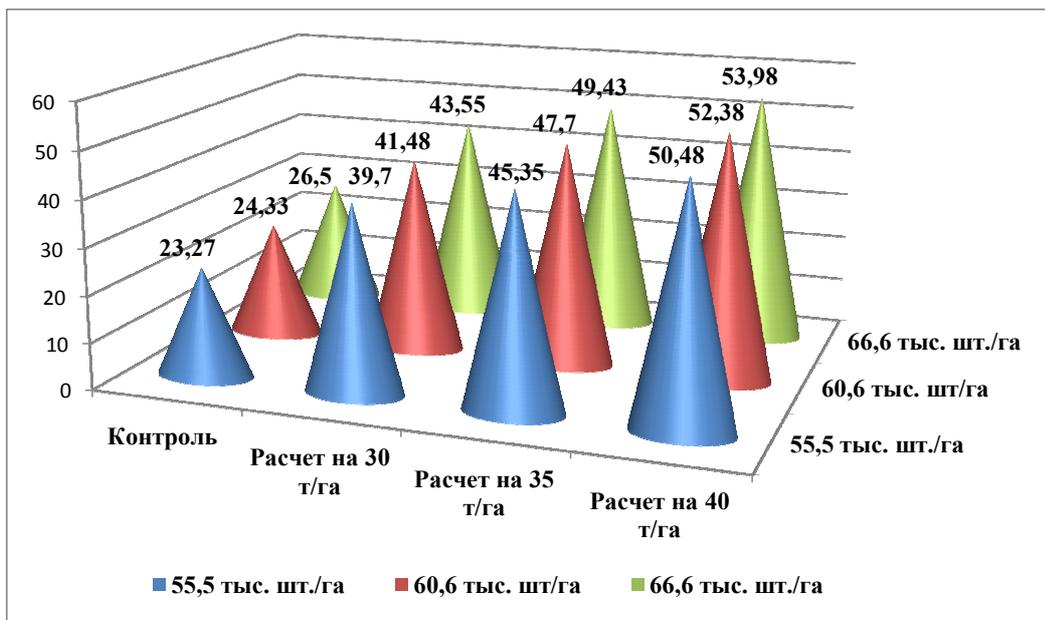


Рисунок 1. Максимальная площадь листьев посадок картофеля сорта Беллароза в зависимости от площади и фона питания, тыс. м²/га, 2012-2015 гг.

Аналогичная густоте посадки 60,6 тыс. шт./га картина наблюдалась на фоне 40 т/га, где прибавка величины листовой поверхности от увеличения густоты посадки составила 3,50 тыс. м²/га, что ниже по сравнению с фонами рассчитанными на урожайность 30 и 35 т/га.

Внесение расчетных доз удобрений на получение урожая клубней картофеля 30 т/га в зависимости от густоты посадки повысило урожай на 8,17-10,96 т/га. Самый высокий урожай 31,18 т/га в среднем за 4 года формировался при густоте посадки 66,6 тыс. шт./га.

Следует отметить, что внесение расчетных удобрений на этот уровень урожая повышало эффективность увеличения густоты посадки, где прибавка урожая от этого приема составила 4,22 и 5,81 т/га (табл. 1).

Эффективность увеличения густоты посадки при дальнейшем повышении фона питания была не столь высокая. Так на фоне удобрений рассчитанных на урожай 35 т/га прибавка от увеличения густоты посадки до 60,6 и 66,6 тыс. по сравнению с 55,5 тыс. шт./га составила 1,62 и 2,63 т/га.

На фоне, рассчитанном, на получение урожая 40 т/га в среднем за 4 года было дополнительно получено 1,60 и 2,90 т/га клубней.

Важная роль в повышении качества картофеля принадлежит селекции, однако для успешного ведения ее необходимо знать внутренние факторы, определяющие качество клубня. Только объективная оценка различных признаков качества и изменения их в зависимости от сорта и условий выращивания дает возможность повысить требования к качеству картофеля.

Таблица 1 - Урожайность картофеля в зависимости от доз удобрений и густоты посадки, 2012-2015 гг.

Фон удобрений	Густота посадки тыс. шт./га	Урожайность, т/га					± от фона питания	± от густоты посадки
		2012 г	2013 г	2014 г	2015 г	средняя		
Без удобрений	55,5	19,62	16,60	15,52	17,05	17,20	–	–
	60,6	22,50	18,32	16,44	19,04	19,08	–	+ 1,88
	66,6	22,83	19,71	18,10	20,23	20,22	–	+ 3,02
Расчет 30 т/га	55,5	29,51	26,81	23,48	29,65	25,37	8,17	–
	60,6	31,22	28,58	26,10	32,45	29,59	10,51	+ 4,22
	66,6	31,80	30,42	28,84	33,65	31,18	10,96	+ 5,81
Расчет на 35 т/га	55,5	35,63	33,47	31,64	34,87	33,90	16,70	–
	60,6	37,91	34,81	32,85	36,48	35,52	16,44	+ 1,62
	66,6	38,30	36,10	34,10	37,56	36,52	16,30	+ 2,62
Расчет на 40 т/га	55,5	39,94	38,06	36,41	38,65	38,27	21,07	–
	60,6	41,32	40,34	37,95	39,87	39,87	20,79	+ 1,60
	66,6	41,50	42,10	38,75	42,33	41,17	20,95	+ 2,90
		2012 г	2013 г	2014 г	2015 г			
НСР ₀₅ А		0,69	1,36	0,65	1,09			
НСР ₀₅ В		0,33	0,23	0,43	0,40			
НСР ₀₅ АВ		0,60	0,71	1,13	0,68			

В наших опытах показатели качества клубней в разной степени изменялись под влиянием изучаемых агроприёмов (табл. 2).

Таблица 2 - Показатели качества клубней картофеля в зависимости от сорта, доз удобрений и густоты посадки, 2012-2015 гг.

Фон удобрений	Густота посадки, тыс. шт./га	Крахмал, %	Товарность, %	Сухое вещество, %	Нитраты, мг/кг
Без удобрений (контроль)	55,5	15,27	77,79	21,59	47,59
	60,6	15,39	74,96	21,80	47,14
	66,6	15,61	73,10	22,04	45,61
Расчет 30 т/га	55,5	14,76	88,89	21,24	62,01
	60,6	14,97	86,77	21,39	60,15
	66,6	15,09	84,47	21,47	57,08
Расчет на 35 т/га	55,5	14,36	92,73	20,95	72,29
	60,6	14,60	90,59	21,04	70,66
	66,6	14,72	88,58	21,17	70,22
Расчет на 40 т/га	55,5	13,60	96,67	20,34	82,81
	60,6	13,67	94,24	20,49	81,67
	66,6	13,80	92,44	20,58	79,31

Наибольшее содержание крахмала 15,27% отмечалось в клубнях, выращенных на контрольном варианте, без применения удобрений и густоте посадки 66,6 тыс. шт./га, а меньше всего его было на фоне удобрений, рассчитанном на урожай клубней 40 т/га, где в зависимости от густоты посадки количество составило 13,60-13,80% . Увеличение числа растений на единицу площади приводило к некоторому повышению содержания крахмала в клубнях.

Товарность урожая по мере увеличения фона питания повышалась. Так на контроле без применения удобрений она в зависимости от густоты посадки составила 73,10-77,79 %, а на фоне, рассчитанном на урожайность 40 т/га клубней – 92,44-96,67 %.

Заключение. Удобрения приводили к снижению содержания сухого вещества и увеличению количество нитратов в клубнях обоих сортов картофеля. Однако количество нитратов в клубнях на всех вариантах опыта было ниже ПДК.

Список литературы

1. Владимиров В.П. Картофель в лесостепи Поволжья / В.П. Владимиров. – Казань.: Центр инновационных технологий, 2006. – 307 с.
2. Горшкова М.А. Нормативная база для проведения комплексной почвенно-растительной диагностики минерального питания макро- и микроэлементами // Современные проблемы почвоведения: науч. тр. / Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева. М., 2000. - С. 303-316.
3. Кириллова Г.Б. Влияние расчетных доз удобрений на урожайность и качество картофеля / Г.Б. Кириллова, Ю.П. Жуков. – Агрехимия. – 2005. - №12. – С. 31-35.
4. Мальцев В.Ф. Система биологизации земледелия Нечерноземной зоны России / В.Ф. Мальцев, М.К. Каюмов. – М.: ФГНУ Росинформагротех. 2002. –т. 2. –574 с.
5. Ничипорович А.А. О путях повышения продуктивности фотосинтеза растений в посевах / А.А. Ничипорович // в кн.: Фотосинтез и вопросы продуктивности растений. М., издательство АН СССР, 1963, С. 5-36.
6. Писарев Б.А. Книга о картофеле / Б.А. Писарев. – М., «Московский рабочий», 1977. – 232 с.
7. Ринькис Г.Я. Оптимизация минерального питания / Г.Я. Ринькис - Рига: Зинатне, 1972.-352 с.
8. Синягин И.И. Площадь питания растений / И.И. Синягин. – М., Россельхозиздат, 1975. – 384 с.
9. Buttery B. R. Effects of variation in leaf area index on growth of maize and soybeans. – «Crop Sci», 1970, 10, № 1, p. 9-13.
10. Hodanova D. Structure and development of sugar beet canopy. I. Leaf area – leaf angle relations. – «Photosynthetica», 1972.- 6 (4).- P. 401-409.
11. Laegreid M., Bockman O.C, Kaarstad O. Agriculture, fertilizers, and the environment.- Cambridge: Cambridge University Press. 1999. - 294 p.
12. Mostyakova A.A. Photosynthesis and productivity of potato plants after

application of designated doses of fertilizers in the conditions of the foreststeppe of the middle Volga Region / A.A. Mostyakova, A.L. Mikhailov, K.V. Vladimirov, V.P. Vladimirov // Indo american journal of pharmaceutical sciences. – 2018. -V. 05 (09). - P. 9282-9288

13. Mostyakova A., A.A. Productivity of Early Maturing Varieties of Potatoes, With the Application of Designated Doses of Fertilizers, Within the Conditions of the Forest-Steppe of the Middle Volga Region. A.A. Mostyakova, K.V. Vladimirov, A.Y. Tyaminov, V.P. Vladimirov, A.L. Mikhailov. HELIX. – 2018. -V 8 (1). 2341-2345. 10.29042. 2018-2341-2345.

УДК 664.4;543.2

Зипаев Дмитрий Владимирович

*Доцент, кандидат технических наук, Самарский государственный
технический университет, г. Самара,*

E-mail: dvz7@mail.ru

Макушин Андрей Николаевич

*Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Самарский государственный
аграрный университет, г. Кинель,*

E-mail: mak13a@mail.ru

Кураева Юлия Геннадьевна

*Доцент, кандидат химических наук, Самарский национальный
исследовательский университет имени академика С.П. Королёва, г. Самара,*

E-mail: kuraeva81@mail.ru

ИЗУЧЕНИЕ СОСТАВА ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ В ЗЕРНЕ ПРОСО И ПРОДУКТАХ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ МЕТОДОМ КАПИЛЛЯРНОГО ЭЛЕКТРОФОРЕЗА

Аннотация. Изучение свойств сырья при различных обработках позволяет расширить возможности его использования в смежных отраслях пищевой промышленности за счет изменения его химического состава. В данной работы была реализована попытка использования метода капиллярного электрофореза для изучения органической кислот в подверженном температурной обработке зерне просо и просяного солоде.

Ключевые слова: просо; солод; капиллярный электрофорез; органические кислоты

Zipaev Dmitry Vladimirovich

*Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, Samara State Technical
University, Samara,*

E-mail: dvz7@mail.ru

Makushin Andrey Nikolaevich
*Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences, Samara State Agrarian
University, Kinel,*

E-mail: mak13a@mail.ru

Kuraeva Yuliya Gennadevna
*Associate Professor, Candidate of Chemical Sciences, Samara National Research
University, Samara,*
E-mail: kuraeva81@mail.ru

STUDY OF THE ORGANIC ACID COMPOSITION IN MILLET GRAIN AND ITS PROCESSING PRODUCTS BY CAPILLARY ELECTROPHORESIS

Abstract. Studying the properties of raw materials during various treatments allows expanding the possibilities of its use in related industries of the food industry due to changes in its chemical composition. In this work, an attempt was made to use the method of capillary electrophoresis to study organic acids in heat-prone grain of millet and millet malt.

Key words: millet; malt; capillary electrophoresis; organic acids

Введение. Применения различного вида зернового сырья при производстве пищевых продуктов и напитков имеет актуальное значение, поскольку рациональный и сбалансированный компонентный состав рациона питания человека является залогом здорового образа жизни [1, с. 22, 2 с. 317]. Ученые по всему миру [3, с. 175, 4, с. 568], постоянно стремятся к совершенствованию существующих и разработке новых технологий и рецептов пищевых продуктов и напитков. Наиболее популярными видом растительного сырья применяемого в технологии бродильных производств являются зерновые культуры. Наряду с традиционными видами злаковых культур в пивоварении применяют различные крупяные культуры, одним из которых является просо [5, 86].

Материалы и методы исследований. Для исследований был выбран районированный сорт просо *Заряна*. Данный сорт выведен в Поволжском НИИСС им. П.Н. Константинова и рекомендован для возделывания на территории Самарской области.

Определение карбоновых кислот в сырье проводили методом капиллярного электрофореза с использованием системы «КАПЕЛЬ 105М» [6, с. 202, 7, с. 290, 8, с. 1194] и программного обеспечения «Эльфوران», благодаря которой осуществляли идентификацию органических кислот в исследуемых пробах по совпадению времен миграции компонентов в образце и контрольной смеси при ширине окна идентификации 5% [9, с. 25, 10, с. 228].

В работе исследовались пять образцов растительного сырья на основе проса: зерно проса без термической обработки (взято в качестве контроля) (I); зерно проса, обработанное при температуре 160 °С (II); зерно проса, обработанное при температуре 200 °С (III); просяной солод, обработанный при

температуре 160 °С (IV); просяной солод, обработанный при температуре 200 °С (V).

Результаты исследований. На рис. 1 представлена электрофореграмма (ЭФГ) образца I – контрольного образца зерна.

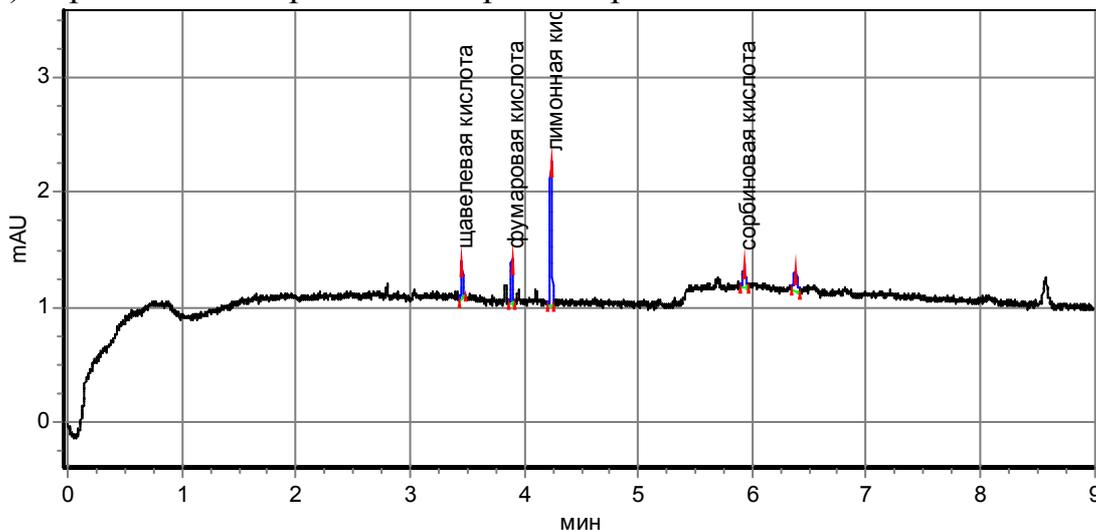


Рисунок 1. Электрофореграмма образца I. Капилляр 50 мкм×40 см; фосфатный буферный раствор + ЦТАБ + изопропанол; 190 нм; 20 °С; -17 кВ.

Из полученного ЭФГ видно, что в образце зерна проса, которое не подвергалось солодоращению и термообработке, обнаружено содержание четырёх органических кислот: щавелевая, фумаровая, лимонная и сорбиновая.

Электрофореграмма образцов II и III, которые представляют собой зерно проса, подвергшиеся термической обработке при 160 °С и 200 °С соответственно, показаны на рис. 2.

Согласно полученным данным термическая обработка изменяет кислотный состав зерна, помимо щавелевой, фумаровой, лимонной и сорбиновой кислоты, появляется янтарная кислота. Электрофореграммы образцов II и III, прошедших разную термическую обработку схожи, но не идентичны.

Образцы IV и V, проросшего зерна и прошедшие термическую обработку существенно различаются друг от друга по кислотному составу. Так в образце IV обнаружены щавелевая, фумаровая, лимонная и сорбиновая кислоты, а в образце V – щавелевая, фумаровая, лимонная и бензойная кислоты.

На рис. 3 и 4 представлены электрофореграммы образцов солода, прошедших термическую обработку.

Количественное содержание органических кислот в исследуемых образцах представлены в табл. 1. Представленные в таблице концентрации являются средними значениями их 3-5 экспериментально полученных результатов.

Полученное содержание органических кислот в исследуемых образцах растительного сырья для производства пивных и солодовых напитков, значительно варьируется. Так щавелевая, фумаровая и лимонная кислоты фиксируются во всех пяти образцах зерна, как прошедшего только термическую обработку, так и проросшего. В образцах зерна II и III, которые

прошли термическую обработку, появляется янтарная и бензойная кислоты, но исчезает сорбиновая по сравнению с контрольным образцом I.

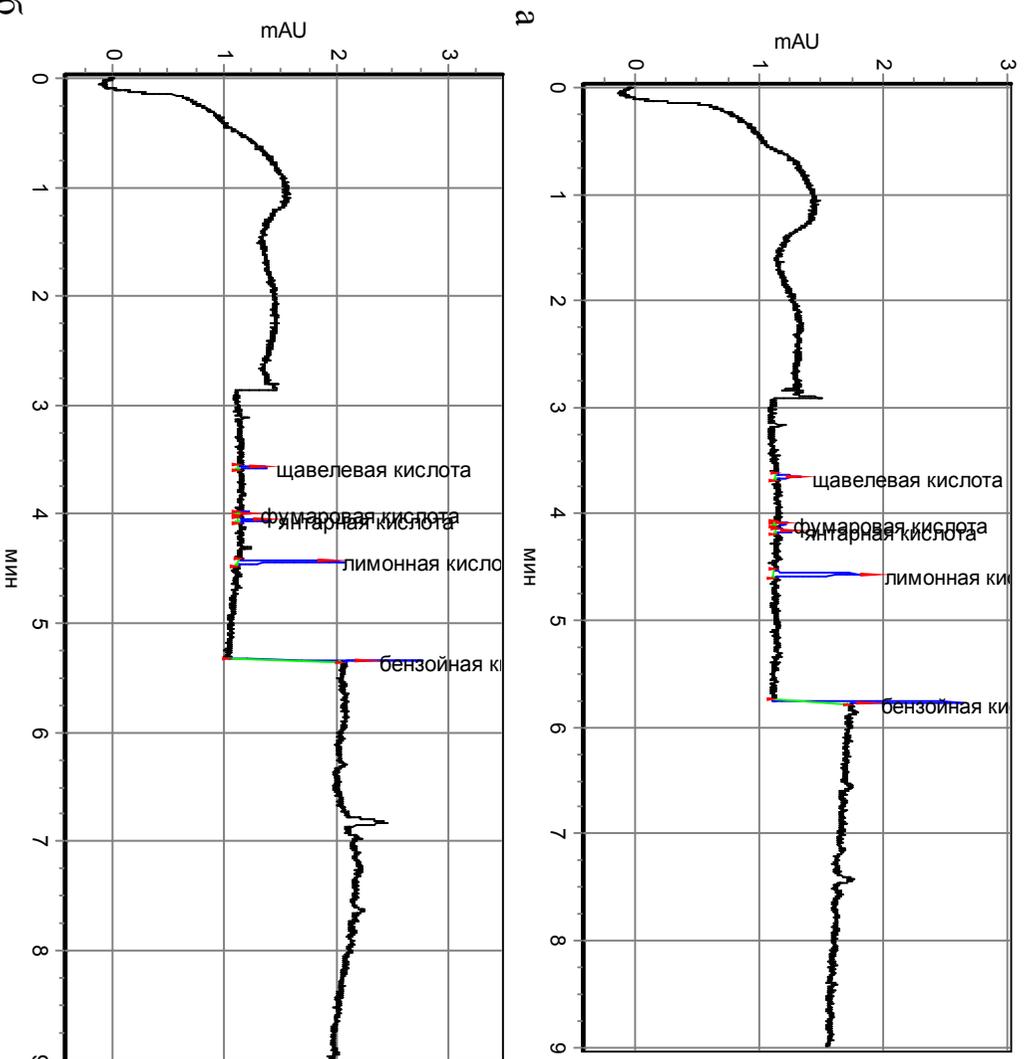


Рисунок 2. Электрофореграммы: а - образца II; б - образца III. Капилляр 50 мкм×40 см; фосфатный буферный раствор + ЦТАБ + изопропанол; 190 нм; 20 °С; -17 кВ.

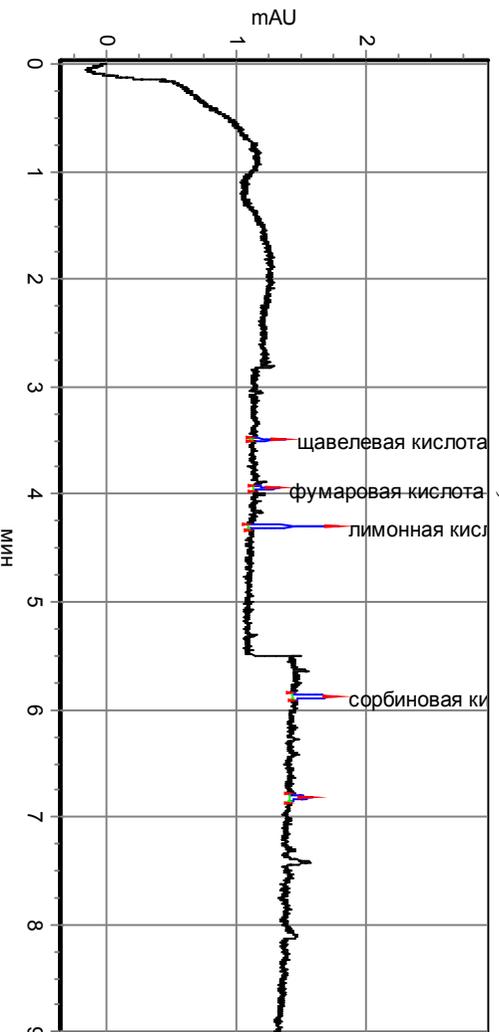


Рисунок 3. Электрофореграмма образца IV. Капилляр 50 мкм×40 см; фосфатный буферный раствор + ЦТАБ + изопропанол; 190 нм; 20 °С; -17 кВ.

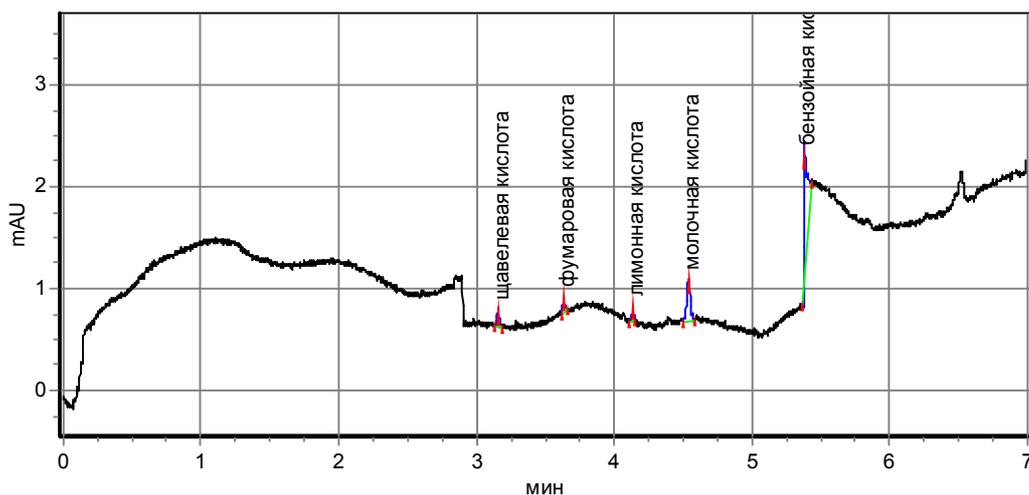


Рисунок 4. Электрофореграмма образца V. Капилляр 50 мкм×40 см; фосфатный буферный раствор + ЦТАБ + изопропанол; 190 нм, 20 °С, -17 кВ.

Таблица 1 - Экспериментально определенные концентрации органических кислот (мг/л)

Кислота \ Образец	Щавелевая	Фумаровая	Янтарная	Яблочная	Лимонная	Молочная	Бензойная	Сорбиновая
Образец I	0,25	0,26	-	-	2,50	-	-	0,10
Образец II	0,24	0,086	0,40	-	2,22	-	0,21	-
Образец III	0,21	0,22	0,80	-	2,20	-	0,13	-
Образец IV	0,21	0,14	-	-	1,40	-	-	0,29
Образец V	0,23	0,12	-	-	0,61	0,63	0,63	-

В табл. 2 представлено содержание органических кислот в 1 г сухого образца растительного сырья, выраженного в мг.

Таблица 2 – Содержание органических кислот (мг) в 1 г сухого образца растительного сырья

Кислота \ Образец	Щавелевая	Фумаровая	Янтарная	Яблочная	Лимонная	Молочная	Бензойная	Сорбиновая
Образец I	0,013	0,0130		-	0,130	-	-	0,0052
Образец II	0,013	0,0043	0,020	-	0,085	-	0,010	-
Образец III	0,011	0,0110	0,040	-	0,130	-	0,0065	-
Образец IV	0,011	0,0068	-	-	0,070	-	-	0,015
Образец V	0,011	0,0060	-	-	0,031	0,032	0,032	-

Сопоставили содержание щавелевой кислоты в исследуемых образцах растительного сырья на основе проса. Количество щавелевой кислоты сопоставимо для всех образцов.

При оценке концентрации фумаровой кислоты в исследуемом сырье видно, что биохимические процессы, протекающие при проращивании, существенно уменьшают ее содержание (на 48-54%). Кроме того, на концентрацию фумаровой кислоты в солоде оказывают влияние химические процессы, протекающие при сушке солода. Именно на этой стадии технологического процесса происходит окисление фумаровой кислоты. Аналогичным образом процесс проращивания зерна проса приводит к снижению содержания лимонной кислоты (на 46-76%). Интересным представляется тот факт, что термическая обработка зерна приводит к появлению янтарной и бензойной кислот.

Проводимые исследования по определению органических кислот в зерновом сырье просо и продуктах его переработки показали, что по количественному содержанию и соотношению кислот возможно судить о натуральности и качестве изготовленных напитков, а также контролировать ферментативные процессы при производстве и обработке сырья.

Список литературы

1. Thapliyal V., Singh K. Finger millet: potential millet for food security and power house of nutrients // International Journal of Research in Agriculture and Forestry. Vol. 2. 2015. P. 22-33.
2. Soumya Rathore, Karunakar Singh, Vivek Kumar Millet Grain Processing, Utilization and Its Role in Health Promotion: A Review // International Journal of Nutrition and Food Sciences. Vol. 5. № 5. 2016. P. 318-329.
3. Amanda M. Dias-Martinsa, Kênia Letícia F. Pessanha, Sidney Pacheco, José Avelino S. Rodrigues, Carlos Wanderlei Piler Carvalho Potential use of pearl millet (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.) in Brazil: food security, processing, health benefits and nutritional products // Food Research International. Vol. 109. 2018. P. 175-186.
4. Ekta Singh Chauhan, Sarita Effects of Processing (Germination and Popping) on the Nutritional and Anti-nutritional Properties of Finger Millet (*Eleusine coracana*) // Current Research in Nutrition and Food Science. Vol. 6. № 2. 2018. P. 566-572.
5. Дулов М.И., Волкова А.В., Макушин А.Н. Продуктивность и качество зерна проса в Поволжье. Самара: РИЦ СГСХА, 2013. 170 с.
6. Ferey L., Delaunay N. Food analysis on electrophoretic microchips // Separation & Purification Reviews. Vol. 45. 2015. P. 193-226.
7. Wang M., Qu F., Shan X. Q., Lin J. M. Development and optimization of a method for the analysis of low-molecular-mass organic acids in plants by capillary electrophoresis with indirect UV detection // Journal of Chromatography A. Vol. 989. 2003. №. 2. P. 285-292.
8. Rovio S., Sirén K., Sirén H. Application of capillary electrophoresis to determine metal cations, anions, organic acids, and carbohydrates in some Pinot Noir red wines // Food Chemistry. Vol. 124. 2011. №. 3. P. 1194-1200.

9. М 04-47-2012 Методика измерений массовой концентрации органических кислот и их солей методом капиллярного электрофореза. - М.: Люмэкс, 2012. - 43 с.

10. Зипаев Д.В., Никитченко Н.В. Использование метода капиллярного электрофореза при определении органических кислот в зерновом сырье для пищевой промышленности // Актуальная биотехнология. 2017. № 2(21). С. 228-232.

УДК 633.12; 631.81

Кадырова Фануся Загитовна

Профессор, доктор сельскохозяйственных наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

E-mail: fanusa51@rambler.ru;

Климова Лилия Рафкатовна

Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

E-mail: li21@mail.ru,

Степанкова Дарья Андреевна

Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

E-mail: d.stepankova94@gmail.ru

Шаймуллина Гульназ Хидиятовна

Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

E-mail: gulnazshajmullina@yandex.ru

Кадырова Луиза Равилевна

Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань

E-mail: luizakadirova@mail.ru

ВЛИЯНИЕ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА РОСТ, РАЗВИТИЕ ГРЕЧИХИ

Исследования проводятся при поддержке гранта ФЦП за 2016-2019 гг.

Аннотация. Изучали механизмы воздействия микроорганизмов *Streptomyces sp* на рост, развитие и формирование урожая гречихи. Обработка семян биопрепаратами в условиях засушливой весны понизило полевую всхожесть. При внесении повышенных норм штамма сохранность растений к уборке возрастала. Проявилась способность биопрепарата, при внесении высокой нормы сохранять в растениях активность закладки метамеров. Биосинтез пигментов наиболее интенсивно протекал в период цветения при обработке семян бактериальным препаратом *Streptomyces sp* в количестве от 1,0 до 1,5 л/т семян.

Ключевые слова: гречиха; бактериальные препараты; фракционный состав; хлорофилл

Kadyrova Fanusa Zagitovna
Professor, Doctor of Agricultural Sciences,
Kazan state agrarian University, Kazan
E-mail: fanusa51@rambler.ru;

Klimova Lilia Rafkatovna
Kazan state agrarian University, Kazan
E-mail: li21@mail.ru,

Stepankova Darya Andreevna
Kazan state agrarian University, Kazan
E-mail: d.stepankova94@gmail.ru

Shaymullina Gulnaz Hidiyatovna
Kazan state agrarian University, Kazan
E-mail: gulnazshajmullina@yandex.ru

Kadyrova Luiza Ravilevna
Kazan (Volga region) Federal University, Kazan,
E-mail: luizakadirova@mail.ru

EFFECT OF BACTERIAL PREPARATIONS ON GROWTH, DEVELOPMENT OF BUCKWHEAT

Research is conducted
supported by a grant of the Federal program
for 2016-2019

Abstract. We studied the mechanisms of the influence of *Streptomyces sp* microorganisms on the growth, development and formation of buckwheat crops. The treatment of seeds with biological products in the conditions of a dry spring reduced field germination. Increased rates of use of the drug increased the safety of plants for harvesting. The ability of the biological product was shown, with the introduction of a high norm, to preserve the activity of metamer bookmarks in plants. Pigment biosynthesis proceeded most intensively during flowering during seed treatment with the bacterial preparation *Streptomyces sp* in an amount of 1.0 to 1.5 l / t of seeds.

Key words: buckwheat; bacterial preparations; fractional composition; chlorophyll

Введение. В современных технологиях возделывания сельскохозяйственных растений широкое применение находят экологически ориентированные ресурсы растительного происхождения. В публикациях приводятся данные о высокой экологической, физиологической роли бактериальных эндофитов, населяющих внутренние ткани растений и находящихся в ассоциативном взаимодействии с ними. В частности, выявлено положительное влияние эндофитов на развитие растений и рост урожайности

зерна [3, с. 827; 4, с. 9]. При инокуляции семян, уменьшают влияние биотических и абиотических факторов за счет позитивного биохимического и физиологического воздействия последних на растения [12, с. 132]. Активно разрабатывается направление использования микробиологически активных препаратов и на гречихе, развитие растений и урожайность которой подвержена значительному влиянию различного рода климатических стрессов.

Исследователи отмечают повышение агрохимической отзывчивости растений гречихи при обработке семян ризоагрином и флавобактерином [8, с. 26]. Продукты их жизнедеятельности обладают способностью подавлять развитие патогенной микрофлоры, стимулировать прорастание семян и увеличивать их всхожесть [7, с. 353].

В исследованиях китайских ученых показано влияния эндофитных грибов из татарской гречихи (*F. tataricum*) на рост корневых волосков хозяина и выработку функциональных метаболитов. Авторы отмечают, что применение специфических грибных возбудителей может стать эффективной стратегией улучшения пищевого режима и функциональных качеств проростков татарской гречихи [5, с. 401].

В исследованиях, проведенных на гречихе посевной (*F. esculentum*) применение бактериальных удобрений увеличило длину растений, количество узлов и облиственность растения (длину листа, ширину листа и количество листьев в целом) [2, с. 57].

Целью наших исследований было изучение влияния обработки семян и оценка эффективности применения штамма *Streptomyces sp* на рост и развитие растений гречихи.

Суспензия микроорганизмов *Streptomyces sp*, выделенная из семядолей сои для обработки семян, предоставлена нам центром агроэкологических исследований Казанского государственного аграрного университета. Это род грамположительных бактерий, распространенных в основном в почве и в остатках растений, характеризуется сложным вторичным метаболизмом. Известно, что они синтезируют большое число антибиотиков, способных подавлять фитопатогенную микрофлору. Кроме того, их метаболиты могут оказывать ростостимулирующий и адаптогенный эффект на растения под влиянием стрессовых условий.

Материалы и методы исследований. Опыт по изучению эффективности обработки семян гречихи суспензией *Streptomyces sp* заложен на экспериментальном участке агрономического факультета Казанского государственного аграрного университета, на серой лесной почве с содержанием гумуса 3,2%, при повышенном содержании фосфора (145 мг. на 100г почвы) и среднем содержании калия (110 мг. на 100г почвы) при $pH_{\text{сол}} 5,3$.

Мелкоделяночные опыты были заложены в трехкратной повторности на делянках с площадью 5 м². Технология обработки почвы и посева – общепринятые для республики Татарстан. Норма высева из расчета 3,0 млн. шт. семян на гектар. Для изучения был взят сорт Батыр, допущенный к возделыванию в Средневолжском регионе РФ.

Состав, включающий опытный штамм *Streptomyces sp.* сравнивался с контролем без обработки, с вариантом обработки биофунгицидом Ризоплан, химическим протравителем «Доспех 3».

Известно, что Ризоплан помимо способности подавлять развитие фитопатогенов обладает ростоактивирующим и антидепрессантным действием, апробирован на широком наборе культур. Доспех 3 – системный фунгицид рекомендован для обработки семян зерновых культур против широкого спектра наиболее вредоносных болезней.

Вариантами изучения были четыре нормы внесения суспензии микроорганизмов рода *Streptomyces sp.* при обработке семян сорта Батыр: 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 л/га с расходом рабочей жидкости 200 л/га. Препараты контрольных вариантов вносились по рекомендованным нормам.

Гидротермические условия первой половины вегетации гречихи до начала цветения, используя градацию Селянинова, можно охарактеризовать как слабо засушливые. Вторая половина мая и июнь протекали при умеренных температурах близких к норме, и дефиците осадков, который в мае составил около 60%, в июне менее 50 % от нормы. По этой причине отмечалось некоторое отставание в росте и закладке боковых побегов в сравнении с благоприятными по количеству осадков годами.

Теплый и влажный июль благоприятствовал активному цветению растений, однако в период массового налива зерна (первая половина августа) среднесуточная температура превышала многолетнюю норму на 2,5 °C при высоких значениях дневной температуры. Осадков выпало за месяц лишь 26 мм., что составляет 37% от нормы. Таким образом, в наиболее критические периоды морфологического развития в первой половине вегетационного периода и периода налива плодов растения гречихи в 2018 году пострадали от дефицита осадков, на фоне высоких дневных температур.

В течение вегетации были выполнены следующие анализы и наблюдения: фенологические даты наступления фаз развития растений, полевая всхожесть и экологическая устойчивость растений, динамика роста и развития корневой системы и наземной массы, структура растений и урожая (9) измерения листовой поверхности в динамике, количество и качественный состав хлорофилла, учет урожайности вариантов опыта, статистическая обработка экспериментальных данных.

Изучение динамики накопления биомассы проводили в течение вегетации, отбирая и высушивая до воздушно-сухого состояния в начале фенологической фазы по 10 растений. Оценивали площадь листовой поверхности, чистую продуктивность фотосинтеза. Для оценки морфологических признаков и семенной продуктивности растений у каждого сорта в фазе уборочной спелости было отобрано по 25-30 растений.

Результаты исследований. Максимальная полевая всхожесть (99%) проявилась на опытном варианте с нормой внесения 1 л. на гектар (табл.1). Близкое значение (94%) было на контрольном варианте. У остальных вариантов данный показатель варьировал в интервале от 70 до 80 %.

Таблица 1 - Полевая всхожесть и экологическая устойчивость растений сорта Батыр при обработке семян химическими и биологическими препаратами (Казанский ГАУ -2018)

Показатели	Контроль	Ризо план	Химический протравитель Доспех 3	Суспензия с <i>Streptomyces sp.</i> , л/т семян			
				0,5	1,0	1,5	2,0
Число растений по всходам	284	220	228	240	297	223	233
Полевая всхожесть, %	94	73	76	85	99	74	70
Число растений перед уборкой	207	161	200	166	217	197	188
Экологическая устойчивость растений, %	73	73	88	69	73	88	87

Экологическая устойчивость растений к условиям вегетации 2018 года, выраженная в наших наблюдениях как число растений, сохранившихся к уборке, была максимальной (88%) на вариантах с химическим протравителем и обработкой семян изучаемым штаммом из расчета внесения 1,5 и 2,0 л на тонну семян. На вариантах где полевая всхожесть семян была выше, сохранность растений к уборке снизилась до 69...73%, на наш взгляд из-за более жестких конкурентных отношений в агроценозе.

Обработка семян микробиологическим составом *Streptomyces sp* способствовала увеличению морфологических параметров растений (табл. 2).

Активизировался рост растений в вариантах с малой нормой внесения суспензии (0,5 и 1,0 л/т). Обработка микробиологическим составом *Streptomyces sp.* увеличило количество узлов на растениях, количество продуктивных побегов первого порядка, число соцветий, плодов на растениях в сравнении с контролем. Величина этих признаков у растений повышается по мере увеличения нормы от 0,5 л/т к 2,0 л/т. При обработке семян Ризопланом и химическим препаратом Доспех 3, также активизировались процессы роста растений в сравнении с контролем, но существенно уменьшилось количество побегов и соцветий.

Продуктивность растений определяется во многом количеством и эффективностью работы фотосинтезирующих пигментов, отвечающих за поглощение и преобразование солнечной энергии в энергию химических соединений. На процессы биосинтеза фотосинтезирующих пигментов значительное влияние оказывают климатические условия вегетационного периода и агротехнические приемы [10, с. 3]. Интенсивность продукционных процессов в растениях мы пытались связать с количеством хлорофилла в листьях. Данные динамики биосинтеза хлорофилла «а» и «b» в листьях гречихи сорта Батыр представлены в таблице 3.

Таблица 2 - Морфологический потенциал растений гречихи при обработке семян препаратами (Казанский ГАУ 2018 г.)

Показатели	Варианты обработки семян						
	Контроль	Ризоплан	Доспех 3	<i>Streptomyces sp.</i> , л/т семян			
				0,5	1,0	1,5	2,0
Высота растений, см.	63,6±3,7	73,3±3,6	76,5±5,9	90,2±5,0	80,9±4,5	65,5±3,0	78,4±4,9
Количество узлов на стебле	6,9	8,4	8,3	7,5	9,3	7,5	9,3
Число побегов I порядка	2,7	2,3	1,7	2,2	2,5	2,1	2,8
Площадь листьев, м ² /раст.	0,06	0,25	0,21	0,64	0,23	0,25	0,19
Количество соцветий на растении	8,6	8,8	8,4	9,9	11,7	8,2	13,3
Число зерен на растении	26,5	31,2	19,6	31,5	31,8	23,4	41,4

Таблица 3 - Влияние обработки семян бактериальным штаммом *Streptomyces sp.* на динамику биосинтеза хлорофилла «а» и «б» в листьях растений гречихи

Вариант опыта	Количество хлорофилла «а» мг/г сырого веса		Количество хлорофилла «б», мг/г сырого веса		Общее количество хлорофилла, мг/г сырого веса	
	цветение	плодообразование	цветение	плодообразование	цветение	плодообразование
Контроль (без обработки)	1,43± 0,04	0,45± 0,09	0,56± 0,01	0,38± 0,07	1,99	0,83
Ризоплан	1,42± 0,14	1,20± 0,06	0,55± 0,06	0,87± 0,04	1,97	2,07
Препарат Доспех 3	1,24± 0,12	1,24± 0,39	0,47± 0,02	0,46± 0,20	1,71	1,70
<i>Streptomyces sp.</i> : 0,5 л/т семян	1,18± 0,05	0,90± 0,04	0,44± 0,02	0,73± 0,04	1,61	1,63
1,0 л/т семян	1,55± 0,13	0,86± 0,06	0,59± 0,05	0,34± 0,03	2,14	1,20
1,5 л/т семян	1,68± 0,20	0,95± 0,33	0,68± 0,10	0,34± 0,12	2,36	1,29
2,0 л/т семян	1,45± 0,25	0,97± 0,11	0,55± 0,10	0,37± 0,04	2,00	1,34

Как свидетельствуют данные таблицы, в период массового цветения биосинтез пигментов в листьях контрольного и опытных вариантов происходил более интенсивно, нежели в период плодообразования. Это можно объяснить ускоренным темпом перехода растений в новый жизненный цикл, когда синтетические процессы в листьях сменяются процессами аттракции пластических элементов из листьев к плодам. Общее количество хлорофилла у контрольного варианта с переходом к плодообразованию уменьшилось на 58%, у вариантов, обработанных штаммом *Streptomyces sp.* – на 32...45%. На вариантах обработки Ризопланом и химическим препаратом этой динамики не выявлено. Наиболее интенсивно протекал биосинтез пигментов в период цветения и интенсивного роста, и развития на опытных вариантах при обработке семян бактериальным препаратом *Streptomyces sp.* в количестве от 1 до 1,5 л/т семян.

Интересен анализ фракционного состава фотосинтезирующих пигментов. В таблице 4 представлены данные относительного количества хлорофилла «а» к хлорофиллу «б» в периоды массового цветения и плодообразования.

Таблица 4 - Отношение количества хлорофилла «а» к хлорофиллу «б» в периоды массового цветения и плодообразования растений гречихи

Вариант опыта	Отношение количества «а»/ «б»	
	цветение	плодообразование
Контроль (без обработки)	2,56	1,20
Ризоплан	2,57	1,38
Химический препарат Доспех 3	2,67	2,72
Суспензия <i>Streptomyces sp.</i> : 0,5 л/т семян	2,71	1,24
1,0 л/т семян	2,61	2,55
1,5 л/т семян	2,47	2,64
2,0 л/т семян	2,62	2,72

В период массового цветения это отношение было сравнительно стабильным в разрезе изучаемых вариантов. Количество хлорофилла «а» превышало содержание хлорофилла «б» в 2,5...2,7 раза.

В фазе массового плодообразования в общем составе хлорофилла вариантов контроля, обработки Ризопланом и *Streptomyces sp.* в низкой концентрации (0,5 л/т) увеличилась доля хлорофилла «б». В этих вариантах доля хлорофилла «б» уступала лишь на 20...38% фракции с хлорофиллом «а».

В современной литературе наряду с фотосинтетическими свойствами пигментов обсуждается роль хлорофилла в регуляции фаз онтогенеза. Усиление синтеза хлорофилла «б» у трансгенных линий *Arabidopsis thaliana* замедлял темпы старения растений, задерживая процессы трансформации вегетативных меристем и перехода растений к последующим фазам онтогенеза [9, с. 846]. Гречиха посевная и без того склонна к непродуктивному росту, что сформировалось у данного вида в процессе эволюции [11, с. 37; 1, с. 1254]. В регионах с коротким благоприятным периодом вегетации эта теплолюбивая и

незасухоустойчивая культура реализует свой семенной потенциал низко и любая задержка процесса плодообразования снижает ее урожайность [6, с. 54].

Сопоставление данных качественного состава хлорофилла (табл. 4) с данными продуктивности растений (табл. 5) наводит нас на мысль, что варианты с пониженной долей хлорофилла «b» в общем количестве ускоряли темпы формирования репродуктивной системы растений, увеличивая тем самым семенную продуктивность растений.

В таблице 5 представлен анализ данных общей биологической продуктивности и урожайности делянок вариантов опыта.

Как видно из данных таблицы 5 в условиях 2018 г. общая биологическая продуктивность делянок, обработанных биологическими препаратами уступала контрольному варианту и обработке химическим препаратом. В значительной мере это обусловлено меньшим числом растений на квадратном метре (см. табл.1).

Таблица 5 - Влияние обработки семян биологическими и химическими составами на биологическую и семенную продуктивность посевов гречихи сорта Батыр (Казанский ГАУ, 2018)

Варианты	Биомасса растений, г/м ²	Масса зерна, г/м ²	Хозяйственный коэффициент, %
Контроль (без обработки)	1574	163,2	10,4
Ризоплан	939	97,9	10,4
Химический препарат Доспех-3	1431	181,6	12,7
<i>Streptomyces sp.</i> : 0,5 л/га	871	130,5	15,0
1,0 л/га	972	136,5	14,0
1,5 л/ га	1037	192,5	18,6
2,0 л/га	1201	249,7	20,8
НСР _{0,5}	269,58	33,65	

Максимальная урожайность зерна в опыте 249,7 г/м² получена на варианте с внесением изучаемого микробиологического препарата *Streptomyces sp.* в количестве 2,0 л на тонну семян. Превышение в урожайности зерна данного варианта над контролем без обработки и вариантом с обработкой химическим препаратом в микроделяночных опытах составило 53 и 37,5 %. Прибавка зерна в выделившемся варианте обеспечивалась благодаря увеличению числа ветвей и соцветий на растении, а также числа сформировавшихся полноценных плодов на растении.

Таким образом, обобщая приведенные данные можно отметить, что засушливые условия первой половины вегетации 2018 года проявили способность биопрепарата, содержащего штаммы рода *Streptomyces sp.*, с нормой внесения 2,0 л на тонну семян сохранять в растениях активность закладки метамеров (узлов, побегов) обеспечивая в конечном итоге большее число соцветий на растении.

Список литературы

1. Potapov K.O. Morphological features and economic value of buckwheat varieties with physiological determination of growth / K.O. Potapov, L.R. Kadyrova, F.Z. Kadyrova, G.N. Galiullina, A.T. Khusnutdinova, I.Yu. Nikiforova // Journal of Pharmacy Research. Vol. 11. Issue 10. 2017. P. 1252-1256.
2. Tummaramatti, S., Hedge, I., Vijaykumar, N., Chandra, J.H. Pot experiment: Studies on effect of bio-fertilizers on Buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench)/ Ecology, Environment and Conservation. -2016. – 22.- P. S55-S58.
3. Rosenblueth, M., Martinez-Romero, E. Bacterial endophytes and their interactions with hosts. / Molecular Plant-Microbe Interactions, 2006. - 19(8). - P. 827-837.
4. Ryan, R.P., Germaine, K., Franks, A. Ryan, D.J., Dowling, D.N. Bacterial endophytes: Recent developments and applications / FEMS Microbiology Letters, 2008, - 278 (1), - pp 1-9.
5. Zhao, J., Zhong, L., Zou, L., Zhang, C., Peng, L., Xiao, W., Zhao, G. Efficient promotion of the sprout growth and rutin production of tartary buckwheat by associated fungal endophytes / Cereal Research Communications. -2014. -43(2). - pp. 401-412.
6. Кадырова Ф.З. Новые сорта гречихи для засушливых условий Среднего Поволжья / Ф.З.Кадырова, Л.Р. Кадырова., А.Т. Хуснутдинова //Зерновое хозяйство России, 2014, № 2, – С 54-57.
7. Карашаева А. С. Ассоциативные diaзотрофы и их взаимодействие с растениями // Молодой ученый. - 2016. - №6. - С. 350-353.
8. Пронько, В.В. Урожайность гречихи и биологическая активность чернозема выщелоченного Среднего Поволжья при применении минеральных удобрений и препаратов ассоциативных diaзотрофов. // В.В. Пронько, Е.А. Нарушева, Е.С. Юрченко Агрохимия, 2009, № 12, с. 18-26
9. Тютерева Е.В. Хлорофилл b как источник сигналов, регулирующих развитие и продуктивность растений / Е.В. Тютерева, В.А. Дмитриева, О.В. Войцеховская // Сельскохозяйственная биология. –2017. Том 52. – №5. с. 843–855.
10. Федулов Ю.П., Влияние условий агротехники на содержание фотосинтетических пигментов в листьях озимой пшеницы в разные периоды вегетации / Ю.П. Федулов, И.И.Трубникова, А.В. Загорулько // Электронный научный журнал. «Труды Кубанского аграрного университета имени И.Т. Трубилина». – № 74. – 2018.
11. Фесенко А.Н. Морфогенетический метод селекции гречихи (*Fagopyrum esculentum* Moench) / А.Н. Фесенко, Н.Н. Фесенко, О.И. Романова// Монография. – СПб.: ВИР, 2017. – 164 с.
12. Чеботарь В.К., Эндофитные бактерии как перспективный биотехнологический ресурс и их разнообразие. / В.К.Чеботарь А.В. Щербаков, Е.Н. Щербакова, С.Н. Масленникова, А.Н. Заплаткин, Н.В. Мальфанова // Сельскохозяйственная биология. – 2015. – №5. – С. 126-132.

Кириллова Ольга Викторовна

Доцент, кандидат экономических наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

E-mail: lesik333@yandex.ru

Амирова Эльмира Фаиловна

Доцент, кандидат экономических наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

E-mail: elmira_amirova@mail.ru

Кузнецов Максим Геннадьевич

Доцент, кандидат технических наук, Казанский государственный аграрный университет, Казанский национальный исследовательский технологический университет, г. Казань

E-mail: max-genn@ya.ru

Валеева Гульнара Анасовна

Доцент, кандидат экономических наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

E-mail: valeeva.gulnara@mail.ru

Захарова Галина Петровна

Доцент, кандидат экономических наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

E-mail: chuginovagalya@mail.ru

СОВРЕМЕННЫЕ АКТУАЛЬНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ АГРАРНОЙ НАУКИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ

Аннотация. Данное исследование формирует представление о том, что для эффективного развития АПК России и обеспечения продовольственной безопасности страны необходимо определить и активизировать такие направления как: создать систему исследований и разработок для производства пищевых продуктов; осуществить реформу системы образования для инновационного развития АПК; провести техническое перевооружение сельскохозяйственного производства; создать систему проведения необходимых сельскохозяйственных консультаций для поддержки товаропроизводителей; активно использовать систему защиты интеллектуальной собственности и совершенствовать правовые нормы регулирования инновационной деятельности, результатов научных исследований и разработок; способствовать внедрению разработок аграрной науки на удовлетворение потребностей сельского хозяйства и АПК.

Ключевые слова: продовольственная безопасность, агропромышленный комплекс, направления развития, импортозамещение, научные исследования

Kirillova Olga Viktorovna

Associate Professor, Candidate in Economic Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan

E-mail: lesik333@yandex.ru

Amirova Elmira Faylovna

Associate Professor, Candidate in Economic Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan

E-mail: elmira_amirova@mail.ru

Maxim Gennadevich Kuznetsov

Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan National Research Technological University, Kazan

E-mail: max-genn@ya.ru

Valeeva Gulnara Anasovna

Associate Professor, Candidate of Economic Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan

E-mail: valeeva.gulnara@mail.ru

Zakharova Galina Petrovna

Associate Professor, Candidate of Economic Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan

E-mail: chugunovagalya@mail.ru

MODERN ACTUAL DIRECTIONS OF DEVELOPMENT OF AGRARIAN SCIENCE IN ENSURING FOOD SECURITY OF RUSSIA

Abstract. The article identifies that for the innovative development of the Russian agricultural sector and ensure food security of the country requires the creation of a sector research and development in the field of food production; reform of the education system for the innovative development of agribusiness; technical re-equipment of agricultural production; the construction of a system of Advisory support to agricultural producers; the creation of a system of intellectual property protection and the improvement of legal regulation of innovation activity, results of scientific research and development; the orientation of scientific research to the needs of agriculture and agribusiness etc.

Key words: food security, agro-industrial complex, directions of development, import substitution, scientific researches

Для развития агропромышленного сектора экономики России необходимо в настоящее время активно использовать инновационные технологии. Это связано с такими отличительными особенностями сельского хозяйства и влиянием внешних экономических факторов как:

1. Усиление конкуренции в агропродовольственной экономике, которая охватывает рынки товаров, услуг, капитала и других составляющих экономического развития АПК.

2. Конкуренентоспособность и активная реализация политики импортозамещения на российском агропродовольственном рынке в условиях

ВТО и действия антироссийских санкций.

3. Низкая производительность труда в аграрной сфере экономики России.

4. Нерациональное использование факторов производства.

5. Низкий уровень социально-экономического развития села.

6. Невозможность решения проблемы обеспечения населения доступным и качественным отечественным продовольствием в объемах и структуре, соответствующих рациональным научно-обоснованным нормам питания [1, 2, 3].

В связи с этим необходим активный переход к прогрессивным технологиям и формам ведения аграрного производства, ускоренное приближение к мировым достижениям в этой отрасли. В российском аграрном секторе наряду с передовыми производствами продолжают существовать производства устаревших технологических уровней, которые давно не применяются в отраслях сельского хозяйства развитых стран. Основными отраслями, где применяются современные технологии производства, являются свиноводство, птицеводство и овощеводство. Отставание усугубляется наличием отсталой отечественной техники, которая обеспечивает реализацию в основном экстенсивных и традиционных технологий. Российская техника отстает от импортных аналогов по параметрам надежности более чем в 6 раз. Определенно, что рациональное использование и развитие имеющегося агропродовольственного потенциала за счет массового внедрения инновационных агротехнологий в состоянии обеспечить решение проблемы продовольственной безопасности стран. [4,5].

В отрасли растениеводства больше половины сельскохозяйственных товаропроизводителей производят продукцию по экстенсивным и устаревшим технологиям. При этом используются семена достаточно низкого качества.

Минеральные удобрения вносятся в ограниченных объемах, не проводятся достойным образом защитные мероприятия против болезней и вредителей. В то же время примерно 20% хозяйств применяют ресурсосберегающие традиционные технологии, а 10-15% – более эффективные технологии интенсивного ресурсосберегающего типа. [6]

Помимо этого, в России имеются земельные ресурсы, которые имеют хороший агроклиматический потенциал для осуществления производства при условии применения инновационных технологий. Это позволит повысить рентабельность производства зерновых свыше 20% [7].

В отрасли животноводства, особенно молочного скотоводства характерным является низкая механизация ферм, что значительно сокращает возможности обеспечения рентабельного производства молока. Для мясного скотоводства проблемой остается отсутствие первичной переработки скота на селе, которое напрямую связано с получением прибыли сельхозпроизводителями и качеством продукции [8,9].

Одним из резервов применения инновационных агротехнологий является сфера переработки и хранения сельскохозяйственной продукции. За последнее время было проведено значительное перевооружение производственных мощностей за счет импортного оборудования. Следует отметить, что

инновационное развитие агропромышленного комплекса возможно не только за счет использования импортных ресурсов, но и за счет подготовленных высококвалифицированных российских кадров и опыта зарубежных стран [10].

В этих условиях актуальным становится импортозамещение, которое напрямую связано с обеспечением продовольственной безопасности страны. Но в этих условиях Россия столкнулась со множеством проблем, которые надо решать в ближайшей перспективе. Но, при этом, у России и множество преимуществ, т.к. появилась возможность восстановить или повысить конкурентоспособность основных отраслей экономики.

Наблюдается в России увеличение инвестиций в тепличное овощеводство – томаты, огурцы и т.п., связанное с ограничением импорта из ЕС и Турции. Постепенно сокращается импорт картофеля, которым российский производители могут обеспечить населения на 95%. Основной проблемой остается хранение овощей, которое связано с обеспечением овощехранилищ. В настоящее время Россия обеспечивает себя овощами только на 30% (производство составляет 800 тыс. тонн). Для увеличения этого показателя производство должно составлять 1,8 млн тонн в год. А этого достигнуть очень быстро не получится и может потребоваться не менее пяти лет. Таким образом, и увеличение объемов производства агропродукции и количества строительство овощехранилищ будет занимать достаточно долгий срок [11,12].

Самообеспеченности Россия достигла по таким сельскохозяйственным культурам как лук, морковь и кабачок. Средняя рентабельность плодоовощных культур в России составляет 10%.

В последние два года отмечается увеличение экспорта зерна и семечек из России. В 2016 году Россия начала экспортировать свинину и птицу [13].

Что касается молочной продукции, то инвестиции в этом секторе более долгосрочные. В России в условиях эмбарго российские фермеры стали активно производить сыры, но, в связи с тем, что в настоящее время доходы населения существенно снижаются, потребители предпочитают покупать более дешевый белорусский сыр. О качестве такого сыра и говорить не приходится. Всем известно, что хороший сыр не будет стоить дешево из-за сложной технологии производства и хранения. Иностранные производители заинтересованы в снижении закупочных цен, поэтому снижается рентабельность производства сырого молока. До 80% объемов сырого молока производят сельхозпредприятия. При этом на рынке наблюдается дефицит сырья, из-за которого российские производители не могут вытеснить импортную продукцию. Основным импортером является Белоруссия, молочную продукцию которой выбирают российские потребители. Это приводит к снижению производства молочной продукции (сливочное масло, творог, сухое молоко) [14,15].

Что касается фруктов, что здесь ситуация неоднозначная. Из-за введения эмбарго, яблоки импортировали из Польши. В настоящее время польские яблоки перефасовываются в Белоруссии и ввозятся в Россию, но уже в меньших количествах. В 2016-2017 году был заявлен достаточно большой объем инвестиций на садоводство и обустройство фруктовых садов. Но отдача

в сельском хозяйстве, как известно, долгосрочная. Поэтому изменения объемов производства и импорта яблок можно ожидать не ранее 2020 года [16].

Рыба и рыбная продукция в настоящее время является достаточно дорогой – 300-500 в среднем за килограмм. Хотя и является отечественной. Естественно, потребители делают выбор в сторону мяса птицы, свинины и говядины, которые продаются на порядок дешевле. Снижению цен в рыбной промышленности должна способствовать государственная программа поддержки в виде использования плавающей экспортной пошлины, размер которой будет уменьшаться при избыточном предложении и увеличиваться в случае дефицита. До 70% внутреннего потребления рыбной продукции приходится на такую рыбу как минтай, треска, лосось и сельдь. Это составляет основу российского рыбного экспорта. В настоящее время отмечается увеличение вылова рыбы и сокращение импорта рыбной продукции на 9%. В значительно меньших количествах стала закупаться мороженая мойва, сельдь и лосось. Введенные антироссийские санкции способствуют увеличению поставок тихоокеанской сельди в 5 раз (до 190 тысяч тонн) [17,18,19].

В настоящее время импортозамещение в России составляет 30%, то страна обеспечивает население товарами и услугами собственного производства только на 30%. Ожидается, что в ближайшие 3-5 лет импорт продукции снизится до 50% с нынешних 70% [20].

Основными продуктами стратегии импортозамещения являются зерно, рыба. Ведущими отраслями импортозамещения стали садоводство и овощеводство.

Проблемами импортозамещения является ситуация на рынке труда в АПК. В России крайне ограничены возможности по привлечению высококвалифицированных специалистов для расширения импортозамещающих производств в тех масштабах, которые запланированы государством. Большая часть продукции производится субъектами малого и среднего бизнеса, для которого характерна низкая производительность труда и не всегда достойное качество продукции. Поэтому государству необходимо разработать стратегию поддержки таких предприятий на федеральном уровне. Причем основной объем поддержки должен осуществляться в рамках «зеленой корзины», которая не связана обязательствами по сокращению в условиях членства России в ВТО [21].

По оценкам экспертов, российские производители не смогут в ближайшее время удовлетворять потребности населения из-за того, что необходимо увеличить дойное стадо, значительно улучшить инфраструктуру села, приобрести необходимое оборудование и т.д. Объем инвестиций в этот сектор должен составлять 200-500 млрд рублей. Это невозможно сделать за короткие сроки и поэтому Россия еще будет зависеть от импорта молочной продукции из Белоруссии и других стран. Поэтому РФ необходимо предпринять необходимые меры, которые позволят государству защитить не только молочную, но и другие отрасли сельского хозяйства России, что незамедлительно скажется на повышении качества и доходов населения страны. Полностью применять импортозамещение в России будет убыточно

для экономики и будет связано с увеличением инфляции, снижением объемов сбережений, сокращением инвестиционной активности, дефицитом платежного баланса [22, 23].

Для инновационного развития АПК России и обеспечения продовольственной безопасности страны необходимо реализовать следующие направления:

1. Необходимо создание сектора исследований и разработок в области генной инженерии, биотехнологии, селекции, ветеринарной медицины и производства пищевых продуктов, обеспечивающих продовольственную безопасность страны;

2. Реформирование системы образования для инновационного развития АПК с целью формирования умений и знаний, компетенций у работников АПК для участия в инновационной экономике;

3. Техническое перевооружение сельскохозяйственного производства при условии активного участия бизнеса и государственной поддержки;

4. Построение системы сельскохозяйственной консультационной поддержки товаропроизводителей, которая осуществляется за счет создания единой информационной системы, содержащей единую базу имеющихся инноваций и опыта зарубежных стран, создания учебно-опытных хозяйств и агротехнопарков;

5. Создание системы защиты интеллектуальной собственности и совершенствование правовых норм регулирования инновационной деятельности, результатов научных исследований и разработок;

6. Внедрение ресурсосберегающих технологий и биотехнологий;

7. Ориентирование научных исследований на потребности сельского хозяйства и АПК;

8. Разработка и освоение ресурсосберегающих, экологически безопасных и высокопроизводительных технологий производства сельскохозяйственной продукции и продовольствия;

9. Конкурсный отбор наиболее перспективных проектов, направленных на инновационное развитие отраслей сельского хозяйства и АПК в целом, а также их финансирование на условиях грантов.

Особое значение для инновационного развития АПК имеет внедрение разрабатываемых проектов и программ. Для этого необходимо обеспечение работы инновационных центров или бизнес-инкубаторов для реализации новых технологий или методов хозяйствования [24,25].

Таким образом, в РФ определились основные направления импортозамещения с целью обеспечения продовольственной безопасности. Приоритетными из них являются: производство молока и молочной продукции, свинины, птицы, рыбы. Широко развивается тепличное хозяйство. Активно инвестируется выращивание садовых и плодовых деревьев. Но все эти направления имеют как сильные, так и слабые стороны.

Активно развивается поддержка деятельности фермерских и личных подсобных хозяйств. Но в этом случае производители сталкиваются не только с трудностями организации и регистрации собственного дела, но и с проблемами

продвижения своей продукции до потребителя, т.е. непосредственно до прилавка. Устранение большого числа посредников и бюрократических преград по оформлению дополнительной документации позволит аграриям повысить свои прибыли и снизить себестоимость продукции.

Необходимость государственной поддержки сельского хозяйства подтверждена практикой развития многих стран и в принципе не оспаривается. При этом должны учитываться его особенности, определяющие направления, формы и методы государственной поддержки. Во-первых, в сельском хозяйстве земля используется в качестве основного средства производства, в то же время выступает и в качестве предмета труда. Поэтому государство должно участвовать в формировании земельных отношений – форм собственности на землю и правил землепользования. Государственная поддержка необходима для поддержания необходимого уровня плодородия с целью восстановления питательных веществ почвы и ее качественных показателей (содержание гумуса, уровень кислотности, состояние водно-воздушного режима и т.д.), требующих значительных материально-технических и финансовых вложений. Во-вторых, сельскохозяйственное производство менее эффективно по сравнению с большинством секторов экономики. Инвестиции, вложенные в аграрную сферу, в отличие от других отраслей, приносят меньшую прибыль и окупаются через продолжительный период времени. В-третьих, внедрение и получение отдачи от внедрения результатов научно-технического прогресса в сельском хозяйстве требуют более длительный период времени, чем в промышленности. Такая особенность требует притока дополнительного капитала для создания научно-технического потенциала, развития аграрной науки и образования. В-четвертых, сельское хозяйство – отрасль консервативная и неэластичная. В силу своих особенностей оно не может адекватно реагировать на условия и требования рынка, так как при повышении спроса на сельхозпродукцию не представляется возможным быстро увеличить производство продукции. Невозможно существенно увеличить площадь обрабатываемых земель, даже при создании для этого необходимых условий, увеличения капитальных вложений в силу естественной ограниченности площади обрабатываемых сельскохозяйственных угодий. В-пятых, в условиях либеральной рыночной экономики, при свободной конкуренции и неконтролируемом ценообразовании цены на промышленные товары и услуги в монополизированных секторах экономики растут более быстрыми темпами, чем в аграрном секторе, связанным производством социально значимой доступной для большинства слоев населения продукции, с ограниченными размерами роста цен.

На основе анализа АПК России можно определить, что к сильным его сторонам относятся:

- масштабные площади сельскохозяйственных угодий;
- наличие неосвоенных земель, пригодных для выращивания продукции растениеводства и животноводства;
- большинство программ являются целевыми, т.е. обеспеченными государственными субсидиями

- развитие АПК находится в основе обеспечения Концепции продовольственной безопасности.

Слабыми сторонами являются:

- достаточно высокая зависимость от импорта зарубежных компонентов для осуществления собственного производства сельскохозяйственной продукции;

- невысокая техническая и технологическая оснащенность оборудования;

- зависимость от погодных условий и сезонности;

- большая привязанность к государственным субсидиям;

- ощутимый дефицит высококвалифицированных работников, которые могут освоить работу современной техники;

- высокие транспортные расходы при реализации логистической цепочки «производитель-потребитель»

Возможностями для отечественного АПК можно определить:

- повышение конкурентоспособности российских сельскохозяйственных производителей;

- увеличение экспорта и числа рынков сбыта, в том числе и на международном уровне;

- ощутимый рост инновационного потенциала и научных исследований.

Существенными угрозами реализации политики импортозамещения в России являются:

- повышение цен на мировых рынках неизменно приведет к повышению цен на внутреннем рынке РФ, т.к. существует прямая зависимость производства от импортных составляющих;

- из-за отсутствия достаточного финансирования и сокращения бюджетного дефицита государство может сократить объемы инвестиций в некоторые направления Доктрины продовольственной безопасности;

- низкая конкурентоспособность российских сельхозпроизводителей на мировых рынках;

- увеличение импорта дешевой некачественной продукции из-за невозможного стопроцентного обеспечения отечественными производителями потребительского рынка. Зачастую отечественная продукция продается по ценам, значительно превышающим зарубежные аналоги.

По результатам проведенного исследования необходимо отметить, что, как и в любой стране, Россия имеет необходимые активы для реализации поставленных целей, определенных Государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы. При этом самыми основными достоинствами являются обширные площади сельскохозяйственных земель, имеющиеся факторы производства, трудовые ресурсы и т.п. Необходимо государству организовать эффективное их использование и применение для достижения поставленных задач и обеспечить необходимую поддержку.

Стратегическим ресурсом России являются, как уже известно, природно-ресурсный потенциал, который при грамотном и эффективном использовании

позволит обеспечить население продовольствием, но и обладать незаменимым экспортным преимуществом.

Сокращение объема импорта продовольствия в условиях эмбарго привело к тому, что конкуренция ослабла и отечественные производители стали увеличивать цены на продукты. Это привело к снижению покупательной способности. Усугубляет положение снижение курса национальной валюты и ускорение темпов инфляции. Такая ситуация не могла не отразиться на продовольственной безопасности страны, которая напрямую зависит от эффективности использования имеющихся ресурсов и развитием экономики в аграрной сфере.

Необходимость государственной поддержки сельского хозяйства подтверждена практикой развития многих стран и в принципе не оспаривается. При этом должны учитываться его особенности, определяющие направления, формы и методы государственной поддержки. Во-первых, в сельском хозяйстве земля используется в качестве основного средства производства, в то же время выступает и в качестве предмета труда. Поэтому государство должно участвовать в формировании земельных отношений – форм собственности на землю и правил землепользования.

Для обеспечения инновационного развития АПК России и продовольственной безопасности со стороны государства должен быть обеспечен контроль за реализацией инновационных проектов и разработок в АПК. При этом недостаточное и несвоевременное финансирование мероприятий по внедрению инновационных программ может привести к полному отсутствию результатов исследований.

В РФ определились основные направления импортозамещения с целью обеспечения продовольственной безопасности. Приоритетными из них являются: производство молока и молочной продукции, свинины, птицы, рыбы. [1]. Широко развивается тепличное хозяйство. Активно инвестируется выращивание садовых и плодовых деревьев. Но все эти направления имеют как сильные, так и слабые стороны.

Активно развивается поддержка деятельности фермерских и личных подсобных хозяйств. Но в этом случае производители сталкиваются не только с трудностями организации и регистрации собственного дела, но и с проблемами продвижения своей продукции до потребителя, т.е. непосредственно до прилавка. Устранение большого числа посредников и бюрократических преград по оформлению дополнительной документации позволит аграриям повысить свои прибыли и снизить себестоимость продукции.

Россия имеет необходимые активы для реализации поставленных целей, определенных Государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы. При этом самыми основными достоинствами являются обширные площади сельскохозяйственных земель, имеющиеся факторы производства, трудовые ресурсы и т.п. Необходимо государству организовать эффективное их использование и применение для достижения поставленных задач и обеспечить необходимую поддержку.

Торговля России на международном рынке в условиях ВТО на современном этапе осуществляется при существовании определенных преимуществ и недостатков. Но это дает возможность руководству страны нарастить производственную мощь и увеличить конкурентоспособность российской продукции с учетом имеющихся возможностей и угроз.

Список литературы

1. Акмаров П.Б., Газетдинов М.Х., Князева О.П. Состояние и основные направления развития цифровой экономики в сельском хозяйстве России // Вестник Казанского ГАУ. 2019. № 1 (52). С.106-111.

2. Амиров М. Ф. Влияние микроэлементов и минеральных удобрений на урожайность и качество зерна яровой пшеницы // Вестник казанского ГАУ - 2017.- №4(47). - - С.5-8,

3. Бодрикова С.В., Клычова Г.С., Бодрикова А.Н. Развитие импортозамещения и занятости населения в современной экономике России // Вестник Казанского государственного аграрного университета. - 2018. - Т. 13. № 4 (51). - С. 140-145.

4. Валеева А.Н., Семичева О.С., Валеева Д.Н. Оптимизация транспортных потоков в управлении цепью поставок продуктовой компании // Вестник Казанского государственного аграрного университета. - 2017. - Т. 12. - № 2 (44). С. 126-132.

5. Влияние сорта на эффективность протравливания семян гороха. И.Н. Гайнанов, Р.И. Сафин // Защита и карантин растений. – 2015. – №7. – С. 48-50.

6. Газетдинов М.Х., Семичева О.С., Газетдинов Ш.М. Социально-трудовые аспекты хозяйственного механизма развития сельских территорий // Техника и оборудование для села. - 2017. - № 10. - С. 36-39.

7. Газетдинов Ш.М. / Анализ состояния и развития малого и среднего предпринимательства в аграрном секторе Республики Татарстан // Вестник Казанского государственного аграрного университета. - 2013. Т. 8. - № 1 (27). - С. 21-26.

8. Гатина Ф.Ф., Артамонычева А.Р. Инвестиционная деятельность Республики Татарстан в аграрном секторе экономики // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2008. №7. С. 50-52.

9. Гатина Ф.Ф., Артамонычева А.Р. Особенности и критерии привлечения инвестиций в экономику России // Вестник Казанского государственного аграрного университета. - 2008. - Т. 3. - №2 (8). - С. 13-15.

10. Закирова А.Р. Актуальные вопросы организации управленческого учета в сельскохозяйственных организациях в соответствии с международными стандартами финансовой отчетности // Вестник Казанского государственного аграрного университета. - 2010. - Т. 5. - № 4 (18). - С. 32-36.

11. Закирова А.Р. Развитие систем и инструментов управленческого учета в сельскохозяйственных организациях // Вестник Казанского государственного аграрного университета. - 2010. - Т. 5. - № 4 (18). - С. 28-31

12. Захарова Г.П., Амирова Э.Ф. Государственное регулирование рынка зерна в условиях импортозамещения // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2015. Т. 10. № 3 (37). С. 15-17.
13. Кириллова О.В. Проблемы в системе импортозамещения в России // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2017. Т. 12. №2 (45). С. 120-123.
14. Кириллова О.В., Ситдикова Л.Ф., Файзрахманова Д.И., Мухаметгалиев Ф.Н. Особенности государственной поддержки аграрного сектора экономики России и ее роль в поддержке продовольственной безопасности страны // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2015. Т. 10. №2 (36). С. 49-52.
15. Клычова А.С., Гирфанов С.Ф., Крупина Г.Д., Сафиуллин И.Н. Повышение конкурентоспособности в условиях корпоративного управления предприятиями агропромышленного комплекса Республики Татарстан // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2017. Т. 12. № 4 (46). С. 110-115.
16. Оценка влияния различных факторов на разнокачественность семян яровой пшеницы. Шарафутдинов М.Х., Нижегородцева Л.С., Сафин Р.И. // Вестник Казанского ГАУ, 2017 г.– №2 (44) – С. 69-72.
17. Пахомова В.М. Научно-методические основы биотехнологий в растениеводстве (монография) / В.М. Пахомова, А.И. Даминова. - Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2018. – 344 с.
18. Пахомова В.М. Научные основы применения антиоксидантов в сельском хозяйстве и других областях биоэкономики / В.М. Пахомова, А.И. Даминова // Вестник Казанского ГАУ. 2017. № 4 (47).– С. 53 - 56.
19. Повышение эффективности кадрового обеспечения агропромышленного комплекса в республике Татарстан на основе кластерного подхода. Файзрахманов Д.И., Шагивалиев Л.Р., Нежметдинова Ф.Т. Вестник казанского государственного аграрного университета. 2014. т. 2. № 1. с. 104.
20. Р.М.Сабилова Влагодобеспеченность – основной фактор формирования урожайности озимой пшеницы. / Сабилова Р.М., Гиляев И.Г., Шакиров Р.С. // Аграрная тема. -2018.-№3. -С.18-20.
21. Регламент разработки технологических карт в растениеводстве. Амиров М.Ф., Валеев И.Р., Валиев А.Р., Владимиров В.П., Габдрахманов И.Х., Еров Ю.В., Зиганшин А.А., Зиганшин Б.Г., Исрафилов С.М., Кадырова Ф.З., Каримов Х.З., Мингазов Ф.Ф., Миникаев Р.В., Низамов Р.М., Сафин Р.И., Сафиоллин Ф.Н., Шайхутдинов Ф.Ш., Шакиров Р.С., Семушкин Н.И., Файзрахманов Д.И. и др. В книге: Система земледелия Республики Татарстан. В 3-х частях. Казань, 2014. С. 281-283.
22. Субаева А.К., Мавлиева Л.М. Готовность кадров к восприятию и внедрению современной техники и технологий в сельскохозяйственное производство // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2018. Т. 13. № 3 (50). С. 147-150.
23. Субаева А.К., Мавлиева Л.М., Александрова Н.Р., Низамутдинов М.М. Техническая модернизация системы мелиорации как резерв повышения

эффективности сельского хозяйства // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2017. Т. 12. № 3 (45). С. 124-127.

24. Термохимическая переработка лузги подсолнечника. Харьков В.В., Тунцев Д.В., Кузнецов М.Г./ Вестник Казанского государственного аграрного университета, 2018, т.13 №4 (51). –с.130-134

25. Файзрахманов Д.И., Газетдинов Ш.М. / Проблемы развития малого и среднего предпринимательства в аграрном секторе экономики // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2014. Т. 9. № 1 (31). С. 38-42.

26. Сафин Р.И., Эффективность применения различных удобрительных составов на яровом ячмене / Сафин Р.И., Каримова Л.З., Вахитова Л.З., Назаров Р.В. // Зерновое хозяйство России № 2(50) – 2017. – С. 60-63.

УДК 633.34:631.8

Колесар Валерия Александровна

Доцент, кандидат биологических наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

E-mail: klerochka@gmail.com

Шаринова Гульсия Фирдинатовна

Аспирант, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

E-mail: radiksaf2@mail.ru

Сафина Диана Радиковна

Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

E-mail: safdia@mail.ru

Сафин Радик Ильясович

Профессор, доктор сельскохозяйственных наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

E-mail: radiksaf2@mail.ru

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОУДОБРЕНИЙ НА СОЕ

Аннотация. В течение 2018 года проводились исследования по оценке влияния применения некорневой подкормки комплексными удобрениями на урожайность и качество зерна двух сортов сои. Погодные условия в год исследования характеризовались периодически засушливыми явлениями в мае, июне и августе. В качестве препаратов для опрыскивания использовались препараты серии Металлоцен с разным набором элементов минерального питания. Препараты использовались для опрыскивания в фазу бутонизации-начало цветения сои. Контролем служил вариант без обработки растений. При оценке продуктивности разных сортов сои было установлено, что сорт Аннушка в условиях 2018 года был более урожайным, чем сорт Миляуша. Разница между сортами в контрольном варианте составила 0,3 т/га. Низкая урожайность сои в контроле была связано с отрицательным влиянием засухи на

формирование корневой системы и клубеньков на ней. На сорте Аннушка наибольшее положительное влияние на урожайность оказало опрыскивание посевов Металлоценом марки А с медью. Прибавка урожая от данного приема составила 0,72 т/га. На сорте Миляуша наилучшие показатели обеспечила обработка посевов Металлоценом Д с марганцем. При этом урожайность выросла на 0,79 т/га. Применение некорневого внесения оказало положительное влияние на крупность семян. Максимальные значения массы 1000 семян на сорте Аннушка были при применении Металлоцена А с медью, а на сорте Миляуша при использовании Металлоцена Д с марганцем. Некорневое внесение удобрения с марганцем оказало положительное влияние на накопление в зерне сои фосфора.

Ключевые слова: минеральное питание, удобрения, микроэлементы, некорневое внесение, соя

Kolesar Valeria Alexandrovna

Associate Professor, candidate of biological Sciences, Kazan state agrarian University, Kazan E-mail: klerochka@gmail.com

Sharipova Gulsia Ferdinandovna

Postgraduate student, Kazan state agrarian University, Kazan E-mail: radiksaf2@mail.ru

Safina Diana Radikovna

Kazan state agrarian University, Kazan E-mail: safdia@mail.ru

Safin Radik Iliasovich

Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan E-mail: radiksaf2@mail.ru

EFFICIENCY OF APPLICATION OF MICROFERTILIZERS ON SOYBEAN

Abstract. In 2018, studies were conducted to assess the impact of foliar feeding with complex fertilizers on the yield and grain quality of two soybean varieties. Weather conditions throughout the year were noted periodically dry in May, June and August. Metallocene® fertilizers with a different of mineral nutrition elements were used for soybean spraying. The fertilizers were used for spraying in the soybean beginning bloom stage. Control served as a variant without foliar feeding. It was found that the variety Annushka in the conditions of 2018 was more productivity than the variety Milyausha. The difference between the varieties in the control was 0.3 t/ha. The low yield in the control was associated with the negative effect of drought on the existing root system and the nodule on it. On Annushka spraying of crops by Metallocene® A with copper has a high positive effect on the yield. The yield increase from this fertilizer application was 0.72 t / ha. On the Milyausha, the best indicators were provided by the spraying by Metallocene® D with manganese. At in case the yield increased by 0.79 t / ha. The use of foliar feeding has had a positive effect on soybean seed size. The maximum 1000 seed weight Annushka was for Metallocene® A with copper. For Milyausha the largest seeds were when using

Metallocene® D with manganese. The foliar feeding by Metallocene® D with manganese had a positive effect on the phosphorus accumulation in seeds.

Key words: mineral nutrition, fertilizers, microelements, foliar application, soybean

Введение. Соя – важнейшая зернобобовая культура, имеющих значительное распространение в различных регионах мира [1]. Среди наиболее ценных особенностей культуры – высокое содержание белка в зерне, что имеет существенное значение как для пищевой промышленности, так и в кормопроизводстве [2]. В настоящее время в России отмечается устойчивая тенденция роста как посевных площадей, так и объемов производства сои [3]. Возможность получения стабильных урожаев сои в Татарстане показана во многих исследованиях [4, 5, 6], но, по-прежнему, дана культура в республике имеет ограниченное распространение существенно уступая гороху. Среди возможных причин ограниченности возделывания сои в РТ выделяют как природные, так и агротехнологические [5]. К числу последних относятся, в том числе и вопросы подбора сортов, а также оптимизации минерального питания культуры. В настоящее время существует большое количество как отечественных, так и зарубежных сортов, позволяющих формировать стабильные урожаи сои в условиях Поволжья [6, 7, 8]. Однако проблема подбора сортов сои, особенно в условиях повторяющихся в регионе засух, сохраняет свою актуальность.

Соя относится к числу сельскохозяйственных культур требовательных к условиям минерального питания, поэтому оптимизация системы удобрений имеет существенное значение в технологии ее возделывания [9]. Значительную роль в повышении урожайности культуры играет применение различных микроудобрений, содержащих те или иные микроэлементы или их сочетание [10]. Одним из способов применения микроудобрения на сое выступает некорневое внесение, т.е. опрыскивание растений. Эффективность применения данного приема в агротехнологии производства сои достаточно высокая [11]. Вместе с тем, при применении микроудобрений необходимо учитывать различные факторы – обеспеченность почвы микроэлементами, сортовые особенности, а также формы, сроки и способы их применения [12], что определяет необходимость в соответствующих исследованиях. К числу новых микроудобрений относятся удобрения серии Металлоцен, содержащие различные микроэлементы в форме хелатов в сочетании с макроэлементами.

Целью исследований стало изучение эффективности некорневого внесения различных по составу микроудобрений серии Металлоцен на различных сортах сои. В задачи работы входили оценка влияния данных приемов на урожайность и химический состав зерна у сортов сои Миляуша и Аннушка.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились на опытном поле Казанского ГАУ в 2018. Объектом исследования выступали сорта сои Аннушка (Польша) и Миляуша (Россия, Татарстан). Изучались следующие варианты некорневого внесения: 1. Контроль – без обработки; 2. Металлоцен марка А (с медью); 3. Металлоцен марка В (с цинком); 4.

Металлоцен марка D (с марганцем); 5.Metalлоцен марка E (с железом). Опрыскивание проводили в фазу бутонизации-начало цветения. Норма расхода препаратов – 1,0 л/га. Общая площадь делянки – 56 м², учетная – 50 м². Повторность – четырехкратная. Норма высева – 0,5 млн. в.с./га. Посев проводился с междурядьями 30 см. Под предпосевную культивацию вносилось аммофоска (2 ц/га). Предшественник – озимая пшеница по чистому пару. Расход рабочей жидкости при опрыскивании– 200 л/т. Репродукция семян – ЭС₁. Семена перед посевом обрабатывались соевым ризоторфином. Почва опытного участка – серая лесная среднесуглинистая, содержание гумуса – 3,1%, обменного калия – 170 мг/кг, подвижного фосфора – 180,0 мг/кг. Агротехнология возделывания культуры – согласно зональным рекомендациям [6].

Погодные условия вегетационного периода отличались периодически засушливыми явлениями в мае, июне и августе, а также избыточным увлажнением в июле. Статистическая обработка экспериментальных данных осуществлялась по общепринятым методикам [13] с расчетом показателей наименьшей существенной разницы и стандартного отклонения. Химический анализ зерна проводили в сертифицированной агрохимической лаборатории.

Результаты исследований. Некорневая подкормка оказала влияние на биометрические показатели роста растений сои (табл. 1).

Таблица 1 - Биометрические показатели роста и развития растений сои, 2018 г.

Вариант	Длина стебля, см	Количество бобов на 1 растение, шт.	Количество зерен на 1 боб, шт.
Сорт Аннушка			
Контроль	34,0	4,1	2,1
Марка А (Cu)	67,3*	6,5*	2,5*
Марка В (Zn)	62,2*	5,2*	2,4*
Марка D (Mn)	68,4*	4,5	3,0*
Марка E (Fe)	69,7*	5,6*	2,5*
Сорт Миляуша			
Контроль	37,9	3,2	2,5
Марка А (Cu)	51,0*	6,0*	2,6
Марка В (Zn)	44,0	4,5*	2,8*
Марка D (Mn)	54,6*	6,2*	2,5
Марка E (Fe)	44,5	3,0	3,3*

*Примечание: * – разница недостоверна к контролю для соответствующего сорта по показателю стандартного отклонения при P=0,05 (5% ошибке)*

Влияние подкормки на биометрические показатели зависело от состава удобрения и сорта. На сорте Аннушка все изучаемые препараты достоверно увеличили высоту растений и количество зерен, образующихся в одном бобе. Рост же общего количества бобов на 1 растении происходило при опрыскивании препаратами с медью, цинком и железом. На сорте Миляуша

ростостимулирующий эффект был только для препаратов с железом и марганцем. Повышение количества бобов и числа зерен, образующихся в них, отмечался только для цинксодержащего препарата.

Результаты определения урожайности и крупности семян сои представлены в таблице 2.

В 2018 году сорт Аннушка был более урожайным, чем сорт Миляуша. При сравнении урожайности можно отметить, что практически во всех вариантах опыта применение подкормки дало положительный результат. Одна из причин этого – засуха в период бутонизации, а также слабое развитие корней и полное отсутствие клубеньков на корнях из-за недостатка влаги в мае.

Таблица 2 - Урожайность

Сорт (фактор А)	Вариант обработки (фактор В)	Урожайность, т/га	Прибавка к контролю, т/га	Масса 1000 семян, г
Аннушка	Контроль	0,92		110,2
	Марка А (Cu)	1,64	0,72	151,2*
	Марка В (Zn)	1,28	0,36	122,6
	Марка D (Mn)	1,44	0,52	120,1
	Марка E (Fe)	1,40	0,48	140,2*
Миляуша	Контроль	0,62		98,9
	Марка А (Cu)	1,28	0,66	99,8
	Марка В (Zn)	1,04	0,42	99,9
	Марка D (Mn)	1,41	0,79	113,7*
	Марка E (Fe)	0,82	0,20	100,5
	НСП ₀₅ А	0,36		
	НСП ₀₅ В	0,24		

*Примечание: * – разница недостоверна к контролю для соответствующего сорта по показателю стандартного отклонения при P=0,05 (5% ошибке)*

На сорте Аннушка максимальная урожайность была получена при некорневой подкормке удобрением марки А (Cu) (рост урожайности на 0,72 т/га). На сорте Миляуша выделялся вариант с препаратом, содержащим марганец (увеличения на 0,79 т/га).

На сорте Аннушка сформировались семена с большей массой 1000 семян, чем у сорта Миляуша. На сорте Аннушка достоверно увеличила массу семян подкормка препаратом с медью, а на сорте Миляуша с марганцем.

Применение подкормки удобрениями повлияло на содержание макроэлементов и сухого вещества в зерне сои (табл. 3).

Таблица 3 - Содержание сухого вещества и макроэлементов в зерне сои, %, 2018 г.

Вариант	Сухое вещество, %	Азот (по ГОСТ 13496.4-93)	Фосфор (по ГОСТ 26657-97)	Калий (по ГОСТ 30504-97)
Сорт Аннушка				
Контроль	85,5	3,74	0,76	2,84
Марка А (Cu)	89,9*	3,47*	0,87*	3,19*
Марка В (Zn)	90,2*	3,46*	0,86*	2,99*
Марка D (Mn)	85,7 *	3,55*	0,91	2,99*
Марка Е (Fe)	91,0*	3,51*	1,03	3,23
Сорт Миляуша				
Контроль	90,1	3,88	0,81	2,90
Марка А (Cu)	91,4 *	3,88*	0,91*	3,03*
Марка В (Zn)	91,4 *	3,89*	0,81*	2,94*
Марка D (Mn)	90,6 *	3,75*	1,26	3,62
Марка Е (Fe)	91,3*	3,99*	0,93	2,83*

Примечание: * – разница недостоверна к контролю для соответствующего сорта по показателю стандартного отклонения при $P=0,05$ (5% ошибке)

Некорневая подкормка практически не повлияла на содержание сухих веществ и общего азота в зерне сои. Вместе с тем, применение удобрений на основе марганца и железа на обоих сорта привело к росту накопления в зерне фосфора. На сорте Аннушка рост содержания калия отмечался в варианте с подкормкой удобрением с железом, а на сорте Миляуша – с марганцем.

В результате исследований было установлено, что реакция сои на некорневое внесение микроудобрений в фазу бутонизации-начало цветение зависит от сорта и содержащихся в удобрении элементов питания. Если для польского сорта Аннушка наиболее лучшие результаты были получены при использовании препарата с медью, то для отечественного сорта Миляуша преимущество было у микроудобрения с марганцем.

Таким образом, проведенные исследования подтвердили данные ряда исследований [11, 14, 15] о высокой эффективности применения некорневого внесения микроудобрений и необходимости учитывать при этом сортовые особенности культуры.

Список литературы

1. Шпаар Д. Зернобобовые культуры. М.: Из-во «ДЛВ АгроДело», 2014. 272 с.
2. Петибская В.С. Соя: химический состав и использование: монография. Майкоп, 2012. 432 с.
3. Федотов В.А. Соя в России /под ред. В. А. Федотова, С. В. Гончарова. М.: Агролига России, 2013. 431 с.
4. Авзалов М.Х. Научные основы и практические приемы возделывания сои в условиях Юго-Востока Республики Татарстан : автореферат дис. ...

кандидата сельскохозяйственных наук : 06.01.09 / Казан. гос. с.-х. акад. - Казань, 2004. 17 с

5. Гайнуллин Р.М. Возделывание люпина и сои в Татарстане // Достижение науки и техники АПК. 2007. №9. С.48.

6. Фадеева А.Н., Курчаткин Н.Г., Гиматдинов Х.В. Особенности возделывания сои в Татарстане // Нива Татарстана. 2016. №2-3. С.18-20.

7. Мордвинцев М.П. Сорты сои для Поволжья и Южного Урала и технологические приёмы их возделывания // Агробиологические особенности, технологии возделывания и параметры моделей высокопродуктивных агроценозов полевых культур в засушливых условиях Южного Урала: научные труды, юбилейный выпуск. Оренбург: Издательский центр Оренбургского ГАУ, 2006. С. 160–169.

8. Мордвинцев М.П. Современные сорта сои поволжской селекции и их возделывание в орошаемых севооборотах Оренбуржья // Вестник мясного скотоводства. 2015. Т. 1. Вып. 89. С. 104-108.

9. Онищенко Л.М. Удобрения и продуктивность сои // Удобрения и урожай: Материалы Региональной научно-практической конференции, Краснодар, 8-10 дек. 2004. Майкоп, 2005. С. 317-324.

10. Спицына С.В., Томаровский А.А., Оствальд Г.В., Третьяков М.В. Эффективность применения микроудобрений под сою // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2015. №8. С.43-47.

11. Тишков Н.М. Продуктивность сои при некорневой подкормке растений микроудобрениями и обработке регуляторами роста на черноземе выщелоченном // Масличные культуры / ВНИИМК. 2007. №2(137). С. 91-97.

12. Анспок П.И. Микроудобрения. Л.: Агропромиздат, 1990. 272 с.

13. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

14. Тишков Н.М., Дряхлов А.А. Эффективность некорневой подкормки сои микроудобрениями на чернозёме выщелоченном Западного Предкавказья // Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. 2014. Вып. 1. С. 157–158.

15. Дервянский В.П., Стрюк М.В. Влияние микроэлементов на продуктивность сои // Технические культуры. 1993. № 4. С. 8-9.

УДК 633.11.324:631.58

Кутилкин Василий Григорьевич

*Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Самарский государственный аграрный университет, г. Самара
e-mail: kutilkin_vg 65 @ mail.ru*

Зудилин Сергей Николаевич

*Профессор, доктор сельскохозяйственных наук, Самарский государственный аграрный университет, г. Самара
e-mail: zudilin_sn @ mail.ru*

ВЛИЯНИЕ ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ НА ЗАСОРЁННОСТЬ И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Аннотация. Исследования проводили в 1992-2018 гг. на двух опытных полях Самарской ГСХА с целью изучения влияния основных элементов системы земледелия на засорённость посевов и урожайность озимой пшеницы. Замена чистого пара на занятый и сидеральный пары увеличивает засорённость посевов в 1,4-1,6 раза и снижает урожайность озимой пшеницы на 0,05-1,03 т/га. Системы удобрения заметно способствовали увеличению числа многолетников в 3,0, а их массы в 1,3-1,4 раза по сравнению с органоминеральными системами удобрения. Органоминеральные системы удобрения не оказали существенного влияния на урожайность озимой пшеницы. Органическая система удобрения вела к небольшому (0,26-0,31 т/га) недобору зерна по сравнению с органоминеральными. Основная обработка почвы не оказала существенного влияния на засорённость посевов и урожайность культуры.

Ключевые слова: засорённость; урожайность; озимая пшеница; предшественник; удобрения; обработка почвы.

Kutilkin Vasily Grigorievich

Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences, Samara State Agrarian University, Samara

E-mail: kutilkin_vg65@mail.ru

Zudilin Sergey Nikolaevich

Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Samara State Agrarian University, Samara

E-mail: zudilin_sn@mail.ru

INFLUENCE OF BASIC ELEMENTS OF AGRICULTURE SYSTEM ON CONSCIOUSNESS AND PRODUCTIVITY OF WINTER WHEAT

Abstract. Studies were conducted in 1992-2018. on the two experimental fields of the Samara State Agricultural Academy to study the influence of the main elements of the farming system on the weediness of crops and the yield of winter wheat. Replacing pure steam with busy and sideral pairs increases the weediness of crops 1.4–1.6 times and reduces the yield of winter wheat by 0.05–1.03 t / ha. Fertilizer systems markedly contributed to the increase in the number of perennials by 3.0, and their mass by 1.3-1.4 times as compared with organic-mineral fertilizer systems. Organic mineral fertilizer systems did not have a significant impact on the yield of winter wheat. The organic fertilizer system led to a small (0.26-0.31 t / ha) grain shortage compared with organic-mineral. The main tillage did not have a significant impact on the weediness of crops and crop yield.

Key words: weediness, yield, winter wheat, predecessor, fertilizers, tillage.

Введение. Среднее Поволжье – крупнейший регион по производству товарного зерна озимой пшеницы [10].

Немаловажное значение для озимой пшеницы имеет фитосанитарная обстановка, создаваемая такими факторами как предшественник [4], системы удобрения и основной обработки почвы.

В земледелии России только из-за засоренности посевов ежегодно теряется около 17 % урожая зерна, при сильной засорённости посевов потери урожая могут достигать до 30-40% и более [11].

Обеспечение оптимального фитосанитарного состояния посевов позволяет растениям использовать все факторы жизнедеятельности и формировать высокие урожаи с хорошим качеством [1].

Лучшим предшественником в засушливых условиях региона является чистый пар. Использование его ведёт к улучшению влагообеспеченности, накоплению азота, снижению засорённости посевов [7]. При этом непроизводительно расходуются земельные, материальные и трудовые ресурсы [4].

Минеральные и органические удобрения – важный фактор регулирования процессов, происходящих в агроценозе. Улучшение питательного режима нередко приводит, особенно при низкой культуре земледелия, к увеличению засорённости посевов, хотя данные на эту тему исследований довольно противоречивы [6].

В земледелии используют различные системы основной обработки почвы под паровые поля, но предпочтение в последние годы отдают минимальным и нулевым технологиям возделывания сельскохозяйственных культур, которые экономически более целесообразны [9, 12, 13].

Таким образом, в настоящее время в сложившихся природно-экономических условиях для устойчивого производства зерна и повышения эффективности возделывания сельскохозяйственной культуры необходимо совершенствование её технологии возделывания, пересмотра и переоценки эффективности, отдельных агроприёмов [3].

В решении этой проблемы важное место отводится таким элементам адаптивно-ландшафтной системы земледелия, как размещение культуры в севооборотах, системам удобрения и основной обработки почвы, однако их значение изучено недостаточно [8].

Цель наших исследований – изучить влияние основных элементов систем земледелия на засорённость посевов и урожайность озимой пшеницы.

Материалы и методы исследований. Экспериментальную часть исследований осуществляли на двух опытных полях кафедр земледелия и землеустройства, почвоведения и агрохимии Самарской ГСХА (ныне Самарский ГАУ).

В первом опыте (опытное поле «Пчёлка», 1992-2001 гг.) исследования проводили в звеньях севооборота: пары – озимая пшеница на черноземе обыкновенном тяжелосуглинистом. В качестве предшественников изучали виды паров: чистый, занятый (горох) и сидеральный (викоовсяная смесь).

В звеньях севооборота изучались системы удобрения: органоминеральная, рекомендуемая для центральной зоны Самарской области (внесение навоза под пары в дозе 40 т/га и применение минеральных удобрений в следующих дозах – $N_{30}P_{65}K_{45}$ с чистым паром, $N_{30}P_{85}K_{45}$ с горохом, $N_{105}P_{130}K_{90}$ с викоовсом); органоминеральная интенсивная, рассчитанная на получение максимально возможного урожая по влагообеспеченности (внесение навоза под пары в дозе 40 т/га и применение минеральных удобрений в дозах – $N_{145}P_{20}K_{135}$ с чистым паром, $N_{190}P_{40}K_{65}$ с горохом, $N_{120}P_{80}K_{90}$ с викоовсом); органическая в дозах, рассчитанных на получение максимально возможного урожая по влагообеспеченности (внесение навоза в чистом пару 75 т/га, в занятом – 40 т/га, в сидеральном – 20 т/га и оставление измельченной соломы предшественников).

С осени обработка почвы после предварительного лущения включала варианты: рыхление плугом со стойками СибИМЭ на 20-22 м (контроль); обработка АКП-2,5 на 10-12 см; обработка почвы БДТ-3 на 6-8 см. Предпосевные обработки почвы во всех вариантах были одинаковыми и общепринятыми для условий Самарской области.

Почва в пахотном слое характеризовалась следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса (по Тюрину) 7,9-8,3 %, подвижного фосфора и калия (по Чирикову) – соответственно 145-155 и 155-190 мг/кг, $pH_{\text{сол.}}$ – 6,8 (ГОСТ 26483-85).

Во втором эксперименте (опытное поле «Угорье») исследования в 2003-2018 гг. проводили в звене севооборота пары – озимая пшеница на черноземе типичном среднегумусном среднемощном тяжелосуглинистом. Предшественниками были чистый пар и сидеральный пар (горчица).

Основная обработка под пар включала варианты: вспашка на 20-22 см (контроль); мелкая обработка тяжелой дисковой бороной на 10-12 см; без осенней механической обработки («нулевая обработка»).

В первых двух вариантах сразу после уборки предшественника проводили предварительное лущение дисковыми орудиями на глубину 6-8 см, в третьем применяли только гербицид сплошного действия (Торнадо 3 л/га).

Исследования проводили на фоне минимальной дозы фосфорного удобрения (P_{15} при посеве).

Содержание гумуса (по Тюрину) в слое 0-30 см – 6-7%, обеспеченность подвижным фосфором и калием (по Чирикову) – 90 и 129 мг/кг, $pH_{\text{сол.}}$ – 6,8 (ГОСТ 26483-85).

Повторность во всех опытах трёхкратная. Наблюдения и учёт (засорённость посевов, учёт урожая) проводили по общепринятым методикам. Статистическая обработка данных по урожайности проводилась дисперсионным методом [5].

Результаты исследований. В условиях современного земледелия ведущее место в борьбе с сорняками остается пока за агротехническими методами, как более дешевыми. Среди них, севооборот – наиболее доступный, низкочатратный и экологически безопасный способ регулирования засорённости почвы и поддержания сорного компонента в посевах культур на

таком уровне, который не оказывал бы существенного влияния на урожай культурных растений [2].

В первом опыте засорённость посевов озимой пшеницы также наименьшей была при размещении её по чистому пару (37,6 шт./м² при их сырой массе 171,4 г/м²). Замена чистого пара на занятый способствовала увеличению числа сорняков в 1,6 и их массы 1,4 раза, а на сидеральный соответственно – в 1,4 и 1,4 раза соответственно. При размещении культуры по занятому и сидеральному парам увеличилась засорённость её посевов многолетними сорняками по числу сорняков в 3,5-6,0 раз, по сырой массе – в 1,4-2,1 раза.

Системы удобрения во втором опыте не оказали значительного влияния на засорённость посевов культуры, но значительно изменяли видовой состав сорняков. Органическая система удобрения приводила к увеличению количества и массы многолетников в 3,0 и 1,3-1,4 раза по сравнению с органоминеральными системами удобрения.

Безотвальные приемы обработки почвы слабо изменяли общую засорённость посевов озимой пшеницы и видовой состав сорной растительности.

Во втором опыте различия по засорённости посевов озимой пшеницы между видами пара, а также между приемами основной обработки почвы были незначительными, что обеспечило применение современных высокоэффективных гербицидов.

Главным показателем оценки разных элементов технологии возделывания является величина урожая культуры.

В первом и во втором опытах наибольшая урожайность озимой пшеницы наблюдалась при размещении культуры по чистому пару – 3,05 и 1,92 т/га соответственно. Замена чистого пара на занятый способствовала снижению урожайности культуры на 1,03 т/га, а на сидеральный – на 0,05-0,97 т/га.

Урожайность озимой пшеницы по рекомендуемой системе удобрения составила 2,48 т/га, а по интенсивной – 2,53 т/га, то есть была примерно на одном уровне. Органическая система удобрения привела к снижению урожайности культуры на 0,26-0,31 т/га по сравнению с органоминеральными.

Основная обработка почвы не оказала значительного влияния на урожайность озимой пшеницы.

Заключение. Таким образом, размещение озимой пшеницы по чистому пару на фоне органоминеральных систем удобрения способствует снижению засорённости посевов и повышению урожайности культуры по сравнению с посевом культуры по занятому и сидеральному парам и органической системе удобрения. Урожайность культуры практически не зависит от основной обработки пара.

Список литературы

1. Баздырев Г.И. Концепция современной защиты полевых культур от сорных растений / Г.И. Баздырев // Плодородие. 2002. № 5. С. 7-10.
2. Биологизация земледелия в Среднем Поволжье / В.А. Корчагин, С.Н. Зудилин, О.И. Горянин [и др.]. – Кинель, 2017. – 241 с.

3. Горянин О.И. Ячмень – основная яровая зерновая культура в Самарской области / О.И. Горянин, А.П. Чичкин, Т.А. Горянина // Достижения науки и техники АПК. – 2011. № 8. С. 41-44.
4. Гурин А.Г. Влияние бобовых предшественников на засорённость посевов озимой пшеницы / А.Г. Гурин, И. М. Чадаев // Земледелие. 2018. № 4. С. 22-24.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1985. С. 351.
6. Захаров Н.Г. Влияние основной обработки почвы на засоренность посевов яровой пшеницы / Н.Г. Захаров, М.А. Поляков // Современные системы земледелия: опыт, проблемы, перспективы: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию со дня рождения профессора Морозова В.И. Ульяновск: Ульяновская ГСХА, 2011. С. 98-102.
7. Кирюшин В.И. Экологизация земледелия и технологическая политика / В.И. Кирюшин. М.: Издательство МСХА, 2000. 473 с.
8. Кирюшин В.И. Минимализация обработки почвы: перспективы и противоречия // Земледелие. 2006. № 5. С. 12-14.
9. Кутилкин В.Г. Комбинированная система обработки почвы в Лесостепи Среднего Заволжья / В.Г. Кутилкин // Земледелие. 2014. № 7. С. 27-29.
10. Кутилкин В.Г. Влияние основных элементов системы земледелия на эффективность использования солнечной энергии и влаги посевами озимой пшеницы / В.Г. Кутилкин, С.Н. Зудилин // Земледелие. – 2018. № 2. С. 19-22.
11. Орлов А. Н. Засоренность и урожайность яровой пшеницы в зависимости от элементов технологии возделывания / А.Н. Орлов, О. А. Ткачук, Е.В. Павликова // Молодой ученый. – 2012. №2. С. 362-365.
12. Соловиченко В.Д. Продуктивность ячменя в зависимости от вида пара, способа обработки почвы и удобрений / В.Д. Соловиченко, А.Н. Воронин, В.В., Никитин, Е.В. Навольнева // Земледелие. 2017. № 7. С. 29-32.
13. Усенко В.И. Водный режим выщелоченного чернозема в зависимости от предшественника и приёма основной обработки / В.И. Усенко, С.В. Усенко // Земледелие. 2018. № 2. С. 14-18.

УДК 634.21:631.524

Минин Анатолий Николаевич

Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель
E-mail: iv-minina@yandex.ru

Нечаева Елена Хамидулловна

Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель
E-mail: exnechaeva@yandex.ru

Мельникова Наталья Александровна

Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель

E-mail: melnikova-agro@mail.ru

Степанова Юлия Владимировна

Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель

E-mail: yul8075@yandex.ru

Хохлов Николай Николаевич

Директор ООО «Сад» Приволжский район, Самарская область

E-mail: iv-minina@yandex.ru

ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ АБРИКОСА САМАРСКОЙ СЕЛЕКЦИИ

Аннотация. В настоящей статье представлены результаты проведения первичного изучения 15 сортообразцов абрикоса. Цель исследований – изучить хозяйственно-биологические особенности сортов абрикоса по важнейшим показателям: продуктивности, устойчивости к болезням, качеству плодов. Высокой продуктивностью обладают сорта Самарский (в среднем за два года 35,5 кг с дерева), Внучок (24,3 кг) и Элита №1 (30,9 кг). Устойчивыми к монилиозу являются сорта Валентин и Внучок. Сроки созревания, масса и вкус плодов у абрикоса зависят от сорта и погодных условий. Крупными плодами обладают новые сорта Авдеевский, Андрюшка, Бойцовый, Гномик, Сеянец Военкомовский. Лучшим вкусом отличались сорта Андрюшка, Бойцовый, Сеянец Военкомовский, Трофей.

Ключевые слова: садоводство; сортоизучение; сорт; абрикос.

Minin Anatoly Nikolaevich

Associate professor, Candidate of agricultural sciences, Samara State Agrarian University, Samara

E-mail: iv-minina@yandex.ru

Nechaeva Elena Khamidullova

Associate professor, Candidate of agricultural sciences, Samara State Agrarian University, Samara

E-mail: exnechaeva@yandex.ru

Melnikova Natalia Alexandrovna

Associate professor, Candidate of agricultural sciences, Samara State Agrarian University, Samara

E-mail: melnikova-agro@mail.ru

Stepanova Yulia Vladimirovna

Associate professor, Candidate of agricultural sciences, Samara State Agrarian University, Samara

E-mail: yul8075@yandex.ru

Khokhlov, Nikolay Nikolayevich

Director of "Garden" Volga region, Samara region

E-mail: iv-minina@yandex.ru

ECONOMIC AND BIOLOGICAL EVALUATION OF VARIETIES OF APRICOT SAMARA BREEDING

Abstract. This article presents the results of the primary study of 15 varieties of apricot. The purpose of research – to study the economic and biological characteristics of apricot varieties on the most important indicators: productivity, resistance to disease, fruit quality. High productivity have a variety Samara (average for two years of 35.5 kg per tree), Grandson (24,3 kg) and the Elite No. 1 (30,9 kg). Resistant to brown rot are varieties of Valentine and Grandson. Ripening time, weight and taste of apricot fruits depend on the variety and weather conditions. Large fruits have new varieties of Avdiivka, Andrei, Fighting, Gnome, Seedling Voiskovskii. Better taste different varieties of Andrei, the Fighting, the Seedling Voiskovskii Trophy.

Key words: gardening; study; grade; apricot.

Введение. Абрикос – ценная косточковая культура, пользующаяся большим спросом у населения России [1, 3, 4, 5, 9, 10].

В Среднем Поволжье селекционеры стремились создать адаптивные сорта этой культуры [2, 6, 7] и накоплен большой селекционный материал.

В связи с этим особую актуальность приобретает всесторонняя хозяйственно-биологическая оценка имеющегося селекционного материала с целью его дальнейшего размножения и внедрения в производство.

Материалы и методы исследований. Работа по селекции и первичному изучению сортов абрикоса проводилась с 2011 года и по настоящее время в Самарском ГАУ. Сортообразцы представлены 1-2 маточными и привитыми деревьями на зимостойкие сорта сливы домашней. Сорта изучались по программе сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [8]. Продуктивность сортов абрикосов учитывалась на 8-12 летних деревьях визуальным способом. Сроки созревания плодов определяли по наступлению потребительской зрелости плодов. Среднюю массу плода вычисляли путем взвешивания не менее 30 штук плодов в пробе по каждому сорту.

Результаты исследований. Закладка и дифференциация цветковых почек у абрикоса происходит осенью предшествующего года. Условия осенне-зимнего периода оказали негативное влияние на дифференциацию и сохранность цветковых почек. Погодные условия весны и первой половины лета 2017 года были очень дождливыми и крайне негативными для цветения и завязывания плодов абрикоса. В 2017 году у большинства сортов абрикоса цветение отсутствовало. На 1,0 - 1,5 балла цвели деревья сортов Авдеевский, Самарский, Гномик, Карлик, Сеянец Военкомовский. Среднюю степень цветения (3-3,5 балла) имели сорта – Андрюшка, Бойцовый, Трофей, Куйбышевский Юбилейный, Сокские Зори.

2017 год характеризовался, как слабый по продуктивности культуры абрикоса. На многих сортах урожай отсутствовал. На других он был слабым (от 1,0 до 2,0 кг с дерева). Сорта Валентин и Куйбышевский Юбилейный показали несколько большую продуктивность в этом году (табл. 1).

Таблица 1 - Продуктивность сортов абрикоса за 2017-2018 г.г.

Название сортообразца	Продуктивность, в кг/дер.		
	2017	2018	Средняя по сорту
Авдеевский*	1,0	14,0	7,5
Андрюшка	2,0	12,0	7,0
Бойцовый	2,0	12,0	7,0
Валентин	3,5	24,0	13,8
Внучок	0,5	48,0	24,3
Гномик*	1,0	27,0	14,0
Карлик	1,0	20,0	10,5
Куйбышевский юбилейный (контроль)	3,0	30,0	16,5
Самарский	1,0	70,0	35,5
Сокол	0,5	5,0	2,8
Сеянец Военкомовский	0,5	6,0	3,3
Сокские зори	1,5	3,0	2,3
Трофей	2,0	8,0	5,0
Элита №1	9,8	52,0	30,9
Янтарь Поволжья	0,5	18,0	9,3
Средняя по годам	2,0	23,3	

*Примечание: * обозначены новые сорта, за которыми наблюдения начаты в 2016 году*

Минимальная температура воздуха в зиму 2017/2018 г. г. не опускалась ниже -30°C. Морозам в январе (-25...-30°C) предшествовали неглубокие оттепели, с последующими умеренно отрицательными температурами. Продуктивность у изучаемых сортообразцов в 2018 году была высокой.

Анализ урожая показал существенные различия как по годам, так и между сортами абрикоса. Самую высокую продуктивность показали сорт Самарский, элиты Внучок и Элита №1. Хорошей продуктивностью обладают Куйбышевский юбилейный и новые сорта Авдеевский, Валентин, Гномик.

Монилиоз – широко распространенное заболевание абрикоса, вызывающее гниль плодов и монилиальный ожог цветков, листьев и побегов. В изучаемые годы наблюдали за проявлением этой болезни на плодах сортов абрикоса. Наиболее устойчивыми к монилиозу оказались сорта Валентин и Внучок. Средняя устойчивость была выявлена у сортов: Авдеевский, Сокские зори, Гномик, Бойцовый, Куйбышевский юбилейный, Трофей. Слабая устойчивость у сортов: Карлик, Элита №1, Сокол. В 2017, дождливом в первой половине вегетации, году плоды сортов абрикоса поражались монилиозом сильнее, чем в 2018 году.

Сроки созревания, масса и вкус плодов у абрикоса менялись по годам в зависимости от температуры воздуха и количества выпавших осадков. Однако, последовательность у сортов в датах съёмной зрелости плодов сохранялась.

При сравнении сортов между собой в 2017-2018 гг. более четко выделялась группа с крупными плодами (Авдеевский, Андрюшка, Бойцовый, Гномик, Сеянец Военкомовский) и группа с мелкими плодами – Внучок, Карлик, форма Элита №1.

Наиболее крупноплодными оказались сорта: Андрюшка (m = 32,2 г), Гномик (m = 33,3 г), Сеянец Военкомовский (m = 33,7 г), Авдеевский (m = 31,8 г) и Бойцовый (m = 31,2 г). Сорта с небольшой массой плода: Внучок (m = 14,3 г) и Карлик (m = 14,6 г). В группу среднеплодных сортов с массой плодов 15-30 г вошли сорта и элиты Валентин, Куйбышевский Юбилейный, Самарский, Сокол, Трофей, Янтарь Поволжья.

Лучшим вкусом отличались сорта Андрюшка, Бойцовый, Сеянец Военкомовский, Трофей (дегустационная оценка 4,5 балла). Среднюю оценку вкуса получили большинство сортов (от 4,0 до 4,4 балла). Вкус «ниже средней оценки» у сортов Карлик, элита № 1 (3,9 балла).

Список литературы

1. Авдеев В.И. Генофонд местного абрикоса Оренбуржья (Приуралье) / В.И. Авдеев, А.Ж. Саудабаева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – Оренбург, 2011. – №2, с. 234-238.

2. Бронников А.В. Некоторые результаты сортоизучения абрикоса в Самарской области / А.В. Бронников, А.Н. Минин // Плодоводство и ягодоводство России., 2014, Т. XXXIX, С. 36-39.

3. Голубев А.М. Селекция абрикоса в Саратове // Сады России.2010, №1, с. 42-48.

4. Джигадло Е.Н., Гуляева А.А. Улучшение сортимента косточковых культур в средней полосе России / Электр. журнал Современное садоводство, 2013, №3, с. 1-18.

5. Дускабилов Т., Дускабилова Т.И., Пискунов Е.И. Абрикос на юге Средней Сибири / РАСХН. Сиб.отд-ние. ГНУ НИИАП Хакасии. – Новосибирск, 2004, 79 с.

6. Минин А.Н. Селекция и сортоизучение абрикоса в условиях лесостепи Среднего Поволжья /А.Н. Минин, Е.Х. Нечаева, Н.А. Мельникова // Известия Самарской ГСХА. – 2016. – Выпуск 2. – С. 3-7.

7. Молчанов В. А. Абрикосы Среднего Поволжья. – Самара: Парус-Принт, 2004. – 80 с.

8. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орёл, изд-во ВНИИСПК, 1999. – 608 с.

9. Саудабаева А.Ж. Формовое разнообразие на юго-востоке, молекулярно-биологические особенности *Armeniaca scorp.* Оренбуржья. Автореф. дис. канд. биол.наук. Оренбург,2013,- 19с.

10. Скворцов А.К., Крамаренко Л.А. Абрикос в Москве и Подмосковье. М.:Т-во науч.изданий КМК, 2007.-188с.

Миникаев Рогать Вагизович

Доцент, доктор сельскохозяйственных наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

E-mail: ragat@mail.ru

Шайхутдинов Фарит Шарипович

Профессор, доктор сельскохозяйственных наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

Сайфиева Гулия Саубановна

Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

E-mail: Gulia906@mail.ru

Манюкова Ирина Геннадиевна

Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

E-mail: mig9274@yandex.ru

МИНИМАЛИЗАЦИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ В СЕВООБОРОТЕ НА СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЕ ПРЕДКАМЬЯ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Аннотация. В целях оптимизации системы обработки почвы путем минимализации основной обработки в 2011-2015 годах изучали восемь вариантов основной обработки почвы под основные полевые культуры. Наибольшая урожайность зерновых культур была получена на варианте по мелкой обработке (КСН-3) на фоне с периодическим глубоким рыхлением. Прибавка урожая по сравнению со вспашкой (контроль) составила 0,24- 0,33 т/га.

Ключевые слова: обработка почвы, мелкая, поверхностная, нулевая, урожай, плотность, твердость, структура почвы, влажность, засоренность.

Minikayev Rogat Vagizovich

Docent, Doctor of Agricultural Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan

E-mail: ragat@mail.ru

Shaykhutdinov Farit Sharipovich

Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan

Sayfiyeva Guliya Saubanovna

Docent, Kandidat of Agricultural Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan

E-mail: Gulia906@mail.ru

Manyukova Irina Genadiyevna

Docent, Kandidat of Agricultural Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan

E-mail: mig9274@yandex.ru

MINIMIZATION OF THE MAIN PROCESSING IN CROP ROTATION ON GRAY FOREST SOIL OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Abstract. For optimization of a system of processing of the soil by minimizing the main processing in 2011-2015 studied eight options of the main processing of the soil under the main field cultures. The greatest productivity of grain crops was received on option on small processing (KSN-3) against the background of with periodic deep loosening. The harvest increase in comparison with plowing (control) made 0.24 - 0.33 t/ga.

Key words: processing of the soil, small, superficial, zero, harvest, density, hardness, structure of the soil, humidity, contamination.re.

Введение. При высокой культуре земледелия, оптимальном севообороте и достаточном уровне химизации можно использовать минимальную или нулевую обработку, как элемент интенсивной технологии. Это достояние высокопрофессиональных технологов. Очистка полей от сорной растительности, выравнивание поверхности поля, различные мероприятия по мелиорации и ликвидации плужной подошвы – это обязательные условия для реализации нулевой обработки [3, 4, 6].

Ряд исследователей рассматривали современную обработку почвы в концепции оптимизации условий почвы, покрова растительности и увеличения почвенного плодородия. Для настоящего периода существует несколько концепций основной обработки почвы. Наряду со сторонниками комбинированных систем в севооборотах, где разумно сочетаются отвальные, безотвальные, поверхностные и нулевые способы, есть приверженцы систематических мелких, поверхностных и даже нулевых способов обработки [1, 2, 5, 7, 8]. В этой связи мы посчитали важным изучение различных вариантов основной обработки почвы с целью оптимизации системы обработки почвы путем минимализации.

Материалы и методы исследований. С целью изучения возможности минимализации основной обработки почвы на серых лесных почвах с 2011 года заложен стационарный опыт в двух закладках в севообороте: сидеральный пар – озимая пшеница – рапс – яровая пшеница – ячмень.

Опыт заложен на опытном поле кафедры общего земледелия, защиты растений и селекции Казанского ГАУ на территории землепользования Лаишевского района Республики Татарстан. Расположение вариантов в опыте одноярусное, последовательное. Почва серая лесная среднесуглинистого механического состава. Мощность пахотного слоя составляет 24- 25 см. Схема опыта:

1. Лушение стерни проводилось на 6-8 см на следующий день после уборки предшественников луцильником ЛДГ-3. Через 4 недели после лушения стерни проводилась отвальная вспашка на глубину 23-25 см плугом ПН-4-35. Этот вариант «лушение + вспашка» принят за контроль.

2. Мелкая обработка на глубину 10-12 см проводилась агрегатом КСН -3 с чередованием периодически через один год безотвальной обработки почвы на

глубину 23-25 см. Это вариант - «Мелкая обработка с безотвальным рыхлением через один год».

3. Мелкая обработка на глубину 10-12 см агрегатом проводилась КСН -3 с чередованием периодически через два года безотвальной обработки почвы на глубину 23-25 см. Это вариант - «Мелкая обработка с безотвальным рыхлением через два года».

4. Постоянная мелкая обработка осуществлялась на глубину 10-12 см агрегатом КСН-3 (Вариант «Мелкая, постоянная»).

5. Поверхностная обработка проводилась на глубину 6-8 см дисковыми боронами БДТ-3 с чередованием периодического через один год безотвального рыхления на глубину 23-25 см (Вариант - «Поверхностное, безотвальное рыхление через один год»).

6. Поверхностная обработка, произведенная на глубину 6-8 см дисковыми боронами БДТ-3 с чередованием периодического через два года безотвального рыхления на глубину 23-25 см (Вариант – «Поверхностное, безотвальное рыхление через два года»).

7. Поверхностная обработка производилась на глубину 6-8 см дисковыми боронами БДТ-3 с чередованием периодического через три года безотвального рыхления на глубину 23-25 см (Вариант – «Поверхностное, безотвальное рыхление через три года»).

8. Вариант – «Нулевая обработка (прямой посев)».

Повторность трехкратная, учетная площадка – 108 м².

В опытах проводились следующие учеты и наблюдения: структурно-агрегатный состав почвы – способом сухого просеивания по методу Н.И. Савинова (А.Ф.Вадюнина, 1986); плотность почвы – методом цилиндров по С.И.Долгову, ГОСТ 27593-88; влажность почвы – термостатно-весовым методом в модификации ЦИНАО, ГОСТ 26951-86; подвижных соединений фосфора и калия – по методу Кирсанова, ГОСТ 26204-91 Содержание гумуса в почве была определена по Тюрину в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26213-91), рН солевой вытяжки - по методу ЦИНАО (ГОСТ 26483-85), гидролитическую кислотность почвы определяли по Каппену в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26212-84).

В 2011 – 2012 годах согласно схеме опыта возделывали озимую пшеницу по общепринятым технологиям в регионе. Под предпосевную культивацию внесли минеральные удобрения, рассчитанную балансовым методом на запланированный уровень урожайности 3,5 т/га. Посев провели сеялкой марки СЗ-3,6. Сорт озимой пшеницы включенный в госреестр по региону Радонь. Норма высева – 6 млн шт. всхожих семян на 1 га.

В 2013-2014 годах для посева ярового рапса использовали сорт Ратник. Норма высева – 2 млн всхожих семян на 1 га. Семена перед посевом были протравлены Фурадоном из расчета 14 кг на 1 тонну семян.

Перед посевом ярового рапса провели культивацию агрегатом КБМ-15, посев сеялкой СЗТ-3,6, после посева прикатывание (КЗК-9). Удобрения внесли под предпосевную культивацию из расчета N₆₀ P₄₅ K₆₀.

Согласно схеме опыта, в 2014-2015 годах возделывали яровую пшеницу предпосевную культивацию с одновременным боронованием в агрегате КПС – 4,0 провели на глубину 4-5 см, под которую внесли удобрения, рассчитанную балансовым методом на запланированную урожайность 3,0 т/га. Посев провели сеялкой СЗ-3,6. Сорт яровой пшеницы Злата, норма высева 5 млн. шт. всхожих семян на 1 га.

В 2015 году возделывали ячмень. Сорт ячменя – Раушан. Норма высева – 5 млн. шт. всхожих семян на 1 га. Перед посевом семена были протравлены фунгицидом Тимер (0,5 л/т). Расчет внесения минеральных удобрений выполнен балансовым методом на запланированную урожайность зерна ячменя 3,0 т/га.

Против сорняков проводили обработку посевов в фазу кущения баковой смесью гербицидов Секатор (0,2 л/га) + Пума Супер 7,5 (0,9 л/га). Опрыскивание против тли – препаратом Типкор (0,2 л/га).

Вегетационный период 2013 года характеризовался крайне неблагоприятными метеорологическими условиями относительно среднеголетних данных, что и отразилось на урожайности ярового рапса.

Вегетационный период 2012, 2014, 2015 годов были относительно благоприятным для роста и развития сельскохозяйственных культур по сравнению со среднеголетними данными. Характер выпадения и количество осадков, а также температурный режим, являющиеся, как правило лимитирующими факторами, в течении вегетационного периода сложились оптимальным образом.

Результаты исследований. Плотность сложения почвы является агрономически важным ее показателем.

В наших опытах установлена зависимость плотности сложения почвы от способов ее основной обработки (табл. 1).

Таблица 1 - Плотность сложения почвы в слое 0-20 см весной при разных технологических системах обработки почвы по средним данным 2011-2015 гг.
г/см³

Культуры, поля	Технологии обработки							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Сидеральный пар	1,13	1,13	1,13	1,15	1,12	1,14	1,16	1,22
Оз.пшеница	1,24	1,28	1,30	1,31	1,30	1,31	1,32	1,35
Рапс	1,18	1,22	1,24	1,21	1,21	1,20	1,24	1,26
Яр. пшеница	1,18	1,18	1,19	1,20	1,19	1,19	1,21	1,23
Ячмень	1,20	1,20	1,22	1,22	1,21	1,22	1,23	1,27
Среднее	1,19	1,20	1,22	1,22	1,21	1,21	1,23	1,27

Плотность сложения почвы на всех вариантах находилась в пределах оптимальных значений для роста и развития исследуемых культур – 1,0-1,3 г/см³.

По мере естественного оседания почвы, воздействия осадков и других факторов почва на посевах озимой пшеницы постепенно уплотнялась и к весеннему возобновлению вегетации плотность сложения в слое 0-20 см, в зависимости от способов рыхления, варьировала от 1,24-1,32 г/см³. На варианте прямого посева почва уплотнялась выше оптимальных показателей. На варианте прямого посева почва уплотнялась выше оптимальных показателей (табл. 1).

Аналогичная закономерность наблюдалась при определении плотности почвы на посевах других исследуемых культур.

В опытах установлено, что способы обработки почвы оказывают большое влияние на её водный режим, что зависит от способности почвы впитывать и удерживать влагу выпадающих осадков.

По вариантам обработки почвы наибольшие запасы продуктивной влаги перед посевом в метровом слое почвы под озимой пшеницей и другими исследуемыми культурами накопились по мелкому рыхлению (КСН-3) – 168,0-185,0 мм; по поверхностной обработке (БДТ-3) – 161,7-176,8 мм; по вспашке 162,7-173,6 мм и по нулевой обработке – 160,3-170,0 мм. Из двух способов обработки агрегатами КСН-3 и БДТ-3 преимущество имеет мелкая обработка КСН-3 через 1 год, так как во все фазы развития изучаемых культур показатели влажности по этому варианту оказались выше, чем по вспашке, поверхностной и нулевой обработке.

Под влиянием различных способов обработки почвы засорённость посевов изучаемых культур изменилась по-разному (табл.2).

Таблица 2 - Изменение засоренности посевов под влиянием способов основной обработки (фаза выхода в трубку, шт/м²)

Культуры, поля	Технологии обработки							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Озимая пшеница	31	30	33	37	32	35	40	47
Яровой рапс (стеблей.)	5	3	4	8	6	8	9	14
Яровая пшеница	4	7	8	6	8	7	6	12
Ячмень	8	9	11	10	11	14	15	18

В фазе выхода в трубку зерновых культур, стеблевание рапса замена вспашки на постоянную мелкую обработку (КСН-3), на поверхностную обработку агрегатом (БДТ-3), а также нулевая обработка способствовала увеличению засорённости (табл.2). Мелкая обработка в сочетании с периодическим безотвальным рыхлением через 1,2 года способствовала удержанию засорённости посевов изучаемых культур практически на уровне вспашки. Поверхностная обработка в сочетании с периодическим безотвальным рыхлением через 2 года увеличила количество сорных растений, в том числе увеличилась в два раза засорённость многолетними сорняками. Наибольшая степень засорённости отмечена при нулевой обработке. По сравнению со вспашкой на всех культурах количество сорных растений увеличилось от 8 до 16 шт./м², а количество многолетних сорняков увеличилось в три раза.

Таким образом, периодически безотвальное рыхление через 1 и 2 года на фоне мелкой и поверхностной обработки, хотя и снижало количество сорняков, но их было все равно больше, чем при вспашке.

Различные способы обработки почвы почти не влияли на засорённость изучаемых культур. В структуре сорняков из малолетних сорных растений преобладала дымянка лекарственная – *Fumaria officinalis* (L.), марь белая – *Chenopodium album* (L.), горец вьюнковый – *Poligonum convolvulus* (L.), щирица запрокинутая – *Amaranthus retroflexus*, пикульник красивый – *Galeopsis spesiosa*, подмаренник цепкий – *Galium aparine* (L.), фиалка полевая – *Viola arvensis* (L.) и др.

Таким образом, при замене вспашки на поверхностные и мелкие обработки и при их сочетании с глубокими безотвальными рыхлениями при предпосевной подготовке почвы под озимую пшеницу сравнительно более эффективна в борьбе с засоренностью мелкая обработка агрегатом КСН-3 на фоне глубоких безотвальных рыхлений.

Запасы семян в почве подтверждают разницу в засоренности. Определение семян сорняков в пахотном слое показало, что на пятый год после выявления исходного содержания семян сорняков, заметна их дифференциация в пахотном слое. По вспашке семена сорных растений распределены более равномерно в пахотном слое, а в вариантах с мелкой и поверхностной и их сочетания с глубокими безотвальными рыхлениями, а также при нулевой обработке происходит дифференциация семян сорняков по слоям почвы, т.е. большая часть их накапливается в верхнем слое почвы.

Основной болезнью зерновых культур в производственных посевах является корневая гниль. Пораженность растений корневыми гнилями перед уборкой составила по вспашке у озимой пшеницы – 40,1 %; яровой пшеницы – 23,1 % и ячменя – 21,2 %. По мелкой обработке агрегатом КСН-3 соответственно: 48,2; 26,2 и 23,4 %, а по поверхностной - 49,7; 27,1 и 27,3 %. Наибольшая пораженность посевов корневой гнилью отмечена на варианте с нулевой обработкой – 56,2 % у озимой пшеницы, 32,5 % яровой пшеницы и ячменя. Накопленные и не минерализованные пожнивные остатки являются источниками инфекции.

Аналогичная закономерность по зараженности почвы фитопатологическими грибами отмечалась на посевах рапса.

При использовании различных способов основной обработки почвы, несмотря на засушливые условия ряда лет, получен сравнительно высокий для Предкамской зоны Среднего Поволжья урожайность зерновых культур: озимой пшеницы, яровой пшеницы и ячменя (табл.3).

Сравнительно высокая урожайность озимой пшеницы сформировалась по мелкой обработке на фоне с периодическим глубоким рыхлением – 3,19-3,48 т/га, по вспашке 3,15. Постоянная мелкая обработка снизила урожайность на – 0,1 т/га.

Поверхностные обработки с периодическим глубоким рыхлением обеспечивали урожайность значительно ниже, чем с мелкими обработками. Достоверное снижение урожайности наблюдалось по поверхностной обработке,

проведенной четыре года подряд, разница от контроля составила – 0,34 т/га. Нулевая обработка (прямой посев) обеспечила полученные 2,71 т, что на 0,44 т ниже, чем контроль и на 0,48-0,77 т/га, чем по мелкой обработке на фоне с периодическим рыхлением.

Таблица 3 - Урожайность сельскохозяйственных культур в зависимости от способов основной обработки почвы, т/га (2012-2015 гг.)

Культуры, показатели	Способы обработки							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Озимая пшеница	3,15	3,48	3,26	3,05	3,31	3,19	2,81	2,71
Яровой рапс	1,13	0,90	0,91	0,92	0,88	0,87	0,85	0,81
Яровая пшеница	3,03	3,28	3,21	2,78	2,87	2,96	2,74	2,53
Ячмень	3,27	3,51	3,23	3,02	3,34	3,16	2,92	2,85
Урожайность зерновых культур	3,15	3,42	3,23	2,95	3,17	3,10	2,82	2,69
Продуктивность севооборота, т.к.ед/га	13,0	13,62	12,96	11,92	12,64	12,36	11,35	10,85

Низкая урожайность ярового рапса можно объяснить в наибольшей степени из-за засушливых условий вегетации 2013 года. Данные структуры урожая подтверждают о превосходстве зяблевой вспашки при возделывании рапса на семена (число растений перед уборкой 138 шт./га, стручков на 1 растение 41,4 шт., тогда как по мелкой и поверхностной обработке 109-110 растений на м² и число стручков – 29,2-34,3 шт.). Сравнительная низкая урожайность всех зерновых культур на варианте с прямым посевом объясняется резким увеличением засоренности многолетними сорняками.

В среднем за три года, урожайность зерновых и продуктивность севооборота в зависимости от изучаемых способов обработки почвы изменялась значительно и составила 2,85-3,51 т/га.

За годы исследований наименьшие производственные затраты в варианте прямого посева зерновых культур, что составляет в среднем 12297 руб./га. На этом варианте опыта из-за более низкой урожайности относительно других вариантов опыта получен низкий экономический эффект. В варианте сочетания мелкой обработки с рыхлением через год экономический эффект возделывания зерновых культур был выше контроля. При этом условно-чистый доход увеличился на 2424 руб./га и уровень рентабельности повысился на 26 % по сравнению с контролем.

Определение экономической эффективности применения различных способов основной обработки почвы под яровой рапс при возделывании на семена позволило установить, что лучшие результаты были достигнуты на вариантах с нулевой и мелкой обработками. Условно чистый доход увеличился

на 180-440 руб./га (11,2-13,0 %) и уровень рентабельности на 8,1-9,2 %, относительно контроля.

Таким образом, при основной подготовке серой лесной почвы в условиях Предкамья республики Татарстан под посев основных полевых культур вспашку целесообразно заменить мелкой обработкой КСН-3 или поверхностной обработкой БДТ - 3.

Список литературы

1. Амиров М.Ф., Владимиров В.П., Сержанов И.М., Шайхутдинов Ф.Ш. Адаптивные технологии возделывания полевых культур. Монография. Казань: изд-во «Бриг», 2018. – 124 с.

2. Кирюшин В.И. Минимизация обработки почвы: перспективы и противоречия // Земледелие. 2006. № 5. С. 12-14.

3. Мареев В.Ф., Манюкова И.Г., Латыпов Ф.Х. Оптимизация основной обработки серой лесной почвы под озимую рожь // Агрехимический вестник. 2009. № 5. С. 6-7.

4. Миникаев Р.В., Валиев А.Р., Мареев В.Ф., Манюкова И.Г., Сайфиева Г.С. Минимализация основной обработки почвы под озимую рожь в условиях Предкамья Республики Татарстан // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2013. № 6 (45). С. 121-124.

5. Миникаев Р.В., Файзрахманов Д.И., Салихов А.С., Зиганшин Б.Г., Сайфиева Г.С. Разработка и внедрение ресурсосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур с минимальной обработкой почвы и по системе No-till (без обработки почвы) в условиях Республики Татарстан // Вестник Казанского ГАУ. 2008. № 1 (7). С. 114-119.

6. Миникаев Р.В., Валиев А.Р., Манюкова И.Г., Сайфиева Г.С., Туктамышев И.Р., Газизова Г.Ш. Ресурсосберегающие приемы обработки почвы в технологиях возделывания полевых культур в условиях Предкамья Республики Татарстан // Зерновое хозяйство России. 2014. № 2 (32). С. 26-30.

7. Миникаев Р.В., Сайфиева Г.С., Манюкова И.Г. Фитосанитарное состояние посевов в звене севооборота в зависимости от способов основной обработки серой лесной почвы // Зерновое хозяйство России. 2017. № 2 (50). С. 47-51.

8. Новиков В.М. Эффективность систем основной обработки почвы в севообороте // Защита и карантин растений. 2008. № 1. С. 24-25.

УДК 631.82:633.15(470.41)

Михайлова Марина Юрьевна

Кандидат сельскохозяйственных наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

E-mail: Marisha.m.u@mail.ru

Таланов Иван Павлович

Профессор, доктор сельскохозяйственных наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань.

ВЛИЯНИЕ ФОНОВ ПИТАНИЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ ЛИСТОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ И УРОЖАЙНОСТИ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ КУКУРУЗЫ

Аннотация. В полевых условиях на серых лесных почвах Предволжья Республики Татарстан изучено воздействие удобрений на рост листовой поверхности и фотосинтетический потенциал в посевах кукурузы. Выявлен значительный прирост урожайности зеленой массы, за счет обеспечения усиленным уровнем минерального питания растений. Внесение удобрений обеспечило прирост площади листьев на 2,6-9,82 тыс. м²/га на варианте внесения N₆₀P₅₄K₁₆₈ и на 4-85-14,56 тыс. м²/га на варианте N₁₈₀P₁₅₄K₂₉₄. Максимальное значение данного показателя получено у гибрида Ньютон за межфазный период цветение – молочная спелость на удобренных вариантах составило предел от 9,79 и 10,23 тыс. м²/га, против 7,07 тыс. м²/га на контроле. Фотосинтетический потенциал максимальным был у гибридов Кремень – 200 и Коеникс (1924,91 и 1956,91 тыс. м² х сутки/га на варианте внесения N₆₀P₅₄K₁₆₈ и 2039,84 и 2066,31 тыс. м² х сутки/га на варианте внесения N₁₈₀P₁₅₄K₂₉₄). Следовательно, запланированные урожаи зеленой массы были получены на посевах гибридов Кремень – 200 и Ньютон 42,9 и 43,9 т/га с внесением расчетных доз минеральных удобрений на 50 т/га и 62,6 и 65,3 т/га на фоне внесения минеральных удобрений на 70 т/га.

Ключевые слова: Кукуруза; зеленая масса; площадь листовой поверхности; межфазные периоды; фотосинтетический потенциал; чистая продуктивность фотосинтеза.

Mikhailova Marina Yurievna

Candidate of Agricultural Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan

E-mail: Marisha.m.u@mail.ru

Talanov Ivan Pavlovich

Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan

THE INFLUENCE OF NUTRITION BACKGROUNDS ON THE FORMATION OF THE LEAF SURFACE AND THE YIELD OF GREEN MASS OF CORN

Abstract. In the field conditions on gray forest soils of the Volga region of the Republic of Tatarstan the influence of fertilizers on leaf surface growth and photosynthetic potential in corn crops was studied. A significant increase in the yield of green mass, due to the increased level of mineral nutrition of plants. Fertilization provided an increase in leaf area by 2.6-9.82 thousand m²/ha on the version of N₆₀P₅₄K₁₆₈ and 4-85-14.56 thousand m²/ha on the version of N₁₈₀P₁₅₄K₂₉₄. The maximum value of this indicator was obtained in the Newton hybrid for the

interphase period of flowering – milk ripeness on fertilized variants was the limit of 9.79 and 10.23 thousand m²/ha, against 7.07 thousand m²/ha on the control. The maximum photosynthetic potential was in the hybrids of Flint – 200 and Coenix (1924.91 and 1956.91 thousand m² x day/ha on the application version N₆₀P₅₄K₁₆₈ and 2039.84 and 2066.31 thousand m² x day/ha on the application version N₁₈₀P₁₅₄K₂₉₄). Consequently, the planned yields of green mass were obtained on crops of hybrids Flint – 200 and Newton 42.9 and 43.9 t/ha with the introduction of calculated doses of mineral fertilizers on 50 t/ha and 62.6 and 65.3 t/ha against the background of mineral fertilizers on 70 t/ha.

Key words: Corn; green mass; leaf area; interphase periods; photosynthetic potential; net productivity of photosynthesis.

Введение. Кукуруза – культура очень отзывчива на фотоактивную радиацию, которая способствует интенсивному накоплению биологически активных веществ. Однако надо отметить, что культура кукурузы в широком плане наряду с этой особенностью, также отзывчива на почвенно-климатические условия, где оптимальные параметры питания играют решающую роль в получении высокой продуктивности [5, с. 225, 14, с. 123].

Опыты с применением минеральных удобрений в посевах кукурузы проводятся не только в регионах РФ [12, с. 25, 11, с. 35, 13, с. 144], но и на других континентах [1, с. 228, 3, с. 311].

Наряду с биологическими особенностями гибридов кукурузы и условиями погоды, по мнению Сидельниковой Н.А. и Смирновой В.В., в меньшей степени сказались на показателях площади листовой поверхности густота растений и минеральные удобрения [13, с. 144].

На черноземе выщелоченном Ставропольской возвышенности дозы удобрения марки N₁₇P₁₇K₁₇, независимо от способа удобрения увеличивали площадь листовой поверхности кукурузы на силос [7, с. 1639].

В условиях Предволжья Республики Татарстан наибольшее нарастание листовой поверхности происходило на посевах гибрида Кремень – 200 [10, с. 9].

Сопоставляя данные о влиянии минерального питания на показатели активности хлорофилла и продуктивности кукурузы, был выявлен уровень повышения урожайности кукурузы при внесении удобрений существенно выше, чем уровень повышения фотосинтетической активности хлорофилла. Наблюдалось заметное увеличение продуктивности кукурузы. Сбор ее сухого вещества увеличился на 43%, а урожайность зеленой массы - на 24%. Повышение урожайности происходит в результате перераспределения продуктов фотосинтеза в пользу надземной массы [9, с. 25].

Комплексное применение макроудобрений на фоне известкования и предпосевная обработка семян цинксодержащими соединениями повышало коэффициент продуктивности фотосинтеза до 2,03%, при 0,56% на контроле в условиях тропической Африки [8, с. 74].

Использование удобрений повышенной эффективности, таких как мочевины с полимерным покрытием, может быть хорошим вариантом

управления азотом для повышения урожайности кукурузы, улучшения качества зерна и эффективности восстановления азота в почве [4, с. 982].

В Северной Дакоте на 25 участках выявлена положительная реакция урожайности кукурузы на внесение калийных удобрений (K_{130} и K_{200}) [2, с. 429].

Материалы и методы исследований. Исследования проведены в 2013-2015 годах в полевых опытах на посевах адаптивных гибридов кукурузы: Краснодарский – 194, Кремень – 200, Коеникс, РОСС – 140 и Ньютон (в таблицах будет использована нумерация). Почва серая лесная с низким содержанием гумуса 2,1%, высоким содержанием подвижного фосфора 151 мг/кг P_2O_5 и калия 172 мг/кг K_2O .

Минеральные удобрения вносились двумя способами:

1. допосевное – диаммофоска (10:26:26) + калийная соль (0:0:60);
2. подкормка при междурядной обработке – аммиачная селитра (34:0:0).

Макроэлементы рассчитывались расчетно - балансовым методом, с учетом почвенного плодородия на планируемую урожай зеленую массу 50 ($N_{60}P_{54}K_{168}$) и 70 т/га ($N_{180}P_{154}K_{294}$). Повторность трехкратная.

Пробы растений отбирали в фазы 7-8 листьев, цветение и молочной спелости зерна кукурузы. Площадь поверхности листьев рассчитывали методом высечек. Фотосинтетический потенциал (ФП) и его продуктивность рассчитывали по методике Ничипоровича. Чистую продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) определяли по приросту сухой массы растений, отнесенному к площади листовой поверхности за учетный период [6, с. 181].

Результаты исследований. Важнейший показатель формирования урожая зеленой массы кукурузы – площадь листовой поверхности. Внесение минеральных удобрений в фазу цветения в среднем за три года обеспечило прирост площади листьев на 2,6-9,82 тыс. m^2 /га на варианте внесения (на 50 т/га) $N_{60}P_{54}K_{168}$ и на (70 т/га) 4,85-14,56 тыс. m^2 /га на варианте $N_{180}P_{154}K_{294}$ (табл. 1).

Наибольшая отзывчивость на улучшение питания выявилась у гибридов Коеникс и РОСС – 140. В фазу молочной спелости площадь листовой поверхности на варианте внесения удобрений в расчете получения 50 т/га зеленой массы была 47,59 тыс. m^2 /га и 38,37 тыс. m^2 /га, соответственно. На варианте, с запланированным получением 70 т/га зеленой массы кукурузы площадь листьев гибрида Коеникс составляла 48,38 тыс. m^2 /га, а у гибрида РОСС – 140 – 42,92 тыс. m^2 /га. Меньшая отзывчивость на прием интенсификации выявилась у гибрида Кремень – 200.

Тенденция по положительной отзывчивости гибридов кукурузы на внесение минеральных удобрений сохранилась и в показателях прироста листовой поверхности за межфазные периоды развития культуры.

Прирост листовой поверхности гибрида Ньютон за межфазный период цветение – молочная спелость на вариантах внесения минеральных удобрений на 50 и 70 т/га составил значения 9,79 и 10,23 тыс. m^2 /га.

Таблица 1 - Площадь листовой поверхности и ее прирост по межфазным периодам развития кукурузы, тыс. м²/га

Фоны питания	Гибриды	Площадь листовой поверхности			Прирост листовой поверхности		
		В фазу 7-8 листьев	В фазу цветения	В фазу молочной спелости	Всходы-7-8 листьев	7-8 листьев-цветение	Цветение-молочная спелость
Без удобрений	1	6,05	24,80	30,68	-	18,75	5,88
	2	5,99	32,00	39,91	-	26,01	7,90
	3	6,37	31,61	37,00	-	25,24	5,39
	4	6,51	19,58	27,36	-	13,08	7,78
	5	7,65	31,53	38,60	-	23,89	7,07
NPK на 50 т/га	1	7,68	33,60	38,57	1,63	25,92	4,97
	2	8,07	37,21	42,58	2,08	29,14	5,37
	3	7,65	37,92	47,59	1,27	30,27	9,67
	4	5,94	29,40	38,37	0,57	23,46	8,97
	5	9,34	35,15	44,94	1,70	25,80	9,79
NPK на 70 т/га	1	9,48	34,71	40,99	3,43	25,23	6,28
	2	8,62	39,33	45,54	2,63	30,71	6,21
	3	9,41	39,68	48,38	3,04	30,27	8,70
	4	8,43	34,14	42,92	1,92	25,71	8,78
	5	10,68	36,38	46,61	3,03	25,70	10,23
	HCP ₀₅ А	0,08	0,04	0,06			
	В	0,07	0,04	0,09			
	АВ	2,76	6,34	7,24			

Таблица 2 - Фотосинтетический потенциал кукурузы в молочно-восковой спелости, тыс. м² х сутки/га и чистая продуктивность фотосинтеза, г/м²

Фоны питания	Гибриды	Межфазные периоды							
		всходы-7-8 листьев		7-8 листьев-цветение		цветение-молочная спелость		всего	
Без удобрений	1	96,80	0,72	462,75	1,02	776,72	1,04	1336,27	2,78
	2	95,84	0,83	569,85	1,12	970,79	0,66	1636,48	2,62
	3	95,55	0,84	588,69	0,80	960,54	0,67	1644,78	2,30
	4	100,91	0,79	391,35	1,46	633,69	0,87	1125,95	3,12
	5	122,35	0,82	626,88	0,93	946,76	0,93	1695,99	2,67
NPK на 50 т/га	1	119,04	0,67	577,92	2,18	1010,38	1,15	1707,34	4,00
	2	133,16	0,90	633,92	2,21	1157,83	0,97	1924,91	4,08
	3	118,58	0,76	683,55	1,57	1154,39	0,80	1956,52	3,12
	4	95,04	0,84	494,76	1,98	948,78	0,99	1538,58	3,81
	5	154,11	0,65	711,84	1,83	1041,17	1,27	1907,12	3,74
NPK на 70 т/га	1	151,68	0,66	618,66	2,68	1059,80	2,04	1830,14	5,38
	2	137,92	0,87	671,30	2,71	1230,62	1,77	2039,84	5,35
	3	141,15	0,85	736,35	2,51	1188,81	1,51	2066,31	4,88
	4	130,67	0,77	595,98	2,85	1040,31	1,50	1766,96	5,12
	5	170,88	0,76	752,96	2,43	1037,38	1,89	1961,22	5,08
	НСР ₀₅ А	0,49	0,03	0,54	0,02	0,81	0,03		
	В	0,97	0,02	0,59	0,04	0,79	0,04		
	АВ	16,29	0,10	36,19	0,25	102,64	0,18		

На варианте без внесения удобрений прирост листовой поверхности в период интенсивного роста кукурузы по гибридам был: Краснодарский – 194 – 18,75 тыс. м²/га, Кремень – 200 – 26,01 тыс. м²/га, Коеникс - 25,24 тыс. м²/га, РОСС – 140 – 13,08 тыс. м²/га, Ньютон – 23,89 тыс. м²/га. Значения данного показателя на фоне с внесением минеральных удобрений на 50 т/га было больше в среднем на 5,5 и на фоне внесения NPK на 70 т/га - 6,1 тыс. м²/га.

Существует прямая зависимость между фотосинтетической активностью листьев и накоплением сухого вещества растениями, что в последующем влияет на увеличение урожая (табл. 2). «Число рабочих дней» листовой поверхности за вегетацию на неудобренном фоне составило предел от 1125,95 до 1695,99 тыс. м² x сутки/га. Максимальные и минимальные значения данного показателя на фоне внесения минеральных удобрений на 50 т/га 1956,52 тыс. м² x сутки/га у гибрида Коеникс и на 70 т/га 1538,58 тыс. м² x сутки/га у гибрида РОСС-140. На варианте с внесением минеральных удобрений на 70 т/га фотосинтетический потенциал составлял предел от 1766,96 до 2066,31 тыс. м² x сутки/га. С максимальными значениями у гибридов Коеникс и Кремень – 200.

Внесение макроэлементов увеличило как площадь листовой поверхности, так и показатель фотосинтетического потенциала листьев кукурузы.

В течение вегетации максимальные значения чистой продуктивности фотосинтеза кукурузы на удобренных вариантах были у гибридов Краснодарский – 194 и Кремень – 200 (4,00 и 4,08 г/м² при планировании получения 50 т/га зеленой массы, 5,38 и 5,35 г/м² при внесении N₁₈₀P₁₅₄K₂₉₄).

На неудобренном фоне чистая продуктивность фотосинтеза по гибридам составила: Краснодарский – 194 была 2,78 г/м², Кремень - 200 – 2,62 г/м², Коеникс - 2,30 г/м², РОСС – 140 – 3,12 г/м², Ньютон – 2,67 г/м².

Внесение минеральных удобрений обеспечивало получение запланированных высоких урожаев (табл. 3). Без удобрений в среднем за 3 года урожайность по гибридам составила: Краснодарский - 194 – 25,1 т/га, Кремень – 200 – 24,2 т/га, Коеникс – 22,9 т/га, РОСС – 140 – 22,6 т/га, Ньютон – 28,1 т/га.

На фоне с внесением NPK на 50 и 70 т/га высокая урожайность зеленой массы была получена у гибридов Кремень – 200 (42,9 т/га и 62,6 т/га) и Ньютон (43,9 т/га и 65,3 т/га).

Наименьшая урожайность на этих же фонах получена при посеве гибрида Коеникс 35,3 т/га (N₆₀P₅₄K₁₆₈) и РОСС – 140 - 56,9 т/га (N₁₈₀P₁₅₄K₂₉₄).

На внесении NPK на 50 т/га прибавка урожая по гибридам составляла предел от 12,4 до 18,7 т/га с максимальным значением у гибрида Кремень – 200 и минимальным – у гибрида Коеникс.

При внесении NPK на 70 т/га (N₁₈₀P₁₅₄K₂₉₄) прибавка урожая зеленой массы при возделывании гибрида Краснодарский – 194 составляла 35,6 т/га, гибрида Кремень – 200 – 38,4 т/га, гибрида Коеникс – 36,3 т/га, гибрида РОСС – 140 – 34,3 т/га и у гибрида Ньютон – 37,2 т/га.

Заключение. Внесение минеральных удобрений на 50 и 70 т/га при возделывании кукурузы на зеленую массу обеспечивало увеличение площади листовой поверхности на 11,01 и 15,56 тыс. м²/га, по сравнению с фоном без удобрений.

Фотосинтетический потенциал максимальным был у гибридов Кремень – 200 и Коеникс (1924,91 и 1956,91 тыс. м² х сутки/га на варианте внесения NPK на 50 т/га (N₆₀P₅₄K₁₆₈) и на фоне внесения NPK на 70 т/га (N₁₈₀P₁₅₄K₂₉₄) 2039,84 и 2066,31 тыс. м² х сутки/га.

Таблица 3 - Урожайность гибридов кукурузы в фазе молочно - восковой спелости, т/га

Фоны питания	Гибриды	Урожайность, т/га				Прибавка от удобрений, т/га
		Годы			Средняя за 3 года	
		2013	2014	2015		
Без удобрений	1	27,7	28,4	19,3	25,1	-
	2	26,5	27,5	18,6	24,2	-
	3	23,1	31,6	14,1	22,9	-
	4	19,4	26,5	21,9	22,6	-
	5	28,3	32,5	23,4	28,1	-
NPK на 50 т/га	1	42,3	44,8	36,7	41,3	16,1
	2	43,3	45,5	40,0	42,9	18,7
	3	30,3	42,3	33,4	35,3	12,4
	4	33,7	44,6	35,1	37,8	15,2
	5	43,9	45,2	42,6	43,9	15,8
NPK на 70 т/га	1	50,9	66,1	65,3	60,8	35,6
	2	52,6	67,9	67,2	62,6	38,4
	3	50,7	63,0	63,9	59,2	36,3
	4	48,3	60,4	62,0	56,9	34,3
	5	64,4	65,0	66,5	65,3	37,2
	HCP ₀₅ A	0,23	0,23	0,23		
	B	0,18	0,26	0,26		
	AB	6,00	4,01	4,01		

Запланированные урожаи зеленой массы были получены на посевах гибридов Кремень – 200 и Ньютон 42,9 и 43,9 т/га на фоне внесения NPK на 50 т/га 62,6 и 65,3 т/га на фоне внесения минеральных удобрений на 70 т/га.

Список литературы

1. Arruda Coelho, M.J., Ruiz Diaz, D., Hettiarachchi, G.M., Dubou Hansel, F., Pavinato, P.S. Soil phosphorus fractions and legacy in a corn-soybean rotation on Mollisols in Kansas, USA (2019) Geoderma Regional, 18, статья № e00228.
2. Breer, J.S., DeSutter, T., Raar, M.K., Chatterjee, A., Sharma, L., Franzen, D. Potassium requirements for corn in North Dakota: Influence of clay mineralogy (2019) Soil Science Society of America Journal, 83 (2), pp. 429-436.
3. Rafael, R.B.A., Fernandez-Marcos, M.L., Cocco, S., Ruello, M.L., Fornasier, F., Corti, G. Benefits of Biochars and NPK Fertilizers for Soil Quality and Growth of

Cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.) in an Acid Arenosol (2019) *Pedosphere*, 29 (3), pp. 311-333.

4. Sutradhar, A.K., Arnall, D.B., Dunn, B.L., Raun, W.R. Does phosphite, a reduced form of phosphate contribute to phosphorus nutrition in corn (*Zea mays* L.) (2019) *Journal of Plant Nutrition*, 42 (9), pp. 982-989.

5. Аликберова Ш.Э., Газиев А.Т. Зависимость фотосинтетической активности и адаптированности культуры кукурузы от условий питания // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. – 2018. - № 13. – с. 225-228.

6. Калинина Е.А. Влияние биологически активных соединений на рост, фотосинтез и продуктивность кукурузы // Известия ТСХА. – 2009. - № 3. – с. 181-186.

7. Коростылев С.А., Есаулко А.Н., Сигида М.С., Голосной Е.В., Громова Н.В., Лысенко И.О. Отзывчивость кукурузы на силос на современные удобрения на черноземе выщелоченном Ставропольской возвышенности // Современные проблемы науки и образования. – 2014. - № 6. – с. 1639.

8. Мамонов Е.В. Фотосинтетическая деятельность кукурузы в тропических условиях в зависимости от минерального питания // Известия ТСХА. – 2005. - № 3. - с. 74-79.

9. Мингалев С.К., Овсянников А.Ю., Овсянников Ю.А., Сурин И.В. Влияние минерального питания на показатели фотосинтетической активности хлорофилла кукурузы // Аграрный вестник Урала. – 2014. - № 10 (128). – с. 25-27.

10. Михайлова М.Ю., Таланов И.П. Питательная ценность гибридов кукурузы при возделывании на зеленую массу // Аграрная наука. – 2016. - № 4 (16). – с. 9-11.

11. Никитишен В.И., Терехова Л.М., Личко В.И. Формирование ассимиляционного аппарата и продуктивность фотосинтеза растений в различных условиях минерального питания // Агрехимия. – 2007. - № 8. – с. 35-43.

12. Семина С.А., Гаврюшина И.В., Палийчук А.С., Денисов К.Е., Молчанова Н.П. Влияние удобрений и густоты стояния на урожайность зерна кукурузы в лесостепной зоне Поволжья // Аграрный научный журнал. – 2017. - № 3. – с. 25-29.

13. Сидельникова Н.А., Смирнова В.В. Формирование биометрических показателей гибридов кукурузы в различных условиях выращивания // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2018. – 4 (20). – с. 144-152.

14. Таланов И.П., Михайлова М.Ю., Каримова Л.З. Отзывчивость гибридов кукурузы на внесения расчетных доз минеральных удобрений в условиях Предволжья РТ // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2015. – Т. 10. - № 2 (36). - с. 123-127.

Молянов Владимир Дмитриевич

*Кандидат сельскохозяйственных наук, генеральный директор,
Общество с ограниченной ответственностью «Молянов Агро Групп»,
г. Кинель, Самарская область
E-mail: molianov@yandex.ru*

Виноградов Олег Геннадьевич

*Кандидат технических наук, исполнительный директор, Некоммерческое
партнерство «Союз картофелеводов Самарской области, г. Самара
E-mail: unionkart@gmail.com*

Иванайская Наталья Сергеевна

*Руководитель отдела селекции, Общество с ограниченной ответственностью
«Агростар», Самарская область
E-mail: isa.7777@inbox.ru*

АНАЛИЗ И ОТБОР РОДИТЕЛЬСКИХ ФОРМ ДЛЯ СКРЕЩИВАНИЯ РАННЕГО КАРТОФЕЛЯ В ЗАСУШЛИВЫХ УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Аннотация. В условиях изменяющегося климата для зоны Среднего Поволжья актуальным является создание высокопродуктивных сортов, устойчивых к механическим повреждениям, к болезням, сорта с различными сроками вегетации, с повышенной жаростойкостью и с комплексом других важных признаков. Возникновение новых направлений усложнило решение селекционных программ и потребовало организации промежуточного этапа в работе: выявление и использование специальных родительских форм - носителей полезных качеств. Это является основной, но необходимой задачей при вовлечении в процесс селекции разнообразного генетического материала. Исследования по теме проводили в 2017-2019 гг. в Самарской области на специальном закрытом участке ООО «АГРОСТАР» совместно со специалистами картофельного хозяйства ФГБНУ «ВНИИКХ», ООО «МАГ», г. Кинель, ООО «Агроцентр «Коренево», а также при участии экспертов компании «Бавария ЗААТ», Германия.

Ключевые слова: селекция; родительские формы; скрещивание; признак; комбинация; сорт.

Molyanov Vladimir Dmitrievich

*Candidate of Agricultural Sciences, General Director, Molyanov Agro Group
Limited Liability Company, Kinel, Samara Region
E-mail: molianov@yandex.ru*

Vinogradov Oleg Gennadievich

*Candidate of Technical Sciences, Executive Director,
Non-Profit Partnership "Union of Potato Growers of the Samara Region", Samara*

E-mail: unionkart@gmail.com

Ivanayskaya Natalya Sergeevna

Head of Selection Department, Agrostar Limited Liability Company, Samara Region

E-mail: isa.7777@inbox.ru

ANALYSIS AND SELECTION OF PARENTAL FORMS FOR EARLY POTATO CROSSING IN ARID CONDITIONS OF THE MIDDLE VOLGA REGION

Abstract. In the modern changing climate, selective breeding has been essential for increasing production and ensuring stable yields. Potato varieties with different ripening periods are suitable for the conditions of the Middle Volga region. High-yielding varieties resistant to mechanical damage and diseases, varieties of increased heat resistance and a complex of other important features are being created. The emergence of new directions has complicated the solution of breeding programs and required the organization of an intermediate stage in this work: the identification and use of special parent forms - carriers of useful qualities. This is a basic, but necessary task when involving a variety of genetic material in the selection process. Research on the topic was carried out in 2017-2019 in the Samara region in a special shielded area of AGROSTAR LLC in cooperation with experts of the potato farm of VNIKH FGBNU, MAG LLC (Kinel), Agrocenter Korenevo LLC, and with the participation of experts of Bavaria-Saat GmbH, Germany.

Key words: breeding; parental forms; crossing; trait; combination; variety.

Введение. В условиях длительного периода хранения современные сорта хотя и сохраняют товарный вид, но поддержание необходимых условий, хранение и имеющиеся при этом издержки значительно увеличивают общую себестоимость продукции. Поэтому для картофелеводов Средней полосы России актуальны сорта с новыми преимущественными характеристиками и очень ранним сроком созревания. Для проведения планомерной селекции по выведению суперранних сортов картофеля с комплексом заданных хозяйственно-ценных признаков важное значение имеет правильный подбор родительских пар [1]. К настоящему времени в нашем селекционном центре собран новый исходный материал сортов и штаммов картофеля различного происхождения.

Материалы и методы исследований. Основной целью работы являлось определение эффективных родительских форм и их комбинаций для получения потомства с высоким процентом достижения задаваемых хозяйственно-ценных признаков. В результате отбора родительские формы использовались для межсортовой гибридизации, которая широко применяется для выведения сортов картофеля.

Исследованы наиболее важные по характеристикам современные суперранние сорта для Среднего Поволжья. Выделены наиболее эффективные родительские формы и отобраны их комбинации для использования в селекционном процессе [2]. Для ранних сортов не так актуальна длительность

хранения, как иные факторы: жаростойкость, пригодность к уборке при температурах выше +21°C (как ограничивающего фактора при уборке раннего картофеля), отсутствие потемнения и повреждения кожицы в процессе уборки.

Результаты исследований. Существующие отечественные сорта картофеля не удовлетворяют полностью предъявляемым к ним требованиям. Отмечены нестабильность урожайности и ее снижение под воздействием неблагоприятных внешних факторов. В связи с этим перед селекцией ставится ряд задач, которые можно разделить на общие, зональные и специальные. Общая задача - создание экологически пластичных, высокоурожайных, устойчивых к болезням, вредителям и неблагоприятным условиям сортов, имеющих разные сроки созревания, обладающих высокой питательной ценностью и хорошими вкусовыми качествами и пригодных для механизированного возделывания [3, 4]. Наиболее важная из зональных задач - выведение жаростойких суперранних сортов для орошаемого земледелия в условиях повышенной температуры почвы и воздуха [5]. Нами не ставились специальные задачи отбора и анализ сортов пригодных для различных целей переработки.

Селекционная работа включает в себя три фундаментальных метода: подбор родительских пар, гибридизация и отбор наиболее ценных форм [6]. **Селекция на устойчивость к вирусам.** Сложность селекции заключается в большом разнообразии вирусов и их штаммов, характер проявления которых меняется в зависимости от внешних условий и сортовой специфичности. Решающее значение здесь имеет выбор исходного материала, основанный на знании генетической природы различных типов устойчивости и закономерностей их наследования [7]. Для наших исследований рассматривались сорта с высокой устойчивостью к вирусу У, такие как Ароза, Гала, Гранада, Королева Анна, Витессе в 2018 году. В дополнение к ним в 2019 году запланирован сорт Беттина - иммунный к вирусу У. **Селекция на устойчивость раку.** На территории нашей страны выявлены четыре биотипа рака. Все сорта, поступающие в государственное сортоиспытание, должны быть устойчивыми к обычной расе гриба *Synchytrium endobioticum*. Отбор основных родительских форм был произведен на основании их доказанной устойчивости к одной из рас рака. **Селекция на устойчивость к картофельной нематоде.** Картофель повреждают два вида гельминта - *Globodera rostochien-sis* (золотистая) и *Globodera pallida* (белая). Желтая нематода представлена патотипами Ro1-Ro5, белая - Pal-Pa3 [8]. Из коллекции нематодоустойчивых сортов нами выделен ценный исходный материал для данного направления селекции, сочетающий устойчивость к нематоде с другими хозяйственно-ценными признаками.

В результате комплексной оценки современного сортимента выделены образцы с высоким уровнем показателей, которые использованы в качестве источников для селекции на скороспелость, продуктивность, качественные показатели, устойчивость к фитофторозу и нематоде (табл. 1).

Полученные гибридные комбинации в 2018 году высеяны в ФГБУ ВНИИКХ на участке ООО Агроцентр Коренево, полученные одноклубневки

высажены в посадках для дальнейшего отбора по результатам 2019 года. Наибольшее сочетание комбинаций получено при скрещивании от 60 шт. - Рамос х Фелокс, Гулливер х Гала, Алуэт х Инноватор.

Таблица 1 - Анализ родительских форм по генетическим источникам (родительские формы) основных хозяйственно-полезных признаков картофеля, 2017-2019 гг.

Признаки	Родительские формы (сорта)
Срок созревания (скороспелость)	Гулливер, Капри, Ривьера, Джувел, Коломбо, Колетте, Метеор, Беллароза, Розара, Фелокс, Импала, Лаперла
Высокая продуктивность (урожайность, товарность)	Джувел, Колетте, Ароза, Ред Леди, Винетта, Зекура, Райнбоу
Белая мякоть	7фор7, Аврора
Красная кожура	Ароза, Романце, Ред Скарлетт, Ред Леди, Тайфун, Дезире, Ред Фэнтази, Розара, Эволюшн, Роко, Элдорадо, Аврора, Лабелла
Прочность кожуры при ранней уборке	Фелокс, Нандина
Устойчивость к вирусу У	Беттина, Гранада, Ароза, Гала, Королева Анна, Аврора, Витессе
Высокая устойчивость к фитофторозу	Нандина, Ред Леди, Зекура, Романце
Устойчивость к золотистой картофельной нематоде	Все сорта
Комплекс хозяйственно-полезных признаков	Мадейра, Зекура, Гала, Наташа, Королева Анна, Витессе, Райнбоу, Эволюшн

Для комплексных испытаний и анализа полученных комбинаций на 2019 год запланировано проведение изучения всхожести гибридных комбинаций (сеянцы) от различных родительских форм при скрещивании от предыдущих лет. В изучении участвовали семена, полученные, начиная с 2012 года. (табл.2).

Таблица 2 - Всхожесть семян картофеля, полученных из ВНИИКХ им. Лорха (Посев в теплице №1 ООО «Агростар» в 2019 году)

Год	Номера штаммов	Родительские пары, шт.	Посеянные семена, шт.	Взошедшие семена, шт.	% всхожести
2012	1201-08	8	55,0	43,3	79,1
2013	1309-11	3	55,0	39,3	71,4
2014	1412-14	3	55,0	32,7	59,6
2015	1516-20	6	54,0	37,3	68,8
2017	1721-29	9	38,2	29,7	68,9
2018	1830-36	7	60,3	39,6	66,0
2012-2018 гг.		36	1914	1369	71,5

Как показал опыт посева семян от различного срока скрещивания, зависимость от количества лет хранения была минимальная.

В среднем по годам 71,5 % всхожесть семян. Отличия по всхожести укладывались в среднестатистическую ошибку менее 5%. Наилучшая всхожесть составила 91,1% на штамме 171517, год происхождения 2015. Наихудшая всхожесть составила 42,6 % на штамме 091309 (2013 год).

Выводы: 1. Из современного генофонда картофеля выделены сорта, обладающие комплексом биологических и хозяйственно-ценных признаков, которые используются в селекции на скороспелость, высокую продуктивность.

2. Генетическим источником-донором устойчивости к белой картофельной нематоде является сорт Лаперла, который вовлекается в дальнейший селекционный процесс на комплексную устойчивость к патогенам.

3. Критерии подбора сортов и межвидовых гибридов для скрещиваний значительно влияют на процессы в гибридных популяциях и определяют результативность создания гибридов с запланированными качествами.

4. Экспериментально подтверждено отсутствие влияние срока скрещивания и хранения семян на всхожесть (2012-2018 гг.).

Предложения. Для использования в селекционном процессе рекомендуем генетические источники на признаки: Скороспелость – Капри, Импала, Ривьера, Фелокс. Продуктивность – Зекура, Райнбоу, Лилли. Красноклубневость - Ред Леди, Тайфун. Основным итогом практической селекции явилось создание двух штаммов №XXXX-X7, №XXXX-X8 картофеля, которые поданы на испытания на нематодоустойчивость и ракоустойчивость. При положительном результате проверки передача на госиспытания для регистрации в Госреестре РФ предполагается в 2020-21 гг.

Список литературы

1. Evaluation of Potato Cultivars for Resistance Against Water Deficit Stress Under In Vivo Conditions. *Potato Research*, 53, 383–392 (2010) DOI 10.1007/s11540-010-9179-5.

2. J. Heldak, E. Brutovska, A. Gallikova. Selection of valuable potato genotypes with introduced resistance genes derived from wild species. *Agriculture*, 55 (3), 133-139 (2009).

3. Сергеева Л.Б. Влияние условий выращивания на урожайность и качество картофеля на Среднем Урале. Диссертация на соискание учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук. Екатеринбург, 2015.

4. A. Khan, V. Sovero, D. Gemenet. Genome-assisted Breeding For Drought Resistance. *Current Genomics*, 17 (4), 330-342 (2016) DOI: 10.2174 / 1389202917999160211101417.

5. Y.Wang, K.J.Yang, X.C.Gong, L.P.Qi, Y.Feng, C.Liu, J.Yin, Seed, Evaluation of drought resistance in major potato cultivars. 35 (9), 82-85 (2016) DOI: 10.16590 / j.cnki.1001-4705.2016.09.082.

6. M. Tester, P. Langridge, Breeding technologies to increase crop production in a changing world. *Science*, 327, 818-822 (2010) DOI: 10.1126/science.1183700.

7. R. Sharma, V. Bhardwaja, D. Dalamua, S.K.Kaushikb, B.P.SinghaSanjeev, S. Rajappa, Umamaheshwarid, R. Baswaraja, V. Kumarc, C. Gebhardt, Identification of elite potato genotypes possessing multiple disease resistance genes through molecular approaches. Scientia Horticulturae, 179, 204-211 (2014).

8. С.Б. Абросимова Совершенствование методов селекции картофеля на устойчивость к золотистой цистообразующей нематодe (*globodera rostochiensis* (woll.). Диссертация на соискание учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук. М. 2014.

УДК 631.416.1

Муртазина Суфия Гадиятулловна

Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

Гаффарова Лилия Габдулбаровна

*Доцент, кандидат биологических наук, Казанский государственный университет, г. Казань
gaffarovalylya@mail.ru*

Муртазин Малик Газимзанович

Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

СВОБОДНЫЕ И СВЯЗАННЫЕ АМИНОКИСЛОТЫ В ПОЧВАХ ЛЕСОСТЕПИ ПОВОЛЖЬЯ И ИХ РОЛЬ

Аннотация. В статье приводятся результаты изучения аминокислотного состава в преобладающих почвах региона (РТ): дерново-подзолистая, серая лесная, коричнево-серая, чернозем выщелоченный. Идентифицированы свободные и связанные аминокислоты, приведены количественные их показатели. Изучение качественного состава свободных аминокислот в почвах региона показало, что по качественному составу аминокислот они близки, но отличаются между собой количественным их содержанием. Суммарное содержание свободных аминокислот составляет 4-20 мг/кг и возрастает в ряду почв: дерново-среднеподзолистая, коричнево-серая, серая лесная и чернозем выщелоченный. При этом имеются существенные различия в содержании отдельных групп свободных аминокислот: во всех почвах большая часть свободных аминокислот представлена нейтральными и основными аминокислотами (65-80%), значительно меньшая - дикарбоновыми (11-29%) и циклическими (5-11%). В изученных почвах 19-31% азота легкогидролизуемой и 33-60% азота трудногидролизуемой фракций представлены аминокислотным азотом. При этом 40-54% от суммы азота аминокислот приходится на долю нейтральных, а 14-28% – на долю основных аминокислот. Их содержание закономерно увеличивается от дерново-подзолистой к серой почве и к чернозему как в составе легкогидролизуемой, так и трудногидролизуемой

фракций, что свидетельствует об улучшении качества азота в этом направлении.

Ключевые слова: аминокислоты, аминокислотный состав почв, легкогидролизуемый азот, микроэлементы, хелатные микроудобрения, яровая пшеница.

Murtazina Sufia Gadiyatullova

Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan

Gaffarova Lilia Gabdulbarovna

Associate Professor, Candidate of Biological Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan

gaffarovalylya@mail.ru

Murtazin Malik Gazimzanovich

Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan

FREE AND CONNECTED AMINO ACIDS IN THE SOILS OF THE VOLGA REGION FOREST-STEPPE AND THEIR ROLE

Abstract. The article presents the results of studying the amino acid composition in the predominant soils of the region (RT): sod-podzolic, gray forest, brown-gray, leached chernozem. Identified free and bound amino acids, their quantitative indicators are given. The study of the qualitative composition of free amino acids in the soils of the region showed that they are close in the qualitative composition of amino acids, but differ in their quantitative content. The total content of free amino acids is 4–20 mg / kg and increases in a number of soils: sod-medium podzol, brown-gray, gray forest and leached chernozem. At the same time, there are significant differences in the content of individual groups of free amino acids: in all soils, the majority of free amino acids are represented by neutral and basic amino acids (65-80%), much smaller - dicarboxylic (11-29%) and cyclic (5-11%). In the studied soils, 19-31% of easily hydrolysable nitrogen and 33-60% of hardly hydrolysable nitrogen fractions are represented by amino acid nitrogen. At the same time 40-54% of the amount of nitrogen amino acids fall to the share of neutral, and 14-28% - to the share of basic amino acids. Their content naturally increases from sod-podzolic to gray soil and to chernozem both in the composition of the lightly hydrolyzable and difficult hydrolysable fractions, which indicates an improvement in the quality of nitrogen in this direction.

Key words: amino acids; soil amino acid composition; easily hydrolyzed nitrogen; hardly hydrolyzed nitrogen; trace elements; chelated micronutrient fertilizers; spring wheat.

Введение. Среднее Поволжье (Республика Татарстан) является крупным земледельческим регионом России. В настоящее время наблюдается ухудшение гумусного состояния агрогенных почв региона, снижение их энергопотенциала

[8, 15], что отражается также и на их азотном фонде [11]. В этих условиях оптимизация азотного режима растений в агроценозах связано с детальной характеристикой азотного фонда каждого типа почв, качественной, количественной идентификацией и оценкой в них доступных для растений форм азота и их резервов, с одной стороны, с разработкой и применением новых удобрений, отвечающих экологическим требованиям [11,12,13, 14, 6, 1].

Аминокислоты играют большую роль в азотном обмене почвы и растений. Несмотря на очень незначительное содержание в почвах, свободные аминокислоты все больше стали привлекать внимание исследователей [6, 1, 7, 10]. Повышенный интерес к качественному и количественному составу аминокислот объясняется тем, что они, будучи биологически активными веществами, играют существенную роль в круговороте азота в системе почва-растение. В процессах превращения азота свободные аминокислоты, являясь промежуточным продуктом, могут непосредственно усваиваться живым населением почвы, минерализоваться или связаться с гумусовыми веществами почвы, тем самым обогащая ее органическим азотом, а также образовать в почве с металлами органические лиганды [6, 11, 7, 16, 18, 9,17].

Материалы и методы исследований. С целью детальной идентификации компонентного состава азотсодержащих соединений и количественной их оценки в почвах Республики Татарстан нами изучены состав и содержание свободных и связанных аминокислот на автоматическом аминокислотном анализаторе. Ввиду того, что почвенный покров республики довольно пестрый и представлен различными типами почв [8], то исследования проводились на преобладающих почвах: дерново-среднеподзолистой, коричнево-серой, серой лесной и черноземе выщелоченном.

Содержание свободных аминокислот изучали по методу Гильберта и Альтмана в модификации И.А. Асеевой, М.М. Умарова [10]. Для определения аминокислот брали 100 г воздушно-сухой почвы, очищенной от растительных остатков. В качестве экстрагента использовали 20%-ный раствор этанола. В полученных вытяжках определяли количественный и качественный состав аминокислот.

Идентификация связанных аминокислот проводилась в кислотных гидролизатах, полученных по Э.И. Шконде и И.Е.Королевой [12]. Эффективность аминокислоты глицина и микроудобрений (хелатов меди и цинка – в качестве лиганды выступает аминокислота глицин) изучали в модельном опыте на яровой пшенице. Агрохимическая характеристика агросерой почвы, где проводились опыты, следующая: содержание гумуса составляет 3,5%, подвижных форм фосфора и калия соответственно 115 и 125 мг/кг, микроэлементов: меди – 3,8-4,2, молибдена – 0,20-0,22, цинка – 4,0-4,5; бора – 0,30-0,45 мг/кг почвы, то есть почва характеризуется средним содержанием подвижных форм макро- и микроэлементов. Реакция среды слабокислая.

Результаты исследований. Изучение содержания свободных аминокислот показало, что аминокислотный состав изученных почв однообразен (табл. 1).

Всего обнаружено и идентифицировано 15 свободных аминокислот, лишь в дерново-среднеподзолистой их 14 – отсутствует пролин. Как видно из приведенных данных, почвы региона отличаются между собой количественным содержанием свободных аминокислот. Суммарное содержание аминокислот возрастает в ряду почв: дерново-среднеподзолистая (4,21 мг/кг), коричнево-серая (10,11 мг/кг) и серая лесная (11,46 мг/кг), чернозем выщелоченный (19,96 мг/кг).

Таблица 1 - Содержание свободных аминокислот в почвах, мг/кг

Аминокислоты	Почвы			
	Дерново-среднеподзолистая	Серая лесная	Коричнево-серая	Чернозем выщелоченный
Лизин	0,21	0,88	0,10	0,30
Гистидин	следы	следы	следы	следы
Аргинин	следы	следы	следы	следы
Аспарагиновая кислота	0,20	0,62	0,83	1,80
Треонин	0,32	0,57	0,89	1,45
Серин	0,21	0,68	0,45	1,92
Глутаминовая кислота	0,27	2,40	2,10	3,30
Пролин	не обн.	0,39	0,23	0,40
Глицин	0,57	0,62	0,59	1,10
Аланин	0,13	0,21	0,18	1,87
Валин	0,70	1,80	1,70	2,20
Изолейцин	0,26	0,88	0,95	1,20
Лейцин	0,92	1,70	1,60	3,50
Тирозин	0,24	0,27	0,19	0,32
Фенилаланин	0,22	0,44	0,30	0,50
Сумма	4,21	11,46	10,11	19,96

Типы почв отличаются друг от друга определенным соотношением названных групп свободных аминокислот. Так, в дерново-среднеподзолистой почве нейтральных аминокислот содержится 73%, дикарбоновых и циклических – по 11%, диаминокарбоновых – 5%. В отличие от нее серая лесная и коричнево-серая почвы характеризуются значительным содержанием дикарбоновых аминокислот, соответственно 23% и 29%, уменьшением доли нейтральных (65% и 64%) и циклических (5% и 6%). Имеет место резкое снижение содержания диаминокарбоновых кислот в коричнево-серой почве (1%). Чернозем выщелоченный отличается высоким суммарным содержанием свободных аминокислот, что превышает таковое в дерново-подзолистой почве более 4-х раз и в серой лесной почве почти в 2 раза. В черноземе выщелоченном нейтральные и основные аминокислоты являются также преобладающими.

Аминокислотный состав легко- и трудногидролизуемого органического азота, которые являются ближайшими резервами минерального, выделенных по Э.И. Шконде и И.Е. Королевой в почвах региона не изучен. Результаты идентификации их аминокислотного состава показывают, что качественный состав связанных аминокислот почти такой же как и свободных, т.е присутствуют те же самые аминокислоты (табл. 2).

Таблица 2 - Содержание аминокислот гидролизующих органических соединений в почвах, мг азота на кг почвы

Аминокислоты	Легкогидролизующие органические соединения			Трудногидролизующие органические соединения		
	Почва			Почва		
	Дерново-подзолистая	Серая лесная	Чернозем выщелоченный	Дерново-подзолистая	Серая лесная	Чернозем выщелоченный
Нейтральные						
Аланин	3,4	7,2	6,4	20,2	15,8	25,0
Глицин	2,8	3,3	4,4	19,4	6,6	15,9
Серин	1,0	1,1	3,0	4,6	4,5	5,2
Треонин	2,2	2,7	3,1	14,8	6,8	6,4
Лейцин	2,9	2,8	1,5	3,5	14,0	21,2
Изолейцин	0,7	1,0	2,0	4,0	2,0	21,2
Цистеин	1,0	0,8	1,4	4,0	2,0	12,0
Основные						
Валин	2,6	3,8	4,5	10,0	6,9	17,5
Гистидин	1,0	2,0	1,3	4,3	4,5	4,6
Аргинин	1,0	1,2	2,8	5,8	4,6	6,9
Лизин	0,4	1,5	1,2	4,3	5,8	16,9
Кислые						
Аспарагиновая кислота	6,6	2,4	2,0	12,0	6,5	4,5
Глутаминовая кислота	4,2	7,5	6,8	12,2	6,8	4,8
Циклические						
Фенил-аланин	2,5	1,4	2,6	9,1	2,6	13,1
Тирозин	2,3	2,0	1,1	4,6	1,5	12,3
Пролин	0,2	0,9	1,0	5,2	5,7	2,8
Сумма всех аминокислот	34,6	41,6	43,1	138,0	96,6	182,4

Примечательно, что в них 19-31% азота легкогидролизующей и 33-60% азота трудногидролизующей фракций представлены аминокислотным азотом. При этом 40-54% от суммы азота аминокислот приходится на долю нейтральных, а 14-28% – на долю основных аминокислот.

Нейтральные и основные аминокислоты являются наиболее доступными для микроорганизмов и растений [10,11], их содержание закономерно увеличивается от дерново-подзолистой к серой почве и к чернозему как в составе легкогидролизующей, так и трудногидролизующей фракций. С глубиной, как правило, количество нейтральных и основных аминокислот уменьшается, поскольку гумус становится более кислым.

Кислые аминокислоты (аспарагиновая, глутаминовая кислоты) составляют 18-31% от суммы азота аминокислот легкогидролизуемой и 11-18% – трудногидролизуемой фракции. Кислых аминокислот больше всего содержится в дерново-подзолистой почве. По профилю дерново-подзолистой и серой лесной почв также наблюдается увеличение их содержания.

Следовательно, гидролизуемые органические азотсодержащие соединения в большей мере представлены алифатическими аминокислотами, чем ароматическими и гетероциклическими. Количество азота циклических аминокислот составляет в них 7-14%, причем наибольшее содержание их как в относительных, так и абсолютных величинах приходится на дерново-подзолистую почву.

Определенный интерес представляет отношение содержания алифатических аминокислот к циклическим (ароматические + гетероциклические). Оно также характеризует качественный состав азота аминокислот более доступных микроорганизмам [10,11]. В изученных почвах этот показатель колеблется от 6,3 до 13,3, наблюдается закономерное увеличение его в ряду почв: дерново-подзолистая, серая лесная, коричнево-серая, чернозем выщелоченный.

Результаты исследований показали, что в модельном опыте при внесении в почву неорганических солей прибавка к фону (макроудобрения) составила 10,6%, а при применении хелатного микроудобрения – 25,5%, при этом применение состава для обработки семян оказалось и агрономически, и экономически наиболее эффективным, поскольку для обработки семян расходуется значительно меньшее количество хелатного удобрения.

Выводы:

1. Качественный состав свободных аминокислот в изученных почвах региона близок, они отличаются между собой количественным их содержанием.

2. В изученных почвах имеются существенные различия в содержании отдельных групп аминокислот: во всех почвах большая часть свободных аминокислот представлена нейтральными и основными аминокислотами (65-80%), значительно меньшая – дикарбоновыми (11-29%) и циклическими (5-11%), что свидетельствует о благоприятном их соотношении.

3. Результаты идентификации аминокислотного состава легко- и трудногидролизуемой фракций органического азота показывают, что качественный состав связанных аминокислот почти такой же как и свободных, т.е. присутствуют те же самые аминокислоты. В изученных почвах 19-31% азота легкогидролизуемой и 33-60% азота трудногидролизуемой фракций представлены аминокислотным азотом. При этом 40-54% от суммы азота аминокислот приходится на долю нейтральных, а 14-28% – на долю основных аминокислот.

4. Нейтральные и основные аминокислоты являются наиболее доступными для микроорганизмов и растений, их содержание закономерно увеличивается от дерново-подзолистой к серой почве и к чернозему как в составе легкогидролизуемой, так и трудногидролизуемой фракций.

Список литературы

1. Асеева И. В. Свободные аминокислоты в почве. / И. В. Асеева, М. М. Умаров // В кн.: Микроорганизмы в сельском хозяйстве. – М.: Изд-во МГУ, 1970. –С. 36-41.
2. Бинеев Р. Г. Влияние аминокислот на поступление меди из почвы в растения / Р. Г. Бинеев, Б. Р. Григорьян, Р. М. Юльметьев // Биологические науки. – 1985. – № 8. – С. 81-85.
3. Бинеев Р.Г. Металлоаминокислотные хелаты как источники микроэлементов в питании растений./ Р. Г. Бинеев, Р. М. Юльметьев, В. А. Доронин // Химия в сельском хозяйстве. – 1985. – № 9. – С. 77-78.
4. Гайсин И. А. Полифункциональные хелатные микроудобрения / И. А. Гайсин, Ф. А. Хисамеева // Казань: Изд.-во «МедДок», 2007. – 230 с.
5. Гайсин И. А. Эффективность некорневой подкормки хелатным микроудобрением в сочетании с азотом в технологии возделывания яровой пшеницы на серых лесных почвах Республики Татарстан / И. А. Гайсин, С. Г. Муртазина, М. Г. Муртазин // Зерновое хозяйство России. – 2014. – № 2 – С. 5-8.
6. Зырин Н. Г. Аминокислотный состав гуминовых кислот и фульвокислот некоторых типов почв. / Н. Г. Зырин, Д. С. Орлов, М. Ф. Овчинникова // Агрохимия. – 1964. – № 4. – С. 108-120
7. Муртазина С. Г. Аминокислотный состав почв Республики Татарстан // Агрохимический вестник. – 2007. – № 3. – С. 12-14
8. Давлятшин И.Д. Справочник агрохимика / И.Д. Давлятшин, М.Ю. Гилязов, А.А. Лукманов, С.Ш. Нуриев, Р.М. Миннулин, М.И. Маметов, А.В. Мустафин, Р.Р. Гайров, Р.Т. Хакимзянов // Казань: ООО «МедДок», 2013. – 300 с.
9. Шакирова Р. А. Влияние агротехники на содержание свободных аминокислот в оподзоленном черноземе // Р. А. Шакирова, Ф. Х. Хазиев // Почвоведение. – 1978. – № 7. – С. 63-71.
10. Умаров М. М. Свободные аминокислоты некоторых почв СССР. / М. М. Умаров, И. В. Асеева // Почвоведение. – 1971. – № 10. – С. 108-112.
11. Шконде Э. И. О природе и подвижности почвенного азота./ Э. И. Шконде, И. Е. Королева / Агрохимия. – 1964. – № 10. – С. 17-35
12. Щербаков. А. П. Азотсодержащие компоненты черноземов и серых лесных почв, их трансформация и роль в современном почвообразовании. Автореферат докт. диссертации. - М., 1978. – 40 с.
13. Bremner J. M. The amino-acid composition of the protein material in soil. // Biochem. J. – 1950. – № 47. – P. 538-542
14. Bremner J. M. Organic Forms of nitrogen.// In: Methods of soil analysis. Part 2. Am.Soc.Agron.Madison, Wis, 1965, p. 1324-1345
15. Murtazina S.G. Assessment of environmental stability of agrosorous soil according to indicator of energy potential of organic substances Murtazina S.G., Gaffarova L.G., Murtazin M.G.В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 3, Ecological Challenges of the 21st Century. Сер. "3rd

International Conference Environment and Sustainable Development of Territories: Ecological Challenges of the 21st Century" 2018. С. 012120.

16. Sowden F. T. Note on the occurrence of amino-groups in soil organic matter. -Canad. J. Soil. Sci., 1957, vol. 2, p. 121-129

17. Stevenson F.I. Distribution of the forms nitrogen in some soil profiles. - Soil Sci Soc. Amer. Proc., 1957, vol.21, №3. p. 283-287

18. Stewart I., Leonard CD. Chelates as sources of iron for plant growing in the field // Science.- 1952, V.I 16.-№8.-p. 117-120.

УДК 631.416.1

Муртазина Суфия Гадиятулловна

Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Казанский государственный аграрный университет, Казань

Гаффарова Лилия Габдулбаровна

Доцент, кандидат биологических наук, Казанский государственный университет, Казань

e-mail: gaffarovalylya@mail.ru

Муртазин Малик Газимзанович

Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Казанский государственный аграрный университет, Казань

Шаймарданова Альфия Азгамовна

Доцент, кандидат химических наук, Казанский государственный аграрный университет, Казань

ОЦЕНКА АНТРОПОГЕННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ АГРОСЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ В ИНТЕНСИВНОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ ПО ИЗМЕНЕНИЮ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЕЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ

Аннотация. Исследования проводились в полевом севообороте с 1992 года, с применением различных доз калия на трех уровнях обеспеченности почвы азотом. В результате длительного применения удобрений выявлено изменения микробиологической активности, в варианте с применением экологически сбалансированных доз минерального питания, наблюдается увеличение микроорганизмов с 3400 тыс. (контроль) до 4000 тыс. на 1 г почвы. Последующее увеличение дозы удобрений привело к снижению количества микроорганизмов относительно контроля. Под влиянием оптимального сочетания удобрений (вариант 3) улучшаются условия развития актиномицетов, аммонификаторов, нитрификаторов, целлюлозоразлагающих бактерий, в тоже время очень высокие дозы минеральных удобрений ($N_{180}P_{60}K_{200}$) их ухудшают, что указывает на уменьшение активности полезной бактериальной микрофлоры. Это приводит к замедлению процессов разложения клетчатки, нитрификации и других биохимических процессов. При определении суммарной токсичности почвы биотестированием, наблюдается повышение

токсичности почвы относительно контроля, но остается малотоксичной даже при повышенных дозах удобрений. Длительное применение минеральных удобрений в севообороте в экологически сбалансированных дозах способствовало повышению его продуктивности почти в 2 с лишним раза по сравнению с контролем, что составило 250 ц/га к.е. за 4 ротации на контроле и 666 ц/га к.е. в варианте N₁₂₀P₆₀K₁₂₀. Все культуры севооборота обеспечили наибольшую урожайность в этом варианте. Дальнейшее повышение доз удобрений агрономически не оправдано, так как негативно влияет на биологию почвы и не обеспечивает дальнейший рост урожайности.

Ключевые слова: агросерая лесная почва, антропогенная устойчивость, биологическая активность почв, микроорганизмы, минеральные удобрения, аммонификаторы, нитрификаторы.

Murtazina Sufia Gadiyatullova

Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan

Gaffarova Lilia Gabdulbarovna

Associate Professor, Candidate of Biological Sciences, Kazan State University, Kazan e-mail: gaffarovalylya@mail.ru

Murtazin Malik Gazimzanovich

Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan

Faskhutdinov Fanur Shaukatovich

Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan

ESTIMATION OF ANTHROPOGENIC SUSTAINABILITY BY AGROSORA OF FOREST SOIL IN INTENSIVE AGRICULTURE TO CHANGE THE INDICATORS OF ITS BIOLOGICAL ACTIVITY

Abstract. Studies have been carried out in field crop rotation since 1992, using various doses of potassium at three levels of soil nitrogen supply. As a result of long-term use of fertilizers, changes in microbiological activity have been revealed, in the variant with the use of environmentally balanced doses of mineral nutrition, an increase in microorganisms from 3,400 thousand (control) to 4,000 thousand per 1 g of soil is observed. A subsequent increase in the dose of fertilizers led to a decrease in the number of microorganisms relative to the control. Under the influence of the optimal combination of fertilizers (option 3), the conditions for the development of actinomycetes, ammonifiers, nitrifiers, cellulose-diverting bacteria are improved, while very high doses of mineral fertilizers (N180P60K200) worsen them, indicating a decrease in the activity of beneficial bacterial microflora. This leads to a slowdown in the processes of decomposition of fiber, nitrofication and other biochemical processes. When determining the total toxicity of the soil by biotesting, there is an

increase in the toxicity of the soil relative to the control, but it remains low toxic even at elevated doses of fertilizers. Prolonged use of mineral fertilizers in crop rotation in environmentally balanced doses contributed to an increase in its productivity by almost 2-fold compared with the control, which amounted to 250 kg / ha. for 4 rotations at the control and 666 centners per hectare of cu. in option N120P60K120. All crops under crop rotation provided the highest yield in this variant. A further increase in the doses of fertilizers is not agronomically justified, since it negatively affects the soil biology and does not ensure a further increase in yield.

Key words: agro-gray forest soil, anthropogenic resistance, soil biological activity, microorganisms, mineral fertilizers, ammonifiers, nitrifying agents.

Введение. Проблема устойчивости почв и экосистем к различным типам антропогенных воздействий является одной из фундаментальных проблем современного естествознания, в том числе и почвоведения. Особенно актуальна оценка антропогенной устойчивости агрогенных почв в условиях интенсивного земледелия. В современном земледелии агросерые почвы Республики Татарстан подвергаются сильному антропогенному прессингу, поскольку высока доля пашни в структуре ссельскохозяйственных угодий, что достигает 75-80 и более процентов, интенсивно применяются минеральные удобрения и агрохимикаты [11, 4]. По мнению ряда исследователей интенсивная обработка и применение агрохимикатов, в том числе минеральных удобрений, способствует дестабилизации гумусного состояния почв и снижению их экологической устойчивости [8, 5, 6, 2]. Статистическая оценка результатов сплошного агрохимического обследования почв республики и детальные исследования гумусового состояния агросерых лесных почв в длительном опыте с удобрениями подтверждают эти выводы [3]. Поскольку органическое вещество почвы является источником энергии для населяющих почву организмов и снабжает растения основными элементами питания энергетический потенциал органического вещества почвы определяет ее плодородие и экологическую устойчивость [10].

Для оценки антропогенной устойчивости почв применяются различные показатели состояния почв, которые связаны с разными типами устойчивости. При их выборе значение имеет чувствительность показателя, то есть его заметная изменчивость под действием антропогенного фактора и информативность, что выражается в наличии тесной корреляции между изучаемым показателем, антропогенным фактором и другими свойствами почвы.

Оценка антропогенной устойчивости агросерой лесной почвы в интенсивном земледелии по изменению показателей ее биологической активности при длительном интенсивном применении минеральных удобрений в условиях стационарного полевого опыта в Предкамье Республики Татарстан проводится впервые.

Количество, состав почвенной микрофлоры и ее активность определяются генезисом почв, экологическими условиями, в первую очередь зависят от их энергетического потенциала и гидротермического режима, и в то же время в

агрогенных почвах определенное влияние оказывает применение удобрений, в том числе и минеральных [1]. При благоприятных условиях численность микроорганизмов и их активность после удобрения почвы значительно возрастают, а усилившаяся деятельность микрофлоры в удобренных почвах приводит к биологическому закреплению до 30-40% внесенных минеральных элементов [13].

Резюмируя выше сказанное, отметим, что стабильно высокая биологическая активность почвы является одним из основных условий, обеспечивающих экологически устойчивое состояние агроэкосистемы.

Материалы и методы исследований. С целью изучения изменений в биодинамике почвы под влиянием длительного применения удобрений в севообороте проводили исследования на стационарном опыте кафедры агрохимии и почвоведения Казанского государственного аграрного университета, заложенного в 1992 году с зерновыми культурами в полевом севообороте.

Полевой опыт предусматривал изучение эффективности различных доз калия (40, 80, 120, 160, 200 кг/га) на трёх уровнях обеспеченности почвы азотом (60, 120, 180 кг/га). Чередование культур в севообороте: 1. Яровая пшеница; 2. Ячмень; 3. Овес; 4. Чистый пар; 5. Озимая рожь.

Почва опытного участка агросерая среднесуглинистая, перед закладкой опыта характеризовалась следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса – 2,8-3,5 %, сумма обменных оснований – 19-25 мг/экв, гидролитическая кислотность – 3-4 мг/экв, степень насыщенности основаниями 77-85%, рН сол. 5,5-6,0. Содержание подвижных форм фосфора и калия составляло соответственно 100-120 и 110-130 мг на кг почвы, т.е. она является среднеобеспеченной этими элементами питания.

В целях оценки антропогенной устойчивости почвы в интенсивном земледелии по завершению 4-й ротации севооборота (через 20 лет) нами изучено биологическое состояние агросерой почвы на отдельных вариантах опыта: на контроле (без удобрений) и в вариантах опыта с различной степенью насыщенности удобрениями. Схема опыта: 1. Контроль – без удобрений. 2. $N_{60}P_{60}K_{40}$ 3. $N_{120}P_{60}K_{120}$ 4. $N_{180}P_{60}K_{200}$.

Ежегодная доза фосфора на фоне азотных и калийных удобрений составляла 50-70 кг/га. Всего за годы исследований, в вариантах с умеренной дозой азота (N_{60}) вносили около 1000 кг/га азотных, на фоне N_{120} соответственно 2000 кг/га азота, а на фоне N_{180} всего вносили 3000 кг/га азота. При этом на всех фонах азота было внесено около 900 кг/га фосфора, от 700 до 3000 кг/га K_2O в зависимости от варианта опыта. Таким образом, в почву опытных вариантов за годы исследований всего внесено NPK от 2600 до 7000 кг/га д.в.

Результаты исследований. Проведенные исследования показали, что под влиянием длительного применения минеральных удобрений изменяются агрохимические свойства почвы, в частности, повышается ее кислотность (табл.). Микробиологический анализ выявил, что в целом почвы опытных делянок имеют пониженную микробиологическую активность. Общее

количество микроорганизмов минимальное в почве контрольного варианта и длительное применение удобрений в экологически сбалансированных дозах способствовало увеличению их численности с 3400 тыс. на контроле до 4000 тыс. на 1 г почвы в почве варианта $N_{120}P_{60}K_{120}$. Однако, дальнейшее возрастание дозы удобрений ($N_{180}P_{60}K_{200}$) отрицательно сказалось на количестве микроорганизмов и в почве этого варианта их стало меньше относительно контроля (табл. 1).

Таблица 1 - Влияние длительного применения минеральных удобрений на микробиологическое состояние серой лесной почвы (в тыс. на 1 г почвы)

Вариант*	рН _{с ол}	Всего микроорганизмов	бактерии						грибы	актиномицеты
			общее количество	аммонифицирующие	нитрифицирующие	денитрифицирующие	аэробноцеллюлозо-разлагающие	азотобактер		
1	5,6	3400	2100	2005	70	0,02	20	1	300	1300
2	5,4	3900	2100	1974	100	0,02	24	2	600	1200
3	5,2	4000	1800	1654	115	0,25	30	1	1000	1200
4	5,0	3300	1700	1614	50	0,35	35	1	1800	-

*Примечание. 1. Контроль - без удобрений. 2. $N_{60}P_{60}K_{40}$ 3. $N_{120}P_{60}K_{120}$ 4. $N_{180}P_{60}K_{200}$

Что касается состава и количества микроорганизмов, то эти показатели испытывают различную зависимость от интенсивности применения удобрений. Общее количество бактерий испытывает обратную зависимость от количества внесенных удобрений, т.е. с повышением доз азота и калия их количество уменьшается. Аналогично изменяется количество аммонифицирующих микроорганизмов. Так, аммонифицирующих микроорганизмов больше всех содержит почва контрольного варианта – без удобрений, а в вариантах с удобрениями их количество постепенно падает по мере увеличения доз удобрений.

Нитрифицирующие микроорганизмы имеют свои максимумы в почве вариантов 2 и 3, т.е. при оптимальной насыщенности азотом (дозы 60 и 120 кг/га) и минимальное их количество выявлено в почве варианта 4, т.е. при длительном применении очень высоких доз азота (180 кг/га).

В почве без удобрений азотобактер имеет слабый рост, диаметр колоний менее 0,1 см, другие азотофиксаторы не выявлены. Ежегодное применение удобрений в дозах $N_{60}P_{60}K_{40}$ и $N_{120}P_{60}K_{120}$ оптимизирует микробиологическое состояние почвы, поэтому в почвах этих вариантов опыта азотофиксаторы более оживлены, колонии азотобактера более укрупнены и азотофиксаторы представлены численностью чуть меньше одной клетки на 1 г почвы. Очень

высокая доза азота (вариант $N_{180}P_{60}K_{200}$) стимулирует развитие денитрификаторов и в почве этого варианта количество их резко возрастает, что может привести к изъятию минеральных форм азота из почвы.

Плесневых грибов меньше всего в почве контрольного варианта и варианта с умеренной дозой удобрений ($N_{60}P_{60}K_{40}$), а с возрастанием доз удобрений их количество резко увеличивается, что по-видимому связано с подкислением почвы (табл. 1).

Количество актиномицетов в почве без удобрений минимальное, в 2 - 3 раза их выше в почве вариантов $N_{60}P_{60}K_{40}$ и $N_{120}P_{60}K_{120}$ и совсем не выявлено в варианте с очень высокими дозами удобрений (вар. $N_{180}P_{60}K_{200}$).

Изменение группового состава микроорганизмов свидетельствует, что численность микроорганизмов, создающих потенциальное плодородие, превышает количество создающих эффективное плодородие и азотное удобрение больше стимулирует жизнедеятельность первых и при оптимальном сочетании элементов питания положительно влияет на вторые.

Минеральные удобрения являются мощным антропогенным фактором, которые регулируют интенсивность, напряженность биохимических процессов и их направленность. Поэтому различия в микробиологическом составе под действием удобрений находят свое отражение в других показателях биологической активности почвы.

Под действием длительного применения удобрений снижается интенсивность процессов нитрификации, разложения клетчатки и другие биохимические реакции. Так, если нитрифицирующая способность почвы контрольного варианта составляет 1,8 мг на 100г почвы, то в вариантах с азотными удобрениями в дозах 60 и 120 кг/га повышается в 1,5 - 3 раза.

Интенсивность разложения льняной ткани, натянутой на стеклянную пластинку, составила на контроле 18%, в варианте 3 была максимальной, т.е. в три раза превышала контроль (54%) и в вариантах 2 и 4, т.е. с умеренной и очень высокой дозой удобрений была близкой и составляла соответственно 40 и 35%.

При этом максимальная нитрифицирующая, аммонифицирующая и целлюлозоразлагающая способность почвы имеет место в варианте 3, и она коррелирует с содержанием минерального азота и урожайностью культур севооборота.

В вариантах с умеренными дозами и очень высокими дозами удобрений разложение клетчатки выражено слабее, хотя оно и выше, чем на контроле. По градации Д.Г. Звягинцева [7] почва на контроле имеет слабую, в вариантах 2 и 4 имеет среднюю, а в варианте с дозой азота 120 кг/га сильную биологическую активность. Отсюда следует, что оптимизация азотного состояния почвы при внесении азотных удобрений в дозах 60 и 120 кг/га повышает биологическую активность почвы по этому показателю. При долголетнем применении очень высокой дозы минеральных удобрений (вариант 4) биологическая активность несколько понижена.

Аммонификация представляет вторую стадию цикла азота в почве и осуществляется аммонифицирующими микроорганизмами. Аммонификации

подвергаются преимущественно белковый азот микроорганизмов, а также растений и животных [9]. В целом необходимо отметить отрицательное влияние внесения азотных удобрений на численность аммонифицирующих микроорганизмов. Однако этот показатель не всегда коррелирует с их активностью.

Еще одним важным показателем биологической активности почвы при длительном удобрении является ее токсичность и она связана с интенсивным развитием грибов. Грибы являются одной из причин токсинообразования в почве.

Определение суммарной токсичности почвы биотестированием показало, что длительное ежегодное применение высоких доз удобрений несколько повышает токсичность почвы. Однако она остается малотоксичной и относится к 4 классу опасности, а почвы контрольного варианта и с умеренной дозой удобрений не токсичны и потому класс опасности отсутствует.

Продуктивность севооборота измеряется совокупной урожайностью культур севооборота, ее можно выразить в ц/га или т/га урожая зерна. Длительное применение минеральных удобрений в севообороте в экологически сбалансированных дозах способствовало повышению его продуктивности почти в 2 с лишним раза по сравнению с контролем, что составило 250 ц/га к.е. за 4 ротации на контроле и 666 ц/га к.е. в варианте $N_{120}P_{60}K_{120}$. Все культуры севооборота обеспечили наибольшую урожайность в этом варианте. Дальнейшее повышение доз удобрений агрономически не оправдано, так как негативно влияет на биологию почвы и не обеспечивает дальнейший рост урожайности.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Длительное применение минеральных удобрений в экологически сбалансированных дозах повышает биологическую активность почвы и обеспечивает высокую продуктивность севооборота.

2. Длительное применение в севообороте очень высоких доз минеральных удобрений отрицательно влияет на микробиологическое состояние почвы, при этом уменьшается количество аммонификаторов и нитрифицирующих бактерий, актиномицетов, увеличивается количество грибов и денитрифицирующих бактерий, повышается токсичность почвы.

3. Применение очень высоких доз удобрений в севообороте экологически и агрономически нецелесообразно, поскольку способствует снижению биологической активности почвы и не обеспечивается максимальная его продуктивность.

4. Показатели биологической активности почвы коррелируют между собой, а также с другими показателями ее плодородия, с продуктивностью севооборота и потому могут служить дополнительным диагностическим признаком при оценке антропогенной устойчивости агросерой лесной почвы в интенсивном земледелии.

Список литературы

1. Берестецкий О.А. Влияние сельскохозяйственных культур на численность микрофлоры и биологическую активность дерново-подзолистой почвы / О.А. Берестецкий, Т.Н. Зубец // Почвоведение. – 1981. – № 1. – С. 94-99.
2. Брагин В.Н. Изучение влияния систематического применения удобрений на урожай культур, продуктивность пашни и плодородие почв / В.Н. Брагин, Х.С. Юмашев // Результаты длительных исследований в системе географической сети опытов с удобрениями Российской Федерации. – М.: ВНИИА, 2011. – С.251-263.
3. Динамика гумусового состояния серых лесных почв Предкамья Республики Татарстан и продуктивности севооборота при длительном удобрении / Л.Г. Гаффарова, С.Г. Муртазина, М. Г. Муртазин // Зерновое хозяйство России. – 2017. – № 2 (50). – С. 57-60.
4. Давлятшин И.Д. Справочник агрохимика / И.Д. Давлятшин, М.Ю. Гилязов, А.А. Лукманов, С.Ш. Нуриев, Р.М. Миннулин, М.И. Маметов, А.В. Мустафин, Р.Р. Гайров, Р.Т. Хакимзянов // Казань: ООО «МеДДок», 2013. – 300 с.
5. Завьялова Н.Е. Влияние длительного применения органических и минеральных удобрений на трансформацию органического вещества дерново-подзолистой почвы / Н. Е. Завьялова, А. И. Косолапова, В. Р. Ямалтдинова // Агрохимия. – 2005. – № 6. – С. 5-10.
6. Завьялова Н.Е. Биологические показатели плодородия дерново-подзолистой почвы при длительном применении удобрений. / Н. Е. Завьялова, А. И. Косолапова, В. Р. Ямалтдинова // Материалы Всеросс. научно-метод. конфер. Географической сети опытов с удобрениями. М.:, 2006. – С. 116-121.
7. Звягинцев Д.Г. Методы почвенной микробиологии и биохимии. / Под ред. Д.Г. Звягинцева // М.: Звягинцев Д.Г. Почва и микроорганизмы. / Д.Г. Звягинцев // – М.: Издательство Московского университета, 1987. – 256с
8. Колоскова А.В. Гумусное состояние почв Волжско-Камской лесостепи. / А.В. Колоскова, С.М. Гилязова, А.Х. Сакаева. - Изд-во Казанского университета. – 1985. – 137 с.
9. Кудеяров В.Н. Цикл азота в почве и эффективность удобрений. - М.: Наука, 1989. - 216 с
10. Murtazina S.G. Assessment of environmental stability of agrosorous soil according to indicator of energy potential of organic substances / S. G. Murtazina, L.G. Gaffarova, M.G. Murtazin. // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 3, Ecological Challenges of the 21st Century. Сер. "3rd International Conference Environment and Sustainable Development of Territories: Ecological Challenges of the 21st Century" – 2018. – p 012120.
11. Нуриев С.Ш. Состояние плодородия почв Республики Татарстан и проблемы повышения их плодородия / С.Ш. Нуриев, А.А. Лукманов, К. М. Хуснутдинов, И.Н. Салимзянова // Казань . – 2009. – 160 с.
12. Почва и микроорганизмы. - М.: Издательство Московского университета, 1987. – 256 с.

13. Ягодин Б.А. Кольцо жизни. / Б.А. Ягодин // Кольцо жизни. – Энтузиасты аграрной науки: Тр. Куб. ГАУ. – Краснодар, 2010. – вып. 11. – С.28-202.

УДК 631.8

Окунев Родион Владимирович

*Доцент, кандидат биологических наук, Казанский федеральный университет,
г. Казань*

E-mail: tutinkaz@yandex.ru

Смирнова Елена Васильевна

*Заведующий кафедрой, кандидат биологических наук, Казанский федеральный
университет, г. Казань*

E-mail: elenavsmirnova@mail.ru

Гиниятуллин Камиль Гашикович

*Доцент, кандидат биологических наук, Казанский федеральный университет,
г. Казань*

E-mail: ginijatullin@mail.ru

Гусева Ирина Александровна

Ассистент, Казанский федеральный университет, г. Казань

E-mail: gusevaira92@bk.ru

ПИРОУГЛИ КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПОЧВЕННЫЕ МЕЛИОРАНТЫ: ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОГО НЕГАТИВНОГО ВЛИЯНИЯ НА ПОЧВЫ

Аннотация. При применении пироуглей совместно с липидной фракцией пирогенного продукта в почвы могут попадать полициклические ароматические углеводороды, которые могут оказывать токсическое воздействие на почвенные организмы и загрязнять почвенную экосистему в целом. Пироугли (8 видов) были получены из остатков древесной и травянистой растительности (липа, ива, кукуруза, просо) при двух режимах пиролиза: низкотемпературные пироугли – при $<400^{\circ}\text{C}$ и высокотемпературные пироугли при $400-600^{\circ}\text{C}$. Наибольшее количество липидной фракции (от 0,54 до 2,78% от массы пироугля) и ПАУ было обнаружено в пироуглях, полученных при низкой температуре пиролиза. По содержанию ПАУ наиболее неблагоприятным для внесения в почвы являлся пироуголь полученный из остатков просо низкотемпературного пиролиза ($602,21$ мкг/кг), однако при высокой температуре пиролиза образовывается наиболее безопасный продукт с наименьшей концентрацией ПАУ и значительным содержанием липидной фракции. Результаты опытов показали, что следует точно контролировать условия пиролиза и тщательно вбирать материал для пироуглей, чтобы получать наиболее благоприятные по содержанию липидной фракции и ПАУ продукты для дальнейшего использования в качестве мелиорантов.

Ключевые слова: пироугль, биоуголь, липидная фракция, полициклические ароматические углеводороды

Okuney Rodion Vladimirovich

Associate professor, PhD in Biology, Kazan Federal University, Kazan

E-mail: tutinkaz@yandex.ru

Smirnova Elena Vasilyevna

Head of the Department, PhD in Biology, Kazan Federal University, Kazan

E-mail: elenavsmirnova@mail.ru

Giniyatullin Kamil Gashikovich

Associate professor, PhD in Biology, Kazan Federal University, Kazan

E-mail: ginijatullin@mail.ru

Гусева Ирина Александровна

Assistant, Kazan Federal University, Kazan

E-mail: gusevaira92@bk.ru

PIROCHARS AS PROMISING SOIL MELIORANTS: EVALUATION OF POSSIBLE NEGATIVE EFFECTS ON SOILS

Abstract. With the lipid fraction of the applied pyrochars polycyclic aromatic hydrocarbons can enter the soil, which can have a toxic effect on soil organisms and pollute the soil ecosystem. Pyrochars (8 species) were obtained from the crop and wood residues (linden, willow, corn, millet) by two pyrolysis regimes: low-temperature pyrolysis (<400°C) and high-temperature pyrolysis (400-600°C). The largest amount of lipid fraction (from 0.54 to 2.78%) and PAHs were found in pyrochars obtained at a low pyrolysis temperature. According to the PAH content, the most unfavorable for application to the soil was pyrochar obtained from the residues of millet of low-temperature pyrolysis (602.21 µg/kg), however, at a high pyrolysis temperature, the safest product with the lowest PAHs concentration and a significant amount of lipid fraction is formed. The results of the experiments showed that it is necessary to precisely control the conditions of pyrolysis and carefully select the material for pyrochar in order to obtain the products most favorable in terms of lipid fraction and PAHs content for further use as meliorants.

Key words: pyrochar, biochar, lipid fraction, polycyclic aromatic hydrocarbons

Введение. Пироуголь – мелиорант, получаемый при пиролизе органического материала, применение которого нацелено на изменение свойств почв, увеличения их плодородия и секвестрации углерода в экосистеме. Кроме того, пироугли используют и для других целей: в качестве сорбентов тяжелых металлов, пестицидов, различных ионов, органических загрязняющих соединений, для предохранения питательных веществ из почвы от вымывания [1, 2]. С агрохимической точки зрения, пироуголь является (продуктом) - источником углерода, который довольно устойчив к микробиологическому разложению [3]. Пироугли изготавливают из различного растительного материала (пожнивных остатков культур, остатков древесной растительности,

остатков продуктов животноводства) при разных температурно-временных условиях пиролиза. Вне зависимости от условий пиролиза, конечный продукт содержит (или может содержать) некоторое количество лабильного органического вещества, в составе которого могут быть и органические загрязнители.

При производстве пироуглей растительного происхождения выделяются значительные количества уксусной кислоты, метанола, фенольных соединений [4]. В получаемой продукции наряду с бензолполикарбонными кислотами, которые являются инертными составляющими продукта, значительная часть углерода представлена гуминоподобными веществами, гликолипидами, фосфолипидами и др. [2], которые при внесении пироуглей в почвы могут частично пополнить фракцию почвенных липидов. Внесение в почвы пироуглей с высоким содержанием липидов может оказывать положительное влияние за счет обеспечения почвенной биоты доступным органическим веществом [2, 5]. Вместе с тем, пироугли с высоким содержанием липидной фракции теоретически могут оказать негативное влияние за счет ухудшения почвенных свойств или попадания вместе с ними таких опасных продуктов пиролиза, как полиядерные ароматические углеводороды (ПАУ). Значительная доля ПАУ неизбежно образуется в процессе производства пироуглей, что представляет угрозу из-за их стойкости в окружающей среде и увеличения интенсивности применения пироугля в сельском хозяйстве [6]. Считается, что основными предшественниками ПАУ при пиролизе являются целлюлоза, гемицеллюлоза и лигнин [7], содержания, которых в растениях разных видов сильно варьируют, что обеспечивает сильные различия в концентрациях ПАУ пироуглей различного происхождения [6]. Вторым фактором, сильно влияющим как на качественный и количественный состав ПАУ, так и на липидную составляющую пироуглей в целом, является сам процесс пиролиза [8]. Основная опасность для человека представлена канцерогенными, иммунотоксичными, тератогенными свойствами ПАУ. Попадая в организм по пищевой цепочке, они вмешиваются в функцию клеточных мембран и ферментных систем [9].

Целью данной работы являлась оценка возможного негативного влияния на почвы органической составляющей пироуглей. Для этого было изучено содержание липидной фракции и концентрация ПАУ в пироуглях различного происхождения.

Материалы и методы исследований. Для проведения опытов использовали образцы пироуглей (8 шт.), приготовленные из различных древесных и травянистых материалов в разных режимах медленного пиролиза в двух термических условиях. Предварительно нарезанные образцы первоначально измельчали до размера стружки ножевой дробилкой. Затем навески по 50г подвергали пиролизу в лабораторной реторте $d = 32$ мм в муфельной печи с парогазовой смесью, отводимой через конденсатор при различных температурных условиях. Образцы пироуглей пожнивных остатков просо и кукурузы, опилок ивы и липы получали при температурах $<400^{\circ}\text{C}$

(низкотемпературные пироугли) и 400-600°C (высокотемпературные пироугли) при медленном пиролизе (10°C/мин) в течение 170 мин.

Общие химические свойства пироуглей представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Химические свойства пироуглей

Растительная масса использованная для пиролиза	Температура пиролиза	Общее содержание, %		
		С	N	Зола
Липа	400-600°C	-	-	-
Ива		79,6	0,28	6,8
Кукуруза		66,3	0,86	19,9
Просо		71,2	0,66	13,9
Ива	< 400°C	77,3	0,23	2,7
Кукуруза		63,1	0,47	8,3
Просо		71,9	0,16	3,6
Липа		-	-	-

Экстракцию свободной липидной фракции проводили смесью спирт:бензол (1:1) в аппаратах Сокслета в течение 48 часов. Экстракт доводили до объема 250 мл. Общее содержание липидов определяли гравиметрически после испарения спиртобензольной смеси из аликвоты экстракта. Полученный остаток свободных липидов перед взвешиванием высушивали при 50°C в течение 48 часов. Содержание органического углерода (C_{орг}) определяли мокрым сжиганием по методу Тюрина [10].

Из пироуглей были выделены ПАУ смесью ацетон:циклогексан (1:1) на аппарате Soxhlet, их определение проводили на ВЭЖХ Flexar по методике описанной в [11](Perkin Elmer, США).

Результаты исследований. В таблице 2 представлены изучаемые характеристики пироуглей. Суммарное содержание ПАУ в исследуемых образцах варьировало в диапазоне от 8,49 до 603,21 мкг/кг (табл.2).

Подобный диапазон значений, обнаружены для стеблей кукурузы, древесины дуба и сосны в работе, для остатков просо и древесных пород - в работе [12, 13]. Наименьшее содержание загрязнителей обнаружено для пироуглей из кукурузы, остатков просо и древесины ивы при высокотемпературном пиролизе. Возможно, при высокой температуре ($\geq 500^\circ\text{C}$) происходит улетучивание аморфных фаз, что сводит к минимуму концентрацию экстрагируемых ПАУ на поверхности пироуглей [14]. Наибольшая концентрация загрязнителей характерна для пироуглей из кукурузы и остатков просо низкотемпературного пиролиза.

В отечественной практике в почвах из ПАУ нормируют только без(а)пирен, ПДК которого составляет 20 мкг/кг (ГН 2.1.7.2041-06). Учитывая данную норму, все пироугли полученные при низкотемпературном пиролизе имеют достаточно большое содержание ПАУ. Однако, дозы внесения пироуглей обычно малы (до 5% от массы почвы), поэтому потенциально опасным для внесения в почвы является только пироуголь из остатков просо.

Таблица 2 - Содержание липидной фракции и ПАУ в пироуглях

Растительная масса, использованная для пиролиза	Липа	Ива	Кукуруза	Просо	Ива	Кукуруза	Просо	Липа
Температура пиролиза	400-600°С				< 400°С			
Содержание липидной фракции	-	0,16	0,46	0,38	0,54	3,38	2,78	
Содержание $S_{орг}$ липидной фракции	-	0,13	0,31	0,19	0,26	2,10	1,84	
ПАУ, мкг/кг	71,16	8,61	18,32	8,49	53,95	111,58	603,21	23,37
Количество ПАУ вносимое с пироуглями при дозе 5% от массы почвы	3,56	0,43	0,92	0,42	2,70	5,58	30,16	1,17
Соотношение содержания липидной фракции к концентрации ПАУ ($n \cdot 10^5$)	-	1,9	2,5	4,5	1,0	3,0	0,5	-

Наибольшее количество липидной фракции (от 0,54 до 2,78% от массы пироугля) было обнаружено в пироуглях, полученных при низкой температуре пиролиза. Максимальное ее содержание было обнаружено в пироуглях из остатков кукурузы и просо. Пироугли, полученные в диапазоне температур 400-600°С характеризуются низким содержанием липидной фракции - от 0,1 до 0,46% к их весу. Наименьшее содержание наблюдается в пироуглях из древесных пород, наибольшее – из травянистых растений.

Привнесенная в почву вместе с пироуглями липидная фракция является источником органического углерода для микроорганизмов. Однако в составе данной фракции может содержаться большая часть обнаруженных нами ПАУ, которые будут отрицательно влиять на жизнедеятельность микрофлоры. Поэтому для выявления наиболее комфортных условий для жизни микроорганизмов были рассчитаны соотношения между содержанием липидной фракции и ПАУ пироуглей. Наибольшее значение соотношения было обнаружено для препарата полученного из остатков просо (высокотемпературный пиролиз) и составило $4,5 \cdot 10^5$ (табл.2). Тогда наиболее безопасным и благоприятным для внесения в качестве мелиоранта может рассматриваться данный пироуголь, и несмотря на большое содержание ПАУ, пироуголь из кукурузы (низкотемпературный пиролиз), так как эти образцы содержат наибольшее количество органического вещества в виде липидной фракции.

Выводы. Проведенные исследования показывают, что температура пиролиза и тип растительного материала оказывают влияние на содержание

липидной фракции органического вещества пироуглей и концентрацию ПАУ. Так, по содержанию ПАУ наиболее неблагоприятным для внесения в почвы являлся пироуголь полученный из остатков просо (низкотемпературный пиролиз), однако при высокой температуре пиролиза образовывается безопасный продукт с наименьшей концентрацией ПАУ и значительным содержанием липидной фракции. Данные исследования показали, что пироугли могут нести потенциальную опасность для окружающей среды и их получение должно проводиться в строго контролируемых условиях с тщательным выбором материала для получения продукта и температуры пиролиза.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта №17-04-00869.

Список литературы

1. Rizhiya E.Y., Buchkina N.P., Mukhina I.M., Belinets A.S., Balashov E.V. Effect of Biochar on the Properties of Loamy Sand Spodosol Soil Samples with Different Fertility Levels: A Laboratory Experiment // Eurasian Soil Science. 2015. V. 48, № 2. С.192-200.

2. Gaskin J.W., Steiner C., Harris K., Das K.C., Bibens B. Effect of low-temperature pyrolysis conditions on biochar for agricultural use // American Society of Agricultural and Biological Engineers. 2008. V.51(6). P.2061-2069.

3. Lehmann J., Joseph S., Biochar for Environmental Management: Science and Technology. London: Earthscan Publ., 2009. P.1-12.

4. Sinitsyn A.P., Gusakov A.V., Chernoglazov V.M. Bioconversion of lignocellulosic materials. M.: MSU, 1995. 224 p.

5. Maestrini B., Herrmann A.M., Nannipieri P., Schmidt M.W.I., Abiven S. Ryegrass-derived pyrogenic organic matter changes organic carbon and nitrogen mineralization in a temperate forest soil // Soil Biology and Biochemistry. 2014. V.69. P.291-301.

6. Wang C., Wang Y., Herath H.M. S.K. Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in biochar—Their formation, occurrence and analysis: A review // Organic Geochemistry. V.114. P.1-11.

7. Buss W., Graham M.C., MacKinnon G., Mašek O. Strategies for producing biochars with minimum PAH contamination // Journal of Analytical and Applied Pyrolysis. 2016. V.119. P.24-30.

8. Wei J., Tu C., Yuan G., Bi D., Wang H., Zhang L., Theng B.K.G., Pyrolysis temperature-dependent changes in the characteristics of biochar-borne dissolved organic matter and its copper binding properties // Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology. 2018. P.1-6.

9. Abdel-Shafy H.I., Mansour M.S.M. A review on polycyclic aromatic hydrocarbons: Source, environmental impact, effect on human health and remediation // Egyptian Journal of Petroleum. 2016. V.25, I.1. P.107-123.

10. Smirnova E.V., Giniyatullin K.G., Valeeva A.A., Pyrochars as Promising Soil Ameliorants: Assessment of Content and Spectral Properties of Their Lipid Fractions// Uchenye Zapiski Kazanskogo Universiteta. Seriya Estestvennye Nauki. 2018. V.160, I.2. P.259-275.

11. Okunev R.V, Smirnova E.V, Sharipova A.R, Gilmutdinova, I.M., Giniyatullin, K.G. Investigation of biological destruction of benzo[a]pyrene and polycyclic aromatic hydrocarbons of biochar in soil // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2018. V.107, I.1. Art. № 012121.

12. Domene X., Enders A., Hanley K., Lehmann J. Ecotoxicological characterization of biochars: Role of feedstock and pyrolysis temperature // Science of the Total Environment. 2015. V.512–513. P.552-561.

13. Hale S.E., Lehmann J., Rutherford D., A.R. Zimmerman, Bachmann R.T., Shitumbanuma V., O'Toole A., Sundqvist K.L., Peter H., Arp H., Cornelissen G. Quantifying the Total and Bioavailable Polycyclic Aromatic Hydrocarbons and Dioxins in Biochars // Environmental Science & Technology Environ Sci Technol. 2012. V.46(5). 2830-2838.

14. Keiluweit M., Nico P.S., Johnson M.G., Kleber M. Dynamic molecular structure of plant biomass derived black carbon (biochar) // Environmental Science & Technology. 2010. V.44. P.1247-1253.

УДК: 631.587 (575.3)

Партоев Курбонали

Доктор сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией генетики и селекции растений Института ботаники, физиологии и генетики растений АН Республики Таджикистан, г. Душанбе

E-mail.: pkurbonali@mail.ru

Садридинов Сайфидин

Кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник Института экономики и демографии АН Республики Таджикистан, г. Душанбе

Сафармади Мирзоали

Научный сотрудник Института ботаники, физиологии и генетики растений АН Республики Таджикистан, г. Душанбе

E-mail.: safarmadi.mirzoali@mail.ru

Ясинов Шамсиддин Мамедович

Доцент Таджикского аграрного университета им. Шириншох Шотемур, г. Душанбе

E-mail: yasinov47@mail.ru

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ КОРМОПРОИЗВОДСТВА ПОСРЕДСТВОМ СОВМЕЩЕННЫХ ПОСЕВОВ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР В ТАДЖИКИСТАНЕ

Аннотация. Для повышения интенсификации кормопроизводства нами в условиях орошаемых земель село «Мирзобек» сельсовета «Гулистон» Рудакинского района проведены научные работы по определению влияния совмещенного посева трех кормовых культур (топинамбур+ подсолнечник+

кукуруза). Почва опытного участка относилась к обычным типам сероземов с тяжелым механическим составом. Предшественником была многолетняя люцерна. Осенью перед вспашки в почву вносили фосфорных и калийных удобрений, соответственно из расчёта 70 и 25 кг/га (в д.в.). На опытном участке с осенью провели зяблевую вспашку на глубину 28-30см. После проведения вспашки, через 3 дня при помощи культиватора КР-4 провели нарезки борозд. Посадку клубней топинамбура, совместно с севом семенами подсолнечника и кукурузы провели в середине апреля в течение 2014-2016 гг. Совмещенный посев культур провели по схеме 70 x 35 см. Делянки опыта состояли из 4-х рядов с общей площадью $-2.8\text{м} \times 3.5 \text{ м} = 9.8 \text{ м}^2$, с 40 растений в делянке. Проведено два варианта опыта по совмещенному посеву культур:

1. Чистая посадка топинамбура (контроль);
2. Совмещенная посадка топинамбура с подсолнечником и кукурузой.

Проведенные эксперименты в условиях Гиссарской долины Таджикистана показали, что при совмещенном посадке топинамбура с подсолнечником и кукурузой от общей биомассы в количестве 107 т/га, на доля топинамбура приходится 59.0 т/га (или 55.0%), на подсолнечника – 26.0 т/га (или 24.3%) и на растение кукурузы -22.0 т/га (или 20.%). При совмещенном посеве топинамбура, подсолнечника и кукурузы урожай зеленой массы на 35.5 т/га (или 126.8%) больше, чем урожая топинамбура в чистом посадке. Проведенные эксперименты в условиях Гиссарской долины Таджикистана показали, что при совмещенном посадке топинамбура с подсолнечником и кукурузой с одного га можно собрать 63.5 т/га общего урожая зеленой массы, против 28.0 т/га при чистой посадке топинамбура (или на 44.1% меньше, чем при совмещенном посеве трех культур). Проведение укоса во второй поливе июля надземной массы совмещенного посева кормовых культур вызывает уменьшением урожая клубней топинамбура на 4.5 т/га (или на 9.2%). Урожай общей массы совмещенных посевов с гектара составила 107 т/га, против 77.2 т/га при контроле (или на 38.6% больше, чем в контроле).

Ключевые слова: кормопроизводство, интенсификация, топинамбур, подсолнечник, кукуруза, совмещенный посев, урожайность.

Partoev Kurbonali

Doctor of Agricultural Sciences, Head of the Laboratory of Genetics and Plant Breeding Institute of Botany, Physiology and Genetics plants of the Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan, Dushanbe

E-mail.: pkurbonali@mail.ru

Sadridinov Sayfidin

Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher Institute of Economics and Demography of the Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan, Dushanbe

Safarmadi Mirzoali

Researcher, Institute of Botany, Physiology and Genetics plants of the Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan, Dushanbe

E-mail: safarmadi.mirzoali@mail.ru

Yasinov Shamsiddin Mammadovich
Associate Professor of the Tajik Agrarian University. Shirinshoh Shotemur,
Dushanbe
E-mail: yasinov47@mail.ru

THE COMBINED CROPS AS THE WAY OF INCREASE OF INTENSIFICATION FORAGE PRODUCTION

Abstract. For intensification increase forage us in the conditions of the irrigated earths in the conditions of an irrigated wedge on village "Mirzobek" of the Village Soviet of "Guliston" of Rudaki district are spent scientific works by definition of influence of the combined crops of three forage crops (american artichoke + sunflower + maize). The soil of a skilled site concerned usual types of grey soils with heavy mechanical structure. The long-term alfa-alfa was the predecessor. In the autumn before ploughing in soil brought phosphoric and potash fertilizers, accordingly from calculation of 70 and 25 kg/hectares (in i.m.). On a skilled site with an autumn have spent ploughing on depth 28-30sm. After ploughing carrying out, in 3 days by means of cultivator KR-4 have spent cuttings of furrows. Landing of tubers american artichoke, together with sowing by sunflower and maize seeds have spent in the middle of April within 2014-2016 the combined crops of cultures have spent under the scheme 70 x 35 sm experience. Allotments see consisted of 4 numbers with a total area-2,8m x3,5 m = 9,8 м², from 40 plants in an allotment. It is spent two variants of experience on the combined crops of cultures:

1. Pure landing american artichoke (control);
2. The combined landing american artichoke with sunflower and maize.

The made experiments in the conditions of the Gissarsky valley of Tajikistan have shown that at combined топинамбура with sunflower and corn from the general biomass in number of 107 t/hectares, on a share топинамбура it is necessary landing 59,0 t/hectares (or 55,0 %), on sunflower - 26,0 t/hectares (or 24,3 %) and on a corn plant-22,0 t/hectare (or 20%). At the combined crops топинамбура, sunflower and corn a crop зеленой weights on 35,5 t/hectares (or 126,8 %) more than crop топинамбура in pure to landing. The made experiments in the conditions of the Gissarsky valley of Tajikistan have shown that at combined landing топинамбура with sunflower and corn with one hectare can collect 63,5 t/hectares of the general crop of green weight, against 28,0 t/hectares at pure landing топинамбура (or on 44,1 % it is less, than at the combined crops of three cultures). Hay crop carrying out in the second watering of July of elevated weight of the combined crops of forage crops causes reduction of a crop of tubers топинамбура on 4,5 t/hectares (or on 9,2 %). A crop of lump of the combined crops from hectare has made 107 t/hectares, against 77,2 t/hectares at control (or on 38,6 % more than in control).

Key words: forage production, intensification, sun artichoke, sunflower, maize, combing growing, yield.

Введение. Ряд ученых-аграрников Республики Таджикистан разработали и рекомендовали способы совмещенных посевов зерновых, зернобобовых и

кормовых культур для повышения отдачи орошаемых земель в республике [1, 2, 3, 4,]. Совмещенные посевы способствуют эффективному использованию факторов жизни растений. В частности в условиях Центрального и Восточного Прикавказья при использовании оросительной воды чистыми и совмещенными посевами кормовых культур установлено, что в совмещенных посевах существенно уменьшается коэффициент водопотребления и увеличивается урожайность кормовых культур [5].

Материалы и методы исследований. Экспериментальные работы по определению влияния совмещенного посева трех кормовых культур в условиях орошаемого клина провели на территории села «Мирзобек» сельсовета «Гулистон» Рудакинского района. Почва опытного участка относилась к обычным типам сероземов с тяжелым механическим составом. Предшественником была многолетняя люцерна. Осенью перед вспашки в почву вносили фосфорных и калийных удобрений, соответственно из расчёта 70 и 25 кг/га (в д.в.). На опытном участке с осенью провели зяблевую вспашку на глубину 28-30 см. После проведения вспашки, через 3 дня при помощи культиватора КР-4 провели нарезки борозд. Высота гребня рядов составила 20-25 см. Посадку клубней топинамбура, совместно с севом семенами подсолнечника и кукурузы провели в середине апреля в течение 2014-2016 гг. Совмещенный посев культур провели по схеме 70 x 35 см. Делянки опыта состояли из 4-х рядов с общей площадью $-2,8\text{м} \times 3,5\text{ м} = 9,8\text{ м}^2$, с 40 растений в делянке. Нами проведено два варианта опыта по совмещенному посеву культур:

1. Чистая посадка топинамбура (контроль);
2. Совмещенная посадка топинамбура с подсолнечником и кукурузой.

Таким образом, на один гектар было выращено около 41 тыс. растений топинамбура (контроль) и совмещенный посев трех культур 41,0 топинамбура +41,0 тыс. растений подсолнечника + 41,0 тыс.растений кукурузы, а общее количество растений на 1 га составило 123 тыс. растений. Исходными материалами были следующие сорта сельскохозяйственных культур: топинамбур—«Интерес», «Сарват», подсолнечник- «Юбилейный» и кукурузы – «Дилшод». Посадку и посев посадочного материала провели весной на нарезанных бороздах вручную. Глубина посадки клубней топинамбура и посева семян подсолнечника и кукурузы составила 4-5 см. По всходам проверяли густоты стояния растений и проведя прореживание часть растений топинамбура, кукурузы и подсолнечника в каждом гнезде оставили по одной растения подсолнечника и кукурузы с топинамбуром. Повторность опытов трехкратная. При посадке клубней и посева семян вносили в почву 70 кг/га аммофоса и 40 кг/га аммиачной селитры (в д.в.). Во время вегетации провели одну подкормку растений из расчёта 70 кг/га аммиачной селитры (в д.в.). В течение вегетации провели шесть вегетационных поливов, с общим расходом годовой поливной нормы воды – 3000 м³/га. Во время вегетации провели биометрические учёты и наблюдения за ростом и развитием растений. Зеленую массу растений скошили во второй декаде июля. После уборки зеленой массы провели вегетационные поливы топинамбура. Уборку урожая

вновь отросших стеблей топинамбура, а также урожая клубней топинамбура провели в середине октября. Экспериментальный материал обработан статистически по Б.А. Доспехову [1985] с использованием компьютерной программы Excel.

Результаты исследований. Как показали наши опыты при проведении совмещенного посева трех культур (топинамбур+подсолнечник+кукуруза) продуктивность растений значительно больше, чем при чистой посадке топинамбура (таблица 1).

Как видно из таблицы 1 при совмещенном посеве топинамбура с подсолнечником и кукурузы значительно изменяется продуктивность совмещенно посеянных растений, чем при чистой посадке топинамбура. Этот способ посева особенно положительно повлияет на увеличения общей биомассы растений.

Таблица 1 - Урожайность растений при совмещенном посеве трех культур (топинамбур+ подсолнечник+ кукуруза) и чистой посадки топинамбура (2014-2016 гг.).

Показатели	Топинамбур (контроль)	Топинамбур +подсолнечник кукуруза		
		топинам-бур	подсолнеч-ник	кукуруза
Урожай зеленой массы растений, т/га	28,0	15,0	26,0	22,5
Урожай клубней, т/га	49,2	44,7	0	0,00
Всего:	77,2	59,0	26,0	22,0

Как видно из таблицы 1 при совмещенном посеве топинамбура, подсолнечника и кукурузы от общей биомассы в количестве 107 т/га, на доля топинамбура приходится 59,0 т/га (или 55,0%), на подсолнечника – 26,0 т/га (или 24,3%) и на растение кукурузы -22,0 т/га (или 20,%). При совмещенном посеве топинамбура, подсолнечника и кукурузы урожай зеленой массы топинамбура на 35,5 т/га (или 126,8%) больше, чем урожая топинамбура в чистой посадке.

Проведенные эксперименты в условиях Гиссарской долины Таджикистана показали, что при совмещенном посадке топинамбура с подсолнечником и кукурузой с одного га можно собрать 63,5 т/га общего урожая зеленой массы, против 28,0 т/га при чистой посадке топинамбура (или на 44,1% меньше, чем при совмещенном посеве трех культур).

Проведение укоса во второй поливе июля надземной массы совмещенного посева кормовых культур вызывает уменьшением урожая клубней топинамбура на 4,5 т/га (или на 9,2%).

Урожай общей массы совмещенных посевов с гектара составила 107 т/га, против 77,2 т/га при контроле (или на 38,6% больше, чем при контроле).

Таким образом, для повышения эффективности интенсивного использования орошаемых земель и дальнейшей интенсификации кормопроизводства можно порекомендовать способа проведения совмещенного посева трех культур – топинамбур+подсолнечник+кукуруза на перспективу.

Список литературы

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А.Доспехов // . -М: Колос, 1985. -334 с.
2. Набиев Т.Н. Агротехнические особенности получения двух урожаев зерна в год в условиях Таджикистана. Дисс....док. с.-х. наук.Москва, 1995.-359 с.
3. Партоев К. Значение топинамбура в обеспечении продовольствием и горючего в Таджикистане / К.Партоев, Ш.М. Ясинов Н.Х.Сайдалиев // - Душанбе, 2016. -167с.
4. Сардорев М.Н. Продуктивность и фотосинтетическая деятельность совмещенных посевов люцерны со злаковыми культурами в условиях Центрального Таджикистана / М.Н.Сардорев // Автореф. дисс. докт. сельхоз. наук.-Душанбе, 1997. - с. 43.
5. Харечкин В.И. Водопотребление и продуктивность смешанных посевов на орошаемых землях Центрального и Восточного Предкавказья / Кормопроизводство на орошаемых землях.-Новочеркасск, 1989.-с.12-16.

УДК 581.1.001:631.95,811:577.391:039.58

Пахомова Валентина Михайловна

*Профессор, доктор биологических наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань
E-mail:rahomovav@mail.ru*

Даминова Аниса Илдаровна

*Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань
E-mail:danis14@mail.ru*

О НОВОМ МЕХАНИЗМЕ ДЕЙСТВИЯ ХЕЛАТНЫХ МИКРОУДОБРЕНИЙ ПРИ НЕКОРНЕВОЙ ОБРАБОТКЕ РАСТЕНИЙ

Аннотация. Изучали показатели антиоксидантного статуса клеток яровой пшеницы при некорневой обработке 0,1% раствором медь, молибден-содержащего хелатного микроудобрения марки ЖУСС-2 в полевых опытах при возделывании растений на почве с низким содержанием данных микроэлементов. Установлена активизация антиоксидантных ферментов супероксиддисмутазы и пероксидазы, а также снижение активности

перекисного окисления липидов (судя по образованию малонового диальдегида) под действием данного препарата при 1-3-кратности обработки во все фазы вегетации растений. Обсуждается аналогичное действие железо-, марганец- и цинк-содержащих микроудобрений марки ЖУСС. Сделан вывод об антиоксидантном действии данных хелатных микроудобрений.

Ключевые слова: яровая пшеница, хелатное микроудобрение, некорневая обработка, антиоксидантные ферменты, перекисное окисление липидов.

ABOUT A NEW MECHANISM OF ACTION OF CHELATED MICRONUTRIENT FERTILIZERS IN FOLIAR TREATMENT OF PLANTS

Pakhomova Valentina Mikhailovna

Professor, Doctor of Biology, Kazan State Agrarian University, Kazan

Daminova Anisa Ildarovna

Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan

Abstract. The antioxidant status indicators of spring wheat cells under treatment of plants during ontogenesis by Cu,Mo-chelate microfertilizer (brand ZhUSS, 1% solution of) was studied. Plants were grown on soil with a low content of these microelements. Stimulation of enzymes of antioxidant protection (superoxide dismutase and peroxidase) and decline of lipid peroxidation activity (malonic dialdehyde generation) under 1...3 multiple spraying in the course of all phases of plant vegetation have been demonstrated. The cognate action of Fe-, Mn- and Zn-tracefertilizers (brand ZhUSS) is being discussed. The finale statement concerning the antioxidant action of these chelate microfertilizers has done.

Key words: spring wheat, chelated microfertilizer, non-root treatment, antioxidant enzymes, lipid peroxidation.

Введение. В последние годы пристальное внимание физиологов и молекулярных биологов растений сосредоточено на исследовании функциональной роли в растениях активных («агрессивных») форм кислорода (АФК). Они обладают чрезвычайной реакционной способностью и могут окислять практически все биомолекулы клетки. К АФК относят $O_2^{\bullet-}$, HO^{\bullet} , H_2O_2 и 1O_2 [1].

В условиях физиологической нормы содержание АФК поддерживается на низком уровне за счет их элиминации антиоксидантными (АО) ферментами. К ним относятся супероксиддисмутаза (СОД), каталаза, пероксидаза, глутатион-S-трансфераза, фосфолипидгидропероксидаза, глутатионпероксидаза, глутатионредуктаза, а также ферменты аскорбат-глутатионового цикла: аскорбатпероксидаза, монодегидроаскорбатредуктаза, дегидроаскорбатредуктаза. Низкомолекулярными антиоксидантами являются витамины С и Е, каротиноиды, трипептид глутатион, аминокислоты цистеин и метионин и др. [1; 2; 3; 4].

Как правило, содержание АФК в клетках незначительно: H_2O_2 - 10^{-8} моль/л; $\text{O}_2^{\bullet-}$ и HO^{\bullet} - 10^{-11} моль/л [1]. При таких концентрациях АФК выполняют сигнальную функцию и участвуют в реализации программы роста и развития растений [5; 6]. Однако, разнообразные стрессовые факторы среды в клетках растений провоцируют сверхпродукцию АФК и в итоге развитие окислительного стресса, который является одним из показателей неспецифического адаптационного синдрома всех биосистем. Окислительный стресс вызывают засуха, засоление, низкие и высокие температуры, атмосферные поллютанты, тяжелые металлы почвы, гербициды, ультрафиолетовая радиация, голодание, аноксия, инфекционный патогенез, насекомые-фитофаги, физические повреждения растений травоядными животными и др. [7; 8; 9].

Но АО - системы даже в условиях нормы не обеспечивают растениям полную защиту от АФК: некоторые белки и мембраны все время повреждаются и замещаются новыми. Под воздействием внешних стрессовых факторов возникает значительный дисбаланс между образованием АФК, возможностью их элиминации и скоростью репарационных процессов. В результате, как отмечалось выше, развивается оксидативный стресс, который может быть вызван не только сверхпродукцией АФК, но и падением АО активности (либо тем и другим) [10].

Установлено, что нарушение минерального питания растений, в том числе и микроэлементного, приводит к нарушению активности АО-ферментов, что приводит к падению стрессоустойчивости растений, снижению их продуктивности и качества продукции растениеводства. Важно также, что многие защитные АО-ферменты содержат определенные микроэлементы, такие как медь, цинк, марганец, железо [1; 11; 12].

Вышеизложенное диктует необходимость изучения различных способов коррекции активности растительных АО-ферментов как в стрессовых условиях среды, так и при дисбалансе элементов минерального питания (в том числе при недостатке микроэлементов).

В Казанском государственном аграрном университете разработаны новые жидкие хелатные микроудобрения (ЖУССы), которые включают разные сочетание микроэлементов.

Цель исследования - изучение некоторых показателей антиоксидантного статуса растений под влиянием некорневой обработки хелатными микроудобрениями марки ЖУСС (на примере Cu , Mo -содержащего ЖУСС-2). В задачу исследования входило: 1. изучить активность перекисного окисления липидов (ПОЛ); 2. исследовать активность некоторых антиоксидантных ферментов.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились на яровой пшенице (сорт МиС), культивируемой на опытных полях Учебного хозяйства ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет» в разные годы исследований (2005-2015 гг.). Технология выращивания – общепринятая для яровой пшеницы в данной агроклиматической зоне. Почва характеризовалась бедным содержанием меди и молибдена [20].

Схема полевых опытов: 1 вариант – растения без обработки (контроль);
- 2 вариант – обработку растений хелатным микроудобрением проводили при кущении;
- 3 вариант – обработку растений хелатным микроудобрением проводили при выходе в трубку;
- 4 вариант – обработку растений хелатным микроудобрением проводили при кущении, выходе в трубку и колошении.

Микроудобрение марки ЖУСС-2 содержит в г/л меди 32 - 40, молибдена - 14 - 22, моноэтаноламина - 170 - 200; рН 10 - 11; ТУ 2189-002-ОП-2789377698; регистрационный номер в Государственном каталоге пестицидов и агрохимикатов РФ 19-8002 (9333) - 0309 - 1.

Спектрофотометрически определяли содержание малонового диальдегида (МДА) при взаимодействии с тиобарбитуратом [13]; активность СОД – по ингибированию реакции восстановления тетразолия нитросинего [14]; активность пероксидазы - по реакции окисления бензидина [15]; количество растворимого белка – по взаимодействию с красителем кумасси синим [16].

На рисунках представлены средние значения из четырех повторностей наиболее повторяющегося опыта со стандартными отклонениями. Опыты проводились от трех до десяти раз. Различия в вариантах оценивали критерием Стьюдента при $P_{0,05}$.

Результаты исследований. Известно, что основными мишенями АФК являются клеточные мембраны, легко повреждаемые ими. Атака АФК провоцирует цепной процесс разрушения мембран, обусловленный перекисным окислением липидов (ПОЛ). Данный процесс представляет собой свободнорадикальные реакции с образованием промежуточных соединений, среди которых малоновый диальдегид (МДА). Некоторые из них могут быть токсичными и модифицирующими структуру белков и нуклеиновых кислот. В нормальных условиях ПОЛ – обычный метаболический процесс, но при определенных условиях его интенсивность выходит за рамки физиологической нормы, что приводит к патологическим изменениям клетки [17].

В полевых опытах содержание МДА в листьях растений яровой пшеницы снижалось при любой кратности обработки ЖУСС-2 и во все фазы вегетации (рис. 1). Эффект снижения образования МДА наблюдался не менее 4 суток после обработки.

Влияние ЖУСС-2 при любой кратности обработки приводило к активизации супероксиддисмутазы (СОД) (рис. 2). Действие ингибитора медь-зависимых ферментов диэтилдитиокарбомата натрия (ДДК) приводило к снижению активности СОД, что является основанием считать, что увеличение ее активности обусловлено воздействием микроэлемента меди (Cu) применяемого препарата [18].

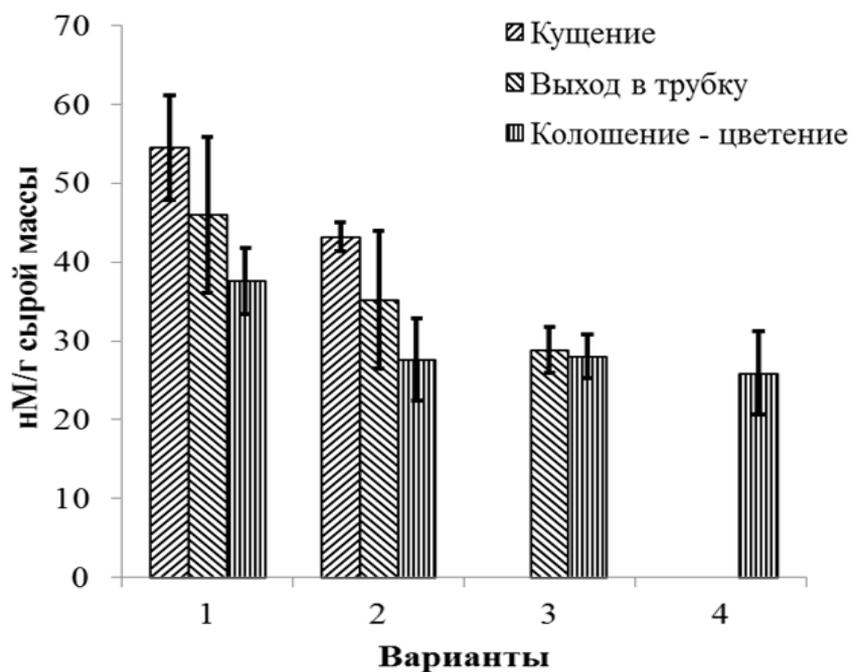


Рисунок 1. Влияние ЖУСС-2 на содержание МДА в ходе вегетации пшеницы

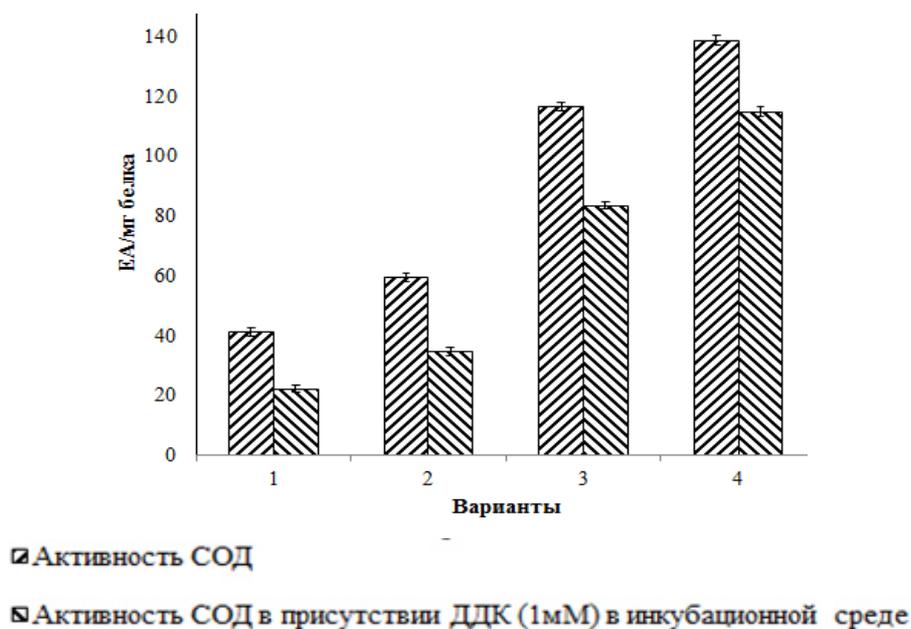


Рисунок 2. Влияние ЖУСС-2 на активность СОД

Известно, что элиминация перекиси водорода, образующегося в результате работы СОД, происходит с участием каталазы и пероксидаз. Поэтому увеличение активности СОД сопровождалось и активизацией пероксидазы во всех опытных вариантах (рис. 3). В литературе также есть данные, что медь способствует синтезу в растениях Fe-содержащих ферментов, в частности, пероксидазы [19].

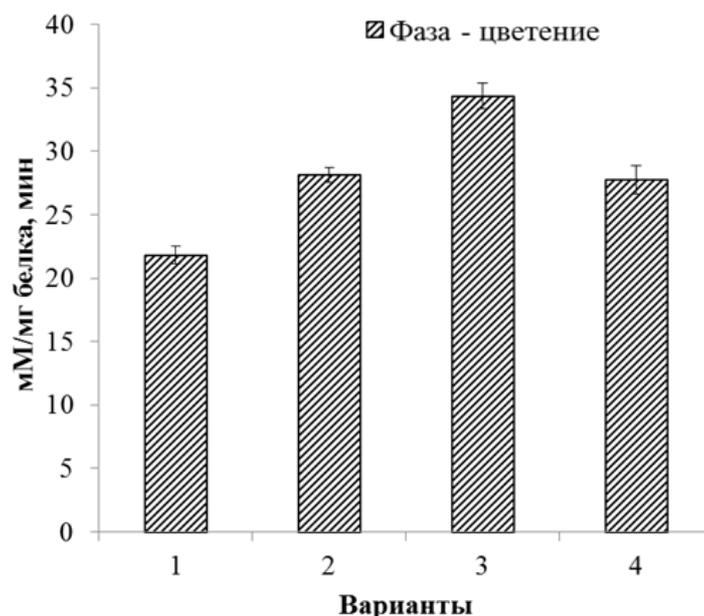


Рисунок 3. Влияние ЖУСС-2 на активность пероксидазы

Активизация СОД регистрировалась при некорневой обработке пшеницы хелатными микроудобрениями марки ЖУСС, содержащими также цинк, железо и марганец [20], поскольку в литературе описано разные формы этого фермента: Cu, Zn-содержащая СОД, Fe-содержащая СОД и Mn-содержащая СОД [1]. При действии Fe-содержащего микроудобрения ЖУСС наблюдалось увеличение активности и железо-содержащих защитных ферментов каталазы и пероксидазы. Важно отметить, что это наблюдалось в условиях комбинированного стресса выращивания растений [20].

Выводы.

1. При возделывании яровой пшеницы в условиях недостатка в почве микроэлементов (цинка, меди, марганца и железа) для активизации антиоксидантных защитных ферментов СОД и пероксидазы могут применяться хелатные микроудобрения марки ЖУСС;

2. Хелатные микроудобрения ЖУСС при некорневой обработке растений оказывают выраженное защитное антиоксидантное действие и могут быть использованы в практике растениеводства в условиях действия стрессовых факторов среды.

Список литературы

1. Чупахина Г.Н., Масленников П.В., Скрышник Л.Н. Природные антиоксиданты (экологический аспект): монография. Калининград: Изд-во БФУ им И. Канта, 2011. - 111 с.

2. Сверхэкспрессия гена глутатион-S-трансферазы из плодов *Pyrus pyrifolia* повышает устойчивость трансгенных растений табака к абиотическому стрессу / L. Liu, Y. Liu, J.Rao et al. // Молекулярная биология. 2013. Т. 47. С. 591-601.

3. Demidchik V. Mechanisms of oxidative stress in plants: from classical chemistry to cell biology // Environ Exp Bot. 2015. V. 109. P. 212-228.

4. Колупаев Ю.Е., Ястреб Т.О., Обозный А.И. Конститутивная и индуцированная холодом устойчивость проростков ржи и пшеницы к окислительному стрессу // Физиология растений. 2016. Т. 63. С. 346-359.
5. Сигнальная роль активных форм кислорода при стрессе у растений / В.Д. Креславский, Д.А. Лось, С.И. Аллахвердиев и др. // Физиология растений. 2012. Т. 59 (2). С. 163-178.
6. Rogers H., Munne-Bosch S. Production and Scavenging of Reactive Oxygen Species and Redox Signaling during Leaf and Flower Senescence: Similar but Different // Plant Physiol. 2016. Vol. 171(3). P. 1560-1568.
7. The Janus face of reactive oxygen species in resistance and susceptibility of plants to necrotrophic and biotrophic pathogens / B. Barna, J. Fodor, B.D. Harrach et al. // Plant Physiol. Biochem. 2012. V. 59. P. 37-43.
8. Веселова С.В., Бурханова Г.Ф., Максимов И.В. Влияние эффектора *tox3* фитопатогенного гриба *Septoria nodorum* на про-/антиоксидантный статус растений пшеницы // Материалы II Международного симпозиума «Молекулярные аспекты редокс-метаболизма растений» и Международной научной школы «Роль активных форм кислорода в жизни растений» / ред. И.В. Максимов и др. Уфа: ООО «Первая типография», 2017. С. 87-92.
9. Колупаев Ю.Е. Антиоксиданты растительной клетки, их роль в афк-сигналинге и устойчивости растений // Успехи современной биологии. 2016. Т. 136. С. 181-198.
10. Bose J., Rodrigo-Moreno A., Shabala S. ROS homeostasis in halophytes in the context of salinity stress tolerance // J. Exp. Bot. 2014. V. 65. P. 1241-1257.
11. Битюцкий Н.П. Микроэлементы высших растений. СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2011. 368 с.
12. Salinity and desiccation induced oxidative stress acclimation in seaweeds / M. Kumar, P. Kumari, C.R.K. Reddy et al. // Adv. Bot. Res. 2014. V. 71. P. 91-123.
13. Bieri J.G., Anderson A.A. Peroxidation of lipids in tissue homogenates as related to vitamin E // Archives of Biochemistry and Biophysics. V. 90, Issue 1, 1960. P. 105-110.
14. Giannopolitis C.N., Ries S.K. Superoxide Dismutases. 1. Occure in Higer Plants // Plant Physiol. 1977. V. 59. P. 309-314.
15. Гавриленко В.Ф., Ладыгина М.Е., Хандобина Л.М. Большой практикум по физиологии растений. Фотосинтез, Дыхание. Учебное пособие. М.: Высшая школа, 1975. 392 с.
16. Bradford M.M. A rapid and sensitive method for the quantification of microgram quantities of proteins utilizing the principle of protein- dye binding // Anal. Biochem. 1976. V. 72. P. 248-254.
17. Абилова Г.А., Шагрудинова П.Ш. Влияние солей тяжелых металлов на физиолого-биохимические показатели проростков пшеницы // Материалы II Международного симпозиума «Молекулярные аспекты редокс-метаболизма растений» и Международной научной школы «Роль активных форм кислорода в жизни растений» / ред. И.В. Максимов и др. Уфа: ООО «Первая типография», 2017. С. 43-46.
18. Колесников О.П. Образование супероксида на поверхности корневых

клеток – компонент ранней ответной реакции на воздействие // Дисс. канд. биол. наук. Казань, 2000. 103 с.

19. Кириллова И.Г. Реакция антиоксидантной системы растения картофеля на совместное действие регулятора роста мелафена и микроэлементов меди и селена // Материалы II Международного симпозиума «Молекулярные аспекты редокс-метаболизма растений» и Международной научной школы «Роль активных форм кислорода в жизни растений» / ред. И.В. Максимов и др. Уфа: ООО «Первая типография», 2017. С. 129-132.

20. Пахомова В.М., Даминова А.И., Гайсин И.А. Хелатные микроудобрения марки ЖУСС в устойчивости яровой пшеницы к комбинированному стрессу // Агрехимический вест

УДК 631.531.027:633.11.321

Перцева Елена Владимировна

*Доцент, кандидат биологических наук, Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель
E-mail: evperceva@mail.ru*

Бурлака Галина Алексеевна

*Доцент, кандидат биологических наук, Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель
E-mail: gaburlaka@mail.ru*

Киселева Людмила Витальевна

*Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель
E-mail: milavi-kis@mail.ru*

Васина Наталья Владимировна

*Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель
E-mail: vasina_nv@rambler.ru*

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Аннотация. Для условий лесостепи Среднего Поволжья проведена сравнительная оценка эффективности препаратов для предпосевной обработки семенного материала как регуляторов фитосанитарного состояния агроценозов и урожайности яровой пшеницы на разных районированных сортах культуры в регионе. Для получения стабильной фитосанитарной ситуации в агроценозах изучаемой культуры рекомендуется возделывание в Среднем Поволжье сорта яровой пшеницы Кинельская Юбилейная с предпосевной обработкой семян регулятором роста Эпин Экстра.

Ключевые слова: яровая пшеница; сорт; предпосевная обработка; вредители; заболевания; урожайность

Pertseva Elena Vladimirovna

Associate professor, Candidate of Biological Sciences, Samara State Agricultural University, Kinel

E-mail: eyperceva@mail.ru

Burlaka Galina Alekseevna

Associate professor, Candidate of Biological Sciences, Samara State Agricultural University, Kinel

E-mail: gaburlaka@mail.ru

Kiseleva Lyudmila Vitalievna

Associate professor, Candidate of Agricultural Sciences, Samara State Agricultural University, Kinel

E-mail: milavi-kis@mail.ru

Vasina Natalia Vladimirovna

Associate professor, Candidate of Agricultural Sciences, Samara State Agricultural University, Kinel

E-mail: vasina_nv@rambler.ru

EFFICIENCY OF SPRING WHEAT PRE-SOWING TREATMENT

Abstract. For the conditions of the forest steppe of the Middle Volga region, a comparative evaluation of the effectiveness of preparations for the pre-seeding treatment of seed material as regulators of the phytosanitary state of agrocenoses and the yield of spring wheat in different regional cultivars of crops in the region has been carried out. To obtain a stable phytosanitary situation in the agrocenoses of the studied crop, it is recommended to plant the Kinelskaya Yubileinaya cultivar in the Middle Volga region using pre-seeding treatment with Epin Extra growth regulator.

Key words: spring wheat; cultivar; pre-seeding treatment; blasts, diseases; yield

Введение. Крупной зоной производства высококачественного зерна пшеницы является Среднее Поволжье. В последние годы в Самарской области площади под озимой и яровой пшеницей составляли около 570 тыс. га, или 38,5-40,0 % от всех зерновых [1, с.3].

С совершенствованием технологий производства сельскохозяйственной продукции все большее предпочтение отдается новым препаратам, участвующим в предпосевной обработке семян, способных увеличить посевные свойства и повысить урожайность продукции в неблагоприятных условиях, а так же получить удовлетворяющим современным требованиям к качеству зерна урожай [2, с.36; 5, с.26-42; 7, с. 21]. Одними из современных приемов предпосевной обработки семян являются протравливание фунгицидами и регуляторами роста, способствующих лучшему росту и развитию растений [6, с. 67].

В свою очередь стратегия применения химических средств защиты растений должна быть ориентирована на максимальное использование селективно действующих препаратов и технологий, своевременность

проведения мероприятий, экономическую и экологическую целесообразность [10, с. 67].

Кроме того, использование в технологии возделывания культурных растений устойчивых сортов используется как средство для борьбы с вредителями и болезнями. Следовательно, до массового внедрения перспективного сорта в производство следует проводить фитосанитарный мониторинг и изучать формирующийся на сорте агроценоз [3, с.88; 4, с.37;].

Использование регуляторов роста и фунгицидов путем предпосевной обработки семян не гарантирует абсолютный успех, но помогает существенно снизить вредоносность вредных организмов и получить безопасную зерновую продукцию [8, с.806; 9, с.14].

Цель исследований – повышение урожайности сортов яровой пшеницы путем предпосевной обработки семян протравителями и регуляторами роста.

Задачи исследований – проведение фитосанитарного мониторинга посевов сортов яровой пшеницы при различных вариантах предпосевной обработки семян; анализ урожайности яровой пшеницы.

Материалы и методы исследований. Объектами исследования служили: районированные сорта яровой пшеницы – Кинельская Нива, Кинельская Отрада, Кинельская Юбилейная, а также протравители – Максим, Витарос, регуляторы роста и развития растений – янтарная кислота, Эпин Экстра, Иммуноцитифит, Циркон, НВ 101.

Полевые исследования проводились на опытном поле в первом селекционном севообороте отдела яровой пшеницы Поволжского НИИСС им. П.Н Константинова в 2014-16 гг.

Двухфакторный опыт закладывался в восьми вариантах (по изучаемым препаратом предпосевной обработки семян) по трем сортам яровой пшеницы. Форма делянки – прямоугольная, площадь учетной делянки 3 м². Расположение делянок систематическое.

Результаты исследований. Предпосевная обработка семян способствовала повышению всхожести семян яровой пшеницы в лабораторных опытах. Лучшая всхожесть отмечалась в вариантах с протравителем Максим и регуляторами роста янтарной кислотой, Эпин Экстра и НВ 101. Остальные изучаемые препараты имели лишь незначительно увеличивали лабораторную всхожесть.

Результаты учетов всхожести в полевых условиях показали лучшее прорастания по сортам Кинельская Отрада и Кинельская Юбилейная.

Полевая всхожесть оказалась более высокой в вариантах с предпосевной обработкой почти всеми изучаемыми регуляторами роста, а именно - Эпин Экстра, НВ 101, янтарной кислотой и Цирконом, полученные результаты совпадают с данными лабораторных исследований всхожести.

На сильно зараженных семенах возбудителями корневых гнилей необходимо отметить существенную эффективность применения протравителей по сравнению с регуляторами роста. Различие между уровнем зараженности зерна достаточно существенное между группами препаратов 9,3% (протравители) и 42,4% (регуляторы роста).

В среднем за период наблюдений стабильно снижали зараженность колониями грибов химические протравители - Максим и Витарос. Но необходимо отметить, что регуляторы роста Эпин экстра и Иммуноцитифит так же существенно снижали количество возбудителей корневых гнилей, особенно на мало зараженном зерне.

Изучаемые сорта яровой пшеницы по-разному отзывались на предпосевную обработку семян. Химические протравители стабильно снижали заражённость зерна только на сорте Кинельская Юбилейная, на других сортах протравители показывали лучшую эффективность только на сильно зараженном зерне

Регуляторы роста так же эффективнее угнетали патогенную микрофлору на сорте Кинельская Юбилейная.

Нужно отметить существенное снижение зараженности семенного материала у сортов Кинельская Отрада и Кинельская Юбилейная при обработке препаратом Эпин Экстра на уровне эффективности химических протравителей.

В оба года исследований среди возбудителей корневых гнилей преобладали колонии *Bipolaris sorokiniana*, так же в посевном материале встречались колонии *Fusarium* и *Penicillium*.

В полевых условиях действие на возбудителей корневых гнилей регуляторов роста и химических протравителей несколько отличалось от лабораторных исследований. По снижению распространённости и степени развития корневых гнилей регуляторы роста оказывали больший эффект, чем протравители, за исключением НВ 101. Что скорее всего объясняется антистрессовым эффектом регуляторов роста на растения яровой пшеницы в поле, где в отличии от лабораторных условий на прорастающие семена оказывало множество других негативных факторов.

На изучаемых сортах действие предпосевной обработки семян лучше выражалась на сортах Кинельская Отрада и Кинельская Юбилейная, на сорте Кинельская Нива корневые гнили хуже угнетались изучаемыми препаратами, более четко это заметно по показателю распространённости фитопатогена.

Развитие корневых гнилей в полевых условиях эффективнее угнеталось на сортах Кинельская Нива и Кинельская Юбилейная регулятором роста - янтарной кислотой, а на сорте Кинельская Отрада - Цирконом.

В среднем за годы исследований урожайность оказалась выше в варианте с предпосевной обработкой регулятором роста - янтарной кислотой, в тоже время отставание в урожайности по другим вариантам предпосевной обработки семян не сильно отличалось в меньшую сторону. Самыми урожайными агроценозами яровой пшеницы были в основном варианты с предпосевной обработкой регуляторами роста.

Среди изучаемых сортов эффективнее повышением урожайности реагировал на предпосевные обработки семян сорт Кинельская Юбилейная, при чем за весь период исследований. Мало отзывчивым на применение регуляторов роста и протравителей оказался агроценоз яровой пшеницы сорта Кинельская Отрада.

В любом случае важно, что, не смотря на существенное угнетение фитопатогенов протравителями, большую урожайность наблюдалась чаще всего в вариантах с предпосевной обработкой регуляторами роста в агроценозе яровой пшеницы Кинельская Юбилейная.

Для создания стабильной фитосанитарной ситуации в агроценозах и высокой урожайности изучаемой культуры рекомендуется возделывание в Среднем Поволжье сорта яровой пшеницы Кинельская Юбилейная с предпосевной обработкой семян регулятором роста Эпин Экстра.

Список литературы

1. Васин, В.Г. Продуктивность полевых культур при применении регуляторов роста в зоне Среднего Заволжья // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 3. С. 3-8.
2. Власенко, Н.Г. Перспективные биологически активные вещества на яровой пшенице // Защита и карантин растений. 2013. №4. С. 36-37.
3. Глуховцев, В.В. Роль сортов и внешней среды в управлении урожайностью и качеством зерна яровой пшеницы // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2006. № 10-11. С. 88-91.
4. Долженко, В.И. Зональные системы защиты яровой пшеницы от сорняков, болезней и вредителей в Западной Сибири. Новосибирск: Издательство: Сибирский научно-исследовательский институт земледелия и химизации сельского хозяйства (Краснообск), 2014. 125 с.
5. Зубков, А.Ф. Агробиоценологическая модернизация защиты растений // Приложения к журналу Вестник защиты растений. 2014. Выпуск 12. 117 с.
6. Каплин, В. Г. Учебная практика по защите растений. Самара, 2004.142с.
7. Кирсанова, Е.В. О перспективах предпосевной обработки регуляторами роста семян яровой пшеницы в Орловской области // Вестник ОрелГАУ. 2008. №3. С. 21-23.
8. Перцева, Е.В. Особенности развития и вредоносность ростковой мухи (*Delia platura* Mg.) в агроценозах лесостепи Самарской области // Энтомологическое обозрение. 2007. Т. 86. № 4. С. 797-806.
9. Перцева, Е.В. Фитосанитарная эффективность предпосевной обработки семян яровой пшеницы // Известия самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 4. С. 14-18.
10. Разина, А.А. Применение фунгицидов и регулятора роста растений для предпосевной обработки семян яровой пшеницы в Иркутской области // Зерновое хозяйство России. 2018. № 3(57). с. 67-71.

УДК 633.31

Ракитина Вероника Вячеславовна

Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Самарский государственный аграрный университет, г. Самара

E-mail: vvrakitina@mail.ru

Васин Алексей Васильевич
Профессор, доктор сельскохозяйственных наук, Самарский государственный аграрный университет, г. Самара
E-mail: vasin.av0@gmail.ru

ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР ПРИ ПРИМЕНЕНИИ УДОБРЕНИЙ И СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА

Аннотация. Приведены результаты исследований по двум опытам с оценкой показателей урожайности нута и гороха. Показаны приемы повышения продуктивности зернобобовых культур за счет применения удобрений, стимуляторов роста «Мивал Агро», «Мегамикс», «Авибиф» и бактериальный препарат «Ризоторфин» при разных нормах высева семян. Применение удобрений и стимуляторов роста повышает урожайность культур, которая по нуту составила 2,53 т/га, по гороху – 1,36 т/га.

Ключевые слова: зернобобовые культуры; сорт; продуктивность; удобрения; стимуляторы роста

Rakitina Veronika Vyacheslavovna
Associate professor, Candidate of Agricultural Sciences, Samara State Agrarian University, Samara
E-mail: vvrakitina@mail.ru
Vasin Alexey Vasilevich
Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Samara State Agrarian University, Samara
E-mail: vasin.av0@gmail.ru

CROP PRODUCTIVITY WHEN APPLYING FERTILIZERS AND GROWTH STIMULANTS

Abstrakt. The results of studies of two experiments with an assessment of the yield of chickpea and pea are presented. Methods of increasing the productivity of leguminous crops through the use of fertilizers, growth stimulants "Mival Agro", "Megamix", "Avibif" and the bacterial preparation "Rizotorfin" at different seed rates are shown. The use of fertilizers and growth stimulants increases the yield of crops, which was 2.53 t / ha for chickpeas and 1.36 t / ha for peas.

Key words: Legumes; grade; productivity; fertilizers; growth stimulants

Введение. Развитие современного животноводства и инновации в пищевой промышленности требуют постоянного увеличения производства растительного белка [1; 2; 8]. Дефицит растительного белка в той или иной стране может быть восполнен за счет собственного производства высокобелковых культур или за счет импорта [11]. Сельскохозяйственное производство на современном этапе развития располагает довольно большим разнообразием видов семейства бобовых (горох, чечевица, вика, чина, соя,

фасоль, маш, нут, люпин). При увеличении посевных площадей под этими культурами предпочтение нужно отдавать тем культурам, которые в наибольшей степени отвечают почвенно-климатическим условиям конкретных зон возделывания. Это дает возможность получать с единицы площади наибольшее количество сбалансированных по протеину кормов [7].

Современные технологии должны включать применение экологически чистых биологически активных веществ, повышающих урожайность, качество продукции и устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды и снижающих техногенную нагрузку на почву [3-6; 10]. Внесение рострегулирующих препаратов и средств защиты растений вместе с семенами при посеве, обработка растений по время роста и развития позволяют обеспечить проростки семян необходимыми питательными веществами, защитить растения от различных болезней и повысить урожай до 15% [5;6].

Кафедрой Растениеводства и земледелия Самарского ГАУ на протяжении ряда лет закладываются опыты на полях севооборота научно - исследовательской лаборатории «Корма» по разработке приемов повышения продуктивности зернобобовых культур биостимуляторами в предпосевной подготовке семян и по вегетации на разных уровнях минерального питания.

Целью исследований является оценка продуктивности зернобобовых культур на разных уровнях минерального питания с применением биостимуляторов в предпосевной подготовке семян и обработке по вегетации с разными нормами высева.

Задачи исследований - выявить наиболее урожайные зернобобовые культуры; выявить наиболее приемлемые способы предпосевной обработки семян и по вегетации зернобобовых культур на разных уровнях минерального питания при разных нормах высева зернобобовых.

Материалы и методы исследований. В двухфакторный опыт (2012-2014 гг.) по изучению разных приемов предпосевной обработки семян и при применении удобрений на нуте входили: контроль без удобрений и расчет NPK на 2,2 т/га зерна (условно Фон) (фактор А); стимуляторы роста: «Мивал Агро», «Мегамикс», а также бактериальный препарат «Ризоторфин» (фактор В).

В трехфакторный опыт (2015-2017 гг.) по изучению влияния нормы высева гороха при применении стимуляторов роста по вегетации: обработка посевов стимуляторами роста: контроль, Авибиф, Мегамикс Универсальный (фактор А); сорта гороха – Флагман 12, Усатый Кормовой (фактор В); норма высева: 0,8; 1,2; 1,4 млн. всхожих семян/га (фактор С).

Почва опытного участка – чернозем обыкновенный остаточнокarbonатный среднегумусный среднесплошной тяжелосуглинистый. Увлажнение естественное.

Агротехника общепринятая для зоны области. Посев проводился в опытах сеялкой AMAZONE D9-25 обычным рядовым способом, обработку посевов стимуляторами роста согласно схеме опыта. Уборка проводилась поделочно в фазу полной спелости.

Учет урожай зерно определялся методом сплошной уборки делянок с последующим пересчетом на 14% влажность.

Результаты исследований. Основным показателем хозяйственной ценности посевов однолетних культур является величина и качество урожая. Наблюдениями в опытах установлено, что продуктивность посевов зависит от возделываемой культуры, уровня минерального питания, нормы высева, обработки семян и посевов зернобобовых стимуляторами роста и погодных условий.

В настоящее время наблюдается значительный рост интереса к культуре нут [3; 7], большое количество ученых занимается его изучением с целью возможности получения более высоких урожаев, повышения качества зерна и совершенствования технологии возделывания. Внесение удобрений, а также предпосевная обработка семян повлияли на увеличение урожайности нута в опыте (табл.1).

Таблица 1 - Урожайность нута в зависимости от приемов предпосевной обработки семян при разных уровнях минерального питания, 2012-2014 гг., т/га

Вариант	Получено с 1 га, т				Выполненная программа, %
	2012 г.	2013 г.	2014 г.	среднее значение	
Контроль					
Контроль	1,32	1,76	1,50	1,53	-
Мивал Агро	1,68	2,11	1,46	1,75	-
Мегамикс	1,63	2,14	1,54	1,77	-
Ризоторфин	1,51	1,94	1,50	1,65	-
Ризоторфин+МивалАгро	1,89	2,24	1,52	1,88	-
Ризоторфин+Мегамикс	1,96	2,20	1,53	1,90	-
Фон					
Контроль	1,77	2,28	2,31	2,12	96,4
Мивал Агро	1,98	2,51	2,43	2,31	105,0
Мегамикс	2,06	2,53	2,58	2,39	108,6
Ризоторфин	2,03	2,30	2,41	2,25	102,3
Ризоторфин+Мивал Агро	2,19	2,56	2,69	2,48	112,7
Ризоторфин+Мегамикс	2,38	2,48	2,74	2,53	115,0
Нср 0,5 общ.	0,03	0,03	0,12		
А	0,01	0,01	0,04		
В, АВ	0,02	0,02	0,07		

За годы исследований урожайность нута по годам была неодинакова. Так 2013 и 2014 годы оказались более благоприятными для формирования урожая. На вариантах с применением удобрений урожайность возрастала. В среднем за три года исследований урожайность нута находилась в пределах 1,53-2,53 т/га. Лучшая урожайность обеспечивалась при внесении удобрений на планируемую урожайность 2,2 т/га зерна по вариантам с применением совместной обработкой семян Мегамикс с Ризоторфином и Мивал Агро с Ризоторфином и составила 2,53 т/га и 2,48 т/га соответственно.

На фоне программы на планируемую урожайность 2,2 т/га зерна выполнили все варианты, кроме варианта без обработки семян. Максимальное выполнение программы обеспечил вариант совместного применения Ризоторфина с Мегамиксом – 115%.

Проблема получения высококачественного фуража по-прежнему остается одной из наиболее острых. В посевах появляются высокоурожайные сорта гороха укосно-кормового использования. В связи с этим возникла необходимость изучения отзывчивости сорта гороха Флагман 12 на стимуляторы роста, коррекции его нормы высева, а также оценки продуктивности нового сорта гороха Усатый Кормовой.

Наблюдениями в опыте по гороху (табл. 2) установлено, что продуктивность посевов зависит от возделываемой культуры, уровня минерального питания и погодных условий.

Таблица 2 - Урожайность сортов гороха 2015 – 2017 гг., т/га

Обработка по вегетации	Сорта гороха	Норма высева, млн. всх. семян	Урожайность, т/га
Контроль	Флагман 12	0,8	1,25
		1,2	1,47
		1,4	1,43
	Усатый Кормовой	0,8	0,98
		1,2	1,21
		1,4	1,21
Авибиф	Флагман 12	0,8	1,60
		1,2	1,84
		1,4	1,80
	Усатый Кормовой	0,8	1,03
		1,2	1,28
		1,4	1,24
Мегамикс Универсальный	Флагман 12	0,8	1,74
		1,2	1,94
		1,4	1,92
	Усатый Кормовой	0,8	1,15
		1,2	1,36
		1,4	1,33

НСР _{05 об}	0,04
А	0,01
В	0,01
С	0,02

Анализируя средний урожай (табл. 2) за три года исследований видим, что оптимальной нормой высева для гороха Флагман 12 является 1,2 млн. всхожих семян на га, где величина урожая была 1,47 т/га (на контроле), 1,84 т/га (Авибиф), 1,94 т/га (Мегамикс Универсальный). У сорта Усатый Кормовой также был лучшим вариант с нормой высева 1,2 млн. всхожих семян на га - 1,21 т/га (Контроль), 1,28 т/га (Авибиф), 1,36 т/га (Мегамикс Универсальный).

Таким образом, анализ полученных результатов показывает, что комплексное использование удобрений и стимуляторов роста существенно повышают урожайность зернобобовых культур. Возделывание современных новых сортов дает возможность получать высокие урожаи с минимальными потерями.

Изучаемые зернобобовые культуры по-разному реагируют на внесение удобрений и применение стимуляторов роста.

Зернобобовые культуры способны формировать урожай в пределах 1,53-2,53 т/га. Применение удобрений совместно со стимулятором роста Мегамикс повышает урожайность относительно контроля 1,94-2,53 т/га.

Список литературы

1. Бельшклина, М.Е. Проблема производства растительного белка и роль зерновых бобовых культур в ее решении / М.Е. Бельшклина // Природообустройство. – 2018. - №2. – 65-73.
2. Благовещенский, Г.В. Инновационный потенциал бобового разнообразия травостоев / Г.В. Благовещенский // Кормопроизводство. – 2013. - №12.- С. 8-9.
3. Васин, В.Г. Влияние стимуляторов роста на кормовую продуктивность нута при разных уровнях минерального питания / В.Г. Васин, Е.И. Макарова, В.В. Ракитина // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. - №4. – С. 7-10.
4. Васин, В.Г. Продуктивность и кормовые достоинства гороха и нута при применении современных биостимуляторов / В.Г. Васин, О.В. Вершинина // Кормопроизводство. – 2017. - №9. – С.28-32.
5. Гайнанов, И.Н. Влияние предпосевной обработки семян на продуктивность и фитосанитарное состояние гороха / И.Н. Гайнанов, Р.И. Сафин // Вестник Казанского ГАУ. – 2014. - №3(33). – С.107-109.
6. Громов, А.А. Влияние регуляторов роста, микроэлементов и ризоторфина на выживаемость растений и урожайность гороха Флагман 9 / А.А. Громов, Н.В. Ледовский, А.В. Малышева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2009. - №1 (21). – С.16-18.
7. Кашеваров, Н. Перспективная зернобобовая культура нут в Хакасии / Н. Кашеваров, Я. Бодягин // Главный зоотехник. – 2010. - №12.- С. 27.
8. Косолапов, В. М. Значение кормопроизводства в сельском хозяйстве / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов // Зернобобовые и крупяные культуры. – Орел: ВНИИЗБК, 2013. - №2. – С.59-64.
9. Жичкин, К.А. Поддержка сельхозтоваропроизводителей в Венгерской Республике/К. А. Жичкин//Экономика сельского хозяйства России. - 2008. -№2. -С. 45-49.
10. Фомина, Н.Ю. Применение регуляторов роста, биопрепаратов, микроудобрений и фунгицидов на горохе посевном в южной лесостепи Зауралья / Н.Ю. Фомина //Аграрный Вестник Урала. – 2009. - №3 (54). – С.61-63.

11. Board J.E., Kahlon C.S. Soybean Yield Formation: What Controls It and How It Can Be Improved, Soybean Physiology and Biochemistry, Prof. Hany El-Shemy (Ed.). 2011. 488 p.

УДК 633.11.631.17(631/145//147)

Сабирова Разина Мавлетгараевна

Кандидат сельскохозяйственных наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

E-mail: razina.sabirova.1975@mail.ru

Шакиров Рафил Сабирович

Профессор, доктор сельскохозяйственных наук, Сабинский аграрный колледж Республики Татарстан, поселок городского типа Богатые Сабы

E-mail: shakirov-41@mail.ru

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА ОСНОВЕ БИОЛОГИЗАЦИИ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Аннотация. Исследования проводились на экспериментальной базе Татарского НИИСХ в 1996-2014 гг. по изысканию путей адаптации систем удобрений и основной обработки почвы в полевых севооборотах для достижения урожайности в 3-4-5 т/га зерновых культур. В данной статье приводили данные по озимой пшенице – второй культуры третьей ротации восьмипольного зернопаротравяного севооборота за 2013-2014 годы. Изучалось влияние на продуктивность озимой пшеницы органоминеральной, органической, минеральной систем удобрений с дифференцированным подходом их применения в сочетании с разными системами основной обработки почвы (отвальная вспашка на глубину пахотного слоя, разноглубинное рыхление и рыхление на глубину 15-16 см без оборота пласта). Выгодно отличалась органоминеральная система удобрений с насыщенностью органическими удобрениями 7 т/га пашни в год + N₃₆P₃₂K₆₀ по балансовому расчету на получение 4 т/га зерна с весенней подкормкой аммиачной селитрой, где урожайность на фоне рыхления на 15-16 см без оборота пласта составила 4,03 т/га, а экономия на минеральных удобрениях в зависимости от севооборота и насыщенности почвы органикой составила 25-35 %. Урожайность озимой пшеницы по ресурсосберегающей технологии составила 4,03 т/га при плане 4,0 т/га. При этом по закупочной цене на зерно 7 руб/кг уровень рентабельности поднимался до 195,85%, себестоимость 1ц зерна составила 236 руб. 60 коп.

Ключевые слова: ресурсосберегающие технологии; системы удобрений; обработка почвы; озимая пшеница; экономическая эффективность; урожайность.

Sabirova Razina Mavletgaraevna

Candidate of agricultural Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan

RESOURCE-SAVING TECHNOLOGIES OF WINTER WHEAT CULTIVATION ON THE BASIS OF AGRICULTURE BIOLOGIZATION

Abstract. Studies were conducted on the experimental basis of the Tatar research Institute in 1996-2014 to find ways to adapt fertilizer systems and basic tillage in field crop rotations to achieve a yield of 3-4-5 t/ha of crops. This article presents data on winter wheat-the second crop of the third rotation of the eight-field grain-grass crop rotation for 2013-2014. The influence of organomineral, organic, mineral fertilizer systems with a differentiated approach of their application in combination with different systems of basic tillage (dump plowing to the depth of the arable layer, multi-depth loosening and loosening to a depth of 15-16 cm without reservoir turnover) on the productivity of winter wheat was studied. Organomineral system of fertilizers with saturation by organic fertilizers of 7 t/ha of an arable land in a year + N36P32K60 favourably differed on balance calculation on receiving 4 t/ha of grain with spring top dressing by ammonium nitrate where productivity against loosening on 15-16 cm without layer turnover made 4,03 t / ha, and economy on mineral fertilizers depending on crop rotation and saturation of the soil with organic matter made 25-35 %. The yield of winter wheat by resource-saving technology was 4.03 t / ha with a plan of 4.0 t / ha. At the same time, at the purchase price of grain 7 rubles/kg, the level of profitability rose to 195.85%, the cost of 1C of grain was 236 rubles. 60 kopecks.

Key words: resource-saving technologies; fertilizer systems; tillage; winter wheat; economic efficiency; productivity.

Введение Экономия затрат производства, независимо от вида промышленности, всегда была одной из самых актуальных проблем во всех странах мира, такой она остается и по сей день [4, 9, 11]. Во многих хозяйствах, к сожалению, ведение сельского хозяйства является много затратной. В связи с этим возникает необходимость разрабатывать и все совершенствовать, в плане ресурсосбережения, технологии производства продукции сельского хозяйства, и при этом сбережение должно касаться не только ГСМ, ХСЗР и удобрений, но и почву, так как именно почва является основным источником добывания продукции [5, 6].

В России проведено много опытов по совершенствованию приемов технологии возделывания сельскохозяйственных культур [3, 7, 8]. Но, комплексное применение основных факторов земледелия (севообороты, системы удобрения, обработки почвы, защиты растений, пластичные сорта) не учитывалось. Недостаточно разработаны основные составляющие адаптивных технологий, таких как параметры эффективных биологизированных систем удобрений [1, 2], средств защиты растений, обработки почвы с использованием современной отечественной техники, а также малозатратные приемы

воспроизводства плодородия почвы и повышения продуктивности пашни. Слабо изучены также вопросы влияния длительного применения в севообороте различных систем удобрений на свойства почвы.

В связи с этим комплексные исследования по разработке адаптивных влагоресурсосберегающих технологий производства зерна, обеспечивающие повышение продуктивности пашни и воспроизводство почвенного плодородия является актуальными.

Исходя из этого основной **целью** нашей работы являлась разработка и внедрение ресурсосберегающих технологий возделывания основных сельскохозяйственных культур, в том числе озимой пшеницы с максимальным использованием биологических факторов интенсификации земледелия, обеспечивающие воспроизводство плодородия почв, получение стабильно запланированных урожаев с высоким качеством продукции, экономию минеральных удобрений на 30-35%, ГСМ на 20-25%, снижение себестоимости зерна на 30-35%.

В целях достижения поставленной цели ставилось решение следующих задач:

-оценить комплексное влияние основных факторов повышения эффективности земледелия (плодосменные севообороты, адаптивные биологизированные системы удобрений, защита растений, щадящий режим обработки почвы, пластичные сорта) на воспроизводство плодородия почв, продуктивность и качество продукции возделываемых в севообороте культур, в частности озимой пшеницы;

-оценить экономическую эффективность адаптивных технологий интенсификации производства зерна на примере озимой пшеницы.

Материалы и методы исследований. Перед закладкой стационарных опытов проводили описание профиля почвенных разрезов. Образцы почвы отбирали по генетическим горизонтам. В этих образцах определяли содержание гумуса по Тюрину в модификации Пономаревой и Плотниковой, сумму поглощенных оснований по Каппену-Гельковичу; гидролитическую кислотность по Каппену: валовое содержание азота по Къельдалю, фосфора по Гинзбургу, калия по Смету; рН в солевой вытяжке, содержание гидролизующего азота по Корнфильду; нитратного азота потенциметрически (ГОСТ 26951-86), аммиачного азота по методу ЦИНАО ГОСТ 26489-85, подвижных форм фосфора и калия по Кирсанову; общее содержание углерода и фракционный состав гумуса по методу Тюрина в модификации Пономаревой и Плотниковой; плотность почвы по Н.А. Качинскому в слоях 0-10, 10-20, 20-30, 30-40, 40-50, 50-60, 60-70, 70-80, 80-90 и 90-100 см.

Почва серая лесная по гранулометрическому составу тяжелосуглинистая. Анализы, проведенные перед закладкой опыта, показали, что содержание в почве тяжелых металлов колеблется в пределах ниже предельно-допустимых концентраций (ПДК). Показатель рН в пахотном и подпахотном слоях перед началом исследований составил соответственно 4,9 и 5,0, гидролитическая кислотность – 7,28 и 5,48 мг-экв/100 г почвы, содержание гумуса 3,0-3,5%,

щелочногидролизуемого азота 100-122,5 мг/кг, P_2O_5 – 290-295 мг/кг, K_2O – 80-100 мг/кг, сумма поглощенных оснований – 20-21 мг-экв/100 г почвы.

Стационарные опыты заложили (1996 г.) в зернопаротравяном севообороте в двух закладках с чередованием культур: 1) пар (сидеральный); 2) озимая пшеница; 3) яровая пшеница с подсевом люцерны; 4-6) люцерна; 7) яровая пшеница; 8) овес. Исследования продолжались в течении 2,5 ротации севооборота до 2015 года.

На базе данного севооборота изучались следующие способы основной обработки почвы: отвальная вспашка; рыхление без оборота пласта на 15-16 см; разноглубинная обработка. Системы удобрений: органическая, органоминеральная, минеральная. Минеральная система удобрений включает внесение минеральных удобрений по расчетно-балансовому методу на получение 3, 4, 5 тонн зерна с 1 га. В качестве органических удобрений использовали сидераты, навоз и солому предшествующей культуры из расчета 7 т/га пашни в год. Расположение вариантов рендомезированное, в трехкратной повторности.

Схема опыта:

- 1 вариант - Контроль – без удобрений
- 2 вариант - Фон I - Минеральная система - $N0P0K48$ внесенная на получение 3 т/га зерна
- 3 вариант - Фон I + аммиачная селитра в подкормку весной
- 4 вариант - Фон II - Минеральная система - $N55P45K85$ внесенная на получение 4 т/га зерна
- 5 вариант - Фон II + аммиачная селитра в подкормку весной
- 6 вариант - Фон III - Минеральная система - $N116P102K115$ внесенная на получение 5 т/га зерна
- 7 вариант - Фон III + аммиачная селитра в подкормку весной
- 8 вариант - Фон IV – Органическая система с насыщенностью почвы органическими удобрениями 7 т/га пашни в год
- 9 вариант - Фон IV + аммиачная селитра в подкормку весной
- 10 вариант - Фон V – Органоминеральная система с насыщенностью почвы органическими удобрениями 7 т/га пашни в год + $N0P0K25$ внесенная на получение 3 т/га зерна
- 11 вариант - Фон V + аммиачная селитра в подкормку весной
- 12 - вариант Фон VI – Органоминеральная система с насыщенностью почвы органическими удобрениями 7 т/га пашни в год + $N36P32K60$ внесенная на получение 4 т/га зерна
- 13 - вариант Фон VI + аммиачная селитра в подкормку весной
- 14 - вариант Фон VII – Органоминеральная система с насыщенностью почвы органическими удобрениями 7 т/га пашни в год + $N98P89K95$ внесенная на получение 5 т/га зерна
- 15 - вариант Фон VII + аммиачная селитра в подкормку весной

Результаты исследований. Воздушная и почвенная засуха в 2013 году, в период выхода в трубку и колошения озимой пшеницы привели к перерасходу продуктивной влаги и резкому снижению ее запасов. Так содержание

продуктивной влаги в метровом слое почвы колебалось в пределах 41,63-56,08 мм, в зависимости от обработки почвы, что оценивается по показателям оценки запасов влаги как недостаточное. Отмечалось преимущество безотвальной рыхления по экономии влаги перед отвальной вспашкой.

В фазе осеннего кущения (15 октября) влажность почвы в метровом слое – оптимальное 157-304 мм, в фазе весеннего кущения (15 мая) - хорошее (159,3-163,7 мм), в фазе выхода в трубку (10 июня) – недостаточная (41,6-56,1 мм), в фазе полной спелости (29 июля) – достаточная (79,4-81,3мм). Обильные осадки в период созревания озимой пшеницы обеспечили растений продуктивной влагой на всех фонах обработки почвы. Частые осадки в период налива зерна сгладили разницу накопления влаги между способами обработки почвы.

При неравномерном распределении влаги по месяцам, засушливое лето в 2014 г (июнь, июль) выявили резкую дифференциацию по содержанию продуктивной влаги в зависимости от систем обработки почвы и удобрений. В фазе осеннего кущения (18 октября) влажность почвы в метровом слое – оптимальное 168-309 мм, в фазе весеннего кущения (13 мая) - хорошее (135-155 мм), в фазе выхода в трубку (10 июня) – недостаточная (35-41 мм), в фазе полной спелости (29 июля) – достаточная (20,07-35,99 мм). Наиболее выгодно по накоплению влаги в метровом слое отличается рыхление на глубину 15-16 см (309 мм, против 168 мм при отвальной вспашке). Такая же закономерность и по сохранению влаги в период вегетации (41,45 мм, против 35 мм при вспашке).

Нашими исследованиями установлено, что на содержание элементов питания в почве влияет вид и нормы применения удобрений, окультуренность почвы и агроклиматические условия. Определение содержания гидролизуемого азота в почве в слое 0-20 см показало, что в связи с низкой температурой почвы и с пассивностью микроорганизмов в разложении органического вещества в фазе кущения озимой пшеницы минеральная система имела некоторое преимущество по сравнению с органоминеральной системой удобрения. Также следует, отметить то, что на фоне отвальной вспашки содержание N_f было больше по сравнению другими фонами обработок, что явно свидетельствует о повышении минерализации гумуса при классической обработке почвы, по сравнению с почвосберегающими обработками. К фазе выхода в трубку наблюдается снижение показателей щелочногидролизуемого азота за счет усиления нарастания надземной биомассы озимой пшеницы. Наименьшие показатели наблюдали в вариантах с минеральной системой удобрения, так как вследствие отсутствия органических удобрений, в данном варианте отсутствует возможность пополнения запасов питательных веществ за счет их разложения. На варианте с органоминеральной системой удобрения наоборот, увеличение активности почвенной микрофлоры послужило причиной увеличения запасов гидролизуемого азота, практически на всех фонах обработки почвы.

Содержание подвижного фосфора фазе весеннего кущения было очень высоким, колебалось в пределах 250-310 мг/кг почвы. К фазе колошения наблюдалось незначительное снижение. На вариантах с органоминеральной системой удобрения содержание P_2O_5 было несколько выше по сравнению с минеральной системой. По мере усиления биологической активности почвы

(июнь, июль) содержание усвояемого фосфора в ней возрастает и заметно снижается в периоды интенсивного потребления его растениями.

Внесение удобрений оказало положительное влияние на калийный режим почвы. В фазе кущения содержание обменного калия колебалось в пределах 65-145 мг/кг в зависимости от фона питания, что характеризуется как средний показатель.

На фонах безотвальных способов обработки почвы, растения озимой пшеницы были несколько лучше обеспечены данным элементом по сравнению с отвальной вспашкой. Системы обработки почвы и удобрений в севообороте являются важнейшими факторами изменения таких агрофизических показателей почвы как плотность сложения. Известно, что верхним пределом оптимума плотности пахотного слоя почвы является $1,3 \text{ г/см}^3$ [10]. В наших опытах наиболее оптимальное сложение пахотного слоя создается при органоминеральной системе удобрений (табл. 1).

Таблица 1 - Плотность пахотного слоя после уборки урожая при различных системах основной обработки почвы

Глубина взятия образца, см	Разноглубинное рыхление без оборота пласта	Рыхление без оборота пласта на 15-16 см	Отвальная вспашка на глубину пахотного слоя
контроль			
0-10	1,41	1,37	1,28
10-20	1,40	1,41	1,30
20-30	1,47	1,45	1,37
0-30	1,43	1,41	1,32
органоминеральная система удобрений			
0-10	1,24	1,24	1,19
10-20	1,34	1,33	1,25
20-30	1,34	1,38	1,33
0-30	1,31	1,32	1,26

На данном фоне, с внесением органических удобрений из расчета 7 т/га пашни в год по сравнению с контрольным вариантом без удобрений, разноглубинная система обработки (чередование глубокого рыхления с рыхлением на 15-16 см без оборота пласта в зависимости от биологии культуры) способствовало уменьшению плотности пахотного слоя (0-30 см) на $0,12 \text{ г/см}^3$, ежегодное рыхление на глубину 15-16 см на $0,09 \text{ г/см}^3$, вспашка – на $0,06 \text{ г/см}^3$. Отсюда очевидно, что внесенные органические удобрения в виде соломы, навоза и сидератов играют большую роль в образовании структурных агрегатов, формировании и улучшении физических свойств почвы.

Несмотря на засушливые климатические условия вегетационного периода 2013-2014 гг., показатели урожайности в отдельных вариантах не только были достигнуты планируемого уровня, но и превысили его (табл. 2).

Таблица 2 - Урожайность озимой пшеницы при различных способах обработки почвы и системах удобрения, т/га

Системы удобрений	Разноглубинное рыхление без оборота пласта	Вспашка	Рыхление без оборота пласта на 15-16 см
1 вариант	3,08	2,80	3,05
2 вариант	3,31	3,13	3,23
3 вариант	3,38	3,26	3,29
4 вариант	3,78	3,42	3,63
5 вариант	4,03	3,60	3,76
6 вариант	3,94	4,19	4,18
7 вариант	4,40	4,38	4,46
8 вариант	3,23	3,14	3,28
9 вариант	4,22	3,34	3,39
10 вариант	3,43	3,53	3,55
11 вариант	3,64	3,70	3,65
12 вариант	3,64	3,62	3,75
13 вариант	3,96	3,69	4,03
14 вариант	4,21	4,32	4,45
15 вариант	4,48	4,40	4,57

По системам удобрения наибольший сбор зерна был осуществлен на варианте с применением ОМСУ из расчета на получение 5 т/га зерна на фоне безотвальной обработки почвы – 4,45 т/га (91,4% от плана). На аналогичном варианте, на фоне отвальной вспашки урожайность достигнута – 4,32 т/га. При использовании минеральной системы удобрения на получение 5 т/га зерна урожайность составила 4,18 и 4,19 т/га соответственно.

Подкормки вегетирующих растений аммиачной селитрой положительно сказалось на продуктивности озимой пшеницы. Так, на фоне разноглубинной дифференцированной обработки почвы с применением ОМСУ на получение 4 т/га зерна в сочетании с подкормкой было собрано 3,96 т/га. На варианте с минеральной системой (МСУ), на тот же уровень урожайности обмолочено 4,03 т/га зерна. Здесь необходимо отметить, что на получение аналогичной урожайности с ОМСУ общая сумма внесенных NPK удобрений составила 128 кг/га, при МСУ – 185 кг/га. С применением органоминеральной системы экономия удобрений составила – 30,9 %.

Отмечено, что безотвальные способы обработки, по урожайности не уступали классической отвальной вспашке, а в большинстве вариантов превышали ее по данному показателю. В первую очередь это связано с влагосберегающим эффектом безотвальных обработок, за счет чего достигается оптимальные условия для роста и развития растений возделываемой культуры.

Расчеты экономической эффективности технологий возделывания озимой пшеницы показали, что наиболее рентабельной оказалась экстенсивная

технология производства зерна (без удобрений и средств защиты растений) – 132,1 %, с себестоимостью 1 ц продукции в 301,6 руб. Данный факт доказывает преимущество биологически сбалансированного, плодосменного севооборота. Внедрение и соблюдение зернопаротравяного севооборота с двумя полями клевера или тремя полями люцерны даже без внесения удобрений позволяет получить урожай на уровне 2,69 т/га зерна с высокими показателями рентабельности.

Ресурсосберегающие технологии (использование дифференцированной разноглубинной безотвальной системы обработки почвы, органоминеральной системы удобрения на планируемую урожайность с учетом содержания питательных веществ в почве, интегрированные способы защиты растений с учетом ЭПВ) позволяют существенно снизить прямые затраты и повысить рентабельность производства. По данной технологии, при урожайности 4,23 т/га зерна, рентабельность составила 124,2 %, тогда как при интенсивной технологии данный показатель вдвое ниже – 63,9 %. Себестоимость продукции составила 312,2 и 427,2 руб./ц, по сберегающей и интенсивной технологиям соответственно.

Закключение. Исследования, проведенные в 2013-2014 гг. показали, что при выращивании озимой пшеницы в восьмипольном зернопаротравяном севообороте выгодно отличалось органоминеральная система удобрений с насыщенностью органическими удобрениями 7 т/га пашни в год + N36P32K60 по балансовому расчету на получение 4 т/га зерна с весенней подкормкой аммиачной селитрой, где урожайность на фоне рыхления на 15-16см без оборота пласта составила 4,03 т/га. В минеральной системе с внесением N55P45K85 на 4 т/га зерна, собран урожай при отвальной вспашке – 3,42 т/га, при рыхлении на 15-16 см – 3,63 т/га, на фоне разноглубинного рыхления – 3,78 т/га. В органической системе удобрений с внесением органических удобрений 7 т/га пашни в год урожайность сравнительно низкая, которая составляет на фоне отвальной вспашки 3,14 т/га, при рыхлении без оборота пласта и разноглубинном рыхлении – 3,28 и 3,23 т/га соответственно. С применением органоминеральной системы удобрений обеспечивается 25-35 % экономия на минеральных удобрениях в зависимости от севооборота и насыщенности почвы органикой. Урожайность озимой пшеницы по влагоресурсосберегающей технологии составила 4,03 т/га при плане 4,0 т/га. При этом по закупочной цене на зерно 7 руб/кг уровень рентабельности поднимался до 195,85 %, себестоимость 1ц зерна составила 236 руб. 60 коп.

Список литературы

1. Ахметзянов М.Р. Влияние факторов биологизации на урожайность озимой ржи в условиях Предкамья Республики Татарстан. //Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2017. Т. 12. №2 (44). С. 9-13.

2. Лукманов А., Гайров Р., Каримова Л. Ж. Биологизация земледелия - дешевый источник повышения плодородия почв // Агрехимический вестник. 2015. №2. С. 6-9.

3. Миникаев Р.В., Валиев А.Р., Сайфиева Г.С., Манюкова И.Г., Туктамышев И., Газизова Г. Ресурсосберегающие приемы обработки почвы в технологиях возделывания полевых культур в условиях предкамья республики татарстан // *Зерновое хозяйство России*. 2014. №2(32). С. 26-30.

4. Сабирова Р.М, Шакиров Р.С. Влияние удобрений на перезимовку и урожайность озимой пшеницы // *Вестник Казанского ГАУ*. 2014. №1. С. 19-22.

5. Сабирова Р.М, Гилаев И.Г., Шакиров Р.С. Влагообеспеченность – основной фактор формирования урожайности озимой пшеницы // *Аграрная тема*. 2018. №3. С.18-20.

6. Сандухадзе, Б.И., Журавлева Е.В., Кочептыгов Г.В. Озимая пшеница Нечерноземья в решении продовольственной безопасности Российской Федерации. М.: НИПКЦ Восход-А, 2011. С. 4-139.

7. Сафин Р.И., Колесар В.А., Березин К. Оценка эффективности применения альбита на озимой пшенице в республике Татарстан // *Вестник Казанского государственного аграрного университета*. 2017. №3 (45). С.46-49.

8. А. Тойгильдин, В. Морозов, М. Подсевалов, С. Зудилин, *Научно-исследовательский журнал фармацевтических, биологических и химических наук*. Т. 9, 6: 1063 -1070 (2018).

9. Шпаар Д. и др., *Зерновые культуры (Выращивание, уборка, доработка и использование)*. Т 1, 2008. 656 с.

10.L. Fattakhova, A. Shinkarev, L. Y. Ryzhikh and L. Kosareva. Evaluation of plough layer thickness in grey forest soils using spectrophotometric and magnetic measurements // *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences* ©2006-2017 Asian Research Publishing Network (ARPN). V.12, 20: 5726-5730 (2017).

11.Sun Zhi-jun, Qu Hua-jian, Cong Hui-fang, Ji Ping, Zhang Zhi-fen, Yi Shu-yu. Effectiveness of mulching and fertilization on winter wheat in hilly areas. // *Ganhan diqu nongye yanjiu = Agr. Res. Arid Areas*. 1: 18-21,25 (2002)

УДК 633.16: 631.82 (470.40/.43)

Санина Наталья Владимировна

*Ведущий научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук
Поволжский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства
им. П.Н. Константинова, г. Самара
e-mail: sanina.natalja@yandex.ru*

Вуколов Василий Викторович

*Младший научный сотрудник, Поволжский научно-исследовательский
институт селекции и семеноводства им. П.Н. Константинова, г. Самара
e-mail: vukolovv63@gmail.com*

Кутилкин Василий Григорьевич

*Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Самарский государственный
аграрный университет, г. Самара
e-mail: kutilkin_vg 65 @ mail.ru*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФОЛИАРНЫХ ОБРАБОТОК ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ИНТЕСИВНЫХ СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

Аннотация. Улучшение питания высокопродуктивных адаптированных сортов ячменя способствует увеличению урожайности. Экспериментальные исследования проводились в 2015-2017 годах на сортах ячменя Агат и Поволжский 22 с целью выявления эффективности фолиарных обработок современными препаратами. Выявлена индивидуальная реакция сортов ячменя. Обработки увеличивали урожайность сортов до 0.72 т/га или 28 %, показатели качества зерна не изменялись. При использовании удобрения Биостим Зерновой, комплексов удобрений Суфлер+Интермаг Профи Зерновой и Мивал-Агро+ Лигногумат+Зеленит N чистый доход достигал 3561 руб./га, а рентабельность 221%.

Ключевые слова: ячмень; удобрения; листовая подкормка; урожайность; качество зерна

Sanina Natalia Vladimirovna

Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher, Volga Region Scientific and Research Institute of Selection and Seed-growing named after P.N. Konstantinov, Samara

e-mail: sanina.natalja@yandex.ru

Vukolov Vasily Viktorovich

Junior Researcher, Volga Region Scientific and Research Institute of Selection and Seed-growing named after P.N. Konstantinov, Samara

e-mail: vukolovv63@gmail.com

Kutilkin Vasily Grigorievich

Associate professor, Candidate of Agricultural Sciences, Samara state agrarian University, Samara

e-mail: kutilkin_vg 65 @ mail.ru

USE OF FOLIAR TREATMENTS UNDER CULTIVATION OF INTENSIVE VARIETIES OF SPRING BARLEY

Abstract. Improving the nutrition of highly productive adapted varieties of barley helps to increase yields. Experimental studies were carried out in 2015-2017 on the varieties of barley Agat and Povolzhsky 22 in order to identify the effectiveness of foliar treatments with modern preparations. An individual reaction of barley varieties was revealed. The treatments increased the yield of varieties up to 0.71 t /ha or 28%, the quality indicators of the grain did not change. When using the fertilizer Biostim Grain, fertilizer complexes Sufler + Intermag Profi Grain and Mival-Agro + Lignohumate + Zelenit N, net income reached 3,561 rubles / ha, and the profitability was 221%.

Key words: barley; fertilizers; foliar application; yield; grain quality

Введение. Для увеличения урожайности зерновых культур и ее стабилизации по годам необходимо использовать высокопродуктивные сорта с хорошей адаптацией к конкретным погодно-климатическим условиям, соблюдать технологию возделывания, в том числе вносить рекомендованные дозы удобрений [1, 4, 7, 11]. Использование минеральных удобрений повышает урожай, улучшает его качество. При этом почвенная влага расходуется более экономно, воздействие стресса уменьшается, повышая устойчивость растений к засухе [11, 15].

В Самарской области более 80 % почв по содержанию гумуса относятся к категориям средне- и малообеспеченных, наблюдается дефицит основных элементов питания растений и недостаток подвижных форм микроэлементов и серы [9]. К тому же в условиях континентального климата отмечается снижение эффективности удобрений, вносимых в почву [13]. При этом удобрений, как и в большинстве регионов, вносится недостаточно, в том числе из-за их дороговизны [1, 7, 13]. Улучшить питание растений возможно при использовании внекорневых обработок современными удобрениями.

В ФГБНУ «Поволжский НИИСС» созданы сорта адаптированные к действию биотических и абиотических стрессоров региона, обладающие высокой потенциальной продуктивностью [2, 4, 7].

Проведенные исследования показывают, что использование удобрений нового поколения на современных сортах ячменя позволяет получать стабильные урожаи зерна по годам [5, 12]. Значительный интерес представляет использование препаратов или их комплексов, в состав которых входят органические и минеральные вещества, в том числе макро- и микроэлементы.

В связи с этим целью наших исследований является изучение индивидуальной реакции интенсивных сортов ячменя Агат и Поволжский 22 при использовании фолиарных обработок современными препаратами, их влияние на урожайность и качество зерна, агрономическая и экономическая оценка их использования в условиях Среднего Поволжья.

Материалы и методы исследований. Экспериментальные исследования проводились в течение 2015-2017 гг. на полях первого селекционного севооборота ФГБНУ «Поволжский НИИСС им. П.Н. Константинова».

В испытании изучались сорта ярового ячменя интенсивного типа Агат и Поволжский 22 районированные по седьмому региону Российской Федерации. Предшественником изучаемых сортов ячменя была яровая пшеница. Норма высева 4,5 млн. всхожих зерен на 1 га.

Для фолиарных обработок использовали препараты: сложные комплексные минеральные удобрения с микроэлементами Мегамикс, Интермаг Профи Зерновой, Зеленит N, Зеленит РК; удобрения на основе гуминовых кислот Лигногумат, Суфлер; органоминеральные удобрения Биостим Рост, Биостим Зерновой, Биоплант Флора; стимулятор Мивал-Агро. Все препараты входят в перечень Государственного каталога пестицидов и агрохимикатов, разрешённых к применению на территории Российской Федерации.

Варианты опыта: 1. Контроль; 2) Суфлер (0,3 л/га) + Интермаг Профи Зерновой (1 л/га); 3) Биостим Рост (1 л/га) + Интермаг Профи Зерновой (1 л/га);

4) Биостим Зерновой (1 л/га); 5) Мивал-Агро (10 г/га) + Мегамикс (0,3 л/га); 6) Мивал-Агро (10 г/га) + Лигногумат (30 г/га) + Зеленит N (0,1 л/га); 7) Биоплант Флора (1 л/га) + Зеленит N (0,05 л/га) + Зеленит РК (0,05 л/га).

Размещение делянок систематическое, повторность трёхкратная. Учетная площадь 9,5-10 м².

Листовая обработка проводилась в вариантах 2 и 4 один раз в фазу кущения, в вариантах 3, 5, 6 и 7 дважды – в фазы кущения и трубкования.

Почва опытного участка – чернозем типичный малогумусный маломощный легкоглинистый. Содержание гумуса – 4,3%, P₂O₅ – 60,5 мг/кг, K₂O – 91 мг/кг.

Проведение опытов осуществляли по общепринятым методикам, статистическая обработка данных проводилась методом двухфакторного дисперсионного анализа [3].

Результаты исследований. Гидротермические условия вегетационных периодов ячменя складывались в годы проведения опытов по-разному: 2015 г. можно охарактеризовать как засушливый (ГТК = 0,7), 2016 г. – острозасушливый (ГТК = 0,5), а 2017 г. – как умеренно влажный (ГТК = 1,4), что объективно позволяет оценить изучаемые факторы. При этом во все годы исследований наблюдался засушливый период, что в разной степени повлияло на реализацию потенциала урожайности культуры. Так, в 2015 году засуха пришлась на период третья декада мая – июнь, то есть от кущения до формирования зерновки. Гидротермический коэффициент этих четырех недель составил 0,17. В условиях 2016 года аридный стресс отмечался со второй декады июня до второй декады июля, в период активного развития ассимиляционного аппарата и генеративных органов ячменя. Гидротермический коэффициент этих трех недель составил 0,18. В 2017 году засуха пришлась на вторую половину вегетации, со второй декады июля и август. Гидротермический коэффициент этого периода 0,05.

Урожайность ячменя наиболее сильно зависела от погодных условий июня. Проведенный корреляционный анализ показал, что продуктивность ячменя была связана с метеопказателями этого месяца: со средней температурой воздуха ($r = -0,822-1,000$) и в средней и сильной степени с количеством осадков ($r = 0,490-1,000$), а также с гидротермическим коэффициентом в июне (табл. 1). При этом сопряженность признаков в большинстве вариантов у сорта Поволжский 22 оказалась более сильной, чем у сорта Агат.

Учитывая метеопказатели июня, наименее благоприятным оказался 2015 год, о чем свидетельствует самая низкая за три года урожайность ячменя 2,16-2,62 т/га. Менее стрессовым был 2016 год, когда было получено 2,52-3,30 т зерна ячменя с 1 га. Наиболее благоприятным был 2017 год при продуктивности сортов ячменя 2,95-3,64 т/га (табл. 2).

Таблица 1 - Основные метеопоказатели июня и их связь с урожайностью зерна сортов ячменя

Метео-показатель	Годы			Коэффициент корреляции урожайности и метеопоказателя	
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Агат	Поволжский 22
Температура, °С	23,3	19,9	16,5	- 0,822-1,000	- 0,894-1,000
Осадки, мм	0,5	12,8	129,8	0,504-0,993	0,863-1,000
ГТК	0,01	0,21	2,62	0,490-0, 991	0,855-1,000

В среднем за три года сорт Поволжский 22 оказался более продуктивным в контроле и вариантах 4, 5 и 6, превысив сорт Агат по этому показателю на 0,07-0,17 т/га. Наибольшую урожайность сорт Агат показал по сравнению с сортом Поволжский 22 в вариантах 2 и 3. Достоверная прибавка урожая зерна составила 0,18 т/га и 0,12 т/га соответственно. В варианте 7 средняя продуктивность этих сортов была на одном уровне.

Таблица 2 - Урожайность и качества зерна сортов ярового ячменя в зависимости от применения сложных комплексных удобрений

Вариант	Урожайность, т/га				Содержание белка, %	Сбор белка, кг/га
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	средняя		
Агат						
1	2,16	2,58	2,95	2,56	13,3	336,8
2	2,51	3,10	3,64	3,08	12,5	376,2
3	2,41	3,24	3,43	3,03	12,9	383,5
4	2,48	2,97	3,12	2,86	12,9	363,8
5	2,57	2,70	3,20	2,82	13,1	367,4
6	2,27	3,05	3,22	2,85	12,6	349,9
7	2,45	3,30	3,23	2,99	13,2	390,2
Поволжский 22						
1	2,30	2,52	3,09	2,64	12,6	327,6
2	2,62	2,67	3,41	2,90	12,4	357,2
3	2,36	2,96	3,39	2,90	12,6	359,8
4	2,47	2,89	3,72	3,03	12,5	369,9
5	2,51	2,75	3,60	2,95	12,6	367,9
6	2,62	2,82	3,60	3,01	12,4	369,2
7	2,74	3,00	3,29	3,01	12,6	374,7
НСР ₀₅ общая	0,12	0,16	0,16	0,19	0,65	45,2
НСР ₀₅ вариант	0,09	0,11	0,11	0,13	0,46	32,0
НСР ₀₅ сорт	0,04	0,05	0,05	0,06	0,22	17,1

Использование современных препаратов в виде фоллиарных обработок способствовало увеличению урожайности культуры на 0,11-0,72 т/га или 5-28% и зависела от варианта обработки и реакции сорта.

Увеличение продуктивности у сорта Агат при фоллиарных обработках составило 0,26-0,52 т/га или 11-20 %, что выше, чем у сорта Поволжский 22 на 0,26-0,39 т/га или 10-15 %.

У сорта Агат наибольшая прибавка урожая по сравнению с контролем оказалась в вариантах 2, 3 и 7 (0,52 т/га, 0,47 т/га и 0,43 т/га соответственно), а у сорта Поволжский 22 – в вариантах 4, 6 и 7 (0,39 т/га, 0,37 т/га и 0,37 т/га соответственно).

При использовании листовых обработок важно сохранить качество зерна. Содержание белка в зерне различалось по годам, сортам и вариантам. Общеизвестно, что в условиях засухи в зерне накапливается больше белка [2, 14]. Наши исследования показали, что в засушливом году (2015 г.) этот показатель составлял 14,2-15,4 %, а в более благоприятном 2017 году он находился в пределах 10,8-12,3 %. Сорт Агат в контроле и большинстве вариантов по количеству белка в зерне на 0,3-0,7 % в среднем за три года превысил сорт Поволжский 22.

Увеличение продуктивности ячменя сохранило белковость зерна на уровне контроля, что свидетельствует о достаточном и сбалансированном питании растений при фоллиарных обработках.

Использование зерна ячменя на фуражные цели предполагает учет сбора белка с единицы площади. В среднем за три года величина этого показателя составляла 327,6-390,2 кг/га. В контроле и в вариантах 4, 5 и 7 сбор белка был на одном уровне. Разница между сортами по этому показателю на 19,0-23,7 кг/га отмечена в вариантах 2 и 3 с превышением сорта Агат, а в варианте 6 более высокий показатель оказался у сорта Поволжский 22.

Технологическое качество зерна интенсивных сортов ячменя зависело от погодных условий в период вегетации и сортовых особенностей. Сорт Агат сформировал более крупное зерно с массой 1000 семян 48,7-50,4 г, чем Поволжский 22 (47,4-48,5 г). По натурному весу зерна сорт Поволжский 22 превысил сорт Агат на 29-34 г/л. Значительных изменений массы 1000 семян и натуры зерна в вариантах относительно контроля при воздействии изучаемых препаратов не наблюдалось.

Агрономическая эффективность сложных комплексных удобрений различалась по годам, вариантам и сортам, составляя от 15 до 1821 кг зерна ячменя на 1 кг затраченных препаратов. Наибольшая оплата одного килограмма действующего вещества была при использовании комплекса в варианте 5: в среднем было получено 1036 и 1321 кг зерна при прибавках урожая зерна 0,29 и 0,37 т/га.

Проведенный экономический анализ применения сложных комплексных удобрений показал целесообразность использования препаратов при фоллиарных обработках. Наиболее экономически выгодными оказались варианты 2, 4 и 6, в которых дополнительные затраты, связанные с применением удобрений, окупались ежегодно благодаря прибавкам урожая

0,15-0,63 т/га и низкой стоимости препаратов 270-471 руб./ га. Чистый доход при этом составлял до 3561 руб./ га, а рентабельность доходила до 221%.

Заключение. Проведенные исследования показали эффективность фолиарных обработок изучаемыми препаратами нового поколения на сортах Агат и Поволжский 22. Прибавка урожая от применения этих препаратов составила 0,26-0,52 т/га или 10-20%, при этом качественные показатели зерна сохранялись.

Использование комплекса Биоплант Флора+ Зелениты N и РК оказалось наиболее эффективным на сортах Агат и Поволжский 22 с прибавками урожая 0,43 и 0,37 т/га. Применение комплексов Суфлер+ Интермаг Профи Зерновой и Биостим Рост+ Интермаг Профи Зерновой увеличило продуктивность сорта Агат на 0,52 и 0,47 т/га. Обработки комплексом Мивал-Агро+Лигногумат+ Зеленит N и препаратом Биостим Зерновой увеличили продуктивность сорта Поволжский 22 на 0,37 и 0,39 т/га

Наиболее экономически выгодными оказалось использование препарата Биостим Зерновой, комплексов Суфлер+Интермаг Профи Зерновой и Мивал-Агро+Лигногумат+Зеленит N: чистый доход составлял до 3561 руб./га, а рентабельность доходила до 221 %.

Список литературы

1. Алабушев А.В. Состояние и пути эффективности отрасли растениеводства. – Ростов н/Д: ЗАО «Книга», 2012. – 384 с.
2. Глуховцев В.В. Селекция ярового ячменя в Среднем Поволжье. – Самара: Поволжский НИИ селекции и семеноводства, 2005. – 232 с.
3. Глуховцев В.В., Зудилин С.Н., Кириченко В.Г. Основы научных исследований в агрономии: курс лекций. – Самара: РИЦ СГСХА, 2008. – 291 с.
4. Глуховцев В.В., Румянцев А.В. Создание высокозасухоустойчивых адаптивных сортов зерновых культур.- Вестник РАСХН.- 2014.- №6.-С.30-32.
5. Глуховцев В.В., Санина Н.В., Апаликов А.А. Применение листовых подкормок как элементов технологии возделывания ярового ячменя в условиях лесостепи Самарского Заволжья // Известия Оренбургского ГАУ. – 2015, № 1. – С. 36-39.
6. Глуховцев В.В., Царевский С.Ю., Столпивская Е.В., Кулясов С.Н., Толпекина А.С. Значение сорта ярового ячменя при энергоресурсосберегающих технологиях возделывания // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2012, № 4. – С. 3-5.
7. Жученко, А.А. Адаптивная стратегия устойчивого развития сельского хозяйства России в XXI столетии. Теория и практика. В двух томах. – М.: Изд-во Агрорус, 2009-2011. – Т. I. – 816 с.
8. Каталог сортов и гибридов сельскохозяйственных культур селекции ФГБНУ «Поволжский НИИСС» / Под общ. ред. акад. РАН В.В.Глуховцева – Кинель, 2016.- 61 с.
9. Обущенко С.В., Гнеденко В.В. Современное состояние плодородия почв Самарской области в 2016 году // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016, № 6. – С. 521-525.

10. Панников В.Д., Минеев В.Г. Почва, климат, удобрение и урожай. – М.: Агропромиздат, 1987.- 512 с.

11. Румянцев А.В., Глуховцев В.В. Научное обеспечение сельскохозяйственного производства стабильно продуктивными и высококачественными сортами зерновых культур // Зерновое хозяйство России. 2012. – № 1. – С. 5-9.

12. Санина Н.В., Глуховцев В.В. Особенности использования удобрений нового поколения в технологиях возделывания ярового ячменя в засушливых условиях Среднего Поволжья // Российская сельскохозяйственная наука.–2017.- №3.-С.3-6.

13. Сычёв В.Г., Шафран С.А. Влияние агрохимических свойств почв на эффективность минеральных удобрений.- М.: Изд. ВНИИА, 2012. – 200 с.

14. Ярошенко Т.М., Журавлев Д.Ю., Климова Н.Ф. Агроэкологическая эффективность различных доз минеральных удобрений при возделывании зерновых в Среднем Поволжье // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2018, т.20, № 2. – С. 351-356.

УДК 633.16:632.934

Сафин Радик Ильясович

*Профессор, доктор сельскохозяйственных наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань
E-mail:radiksaf2@mail.ru*

Каримова Лилия Зяудатовна

*Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань
E-mail:karimova-lcd@mail.ru*

Нижегородцева Любовь Степановна

*Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань
E-mail:stanislavbn@mail.ru*

Назаров Руслан Валерьевич

*Аспирант, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань
E-mail:nazarochka2010@mail.ru*

ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ К СТРЕССАМ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

Аннотация. Целью исследований было изучение влияния различных биологических агентов на продуктивность и устойчивость к болезням ярового ячменя. В качестве микробиологических агентов в опытах использовались – эндофитные бактерии (*Bacillus subtilis*), ризосферные бактерии (*Pseudomonas fluorescens*), актиномицеты (*Streptomyces* spp.) и микроскопические грибы

(*Trichoderma viride*). Биопрепараты на основе изучаемых микроорганизмов применяли для обработки семян ярового ячменя (сорт) Раушан. Исследования проводились в лабораторных и полевых условиях. В условиях лабораторных опытов было установлено, что *Trichoderma viride* показывает высокую активность в подавлении развития грибов, вызывающих корневые гнили ярового ячменя. При оценке засухоустойчивости (по величине коэффициента реализации колоса) выделялся вариант с *Bacillus subtilis*. По урожайности ярового ячменя преимущество имела обработка семян *Streptomyces* spp., *Pseudomonas putida* и *Bacillus subtilis*. Для повышения продуктивности и устойчивости к стрессам для обработки семян ярового ячменя перспективны *Streptomyces* spp., *Pseudomonas putida* и *Bacillus subtilis*.

Ключевые слова: болезни растений, биологические агенты контроля, обработка семян, яровой ячмень

Safin Radik Iliasovich

Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan

E-mail:radiksaf2@mail.ru

Karimova Liliya Zaudatovna

Associate Professor, candidate of agricultural Sciences, Kazan state agrarian

University, Kazan

E-mail:karimova-lcd@mail.ru

Nizhegorodtseva Lubov Stepanovna

Associate Professor, candidate of agricultural Sciences, Kazan state agrarian

University, Kazan

E-mail:stanislavbn@mail.ru

Nazarov Ruslan Valerievich

Postgraduate student, Kazan state agrarian University, Kazan

E-mail:nazarochka2010@mail.ru

FEATURES OF INFLUENCE OF BIOLOGICAL PREPARATIONS ON PRODUCTIVITY AND RESISTANCE TO STRESSES OF SPRING BARLEY

Abstract. The aim of the research was to study the effect of various biological control agents (BCAs) on the productivity and disease resistance of spring barley. Endophytic bacteria (*Bacillus subtilis*), rhizosphere bacteria (*Pseudomonas fluorescens*), actinomycetes (*Streptomyces* spp.) and microscopic fungi (*Trichoderma viride*) were used as microbiological agents. Biopreparations based on the studied microorganisms were used for the treatment of spring barley seeds (variety Raushan). The studies were carried out in the laboratory and field conditions. In laboratory experiments, it was found that *Trichoderma viride* show high activity in suppressing the development of fungi that cause root rot of spring barley. The variant with *Bacillus subtilis* was distinguished when assessing drought resistance (in terms of the ear realization coefficient). The yield of spring barley had the advantage of processing seeds *Streptomyces* spp., *Pseudomonas putida* and *Bacillus subtilis*.

Streptomyces spp., *Pseudomonas putida* and *Bacillus subtilis* are promising for the treatment of spring barley seeds to increase productivity and resistance to stress.

Key words: plant diseases, biological control agents (BCAs), seeds treatment, spring barley

Введение. Ячмень относится к числу основных зерновых культур в мире и в Российской Федерации. Среди причин оказывающих отрицательное влияние на продуктивность сельскохозяйственных культур, в том числе и ярового ячменя, особое значение имеют абиотические стрессы, в том числе и засуха [1]. С учетом глобальных климатических изменений, разработка приемов повышения устойчивости растений к засухе имеет важное значение для всего мирового сельского хозяйства [2].

В защите растений от различных стрессов все большее значения приобретают биологические методы контроля [3]. Основным направлением в биологической защите растений является использование биопрепаратов на основе различных биологических агентов (biological control agents (BCAs)) [4]. Использование микроорганизмов для повышения устойчивости растений к абиотическим и биотическим стрессам (искусственный или приобретенный иммунитет) одна из наиболее перспективных направлений в интегрированной защите растений [5, 6, 7].

К биологическим агентам контроля стрессов относятся различные группы бактерий (*Agrobacterium*, *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Streptomyces* и т.д.) и грибов (*Ampelomyces*, *Candida*, *Coniothyrium*, *Trichoderma* и т.д.) [8]. Наиболее часто в качестве биологических агентов биофунгицидов используются эндофитные бактерии, ризосферные бактерии (Plant Growth Promoting Rhizobacteria – PGPR), актиномицеты и микромицеты рода *Trichoderma* [9, 10, 11].

Механизмы индукции резистентности к стрессам под влиянием биологических агентов контроля (BCAs) связаны как с системно индуцированной (induced systemic resistance – ISR), так и системно приобретенной (systemic acquired resistance – SAR) устойчивостью. Так, салициловая кислота (SA), является одним из основных механизмов SAR в растениях под влиянием *Trichoderma harzianum* [12]. Элиситерами (elicitors) в запуске реакций устойчивости к стрессам под влиянием биологических агентов у бактерий выступают – липосахариды, сидерофоры, жгутики или флагеллин, летучие соединения, салицидаты, циклический белок сиринголин, антибиотики [13]. Для *Trichoderma* в качестве элиситоров выступают 22 kDa ксилоназа, 18 kDa сериновая протеиназа и др. [14]. Применение различных биопрепаратов на основе биологических агентов контроля способствует значительному снижению развития различных болезней и повышению урожайности различных сельскохозяйственных культур, в том числе и на яровом ячмене [15, 16, 17].

Среди механизмов повышения устойчивости растений к стрессам выступает накопление в клетках аминокислоты пролина [18, 19] и повышение активности различных оксидаз, в том числе пероксидазы [20, 21].

Влияние обработки семян биологическими препаратами на повышение урожайности и качественных характеристик продукции показано в исследованиях ряда авторов [22, 23].

Целью работы было изучение влияния различных биологических агентов контроля при обработке семян на устойчивость к стрессам и продуктивность ярового ячменя.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились на базе агроэкологического центра Казанского государственного аграрного университета.

Объектом исследования выступал яровой ячмень (*Hordeum vulgare* subsp. *distichon*) сорта Раушан.

В качестве биологических агентов контроля изучались штаммы из коллекции Казанского государственного аграрного университета. 1. эндофитная бактерия *Bacillus subtilis* (штамм RECB – 95 В); 2. ризосферная бактерия *Pseudomonas putida* (штамм RECB – 14 В). 3. ризосферная бактерия *Pseudomonas fluorescens* (штамм RECB – 44 В). 4. актиномицеты *Streptomyces* spp. RECB – 31 В. 5. микромицет *Trichoderma viride* (штамм RECB – 74 В).

Семена ярового ячменя обрабатывали препаратами изучаемых биологических агентов из расчета 1,0 л/т. Контролем служил вариант со стерильной дистиллированной водой.

Полевые опыты закладывались на участке вблизи города Казани в 2018 году. В мае и июне 2018 года отмечались слабые засушливые явления. Почва опытных участков серая лесная. Норма посева семян составила 500 шт./м². Урожайность ярового ячменя определяли по всем вариантам и переводили на влажность зерна в 14%. Площадь делянки – 1,0 м². Эксперименты закладывались в 6 повторностях.

Для оценки достоверности разницы для средних значений определяли стандартное отклонение и использовали Student's t-test ($P < 0.05$).

Результаты исследований. Для оценки влияния обработки семян на развитие корневых гнилей был проведен лабораторный анализ с использованием метода рулонов. Обработанные семена анализировались на зараженность патогенами, вызывающими корневые гнили, а также плесневыми грибами (табл. 1).

Результаты оценки показали, что среди изучаемых вариантов, преимущество в контроле патогенов (фузариозная и гельминтоспориозная инфекции), вызывающих корневые гнили, имел вариант с *Trichoderma viride* (штамм RECB-74 В). В отношении гельминтоспориозной инфекции активность показал штамм RECB – 95 В *Bacillus subtilis*. Все биологические агенты полностью контролировали плесневые грибы на семенах.

Таблица 1 - Результаты фитоэкспертизы семян ярового ячменя сорта Раушан (метод рулонов), 2018 г.

Вариант	Зараженность, %			
	<i>Alternaria</i> spp.	<i>Fusarium</i> spp.	<i>Bipolaris</i> spp.	Плесневые грибы
Контроль	62	2	26	5
<i>Bacillus subtilis</i> RECB – 95 В	100	6	14	0
<i>Pseudomonas putida</i> RECB –14 В	76	4	30*	0
<i>Pseudomonas fluorescens</i> RECB – 44 В	68*	6	22*	0
<i>Streptomyces</i> spp. RECB – 31 В	38	2*	54	0
<i>Trichoderma viride</i> RECB – 74 В	42	0	10	0

Примечание: * – разница недостоверна к контролю при $P=0,05$.

Для оценки влияния обработки семян ячменя на искусственном инфекционном фоне использовали почву из полевого участка, там где выращивалась данная культура (провокационный фон) (табл. 2).

Таблица 2 - Динамика поражения растений ярового ячменя сорта Раушан корневыми гнилями при посеве на искусственном инфекционном фоне, 2018 г.

Вариант	Развитие корневых гнилей, %			
	через 7 дней	14 дней	21 дней	28 дней
Контроль	12,9	19,6	26,5	29,2
<i>Bacillus subtilis</i> RECB – 95 В	5,5	9,6	14,2	19,6
<i>Pseudomonas putida</i> RECB –14 В	11,4	14,6	19,5	21,2
<i>Pseudomonas fluorescens</i> RECB – 44 В	9,6	11,2	16,5	22,8
<i>Streptomyces</i> spp. RECB – 31 В	5,9	6,2	11,5	19,6
<i>Trichoderma viride</i> RECB – 74 В	4,1	5,6	11,9	14,1

Примечание: * – разница недостоверна к контролю.

Определение численности конидий *Bipolaris* spp. показало превышение фактических параметров значений ЭПВ (15-20 шт./г). Почва помещалась в пластиковые сосуды. В нее высевались обработанные семена.

Наиболее минимальное поражение всходов корневыми гнилями также было при применении обработки семян ярового ячменя *Trichoderma viride* (штамм RECB – 74 В).

В полевых опытах проводился учет развития корневых гнилей (табл. 3).

В полевых условиях, минимальное поражение растений ячменя корневыми гнилями отмечалось при использовании обработки семян *Pseudomonas fluorescens* RECB –44 В. В остальных вариантах (за исключением *Pseudomonas putida* RECB –14 В) также отмечалось снижение поражения растений, в сравнении с контролем.

Для оценки влияния обработки биопрепаратами на засухоустойчивость, определяли показатель – коэффициент реализации колоса (КРК) (табл. 4).

Таблица 3 - Развитие (%) корневых гнилей ячменя по фазам вегетации в зависимости от обработки семенного материала, 2018 г.

Вариант	Всходы	Кущение	Колошение-цветение	Молочная спелость	Среднее
Контроль	3,9	4,7	8,4	12,0	7,3
<i>Bacillus subtilis</i> RECB – 95 В	0	3,5	4,3	6,9	3,7
<i>Pseudomonas putida</i> RECB – 14 В	0	7,1	11,6	13,4	8,0
<i>Pseudomonas fluorescens</i> RECB – 44 В	0	0	3,8	4,4	2,1
<i>Streptomyces</i> spp. RECB – 31 В	0	3,4	4,7	8,0	4,0
<i>Trichoderma viride</i> RECB – 74 В	0	4,7	5,0	8,1	4,5

Таблица 4 - Коэффициент реализации колоса (КРК) ячменя в зависимости от обработки семенного материала, 2018 г.

Вариант	Масса колоса, г		КРК
	колошение-цветение, г	восковая спелость, г	
Контроль	0,19	0,64	3,3
<i>Bacillus subtilis</i> RECB – 95 В	0,34	1,32	3,9
<i>Pseudomonas putida</i> RECB – 14 В	0,20	1,04	5,2
<i>Pseudomonas fluorescens</i> RECB – 44 В	0,23	0,94	4,0
<i>Streptomyces</i> spp. RECB – 31 В	0,17	1,08	6,3
<i>Trichoderma viride</i> RECB – 74 В	0,21	0,78	3,7

Как видно из данных таблицы, максимальная величина КРК была при применении обработки семян *Pseudomonas putida* RECB – 14 В и *Streptomyces* spp. RECB – 31 В. Однако, наибольшая масса колоса в фазу восковой спелости и в период колошение-цветение отмечалось при применении *Bacillus subtilis* RECB – 95 В.

В условиях засушливого лета применение для обработки семян всех агентов вело к повышению урожайности ярового ячменя в сравнении с контролем (табл. 5).

Наибольшая урожайность была при обработке семян *Streptomyces* spp. RECB – 31, *Pseudomonas putida* RECB – 14 В и *Bacillus subtilis* RECB – 95 В. Для варианта с *Streptomyces* spp. RECB – 31 прибавка урожая была на уровне 0,73 т/га. Минимальный рост урожайности был при использовании *Trichoderma viride* RECB – 74 В.

Таблица 5 - Урожайность зерна (т/га) ярового ячменя сорта Раушан (полевой опыт)

Вариант	Урожайность, т/га	Прибавка к контролю, т/га
Контроль	2,08±0,11	
<i>Bacillus subtilis</i> RECB – 95 В	2,65±0,09	0,57
<i>Pseudomonas putida</i> RECB – 14 В	2,72±0,18	0,64
<i>Pseudomonas fluorescens</i> RECB – 44 В	2,29±0,05	0,21
<i>Streptomyces</i> spp. RECB – 31 В	2,81±0,12	0,73
<i>Trichoderma viride</i> RECB – 74 В	2,32±0,10	0,24

Таким образом, проведенные исследования показали, что применение для обработки семян различных групп и видов биологических агентов оказывает положительное влияние на формирование урожая ярового ячменя. Активность биопрепаратов в отношении корневых гнилей была разной в зависимости от условий опыта. Если в лабораторных опытах выделялся штамм RECB – 74 В *Trichoderma viride*, то в полевых опытах – *Pseudomonas fluorescens* RECB – 44 В. В отношении повышения устойчивости к засухе можно выделить биоагенты *Streptomyces* spp. RECB – 31, *Pseudomonas putida* RECB – 14 В и *Bacillus subtilis* RECB – 95 В, которые также способствовали и росту урожайности ярового ячменя. Именно данные биоагенты имеют перспективы для дальнейшего создания промышленных биопрепаратов для повышения устойчивости растений ячменя к стрессам.

Исследование проводилось при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации. Номер договора субсидирования - №14.610.21.0017. Уникальный идентификатор проекта RFMEFI61017X0017.

Список литературы

1. Anjum S.A., X. Xie, L. Wang, M.F. Saleem, C. Man, W. Lei Morphological, physiological and biochemical responses of plants to drought stress // African Journal of Agricultural Research. 2011. vol. 6, no. 9. pp. 2026–2032,
2. Matiu Мю, DP Ankerst, A. Menzel « Interactions between temperature and drought in global and regional crop yield variability during 1961-2014 // PLoS 2017. ONE 12(5): e0178339.
3. Calvo P., LM. Nelson, J. Kloepper Agricultural uses of plant biostimulants // Plant Soil. 2014.vol. 383, pp. 3–41.
4. Whipps J. M., M. McQuilken Biological control agents in plant disease control // In Disease Control in Crops: Biological and Environmentally Friendly Approaches. 2009.pp.27-61.
A. Nega K. Review on concepts in biological control of plant pathogens // Journal of Biology, Agriculture and Healthcare. 2014.Vol.4, No.27. P.33-54.
5. Grover M., S. Z.Ali, V. Sandhya, A.Rasul, B.Venkateswarlu. Role of microorganisms in adap tation of agriculture crops to abiotic stress // World J. Microbiol. Biotechnol. 2010. vol.27(5), pp. 1231-1240.

6. Xu X.-M., P. Jeffries, M. Pautasso and M. J. Jeger. Combined use of biocontrol agents to manage plant diseases in theory and practice // *Phytopathology*. 2011. Vol. 101. pp. 1024-1031.
7. McSpadden B.B., D. R. Fravel. Biological control of plant pathogens: Research, commercialization, and application in the USA // *Online. Plant Health Progress* / 2002. doi:10.1094/PHP-2002-0510-01-RV.
8. Hallmann J., A. Quadt-Hallmann, W. F. Mahaffee and J. W. Kloepper. Bacterial endophytes in agricultural crops // *Can. J. Microbiol.* 1997. vol.43, pp.895–914.
9. Mendes R., P. Garbeva, JM Raaijmakers. The rhizosphere microbiome: significance of plant beneficial, plant pathogenic, and human pathogenic microorganisms // *FEMS Microbiol Rev.* 2013. vol.37. pp. 634–663.
10. Naher L., U. K. Yusuf, A. Ismail, Hossain K. *Trichoderma* spp.: A biocontrol agent for sustainable management of plant diseases // *Pak. J. Bot.* vol. 2014. 46(4). pp. 1489-1493.
11. Deshmukh S., R. Hueckelhoven, P. Schaefer, J. Imani, M. Sharma. The root endophytic fungus *Piriformospora indica* requires host cell death for proliferation during mutualistic symbiosis with barley // *Proceedings of National Academic Sciences USA*. 2006. vol. 103. pp. 18450–18457.
12. Meziane H., I. van der Sluis, LC van Loon, M Höfte, PAHM Bakker. Determinants of *Pseudomonas putida* WCS358 involved in inducing systemic resistance in plants // *Molecular Plant Pathology*. 2005. vol. 6. pp. 177–185.
13. Woo S.L., F. Scala, M. Ruocco, M. Lorito «The molecular biology of the interactions between *Trichoderma* spp., phytopathogenic fungi, and plants. *Phytopathology*. 2006. Vol. 96. pp. 181–185.
14. Batur A. Effect of thermotherapy, grain treatment and leaf spraying with biological control agents on spring barley (*Hordeum vulgare*) health in organic system // *Phytopathol. Pol.* 2006. Vol.41. pp. 15–26.
15. Kriuchkova L. O. «Biological control of leaf disease of barley with *Bacillus* strain» // *BIOLOGIJA*. 2017. Vol. 63. No. 3. pp. 289–295.
16. Grzesiak M., M. Filek, A. Barbasz, B. Kreczmer, H. Hartikainen. Relationships between polyamines, ethylene, osmoprotectants and antioxidant enzymes activities in wheat seedlings after short-term PEG- and NaCl-induced stresses // *Plant Growth Regul.* 2013. Vol. 69. pp. 177-189.
17. Jensen B., IMB Knudsen, D Funck Jensen // Biological seed treatment of cereals with fresh and long-term stored formulations of *Clonostachys rosea*: biocontrol efficacy against *Fusarium culmorum* // *Eur J Plant Pathol.* 2000. 106ю pp.:233–242.
18. Sharma S., J.G. Villamon, P.E. Verslues. Essential role of tissue-specific proline synthesis and catabolism in growth and redox balance at low water potential // *Plant Physiol.* 2011. Vol.157. pp. 292-304.
19. Egizbaeva T.K., T. Lee, A. Haseyn, A.E. Halymbetova, F. Zhardemali. Cellular selection of wheat and potato using peroxidase as a marker protein drought resistance // *Biotechnology. Theory and practice*. 2010. № 3. S.25–32.

20. Almeselmani M., PS Deshmukh, RK Sairam, SR Kushwaha and T.P. Singh Protective role of antioxidant enzymes under high temperature stress // Plant Sci. Vol.171, 2006. № 3. pp. 382–388.

21. Philippot L., JM Raaijmakers, P Lemanceau, WH van der Putten. Going back to the roots: the microbial ecology of the rhizosphere//Nat Rev Microbiol 2013. 11. Pp.789–799.

22. Herrmann L., Lesueur D. Challenges in formulation and quality of biofertilisers for successful inoculation // Appl Microbiol Biotechnol. 2013. 97:8859–8873.

23. Abd El-Daim I.A., S.Bejai, & J.Meijer Improved heat stress tolerance of wheat seedlings by bacterial seed treatment // Plant and Soil. 2014. 379(1-2), pp. 337-350.

УДК 631.8,631.55

Сибгатуллин Фатих Саубанович

*Профессор, доктор ветеринарных наук, Казанский государственный аграрный университет, г.Казань,
E-mail:ganiev-almaz@mail.ru*

Халиуллина Зульфия Мусавиховна

*Доцент, кандидат химических наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань
E-mail:khaliullinaz@mail.ru*

Петров Андрей Михайлович

*Кандидат биологических наук, Институт проблем экологии и недропользования Академии наук РТ, г. Казань
E-mail:zram2@yandex.ru*

Синяшин Кирилл Олегович

*Институт органической и физической химии им.А.Е.Арбузова, г. Казань
E-mail:ecohimkous@mail.ru*

ПРОДУКТЫ ИЗ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ, КАК ОСНОВА ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Аннотация. В статье рассмотрены способы получения продуктов Компост УП-1 и Мелиорант из вторичного сырья: куриного помета и буровых шламов с использованием биологически активного препарата «Мефосфон». Разработан технологический регламент с применением водного раствора препарата «Мефосфон» в сверхнизких концентрациях (10^{-6} – 10^{-8} %), который позволяет получать продукты Компост УП-1 и Мелиорант, относящихся к V классу опасности по содержанию загрязняющих веществ. Полученные продукты из вторичного сырья вносились в почву в количествах 2,6 т/га (Компост УП-1) и 1,3т/га (Мелиорант) Проводилась предпосевная культивация на опытных полях Лаишевского района Республики Татарстан. Посевным материалом служила

пшеница яровая сорта Йолдыз (Компост УП-1) и Иделле (Мелиорант). При внесении в почву Компоста УП-1 увеличивается содержание биогенных элементов (N,K,P), что приводит к увеличению массовой доли белка в пшенице до 32%, содержанию сырой клейковины до 34%. Внесение Мелиоранта способствует оптимизации кислотности почвы, тем самым активируются массообменные процессы.

Ключевые слова: буровые шламы, куриный помет, Мефосфон, Мелиорант, урожайность.

Sibagatullin Fatih Saubanovich

Professor, Doctor of veterinary Sciences, Kazan state agrarian University, Kazan

E-mail: ganiev-almaz@mail.ru

Khaliullina Zulfiya Musavikhovna

Associate Professor, Candidate of chemical Sciences, Kazan state agrarian

University, Kazan

E-mail: khaliullinaz@mail.ru

Petrov Andrey Mikhailovich

Candidate of biological Sciences, Institute of ecology and subsoil use of the Academy

of Sciences RT, Kazan

E-mail: zpam2@yandex.ru

Sinyashin Kirill Olegovich

Assistant Director for innovation, Institute of organic and physical chemistry A. E.

Arbuzova, Kazan

E-mail: ecohimkous@mail.ru

PRODUCTS FROM SECONDARY RAW MATERIALS AS A BASIS FOR INCREASING CROP YIELDS

Abstract. The article considers the methods of obtaining products Compost UP-1 and Meliorant from secondary raw materials: chicken manure and drilling mud using the biologically active drug "Mephosphon". Developed technological regulations with the use of aqueous solution of the drug "Mephosphon" in ultra-low concentrations (10^{-6} - 10^{-8} %), which allows to obtain products Compost UP-1 and Meliorant, belonging to the V class of danger in terms of pollutants. The obtained products from secondary raw materials were introduced into the soil in quantities of 2.6 t / ha (Compost UP-1) and 1.3 t / ha (Meliorant). pre-sowing cultivation was Carried out in experimental fields of Laishevsky district of the Republic of Tatarstan. The sowing material was spring wheat varieties Yoldyz (Compost UP-1) and Idelle (Meliorant). When Compost UP-1 is applied to the soil ,the content of nutrients (N,K, P) increases, which leads to an increase in the mass fraction of protein in wheat to 32%, the content of crude gluten to 34%. The introduction of Meliorant helps to optimize the acidity of the soil, thereby activating mass transfer processes.

Key words: drill cuttings, chicken manure, Dimephosphone, Meliorant, yield.

Введение. Поиск новых методов, направленных на улучшение плодородия почвы, повышение урожайности, получение качественной зерновой продукции является актуальной проблемой современного агропромышленного комплекса, как Российской Федерации, так и Республики Татарстан [1-3]. Изучались перспективы использования отходов птицеводства и отходов бурения для улучшения плодородия почвы и повышения качества зерна, увеличение урожайности.[4-8] При проведении исследований были организованы контрольные делянки (Контроль) для корректного сравнения полученных результатов.

Материалы и методы исследований. В работе был использован бесподстилочный куриный помет птицефабрики «Яратель» филиала ООО «Птицеводческий комплекс «Ак Барс». Класс опасности необработанного куриного помета – III (ФККО 1 12 711 01 33 3). Обработка свежего куриного помета проводилась в соответствии с Технологическим регламентом «Снижение класса опасности (обезвреживания) отходов животноводства с применением биологически активного препарата «Мефосфон», а обработка отходов бурения в соответствии с Технологическим регламентом «Снижение класса опасности сырой нефти с применением биологически активного препарата «Мефосфон»..

Полученные в результате регламентных работ Компост УП-1 и Мелиорант, проверялись на токсичность, в качестве тест-объектов были использованы равноресничные инфузории *Parameciumcaudatum* [9] и ветвистоусые рачки *Ceriodaphniaaffinis* [10]. Компост УП-1 показал IV класс опасности по физико-химическим и санитарно-биологическим характеристикам, отвечающий требованиям ГОСТ Р53117-2008 «Удобрения органические на основе отходов животноводства». Проведенные в Испытательном центре ФГБУ «Татарстан межрегиональная ветеринарная лаборатория» анализы проб помета, отобранных на 65 сутки после начала эксперимента, не выявили в них представителей патогенных микроорганизмов, индексы бактерий группы кишечной палочки и энтерококков позволили отнести исследуемые образцы к категории чистые, их санитарно-паразитологические и санитарно-энтомологические показатели были в норме [11]. Содержание загрязняющих веществ в Мелиоранте не превышает установленные ПДК для почвы и относится к V классу опасности [7].

Полевые испытания с Компостом УП-1 были проведены на опытных полях сельхозугодий Агрофирмы Волжская Лаишевского района РТ, имеющих среднесуглинистую дерново-подзолистую почву со следующими характеристиками: $pH_{\text{сол}} - 5,2$, содержание гумуса 2,3%, P_2O_5 , - 187,5 мг/кг, K_2O - 92 мг/кг. С буровыми шламами полевые работы проводились на опытном участке экспериментальной базы Татарского НИИСХ на серой лесной тяжелосуглинистой почве, содержание гумуса в которой составляло 2,9%, обеспеченность щелочногидролизуемым азотом – 78,3 мг/кг (низкая), подвижным фосфором – 260,0 мг/кг (очень высокая), обменным калием – 130,0 мг/кг почвы (повышенная), при pH почвенного раствора– 5,8.

Объектом исследования в опыте с Компостом УП-1 была выбрана яровая мягкая пшеница Йолдыз, с Мелиорантом - пшеница сорта Иделле, разновидность лютеценс.

При проведении полевых испытаний анализировались: полевая всхожесть, %; длина стебля, см; абсолютно сухая масса растений, г/м²; площадь флагового листа, см²; длина колосьев, см; количество зерен в колосе, шт.; полученная урожайность, ц/га. Достоверность полученных результатов определялась однофакторным дисперсионным анализом методом НСР (наименьшей существенной разницы) [11].

В случае Компоста УП-1 внесение в почву проводилось из расчета 26 т/га, а Мелиорант вносился в количестве 1,3 т/га.

Результаты исследований. На этапах роста пшеницы, с использованием Компоста УП-1 и Мелиоранта изучали рост фитомассы в периоды формирования, налива и созревания зерна и на всем протяжении полевых испытаний наблюдался линейный прирост массы растений (табл. 1, 2).

Таблица 1 - Биометрические показатели растений яровой пшеницы сорта «Йолдыз» с использованием Компоста УП-1

Наименование показателей	Полученные результаты	
	Компост УП-1	Контроль
Средняя длина стебля (см) в периоды:		
1) кущения	34	30
2) выход в трубку	50	40
3) колошение	55	43
4) молочная спелость	59	55
5) восковая спелость	68	59
6) полная спелость	72	62
Площадь флагового листа, см ² в периоды:		
1) кущения	7	6
2) выход в трубку	6	5
3) колошение	8	7
Коэффициент кущения	1,06	1,02
Средняя длина колоса (см) в период:		
1) колошения	7,6	5,7
2) полной спелости	9,0	7,8
Количество растений к уборке, шт.	533	529
Количество продуктивных стеблей, шт.	564	541
Количество зерен в колосе, шт.	45	27
Масса 1000 семян, г	29,8	27,6

Проведенный в Татарском научно-исследовательском институте сельского хозяйства ФГБУН «ФИЦ» КазНЦ РАН» анализ качества зерна показал, что продукция, полученная по вышеприведенной технологии обеспечивает высокое качество зерна: стекловидность – 83% (Контроль – 55%), содержание сырой

клейковины 20,8% (Контроль – 15,5), содержание сухой клейковины – 7,71% (Контроль – 5,79), массовая доля белка – 12,3% (Контроль -9,25%), в том числе на сухое вещество – 12,94% (Контроль – 10,57), число падения – 358 с (Контроль -305 с), стекловидность 83% (Контроль - 55%). Полученные экспериментальные данные показывают, что использование Компоста УП-1 при выращивании яровой пшеницы Йолдыз обеспечивает высокую урожайность - 42 ц/га (Контроль -27 ц/га).

Результаты обмолота. Зерно, полученное с использованием Мелиоранта обладает высокими технологическими показателями: содержание белка 12,2% (контроль - 12,0%); содержание сырой клейковины 21,6% (Контроль – 21,1) , ИДК составляет 76 единиц (Контроль – 76), стекловидность общая 36% (контроль – 33%) (НСР₀₅=0,22).

Таблица 2 - Биометрические показатели растений яровой пшеницы сорта «Иделле» с использованием Мелиоранта

Наименование показателей (начало восковой спелости)	Полученные результаты	
	Мелиорант	Контроль
Средняя длина, см		
1) стебля	72	68
2) колоса	6,7	6,3
3) флагового листа	15,2	12,8
Ширина флагового листа, см	1,18	1,04
Площадь флагового листа, см ²	12,0	8,9
Биологическая масса растений, г/м ²	1960	1160
Количество продуктивных стеблей, шт.	531	512
Количество зерен в колосе, шт.	26	19
Масса 1000 семян, г	26,4	25,2

Полученные в ходе полевых опытов испытания показали:

1. Применение Компоста УП-1 ускоряет процесс развития растений и созревания зерна и способствует увеличению длины колоса: в фазе колошения на 33%, в фазе полной спелости на 15%, увеличению количества зерен в колосьях пшеницы на этапе полной зрелости на 67% по сравнению с контролем.

2. Зерно, полученное с участка с использованием Компоста УП-1 по таким характеристикам, как стекловидность, содержание клейковины и белка, число падения имело высокие показатели.

3. Полученные экспериментальные данные показывают, что использование Мелиоранта для выращивания яровой пшеницы также обеспечивает высокое качество полученного урожая.

Список литературы

1. Recycling of Sago (Metroxylonsagu) Bagasse with Chicken Manure Slurry through Co-composting / H.Y.Ch'ng; O.H. Ahmed; S. Kassim; N. M. A. Majid //

Journal of Agricultural Science and Technology.2014. Vol. 16. issue 6, November and December Pp 1441-1454.

2. S.A. Materechera, H.M. Morutse. Response of maize to phosphorus from fertilizer and chicken manure in a semi-arid environment of south Africa // Experimental Agriculture. Cambridge University Press. Jul 1, 2009.

3. Amadji, G., Kone, B., Bognonkpe. P., &Soro, N. (2013). Municipal household waste used as complement material for composting chicken manure and crop residues. Italian Journal of Agronomy, 8(2), e14. <https://doi.org/10.4081/ija.2013.e14>

4. Изучение процессов ферментации куриного помета под воздействием биологически активной добавки «Мефосфон» / Сibaгатуллин Ф.С., Халиуллина З.М., Сафиуллина А.Р., Петров А.М., Синяшин К.О., Шулаев М.В // Вестник Казанского ГАУ. 2018 №2 (49). С. 42-47.

5. Шаймарданова А.А., Халиуллина З.М Исследование влияния препарата Мелафен на процесс переработки отходов животноводства и птицеводства // Зерновое хозяйство России. 2017. №2. С. 66-69.

6. Изучение процессов ферментации куриного помета под воздействием биологически активной добавки «Мефосфон» / Сibaгатуллин Ф.С., Халиуллина З.М., Сафиуллина А.Р., Петров А.М., Синяшин К.О., Шулаев М.В //Вестник Казанского ГАУ. 2018 №2(49). С. 42-47.

7. Буровые шламы альтернативный источник повышения урожайности сельскохозяйственных культур / Халиуллина З.М., Петров А.М., Синяшин К.О., Ахметзянова Р.Р. // Научные труды II международной научно-практической конференции. «Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы. Посвящается памяти д.т.н., профессора Волкова Вгоря Евгеньевича издание. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2017. С.158-167

8. Буровые шламы и повышение урожайности сельскохозяйственных культур / Халиуллина З.М., Петров А.М., Синяшин К.О., Утомбаева А.А., Ахметзянова Р.Р. // Вестник Казанского ГАУ, Казань 2017. № 4(47). С. 80-83

9. ПНД Ф Т 14.1:2.3.13-06 / ПНД Ф Т 16.1:2.3:3.10-06 «Методика определения токсичности отходов, почв, осадков сточных, поверхностных и грунтовых вод методом биотестирования с использованием равноресничных инфузорий *Parameciumcaudatum* Ehrenberg»).

10. ФР 1.39.2007.03221 «Методика определения токсичности воды и водных вытяжек из почв, осадков сточных вод, отходов по смертности и изменению плодовитости цериодафний». Акварос, 2007).

11. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследования: учебник / Б. А. Доспехов. - 5-е изд., перераб., 1985.

УДК 631.8

Смирнова Елена Васильевна
*Доцент, кандидат биологических наук, Казанский федеральный университет,
г. Казань,*

e-mail: elenavsmirnova@mail.ru

Гиниятуллин Камиль Гашикович,

*Доцент, кандидат биологических наук, Казанский федеральный университет,
г. Казань,*

e-mail: ginijatullin@mail.ru

Сахабиев Ильназ Алимович,

Казанский федеральный университет, г. Казань,

e-mail: ilnassoil@yandex.ru

Рыжих Людмила Юрьевна,

*Кандидат сельскохозяйственных наук, Казанский федеральный университет, г.
Казань,*

e-mail: ludarigih@mail.ru

ОЦЕНКА ВАРИАБЕЛЬНОСТИ АГРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ В ПЕРСПЕКТИВЕ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Аннотация. На примере двух полей севооборотов, расположенных в черноземной зоне Республики Татарстан проведена оценка пространственной variability агрохимических свойств почв в аспекте применения технологий точного земледелия при внесении минеральных удобрений. Показано, что использование в качестве элементарного участка отбора смешанных проб полигонов площадью 5 га является достаточной детализацией для геостатистического описания пространственной неоднородности агрохимических свойств черноземных почв.

Ключевые слова: variability, геостатистика, агрохимический анализ, плодородие почв, точное земледелие

Smirnova Elena Vasilyevna

*Associate professor, candidate of Biology, Kazan Federal University, Kazan,
e-mail: elenavsmirnova@mail.ru*

Giniyatullin Kamil Gashikovich

*Associate professor, candidate of Biology, Kazan Federal University, Kazan,
e-mail: ginijatullin@mail.ru*

Sahabiev Ilnas Alimovich

*Kazan Federal University, Kazan,
e-mail: ilnassoil@yandex.ru*

Ryzhikh Lyudmila Yurievna,

*Candidate of Agricultural Sciences, Kazan Federal University, Kazan,
e-mail: ludarigih@mail.ru*

EVALUATION OF VARIABILITY AGROCHEMICAL PROPERTIES ON AGRICULTURAL LANDS IN PRECISION FARMING PERSPECTIVE TECHNOLOGIES

Abstract. Using the example of two crop rotation fields located in the chernozem zone of the Republic of Tatarstan, the spatial variability of the agrochemical properties of soils was assessed in terms of the application of precision farming technologies when applying mineral fertilizers. It is shown that the use of mixed samples of polygons with an area of 5 ha as an elementary sampling site is sufficient detail for a geostatistical description of the spatial heterogeneity of the agrochemical properties of chernozem soils.

Key words: variability, geostatistics, agrochemical analysis, soil fertility, precision farming.

Введение. Современные технологии точного земледелия, широко внедряемые в последнее время в сельскохозяйственной производстве, подразумевают оценку пространственно-временной неоднородности сельскохозяйственных угодий, а стратегия их реализации ориентирована на адаптацию системы растениеводства к пространственной неоднородности полей севооборотов. Одной из основных проблем внедрения технологий точного земледелия в России является отсутствие необходимого количества точных карт обеспеченности сельскохозяйственных угодий доступными элементами питания. Обнаружение и картирование изменений в содержании доступных форм питательных веществ в почве является основной проблемой для внедрения методов точного земледелия в реальное производство [10]. Детальное картографирование содержания элементов питания затруднено в связи с наличием фундаментального свойства почв - вариабельности и неоднородности почвенного покрова. Вариабельность свойств почв долгое время рассматривалась как помеха при агрохимическом обследовании и при проведении режимных наблюдений за свойствами почв [5]. Традиционно изучению вариабельности отводилось важное место при исследовании структур почвенного покрова [7], его неоднородности [1, 2], при выявлении статистических оценок и распределения свойств почв [4, 6].

Внедрение систем точного земледелия требует применения особых методов проведения агрохимического обследования, обеспечивающих получение адекватных моделей пространственной неоднородности пахотных угодий по обеспеченности доступными элементами питания. Результаты агрохимического обследования являются основой получения цифровых картограмм (карт-заданий) внесения минеральных удобрений. Построение карт-заданий осуществляется на основе пространственной интерполяции результатов локального опробования на всю обследуемую территорию. Они должны обеспечить требуемую точность внесения минеральных удобрений специальной техникой, что, в свою очередь, делает необходимым проведение агрохимического обследования с большей степенью детализации и точной привязкой к местности.

Современные геостатистические методы интерполяции, гибридные методы и методы машинного обучения позволяют с высокой точностью описать вариабельность агрохимических свойств и обеспечить надежную оценку содержания доступных форм NPK на все пространство обследуемого поля [12,

13]. На основе интерполированных карт, полученных с применением геостатистических методов, можно произвести точный расчет доз внесения удобрений на конкретном участке (ячейке внесения) при использовании систем точного земледелия.

Материалы и методы исследований. Оценка пространственной variability свойств почв была произведена на территории двух полей, расположенных в юго-восточной части Республики Татарстан, поле №1 площадью 95 га - на территории Заинского района, поле №2 площадью 313 га - в Сармановском районе. Почвенный покров исследуемых территорий представлен выщелоченными черноземами, типичными для данной зоны. Районы обследования существенно отличаются по рельефу и развитости процессов водной эрозии. Для изучения закономерностей формирования пространственной неоднородности почв поле №1 обследовалось с более высокой детализацией пробоотбора. Было отобрано 60 смешанных образцов при размере элементарного участка 1,5-2 га. Для оценки возможности применения метода ординарного кригинга (ОК) - традиционного метода интерполяции, используемого для составления карт обеспеченности элементами питания в целях точного земледелия, на поле №2 был проведен менее детальный пробоотбор, 62 образца с элементарного участка площадью около 5 га. В обоих случаях элементарные участки отбора смешанных проб создавались по форме близкие к квадратам, что позволяло обеспечить получение адекватной модели регионализации при применении методов кригинга. Маршруты отбора закладывались по диагонали элементарных участков с точной фиксацией координат точек начала и конца маршрута. При отборе использовали полевой GPS-контроллер TRIMBLE JUNO 5D с точностью геопозиционирования до 1 м. В смешанных образцах были определены: содержание гидролизуемого азота по Корнфилду, подвижных форм фосфора и калия по Чирикову, pH водной вытяжки. Результаты определения показателей при проведении интерполяции привязывались к координатам центроидов элементарных участков. Статистическая обработка данных была проведена при помощи статистической среды объектно-ориентированного языка R. Вариограммный анализ и пространственная интерполяция методом ординарного кригинга были осуществлены при помощи пакета «gstat» языка R [11].

Результаты исследований. Данные описательной статистики показывают, что распределение почвенных свойств на участках неоднородно (табл. 1).

На поле №1 содержание гидролизуемого азота характеризуется как повышенное, variability средняя. Содержание доступных форм калия и фосфора варьирует от высоких значений до очень высоких. Изменчивость значений доступного фосфора характеризуется как очень сильная, доступного калия - как средняя. На поле №2 содержание гидролизуемого азота характеризуется как низкое, variability сильная, содержание доступного фосфора характеризуется как повышенное, доступного калия - как очень высокое, их variability характеризуется как сильная.

Таблица 1 - Основные статистические показатели почв полей

	Мин.	Среднее	Медиана	Макс.	Коэффициент вариации	Значение теста Шапиро-Уилка
Поле №1						
N гидролизующий, мг/кг	156,5	205,8	206,9	272,6	12,3	0,98*
K ₂ O доступный, мг/кг	135,7	176,1	175,4	276,0	13,7	0,91
P ₂ O ₅ доступный, мг/кг	110,6	239,0	217,9	595,1	31,6	0,86
pH солевой	6,0	6,4	6,2	7,8	7,2	0,75
Поле №2						
N гидролизующий, мг/кг	63.8	119.8	113.4	168.0	22.0	0.95
K ₂ O доступный, мг/кг	120.0	247.5	200.0	525.0	45.9	0.86
P ₂ O ₅ доступный, мг/кг	60.6	120.3	117.3	224.8	30.8	0.94*
pH солевой	5.3	6.4	6.6	7.2	8.1	0.90

Примечание: * - предположение о нормальности выполняется при уровне значимости 0,05

На исследуемых полях содержание доступных форм элементов питания и pH описываются изотропными вариограммами и аппроксимируются сферическими теоретическими моделями. В качестве примера представления вариограммного анализа были взяты вариограммы содержания доступного фосфора (рис. 1), так как данный показатель характеризуется наиболее высокой пространственной вариабельностью.

Количественные значения теоритических вариограмм описаны в таблице 2.

Соотношение наггет/порог для поля № 1 свидетельствует о сильной пространственной зависимости содержания доступного фосфора, для поля №2 это соотношение свидетельствует об умеренной зависимости по градации оценок, предложенной в работе Камбарделлы с соавт. [8]. Отличаются исследуемые поля и по радиусу корреляции, для поля №1 он составляет 656,8 м, что в 1,8 раза меньше по сравнению с полем № 2, для которого радиус корреляции равен 1225,65 м.

Разница в радиусах корреляции связана с масштабными эффектами, поскольку при использовании в качестве элементарного участка ячейки площадью 5 га длина сторон ячейки составляет 224*224 м. На поле №1, пробоотбор был осуществлен на элементарных участках площадью 2 га с длинами сторон 122*122 м. Соотношение размеров сторон ячеек также равно 1,8 ед. Соответственно, значение радиуса корреляции вариограммы содержания доступного фосфора для поля №1 не могло приближаться к значению радиуса корреляции для доступного фосфора поля №2.

В тоже время значение наггета для вариограммы поля №2 является более высоким (476.05) по сравнению с полем №1 (301,29). Тем не менее,

вариограмма для поля №2 вполне удовлетворительно описывает пространственную вариабельность содержания доступного фосфора.

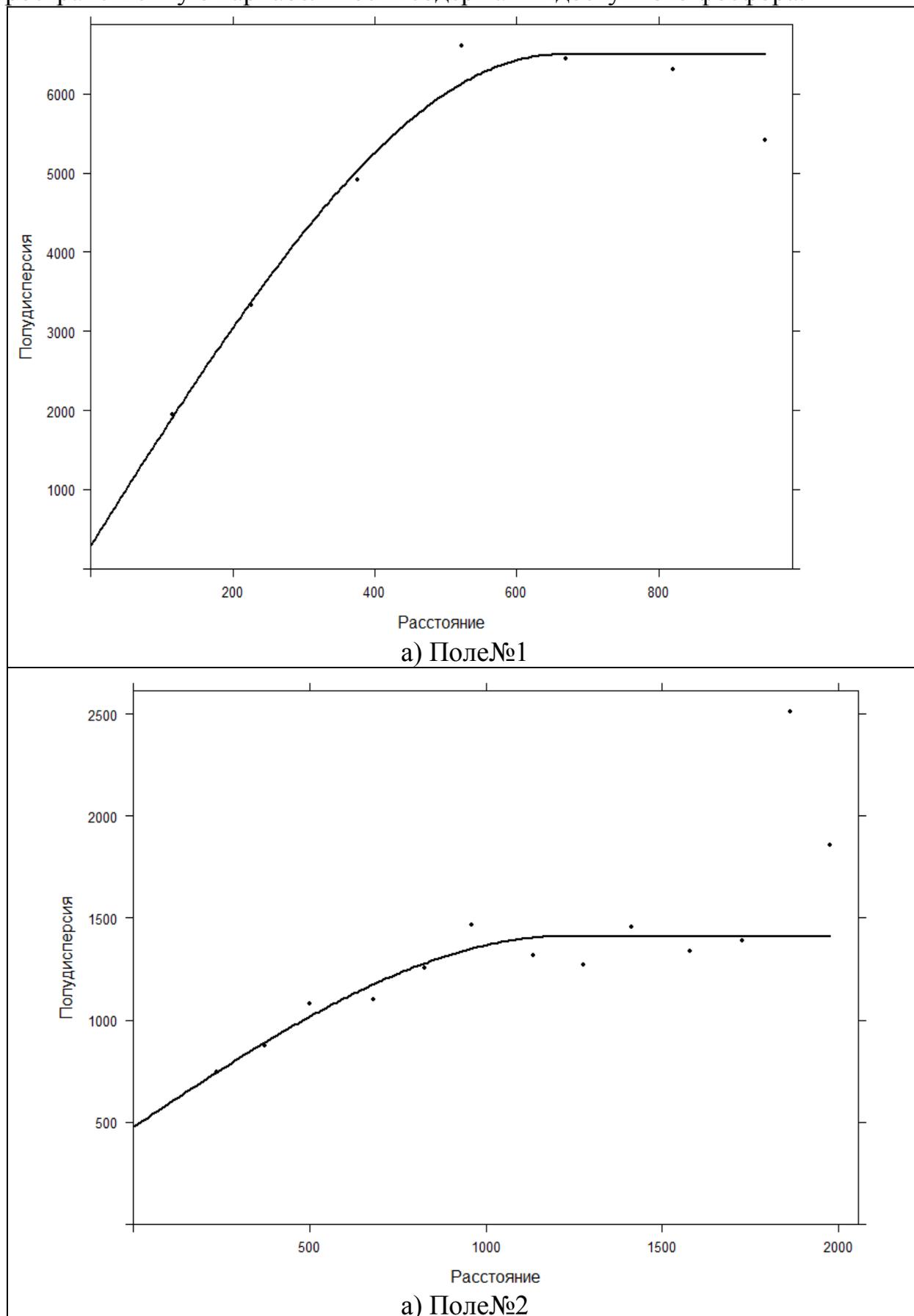


Рисунок 1. Вариограммы содержания доступного фосфора для двух участков

Таблица 2 - Количественные значения теоретических вариограмм содержания подвижного фосфора

Вариограммы для ОК						
	Модель	Радиус корреляции (Ранг)	Наггет (C ₀)	Част, порог (C ₁)	Порог (C ₀ +C ₁)	C ₀ /(C ₀ +C ₁)
Поле №1	Sph	656,8	301,29	6190,64	6491,9	0,05
Поле №2	Sph	1225, 65	476.05	935.14	1411.19	0.33

В случае отсутствия пространственной зависимости на расстояниях шага опробования наблюдался бы эффект «чистого наггета», либо наблюдался бы эффект «искусственного наггета» возникающий, когда пространственные структуры имеют размер радиуса корреляции меньше, чем шаг опробования. Эффект «искусственного наггета» может возникнуть при отборе образцов по систематическим решеткам с фиксированным расстоянием между точками отбора проб или при отборе смешанных образцов по элементарным участкам с привязкой значений результатов к центроидам, расстояние между которыми определяется размерами участков отбора проб.

Результаты анализа вариограмм показывают, что при разработке методики проведения агрохимического обследования для внедрения систем точного земледелия вопрос выбора размера элементарного участка становится сложным.

Если размер элементарного участка неоправданно мал, это может привести к излишней детализации обследования и повышению стоимости проведения обследования. Если размер элементарного участка будет слишком большим, есть вероятность, что расстояние между центроидами окажется больше радиуса корреляции и будет наблюдаться эффект «искусственного наггета». В этом случае использование геостатистических методов интерполяции (включая ОК) становится невозможным, и придется использовать детерминистские интерполяторы, которые характеризуются заведомо низкой надежностью пространственного прогноза по сравнению с методом ОК.

Из результатов обследования и вариограммного анализа можно сделать вывод, что использование элементарных участков для агрохимического обследования почв в черноземной зоне площадью 1-1,5 га является явно избыточным, поскольку это увеличивает количество образцов, возрастает стоимость реализации проекта по внедрению технологий точного земледелия. Для зон распространения почв черноземного ряда можно ограничиться элементарными участками размером 5 га.

Проверка эффективности пространственной интерполяции свойств почв проводилась на основе графиков, на которых нанесены спрогнозированные значения против измеренных значений. На рисунке 2 приведены эти графики для доступных форм калия и фосфора участков исследования. Для доступного калия (поле №1) значение скорректированного коэффициента детерминации

равно $R^2=0,16$, для поля №2 спрогнозированные значения калия на 56 % описывают актуальные значения. Для фосфора (поле №1) соответствие спрогнозированных значений наблюдаемым значениям были не высоки ($R^2=0,37$), в отличие от поля №2, где прогнозные значения содержания фосфора на 79% описывали наблюдаемые значения. Низкая корреляция между предсказанными и измеренными значениями для поля №1, скорее всего, связана с локальными изменениями содержания фосфора и калия, вызванными изменчивостью в условиях окружающей среды и сельскохозяйственной практикой. Из результатов сравнения данных более детальное обследование поля №1 не обеспечило увеличение надежности пространственного прогноза, что также свидетельствует о неоправданности отбора проб с элементарных участков 1,5-2 га без реальной необходимости.

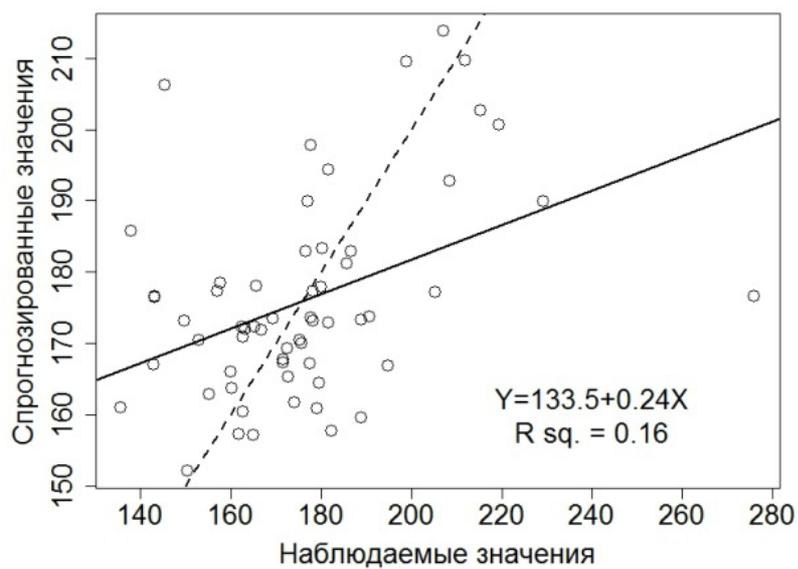
Методики планирования и проведения отбора почвенных проб при агрохимическом обследовании полей для внедрения технологий точного земледелия в черноземной зоне РТ, предложенная авторами была проверена на практике. С 2017 года было обследовано более 25 тыс. га пахотных угодий, расположенных в Закамье РТ. На большинстве обследованных полей (более 80%) для построения интерполированных карт обеспеченности элементами питания использовали метод ОК.

Количество отбираемых образцов при размерах элементарных участков 5 га составляло больше 50. При использовании метода ограниченного максимального правдоподобия для вычисления параметров базовых моделей 50 точно локализованных данных считается минимально допустимым [9].

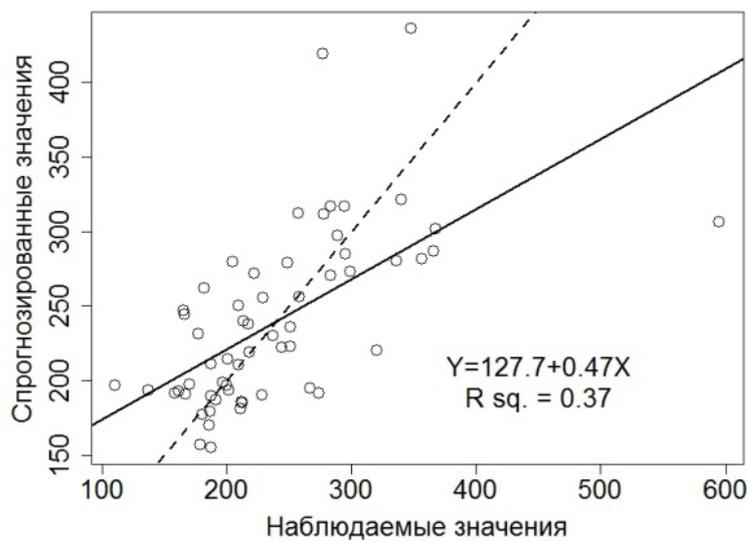
Метод ОК также использовался для полей меньшего размера, которые объединялись в один кластер интерполяции, если они близко располагались друг к другу и были приурочены к одному элементу рельефа. Во всех случаях при применении для интерполяции метода ОК, пространственные закономерности изменения содержания доступных элементов питания и pH описывались транзитивными вариограммами с уверенно устанавливаемой величиной порога и радиуса корреляции. На небольших удаленных полях для построения интерполированных карт приходилось использовать детерминистский интерполятор - метод обратных взвешенных расстояний (IDW). Метод IDW характеризуется низкой надежностью пространственного прогноза (из-за эффекта «бычий глаз»), но не имеет ограничений по количеству точек используемых для интерполяции.

Из проделанной работы можно сделать вывод, что элементарный участок размером 5 га для отбора смешанных проб с целью внедрения систем точного земледелия в черноземной зоне РТ позволяет с достаточно высокой точностью описать пространственную вариабельность агрохимических свойств почв. В случае невысокой эффективности метода интерполяции ОК следует использовать более широкий спектр интерполяторов или учитывать факторы, оказывающие влияние на вариабельность свойств почв при разработке методов агрохимического обследования пахотных угодий под применение систем точного земледелия.

Поле № 1

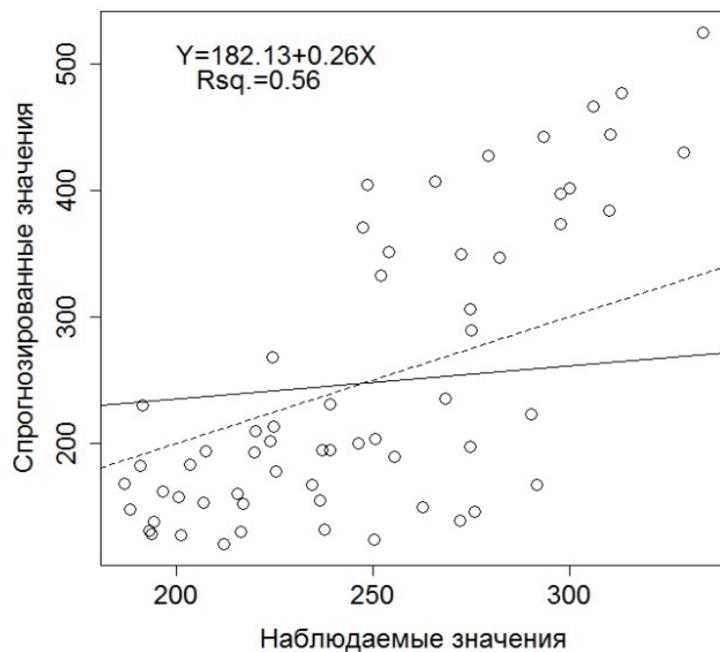


а) Калий подв., мг/кг

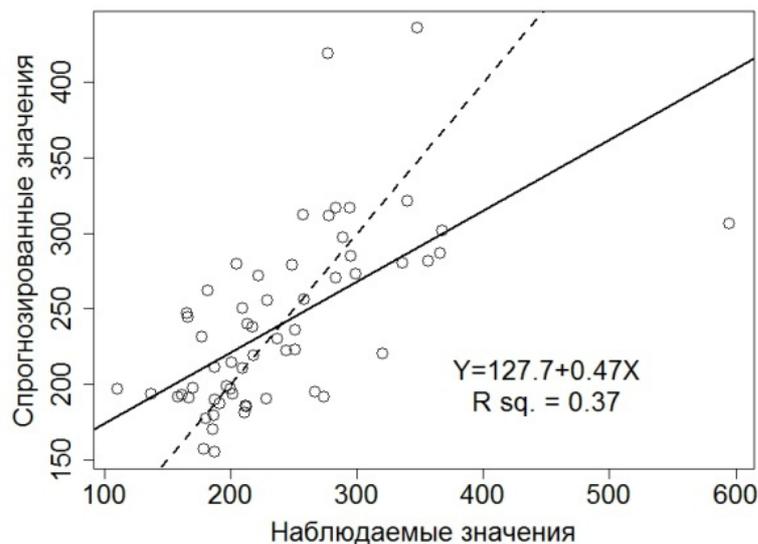


б) Фосфор подв., мг/кг

Поле №2



в) Калий подв., мг/кг



г) Фосфор подв., мг/кг

Рисунок 2. Спрогнозированные методом ОК значения против актуальных значений. Сплошная линия - линия регрессии, заштрихованная линия - линия 1:1.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского Фонда фундаментальных исследований, Проект № 19-29-05061 мк.

Список литературы

1. Дмитриев Е.А. Теоретические и методологические проблемы почвоведения. М., 2001. 377 с

2. Карпачевский, Л.О. Некоторые методические аспекты учета пространственной неоднородности в почвоведении // Масштабные эффекты при исследовании почв. М.: Изд-во МГУ, 2001. С. 39-46.
3. Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2003. 240 с.
4. Орешкина, Н.С. Статистические оценки пространственной изменчивости свойств почв. М.: Изд-во МГУ, 1988. 112 с.
5. Самсонова, В.П. Пространственная изменчивость почвенных свойств: На примере дерново-подзолистых почв. М.: Издательство ЛКИ, 2008. 160 с.
6. Фрид, А.С. Пространственное варьирование и временная динамика плодородия почв в длительных полевых опытах. М.: Россельхозакадемия, 2002. 80 с.
7. Фридланд, В.М., Структура почвенного покрова. М.: Мысль, 1972. 423 с.
8. Cambardella C., Moorman T., Novak J., Parkin T., Karlen D., Turco R., Konopka A. Field-Scale Variability of Soil Properties in Central Iowa Soils // Soil Sci. Soc. Am. J. 1994. Vol.58. P. 1501-1511.
9. Kerry R., Oliver V.A. and Frogbrook Z.L. Sampling in Precision Agriculture // in: Geostatistical Applications for Precision Agriculture (editor M.A. Oliver). Springer Science+Business Media B.V. 2010. P. 35-64.
10. Krishna K. R., Precision farming. Soil Fertility and Productivity Aspects. Toronto: Apple Academic Press, 2013. 160 p.
11. Pebesma E.J. Multivariable geostatistics in S: the gstat package // Computers & Geosciences. 2004. № 30. P. 683-691.
12. Sahabiev I.A, Giniyatullin K.G, Ryazanov S.S., Digital soil mapping as a basis for climatically oriented agriculture a thematic on the territory of the national crop testing fields of the Republic of Tatarstan, Russia // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2018. Vol.107, Is.1. Art. № 012122
13. Sahabiev I. A., Ryazanov S. S., Kolcova T. G., Selection of a Geostatistical Method to Interpolate Soil Properties of the State Crop Testing Fields using Attributes of a Digital Terrain Model // EURASIAN SOIL SCIENCE. 2018. Vol.51, Is.3. P.255-267.

УДК 631.816.1

Чухина Ольга Васильевна

*Кандидат сельскохозяйственных наук, Вологодская государственная
молочнохозяйственная академия, г. Вологда*

E-mail: dekanagro@molochное.ru

Токарева Надежда Валерьевна

*Кандидат сельскохозяйственных наук, Вологодская государственная
молочнохозяйственная академия, г. Вологда*

E-mail: lisenok351@mail.ru

Демидова Анна Ивановна
Кандидат сельскохозяйственных наук, Вологодская государственная
молочнохозяйственная академия, г. Вологда
E-mail: vologdademidova@mail.ru

Васильева Татьяна Викторовна
Кандидат биологических наук, Вологодская государственная
молочнохозяйственная академия, г. Вологда
E-mail: ttvvt2013@yandex.ru

Карбасникова Елена Борисовна
Кандидат сельскохозяйственных наук, Вологодская государственная
молочнохозяйственная академия, г. Вологда
E-mail: helen15@ya.ru

Щекутьева Наталья Александровна
Кандидат сельскохозяйственных наук, Вологодская государственная
молочнохозяйственная академия, г. Вологда
E-mail: natasha_k.08@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДОВ И УДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КУЛЬТУР ПОЛЕВОГО СЕВООБОРОТА В ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. Показано, что в условиях Вологодской области на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве применение различных доз удобрений существенно повышало продуктивность культур севооборота как при использовании гербицидов, так и без них. Дозы удобрений, рассчитанные балансовым методом под плановую урожайность с помощью балансовых коэффициентов использования питательного вещества из удобрений и почвы, увеличили по сравнению с контролем вынос азота, фосфора, калия, как культурами, так и сорной растительностью.

Ключевые слова: викоовсяная смесь; озимая рожь; картофель; ячмень; урожайность; севооборот; доза удобрений; гербициды.

Chukhina Olga Vasilevna
Candidate of agricultural sciences, Vologda state molochnokhozyaystvenny academy,
Vologda
E-mail: dekanagro@molochnoe.ru

Tokareva Nadezhda Valerievna
Candidate of agricultural sciences, Vologda state molochnokhozyaystvenny academy,
Vologda
E-mail: lisenok351@mail.ru

Demidova Anna Ivanovna
Candidate of agricultural sciences, Vologda state molochnokhozyaystvenny academy,
Vologda
E-mail: vologdademidova@mail.ru

Vasilieva Tatyana Viktorovna

*Candidate of Biological Sciences, Vologda state molochnokhozyaystvenny academy,
Vologda*

E-mail: ttvtt2013@yandex.ru

Karbasnikova Elena Borisovna

*Candidate of agricultural sciences, Vologda state molochnokhozyaystvenny academy,
Vologda*

E-mail: helen15@ya.ru

Shchekut'yeva Natal'ya Aleksandrovna

*Candidate of agricultural sciences, Vologda state molochnokhozyaystvenny academy,
Vologda*

E-mail: natasha_k.08@mail.ru

NFLUENCE OF HERBICIDES AND FERTILIZERS ON THE PRODUCTIVITY OF CULTURES OF FIELD CROP ROTATION IN THE VOLOGDA REGION

Abstract. Under conditions of the Vologda region, the application of different fertilizer rates to loamy soddy-podzolic soil has significantly increased the productivity of crop rotation crops both with the use of herbicides and without their treatment in the crop rotation. The application rates of fertilizers calculated by the balance method for the planned yield using the balance coefficients of nutrients utilization from fertilizers and soil have increased the removal of nitrogen, phosphorus, and potassium by both crops and weeds compared to the control.

Key words: vetch-oat mixture; winter rye; potatoes; barley; yield; crop rotation; dose of fertilizers; herbicides.

Введение. Достаточное количество тепла и часто избыток количества осадков, (ГТК больше 1,0) способствуют в Вологодской области благоприятному росту и развитию сельскохозяйственных культур и сорной растительности. Продуктивность сельскохозяйственных культур может быть значительно выше при грамотном использовании средств химизации, применяемых с учетом климатических условий региона, агрохимических показателей почвы, сортовых особенностей культур, порогов вредоносности сорной растительности. [2, 3, 4, 5, 6, 9, 10,11, 12, 13, 14].

Цель исследований – изучить влияние удобрений, рассчитанных с помощью балансовых коэффициентов на фоне и без применения гербицидов в севообороте.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в 2010-2013 гг. в продолжительном полевом опыте, заложенном в 1990 г. на учебно-опытном поле Вологодской государственной молочнохозяйственной академии (Вологодской ГМХА). Согласно аттестату длительного опыта № 164, опыт включён в реестр Государственной сети опытов с удобрениями и другими агрохимическими средствами.

Почва опытного участка – дерново-подзолистая среднесуглинистая со средним уровнем окультуренности. В 1990 году пахотный слой почвы опытного участка имел следующие агрохимические характеристики: содержание подвижного калия – 114 мг/кг, подвижного фосфора – 266 мг/кг почвы, содержание гумуса равнялось – 3.28 %.

В 2007 году в контрольном варианте (без удобрений) содержание подвижного калия уменьшилось до 55 мг/кг, подвижного фосфора – до 132 мг/кг, а содержание гумуса снизилось до 2.56 %.

Схема севооборота: викоовсяная смесь на зеленую массу (вика – сорт Львовская 22, овес – сорт Боррус), озимая рожь (сорт Волхова), картофель (сорт Елизавета), ячмень (сорт Выбор).

Повторность опыта четырехкратная, размещение делянок усложненно-систематическое. Площадь одной делянки составляет 140 м² (10 м x 14 м). Схема опыта в годы исследований включала варианты с удобрениями: 1 вариант - без удобрений (контроль); 2 вариант - применение удобрений при посеве и при посадке культур (минимальная доза); 3, 4 - два варианта исследуемых систем удобрения, различающихся дозой азота; 5 вариант - органоминеральная система, эквивалентная по дозе третьему варианту минеральной системы удобрений.

В опыте изучали 2 фактора: (А – виды и дозы удобрений) и (В – гербициды: без обработки (1) и с обработкой (2)). Для изучения эффективности расчетных доз удобрений в сочетании с принятыми в практику гербицидами, последними обрабатывали половину делянки. На викоовсяной смеси применяли гербицид Гербитокс с нормой расхода 0.7 л на 1 га; на озимой ржи – Гербитокс – 1 л на 1 га; на картофеле – Лазурит 1.0 кг на 1 га; на ячмене – Секатор ТУРБО, МД – 0.067-0.07 л на 1га.

Дозы удобрений рассчитаны для получения плановых урожайностей озимой ржи – 3.5, картофеля – 25, ячменя – 3.5, викоовсяной смеси – 25 т/га.

Под зяблевую вспашку вносили фосфорно-калийные удобрения в виде двойного суперфосфата и калийной соли и 40 т/га торфонавозного компоста под картофель на 5 варианте. Весной при проведении предпосевной культивации вносили азотные удобрения, в виде аммиачной селитры. При посеве вносили под озимую рожь, викоовсяную смесь и ячмень сложное азотно-фосфорно-калийное удобрение, под картофель - нитроаммофос (на 2 варианте только при посеве или посадке). Содержание элементов питания в растительных и почвенных образцах определяли общепринятыми методами [7,8]. Обработка экспериментальных данных – методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [1].

Результаты исследований. Погодные условия в годы исследований отличались нехваткой влаги во все годы исследований и жаркой погодой летом 2010 и 2011 гг., что обусловило получение низкой урожайности викоовсяной смеси и ярового ячменя (из-за короткого периода вегетации этих культур). Более растянутый период вегетации картофеля и озимой ржи позволил этим культурам сформировать более высокий урожай.

Сбор кормовых единиц культурами севооборота без удобрений и гербицидов в среднем за годы исследований составил 2.7 т/га (рис. 1).

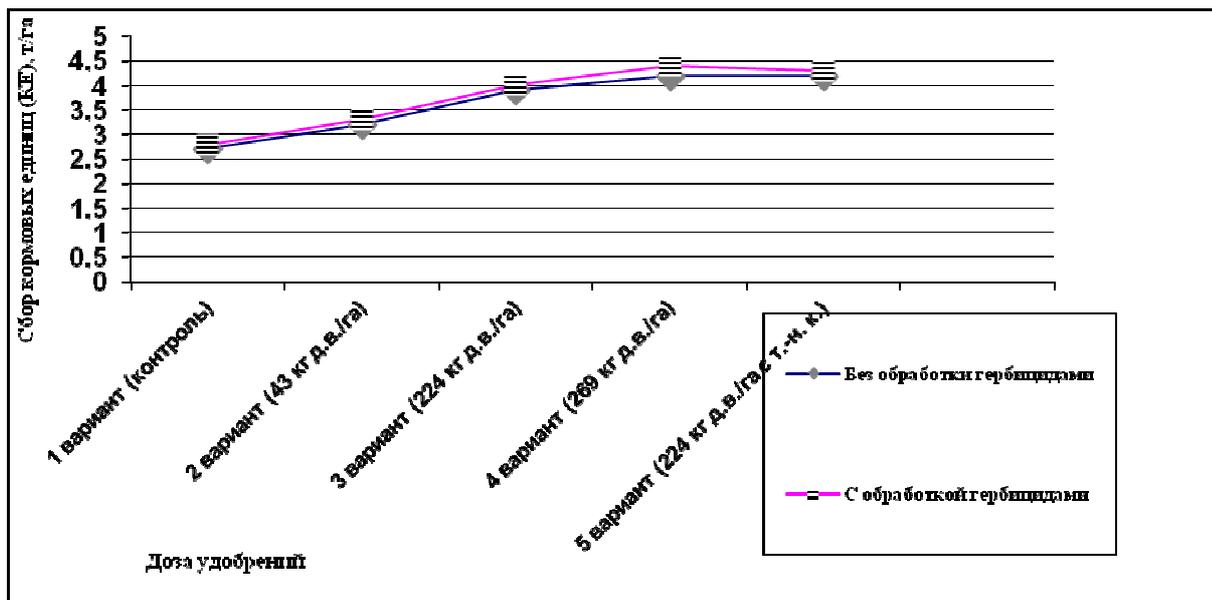


Рисунок 1. Сбор кормовых единиц культурами севооборота, средний за годы исследований, т/га

Обработка гербицидами на фоне удобрений обеспечила прибавку к абсолютному контролю сбора кормовых единиц культурными растениями на 22 – 59 %.

Сорная растительность выносила 0.47-0.55 т кормовых единиц с 1 га без гербицидов и 0.13 – 0.19 т/га при их применении (рис.2).

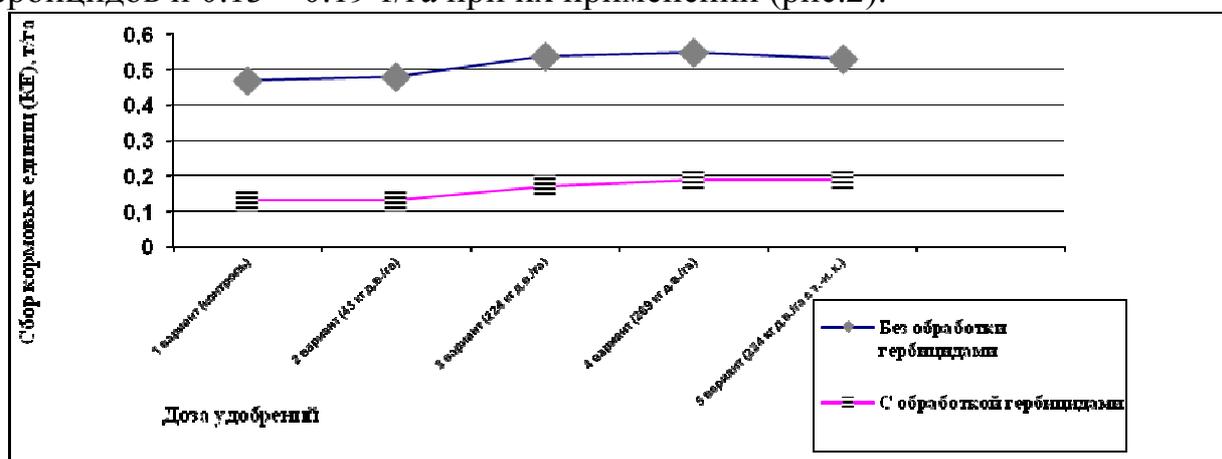


Рисунок 2. Вынос кормовых единиц сорной растительностью в севообороте, средний за годы исследований, т/га

Удобрения повышали сбор кормовых единиц сорной растительностью на 2-17 %. Обработка гербицидами значительно снизила продуктивность соняков, вынос кормовых единиц на 64 – 73 %.

При обработке гербицидом уменьшается вынос кормовых единиц сорной растительностью и повышается продуктивность культур.

При повышении доз вносимых удобрений увеличивается вынос элементов питания (табл. 1).

Таблица 1 - Балансовые коэффициенты использования питательных элементов в севообороте, в среднем за годы исследований

Показатель	Элемент	Вариант							
		2		3		4		5	
		1	2	1	2	1	2	1	2
Средневзвешенный ежегодный хозяйственный вынос культурными растениями, кг/га	N	68.5	73.3	92.1	96.8	105.9	110.3	101.4	106.2
	P ₂ O ₅	25.4	27.3	32.2	34.3	37.9	37.9	37.4	37.4
	K ₂ O	82.6	84.4	109.5	113.1	122.5	126.3	116.9	123.8
Средневзвешенный ежегодный хозяйственный вынос культурными и сорными растениями, кг/га	N	84.4	76.9	110.5	101.9	126.8	115.8	120.4	112.0
	P ₂ O ₅	29.8	28.4	37.3	35.6	39.4	39.4	38.7	38.7
	K ₂ O	105.4	88.7	137.1	120.5	149.2	134.1	143.7	131.1
Среднегодовое внесение удобрений, кг/га	N	14	14	93	93	138	138	93	93
	P ₂ O ₅	17	17	41	41	41	41	41	41
	K ₂ O	12	12	90	90	90	90	90	90
К _{б факт} без учёта сорной растительности, %	N	506	527	99	104	77	80	109	113
	P ₂ O ₅	149	161	77	82	88	91	88	90
	K ₂ O	327	313	119	121	134	136	124	132
К _{б факт} с учётом сорной растительности, %	N	-	-	119	110	92	84	129	120
	P ₂ O ₅	-	-	91	87	96	96	94	94
	K ₂ O	-	-	152	134	166	149	160	146

Максимальный вынос элементов питания из почвы и удобрений культурами наблюдался на варианте с максимальной дозой азота. Химическая прополка повышала вынос элементов питания культурами по отношению к абсолютному контролю: азота на 29 – 94 %, фосфора на 27 – 76 %, калия на 29 – 93 %.

Результат отрицательного баланса и К_б выше 100% свидетельствуют о том, что высокий уровень урожайности исследуемых культур, достигнут частично за счёт использования элементов питания почвы (почвенного плодородия), особенно на 2 варианте. Лимитирующим фактором в опыте был недостаток калия, поэтому, возможно, более высокая урожайность не получена по этой причине.

В других случаях наблюдается положительный баланс элементов (К_б ниже 100%), следовательно, должно быть увеличение содержания элементов почвенного питания.

Оплата удобрений сбором кормовых единиц культур севооборота при применении удобрений была достаточно высокая (рис. 3).

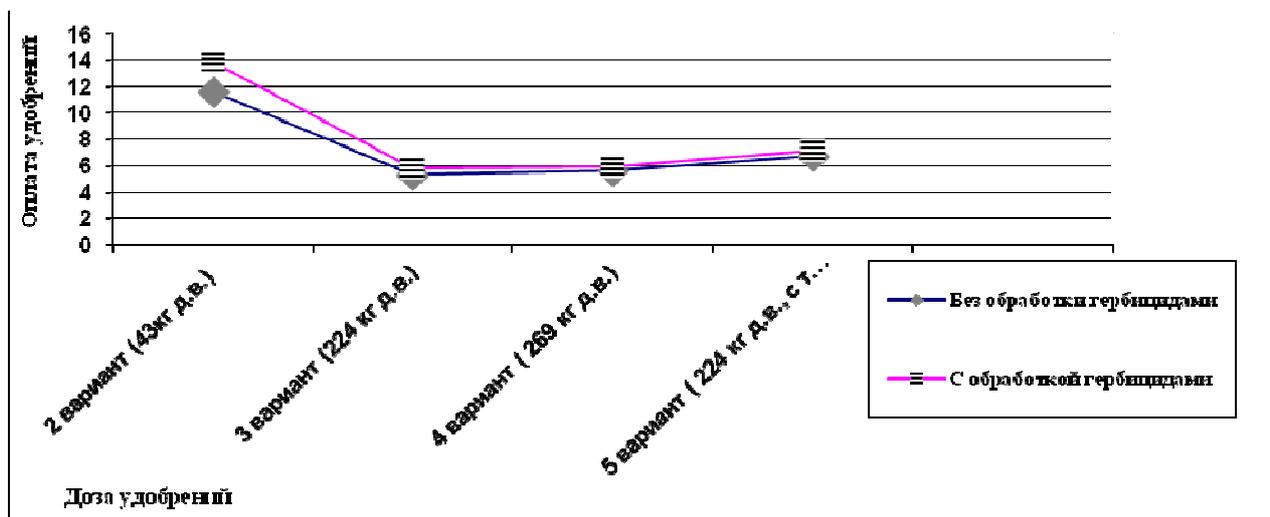


Рисунок 3. Оплата удобрений сбором кормовых единиц культур севооборота, средняя за годы исследований, кг/кг д.в.

Заключение. Таким образом, оплата удобрений культурами севооборота соответствовала 13.9 – 5.36 кг кормовых единиц на 1 кг д.в. При обработке посевов гербицидами оплата удобрений повышалась на фоне удобрений до 43 кг д.в./га на 2.3 кг кормовых единиц, а при применении полных расчётных доз удобрений (224 – 269 кг д.в./га) - на 0.37 – 0.44 кг кормовых единиц.

Список литературы:

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Жуков, Ю.П. Система удобрений в хозяйствах Нечерноземья / Ю.П. Жуков – М.: Московский рабочий, 1983. – 144 с.
3. Жуков Ю.П. Баланс питательных веществ как прогнозно-экологический показатель плодородия почв и продуктивности культур // Агрохимия. 1996. № 7. С. 35-45.
4. Чухина, О.В. Продуктивность культур и изменение агрохимических показателей дерново-подзолистой почвы в севообороте при применении различных доз удобрений / О.В. Чухина, Ю.П. Жуков // Агрохимия. 2015. - № 5. - С.20 – 28.
5. Чухина, О.В. Влияние удобрений и микропрепаратов на урожайность и вынос элементов питания культурами звена полевого севооборота / О.В. Чухина, В.В. Суров // Плодородие. – 2014. – №3(78). – С.18-22.
6. Державин Л.М. Интегрированное применение агрохимических средств в зерновом хозяйстве // Агрохимия, № 12. – 2007, с.3-17
7. Алметов Н.С., Марийский Г.У., Чернова Л.С., Завалин А.А. Продуктивность ячменя при использовании минеральных удобрений на дерново-слабоподзолистых почвах // Плодородие, № 3. – 2012, с.2-4.

8. Баздырев Г.И., Решетникова Н.Г. Эффективность элементов интенсификации земледелия в звене севооборота: сидеральный пар – озимая тритикале // Плодородие, № 3. – 2012, с. 4-7.

9. Долженко В.И., Маханькова Т.А., Голубев А.С., Кириленко Е.И., Чернуха В.Г., Борушко П.И. Эффективность нового комбинированного гербицида для защиты зерновых культур // Агро XXI, № 10-12. – 2012, с. 22-24.

10. Доронин В.Г., Ледовский Е.Н., Дмитриев В.И. Эффективность защиты зерновых культур на юге Западной Сибири // Защита и карантин растений, № 10. – 2012, с. 22 – 24.

11. Завалин А.А., Потапов В.И. Формирование урожая и качество зерна ячменя и овса в зависимости от доз и сроков внесения азота // Агрoхимия, № 11. – 1996, с. 20-26.

12. Капылов Е.В. Влияние почвозащитных приемов обработки почвы на вредоносность сорного компонента на склоновых землях Нечерноземной зоны // Агро XXI, № 4 – 6. – 2009, с.13 – 16.

13. Усанова З.И., Шальнов И.В. Влияние фона минерального питания и густоты стояния на величину и качество урожая раннеспелого гибрида кукурузы в Верхневолжье // Кормoпроизводство, № 2. – 2013, с.21-23.

14. Замайдинов А.А. Обоснование применения биологических факторов возделывания ячменя в лесостепи Поволжья / А.А. Замайдинов, М.М. Нафиков, В. Н. Фомин / Современные тенденции и актуальные проблемы развития инновационной экономики: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию института экономики – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2011. – с. 104-106.

УДК 631.811.98

Шаповал Ольга Александровна

Доктор сельскохозяйственных наук, ВНИИ агрохимии, г. Москва

E-mail: shapoval.olga@yandex.ru

Можарова Ирина Петровна

Кандидат сельскохозяйственных наук, ВНИИ агрохимии, г. Москва

E-mail: elgen@mail.ru

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗНЫХ ФОРМ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ КОМПЛЕКСА АМИНОКИСЛОТ И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА ПШЕНИЦЕ ОЗИМОЙ

Аннотация. Изучение разных комплексов новых инновационных форм удобрений с идентичным набором и соотношением микроэлементов на посевах пшеницы озимой, в условиях Нижегородской области в 2018 г., показало, что наибольшие прибавки урожая зерна - 0,45 и 0,435 т/га или 7,8 и 7,4% были получены при использовании комплекса микроэлементов с аминокислотами в дозах 1,5 и 3,0 л/га. Близкий результат отмечен при использовании

аминокислот в дозе 2,0 л/га. Прибавка урожая составила 0,44 т/га при урожайности в контроле 2,59 т/га. В условиях Рязанской области максимальную эффективность показал комплекс аминокислот в дозе 1,0 л/га, прибавка урожая составила 1,4 т/га или 28,6%, при урожайности в контроле 4,9 т/га. Высокую эффективность показал также комплекс аминокислот с микроэлементами в дозе 1,5 и 3,0 л/га, прибавка урожая при применении обеих доз составила 1 т/га (20,4%).

Ключевые слова: пшеница озимая, аминокислоты, комплекс микроэлементов с аминокислотами, органоминеральные удобрения, урожайность, качество урожая.

Shapoval Olga Alekxandrovna

Doctor of Agricultural Sciences, Institute of Agrochemistry, Moscow

E-mail: shapoval.olga@yandex.ru

Mozharova Irina Petrovna

Candidate of Agricultural Sciences Institute of Agrochemistry, Moscow

E-mail: elgen@mail.ru

COMPARATIVE STUDY OF THE EFFECTIVENESS OF DIFFERENT FORMS OF MULTIFUNCTIONAL FERTILIZERS BASED ON A COMPLEX OF AMINO ACIDS AND TRACE ELEMENTS ON WINTER WHEAT

Abstract. The study of different complexes of new and innovative forms of fertilizers with the same mix and ratio of trace elements to crops of winter wheat, in conditions of No-zagorodskiy region in 2018, showed that the greatest gain of grain yield to 0.45 and 0.435 t/ha or 7.8 and 7.4% was obtained with the use of complex of trace elements with amino acids in doses of 1.5 and 3.0 l/ha. similar result was observed when using amino acids in a dose of 2.0 l/ha. the yield Increase of 0.44 t/ha with a yield in con-Troll of 2.59 t/ha. In the conditions of the Ryazan region, the maximum efficiency was shown by the amino acid in the dose 1.0 l/ha, a yield increase of 1.4 t/ha or 28.6%, with a yield in control 4.9 t/ha. High efficiency also showed the complex s-of nakilat with microelements in the dose of 1.5 and 3.0 l/ha, the yield increase in the application of both their doses was 1 t/ha (20,4%).

Key words: winter wheat, amino acids, a complex of trace elements with amino acids, organic and mineral fertilizers, yield, crop quality.

Введение. Для новых инновационных удобрений – полифункциональность уже не пожелание, а обязательное условие. Анализ изменение климата последних лет позволяет сделать неутешительный вывод: все больше регионов РФ можно охарактеризовать как зоны рискованного земледелия. Требования для новых продуктов такие как: снижение затрат на производство сельскохозяйственной продукции, повышение адаптивного потенциала агроценозов, урожайности, качества продукции становятся более актуальными. Внедрение новых технологий, включающих средства химизации в состав которых входят полифункциональные удобрения с набором макро,

микроэлементов, фитогормонов, аминокислот, гуминовых и фульвокислот, направлено на стабилизацию ростовых процессов, оптимизацию минерального питания [2-3, 7].

Для современных технологий важное значение приобретает рассмотрение растения как сложной саморегулирующейся живой системы, на метаболизм которой можно воздействовать с помощью различных многокомпонентных удобрений. Как показывают последние исследования, аминокислоты обладают свойствами как регуляторов роста растений [5], так и являются важным составным элементом хелатирования микроэлементов. Это делает их одним из самых перспективных способов повышения полифункциональности удобрений. Аминокислоты также один из самых активных участников метаболизма растения, разнообразных биохимических процессов, синтеза белковых и ростовых веществ [1]. Включение их в состав комплексов удобрений, содержащих микроэлементы, в настоящее время становится наиболее востребованным приемом возделывая сельскохозяйственных культур, повышающих их эффективность именно в критические периоды развития, когда потребность в микроэлементах особенно высока [4, 6, 8-9].

Динамика внесения подобных удобрений в «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации» свидетельствует о повышенном к ним интересе. На сегодняшний день зарегистрировано более 50 наименований подобных продуктов. Однако вопросы сравнительной оценки эффективности разных форм полифункциональных удобрений на основе комплекса аминокислот и микроэлементов, в том числе с хелатными соединениями микроэлементов требуют более тщательного и научного подхода.

Материалы и методы исследований. С этой целью в 2018 году ВНИИ агрохимии им.Д.Н.Прянишникова на базе ФГБУ ЦАС «Нижегородский» и Рязанского НИИСХ были проведены сравнительные исследования с разными формами таких удобрений на основе комплекса аминокислот и микроэлементов, в том числе с минеральными солями микроэлементов. Оптимальные дозы удобрений, использованные в полевых исследованиях, были выявлены и научно-обоснованы в ходе лабораторных, скрининговых и модельных опытов. Для соблюдения принципа единственного различия были подобраны комплексы: хелатный комплекс микроэлементов на основе ЭДТА, комплекс на основе микроэлементов с аминокислотами и аминокислоты. В состав подобранных комплексов входил одинаковый набор с единым соотношением микроэлементов.

Исследования были проведены в условиях Нижегородской области на пшенице озимой сорта Московская 39 и в Рязанской области на пшенице озимой сорта Виола.

Почва опытного участка Нижегородской области светло-серая лесная среднесуглинистая, с низким содержанием органического вещества (1,6%), средним - подвижного калия (108 мг/кг) и высоким – подвижного фосфора (231 мг/кг), с сильнокислой реакцией почвенной среды (4,2 ед. рН), средней

степенью насыщенности основаниями (67%) и суммой поглощенных оснований (13,2 мг-экв./100 г).

В Рязанской области почва опытного участка относится к типу серых лесных тяжелосуглинистых почв, содержание гумуса - 4,66%, обеспеченность подвижными соединениями фосфора (P_2O_5) и калия (K_2O) соответственно составляет 223 мг/кг и 184 мг/кг; содержание микроэлементов колеблется от очень бедных по марганцу (22,79 мг/кг) и обменному магнию до очень богатой для меди (8,4 мг/кг), средней для цинка (1,61 мг/кг) и бора. Реакция почвенной среды 6,22.

Схема опыта: 1. Контроль - фон НРК (далее - **Фон**); 2. Фон + комплекс хелатов микроэлементов: (борэтаноламин – 8,8 г + хелат цинка – 75,3 г + хелат марганца – 57,7 г + хелат меди – 10 г + молибдат аммония - 0,6 г) /га (далее - **Фон + комплекс ХМЭ, одинарная доза**); 3. Фон + комплекс хелатов микроэлементов (борэтаноламин – 17,6 г + хелат цинка – 150,6 г + хелат марганца – 115,4 г + хелат меди – 20 г + молибдат аммония – 1,2 г)/га (далее - **Фон + комплекс ХМЭ, двойная доза**); 4. Фон + комплекс аминокислот с микроэлементами – 1,5 л/га (далее - **Фон + комплекс АМ+МЭ, 1,5 л/га**); 5. Фон + комплекс аминокислот с микроэлементами – 3 л/га (далее - **Фон + комплекс АМ+МЭ, 3 л/га**); 6. Фон + аминокислоты – 1 л/га (далее - **Фон + комплекс АМ, 1 л/га**); 7. Фон + аминокислоты – 2 л/га (далее - **Фон + комплекс АМ, 2 л/га**).

Некорневые подкормки проводили в фазе кущения – выхода в трубку и в фазе цветения – начала колошения.

В состав комплексов входил одинаковый набор с единым соотношением микроэлементов:

Площадь учетной делянки 100 м кв, повторность 4-х кратная.

Результаты исследований. Погодные условия осенне-зимних месяцев в Нижегородской области 2017-2018 гг. обеспечили достаточно хорошую сохранность растений озимой пшеницы к началу вегетации. Благоприятные погодные условия летних месяцев обеспечили дружное и достаточно раннее созревание культуры. Количество выпавших во время вегетации растений было незначительным и к моменту уборки их число в опыте было на уровне 391-460 шт./м², сохранность озимой пшеницы составила 65-77%.

Некорневые подкормки удобрениями, содержащими хелатные формы микроэлементов, а также удобрениями на основе аминокислот не повлияли на общую и продуктивную кустистость озимой пшеницы. Количество общих стеблей по вариантам опыта изменялось от 710 до 897 шт./м², продуктивных стеблей – от 637 до 824 шт./м², обусловив коэффициент общего кущения на уровне 1,9-2,2, продуктивного кущения – 1,6-2,0. Урожайность зерна в опытных вариантах увеличилась на 0,19-0,46 т/га.

В Рязанской области, в сложившихся погодных условиях 2018 года, некорневая подкормка пшеницы озимой сорт Виола разными комплексами удобрений способствовала увеличению количества продуктивных стеблей на 22-25% - при применении комплекса хелатов микроэлементов, на 30-34% - при

применении комплекса аминокислот с микроэлементами и на 32-45% – при применении аминокислот.

Таблица 1 - Урожайность и качество зерна озимой пшеницы

Вариант опыта	Нижегородская область (сорт Московская 39)				Рязанская область (сорт Виола)			
	Урожайность, т/га	Содержание клейковины, %	ИДК	Содержание белка, %	Урожайность, т/га	Содержание клейковины, %	ИДК	Содержание белка, %
1. Фон НРК	2,59	33	87	17,4	4,9	21,3	67	11,6
2. Фон + комплекс ХМЭ, одинарная доза	2,81	34	84	17,5	5,9	21,9	68	11,6
3. Фон + комплекс ХМЭ, двойная доза	3,01	35	82	17,6	4,8	21,8	66	11,7
4. Фон + комплекс АМ+МЭ, 1,5 л/га	3,05	34	80	17,6	5,9	20,9	70	11,5
5. Фон + комплекс АМ+МЭ, 3,0 л/га	3,04	34	78	17,7	5,9	21,7	67	11,6
6. Фон + комплекс АМ, 1,0 л/га	2,78	33	78	17,8	6,3	21,8	69	11,4
7. Фон + комплекс АМ, 2,0 л/га	3,03	35	78	17,9	5,5	22,3	69	11,5
НСР ₀₅	0,37				0,16			

Длина главного колоса при подкормках хелатными формами микроэлементов увеличилась на 0,7 см, при использовании комплекса аминокислот с микроэлементами – на 0,8-0,9 см, а при применении аминокислот – на 0,7-1 см. Также увеличилось и количество колосков и число зерен с главного колоса. В большей степени на формирование зерна повлияли некорневые подкормки комплексом аминокислот с микроэлементами в дозах 1,5 и 3 л/га и аминокислотами в дозе 1 л/га. Минимальные показатели количества зерен в колосе и массы зерна с колоса были отмечены при применении хелатных форм микроэлементов в максимальных дозах.

Наибольшая урожайность пшеницы озимой (6,3 т/га) была получена при применении аминокислот в минимальной дозе (1 л/га), при урожайности в контроле без подкормки – 4,9 т/га. Увеличение нормы расхода удобрения до 2 л/га оказало меньший эффект. Прибавка урожая зерна составила 0,6 т/га или 12%.

Содержание клейковины в зерне было самым высоким при применении аминокислот в дозе 2,0 л/га – 22,3%, превысив контрольный вариант на 1,0 %.

Содержание белка в зерне и показатель ИДК оставались на уровне показателей в контрольном варианте.

Результаты исследований в Нижегородской области показали, что некорневые подкормки комплексом аминокислот с микроэлементами в дозах 1,5 и 3,0 л/га обеспечили увеличение урожая на 0,45-0,46 т/га (17,4-17,8%). Несмотря на незначительные изменения в элементах структуры урожая, существенную прибавку урожая зерна обеспечило также применение аминокислот в максимальной изучаемой дозе 2,0 л/га. Применение удобрений повлияло не только на величину урожая, но и способствовало улучшению хлебопекарных качеств зерна и его питательной ценности. Максимальное содержание белка в зерне – 17,9% получено при применении аминокислот в дозе 2,0 л/га.

Полученные предварительные данные показали тенденцию повышения резорбции микроэлементов в зерно пшеницы при использовании комплекса аминокислот с микроэлементами в дозе 3,0 л/га. Содержание цинка в зерне пшеницы повысилось на 7,5%, марганца – на 4,3% и меди – на 13,3%.

В Рязанской области вегетационный период 2017-2018 г.г. в целом характеризовался относительно благоприятными погодными условиями для развития озимой пшеницы. Проведенные показали, что при применении разных форм микроудобрений для некорневых подкормок на фоне внесения минеральных (NPK) удобрений на озимой пшенице получена равнозначная прибавка урожайности от применения двойной дозы удобрений, содержащих хелатные формы микроэлементов, комплекса аминокислот с микроэлементами в дозе 1,5 л/га и аминокислот в дозе 2 л/га.

Эти данные подтверждают результаты регистрационных испытаний подобных комплексных удобрений на озимой и яровой пшенице в 2016-2017 гг. Исследования продолжаются в 2019 году.

Сравнительные испытания в полевом мелкоделяночном опыте 2018 г. в условиях Нижегородской области показали, что самая высокая продуктивность была получена при использовании комплекса микроэлементов с аминокислотами в дозе 1,5 и 3,0 л/га – 3,05 и 3,04 т/га. Прибавка урожая соответственно составила 0,45 и 0,435 т/га или 7,8 и 7,4%. Такой же эффект был получен при использовании аминокислот в дозе 2,0 л/га. Урожайность составила 3,03 т/га при урожайности в контроле 2,59 т/га. В условиях Рязанской области максимальную эффективность показал комплекс аминокислот в дозе 1,0 л/га, прибавка урожая составила 1,4 т/га или 28,6%, при урожайности в контроле 4,9 т/га. Высокую эффективность показал также комплекс аминокислот с микроэлементами в дозе 1,5 и 3,0 л/га, прибавка урожая при применении обеих доз составила 1 т/га (20,4%).

Список литературы

1. Intedhar Abbas Marhoon, Majeed Kadhim Abbas, Effect of foliar application of seaweed extract and amino acids on some vegetative and anatomical characters of two sweet pepper (*Capsicum Annuum* L.) cultivars // *International Journal of Research Studies in Agricultural Sciences (IJRSAS)*, 2015, Vol. 1. Is. 1. PP 35-44.

2. Ladtitia Jannin, Mustapha Arkoun, Philippe Etienne, Philippe Laine, Didier Goux, Maria Garnica, Marta Fuentes, Sara San Francisco, et al //Brassica napus Growth is promoted by Ascophyllum nodosum (L.)Le Jol. Seaweed Extract: Microarray Analysis and Physiological Characterization of N, C, and S Metabolisms. Journal of Plant Growth Regulation, 2013, Springer. Vol. 32. № 1. PP 31-52
3. Nutritional disorders of plants : Development,visual and analytical diagnosis: пер. с нем. / Ed.by Werner Bergmann ; Transl.by Brian Patchett . – Jena;Stuttgart;New York : Fischer, 1992 . – 741 с.
4. Yurii A Krutyakov, Alexey A Kudrinsky, Alexander A Gusev, Olga V Zakharova, Alexey I Klimov, Alexey D Yaprntsev, Pavel M Zherebin, Olga A Shapoval, Georgii V Lisichkin. Synthesis of positively charged hybrid PHMB-stabilized silver nanoparticles: the search for a new type of active substances used in plant protection products // 2017 IOP Publishing Ltd
5. Аминокислотные стимуляторы. [Электронный ресурс]. URL: https://studbooks.net/76234/agropromyshlennost/aminokislotnye_stimulyatory
6. Аминокислоты для подкормки урожая. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.agroperspectiva.com.ua/ru/aminokisloty-dlja-podkormki-urozhaja/>
7. Ерлыков С.Б., Нехорошее А.Н., Иванова М.И., Енгалычев Д.И. Российские аминокислотные удобрения серии Агровин на капусте белокочанной // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». - г. Йошкар-Ола, 2017. - Т.3 -№2(10)
8. Листовые подкормки. [Электронный ресурс]. URL: <http://amtsibir.ru/listovye-podkormki/>
9. Современные проблемы науки и производства в агроинженерии: Учебник / Под ред. А. И. Завражнова. - СПб.:Издательство «Лань», 2013. - 496 с.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МОДЕРНИЗАЦИИ ТЕХНИЧЕСКОЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ БАЗЫ АПК И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

УДК 621.787.4

Адигамов Наиль Рашиатович

Профессор, доктор технических наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

E-mail: n-adigamov@rambler.ru

Гималтдинов Ильдус Хафизович

Доцент, кандидат технических наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

Хазиев Рузаль Гаделевич

Студент 1 курса магистратуры, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

E-mail: tavostok@mail.ru

АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ УПРОЧНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ ПЛАСТИЧЕСКИМ ДЕФОРМИРОВАНИЕМ МЕТОДОМ НАКАТКИ

Аннотация. Актуальность рассматриваемой темы вытекает из потребности в качественных и не дорогих запасных частях при ремонте автотракторного парка АПК. На сегодняшний день новые запасные части не всегда отвечают требуемым нормам, и зачастую имеют низкое качество при высокой стоимости. Разработка и внедрение технологий и средств восстановления и упрочнения деталей открывает возможности экономии материальных, трудовых и природных ресурсов. В данной статье представлен анализ устройств для упрочнения поверхностей деталей пластическим деформированием. Представлены положительные и отрицательные стороны рассматриваемых конструкций. Определено направление дальнейших исследований.

Ключевые слова: восстановление, упрочнение, пластическое деформирование, износостойкость.

Adigamov Nail Rashatovich

Professor, Doctor of Technical Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan

E-mail: n-adigamov@rambler.ru

Gimaltdinov Ildus Khafizovich

Associate professor, Candidate of Technical Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan

E-mail: tskazgau@mail.ru

Khaziev Ruzal Gadelevich

Graduate student, Kazan State Agrarian University, Kazan

E-mail: tavostok@mail.ru

ANALYSIS OF STRUCTURES OF EQUIPMENT FOR HARDENING OF SURFACES OF PARTS BY PLASTIC DEFORMATION BY COILING METHOD

Abstract. The relevance of the topic is derived from the need for quality and not expensive spare parts in the repair of the AIC vehicle fleet. To date, new spare parts do not always meet the required standards, and are often of poor quality at high cost. The development and introduction of technologies and means of restoring and strengthening parts opens up opportunities for saving material, labour and natural resources. This article provides an analysis of the devices for strengthening the surfaces of parts by plastic deformation. The positive and negative aspects of the structures under consideration are presented. The direction of further research has been determined.

Key words: restoration, hardening, plastic deformation, wear resistance.

Современное состояние и дальнейшее развитие сельскохозяйственного производства, повышение его устойчивости и экономической эффективности неразрывно связано с уровнем механизации отрасли, ее технологическим и техническим перевооружением и остро ставят перед инженерами задачу обеспечения работоспособности машин и оборудования [1,6].

При эксплуатации машин и оборудования сельскохозяйственного назначения важную роль играют методы и средства обеспечения их безотказности и долговечности [3, 4, 8], так как от этого зависит своевременное обеспечение населения страны продуктами питания.

Одним из путей обеспечения работоспособного состояния машин и оборудования является увеличение ресурса объектов применением восстановительно-упрочняющих технологий, как для изношенных так и для новых деталей [2, 5].

Обработка деталей машин пластическим деформированием находит широкое применение в промышленности. Это обусловлено тем, что сам процесс достаточно прост, не требует дорогостоящего оборудования и инструмента, не требует высокой квалификации рабочего. Широкому внедрению этого процесса способствует достаточно полное его изучение и широкое освещение в литературе.

Суть процесса обработки поверхности пластическим деформированием заключается в сглаживании шероховатостей поверхности более твердым телом, находящегося под действием определенного усилия. Взаимодействие твердого тела (рабочего инструмента) с шероховатостями может быть различным: оно может скользить по обрабатываемой поверхности, катиться по ней, скользить и совершать возвратно-поступательные движения по оси, катиться и совершать возвратно-поступательные движения по оси и др. Этим способом размерно-чистой обработки могут обрабатываться плоские поверхности, поверхности штоков, внутренние и внешние диаметры цилиндров и т.д. и т.п. В каждом отдельном случае из вышеперечисленных будут иметься свои особенности

процесса, особенности конструкции инструмента и, в конечном счёте, различная эффективность процесса.

Естественно предположить, что этим способом наибольшая эффективность достигается при обработке деталей, изготовленных из пластичных металлов и сплавов, например, титановых сплавов, нержавеющей стали и т.д. Трудно поддаются обработке этим способом детали из серого чугуна и других хрупких сплавов. Закалённые стали подвергаются обработке пластическим деформированием, но в этом случае рабочий инструмент должен иметь повышенную твёрдость, например, изготовлен из твёрдых сплавов, алмаза и т.п. Всё это, естественно, затрудняет применение и широкое внедрение способа.

Обработка пластическим деформированием находит применение и в ремонте машин. Однако, несмотря на кажущуюся идентичность деталей машин в машиностроении и при ремонте и, следовательно, возможное применение имеющегося в машиностроении опыта при ремонте машин имеются свои особенности. Одна из таких особенностей заключается в том, что при ремонте, детали, как правило, подвергаются наращиванию тем или иным способом для восстановления размеров. Способы наращивания могут принципиально отличаться друг от друга. Например, наплавка поверхностного слоя электродуговой сваркой, вибро-дуговой или электро-искровой наплавкой и др. И, наконец, электролитическим наращиванием для восстановления размера.

Очевидно, что последующее пластического деформирования будет иметь свои особенности хотя бы потому, что связь наплавленного поверхностного слоя с основой при различных способах наращивания различны. Всё это говорит о том, что для более эффективного применения метода пластического деформирования при ремонте машин он должен быть подвергнут дальнейшему изучению с учётом вышеназванных особенностей.

Известно устройство, патент № 34540, представленное на рисунке 1 которое содержит накаточный диск 1, корпус 2 с державкой 8, которая служит для размещения устройства на суппорте металлорежущего станка, подпружиненного штока 3, тарированной пружины 4, винта предварительного натяга 5, двух упоров 6 и 7, а также оси 10, на которой располагается установленный в подшипниках 9 накаточный диск [9]. На корпусе устройства возле прорезей, в которых перемещаются упоры, нанесены риски и цифры. Цифры, расположенные возле упора 6 показывают нагрузку, приложенную накатником к поверхностному слою коллектора и выраженную в десятках килограммах. Например, цифра «2» соответствует нагрузке в 20 килограммов. Цифра «0» расположенная возле упора 7 показывает предварительный натяг пружины. Устройство работает следующим образом. Установленное на суппорте в резцедержателе накаточное устройство предварительно нагружается регулировочным винтом 5 до смещения упора 7 до отметки «0», затем в зависимости от величины упрочненного слоя, который необходимо получить на поверхности коллектора производится плавный подвод накатника к вращающемуся коллектору. При этом будет происходить смещение разметочного упора 6 установленного в подпружиненном штоке накатника 3.

Совпадение паза на упоре с тарированными значениями на корпусе накатника будет соответствовать приложенной нагрузке.

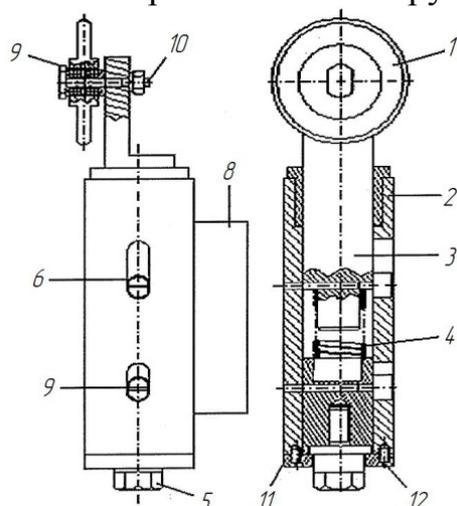


Рисунок 1. Устройство для упрочнения патент № 34540

1 - накаточный диск, 2 - корпус, 3 - подпружиненный шток, 4 - тарированная пружина, 5 - винт предварительного натяга, 6,7 - упоры, 8 - державка, 9 - подшипник, 10 - ось, 11 - основание, 12 - винт.

После окончания работы предварительный натяг снимается и таким образом пружина находится в ненапряженном состоянии. Данное устройство является не достаточно производительным в виду наличия всего одного деформирующего ролика.

Еще одно устройство патент № 2108 226, представленное на рисунке 2, состоит из динамометрического корпуса 1, в котором находится тарированная пружина 2 и шток 3, связанный с нагружающей гайкой 4 [10].

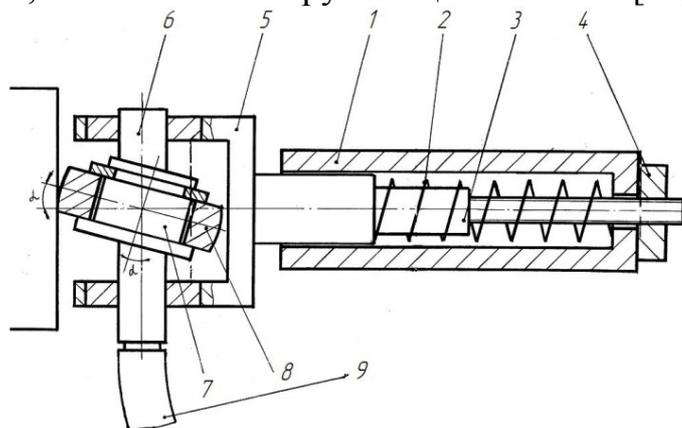


Рисунок 2. Устройство для упрочнения патент № 2108 226

1 - динамометрический корпус, 2 - тарированная пружина, 3 - шток, 4 - нагружающая гайка, 5 - рабочая головка, 6 - ось, 7 - направляющая втулка, 8 - ролик, 9 - силовой кабель

На штоке закреплена рабочая головка 5, на оси которой 6 жестко закреплена направляющая втулка 7 со свободно вращающимся роликом 8. Ось вращения втулки расположена под углом к ее геометрической оси. При этом ролик имеет возможность свободно вращаться вокруг геометрической оси

втулки и качаться вокруг оси, перпендикулярной к оси детали. Качательное движение ролика возникает при вращении втулки относительно оси рабочей головки. Такое движение деформирующего инструмента обеспечивает его износ не по замкнутой кольцевой линии, а по всей поверхности. Устройство работает следующим образом. Нагружающей гайкой 4 пружина 2 сжимается до необходимой степени, обеспечивающей требуемое усилие деформации. Деформирующий ролик 8 вводится в контакт с обрабатываемой поверхностью детали и получает от нее вращательное движение. К клемме подводится рабочее напряжение от силового понижающего трансформатора, проходя через зону контакта деформирующего ролика с поверхностью детали рабочий ток высокой плотности приводит к упрочнению поверхностного слоя детали. Данный способ пластического деформирования требует наличия дополнительного электрического оборудования.

Известно так же устройство представленное на рисунке 3 которое состоит из блока силового понижающего трансформатора 1 с тороидальным сердечником с аппаратурой регулирования и контроля, закрепленного на основании 2 [7]. На основании 2 блока 1 зафиксирована винтами в исходном положении пружинная державка 3 с возможностью регулировки ее положения относительно основания, соединенная с двух рычажной качающейся относительно оси 4 головкой 5, плечи рычагов 6 которой имеют переменную длину относительно оси качания. На концах рычагов 6 установлены инструментальные ролики 7, к которым выполнен непосредственный ток подвод 8 от вторичной обмотки трансформатора 1 для обеспечения электромеханической обработки заготовки.

Интегральная установка работает следующим образом: закрепленную на станке заготовку диаметром $d=50$ мм из стали 40Х вращают со скоростью, например, $v=0,04$ м/сек. На рабочие ролики 7, подведенные к обрабатываемой поверхности заготовки, от вторичной обмотки трансформатора 1 подается напряжение. В месте контакта роликов 7 с заготовкой происходит разогрев током до 1200 А ее поверхностного слоя и пластическое деформирование под действием давления роликов 7 (глубина разогреваемого слоя металла и величина пластического деформирования регулируется с помощью соответствующих элементов управления и контроля). Подача инструмента вдоль оси заготовки обеспечивается кинематикой станка и составляет 0,07-16 мм/об. В результате термомеханического воздействия роликов осуществляются различные операции электромеханической обработки: восстановление, упрочнение и т.п. Применение двухроликового подвода с расположением силовой установки вблизи обрабатываемой поверхности устраняет из вторичной электрической цепи ЭМО токоподводящие кабели, патрон и электроконтактное устройство, необходимая электрическая мощность трансформатора при этом снижается в пять раз при сохранении рабочих параметров процесса. Органы контроля и управления режимами обработки в предлагаемой установке расположены в наиболее удобном для оператора месте, что позволяет наблюдать процесс обработки и управлять им в одной визуальной зоне. Таким образом, при применении предлагаемого технического

решения - модульной интегральной установки для электромеханической обработки широкой номенклатуры ответственных деталей различных машин и оборудования повышается эффективность процесса при высоком качестве обрабатываемых поверхностей, снижаются затраты электрической энергии в 5 раз и уменьшается материалоемкость конструкции установки до 6 раз.

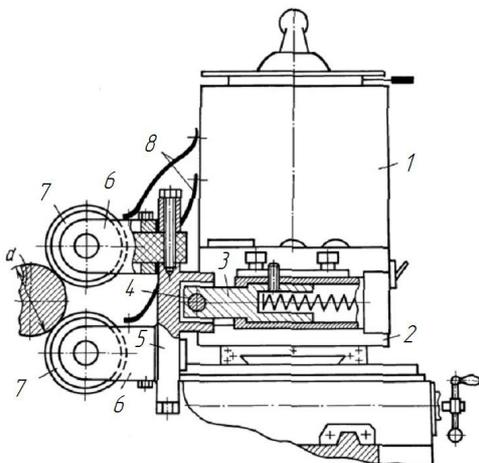


Рисунок 3. Устройство для упрочнения патент № 2127183

1 – блок силового понижающего трансформатора, 2 – основание, 3 – пружинная державка, 4 – ось, 5 – головка, 6 – плечи рычагов, 7 – инструментальные ролики.

Данное устройство является эффективным но дорогим в стоимостном выражении конечного продукта.

С целью разработки и внедрения эффективной технологии и технических средств для поверхностного упрочнения деталей, наряду с методами накатки, необходимо проанализировать способы алмазного выглаживания и деформирования с применением вибрации. Дальнейшая работа будет направлена на обоснование режимов пластического деформирования при восстановлении и упрочнении внутренних поверхностей цилиндрических деталей, например гильз цилиндров автотракторных двигателей или посадочных мест под подшипники крупных корпусных деталей. Изготовление новых таких деталей, как известно, требует значительных вложений средств по сравнению с затратами на восстановление.

Список литературы

1. Адигамов Н.Р., Гималтдинов И.Х. Теория и практика определения остаточного ресурса подшипниковых узлов дробилок кормов // Техника и оборудование для села. 2015. №10. С. 44-48.

2. Анализ основных методов интенсификация процесса электрохимического наращивания металлов при восстановлении изношенных деталей / Адигамов Н.Р., Галиев И.Г., Гималтдинов И.Х., Нигматуллин Р.Р. В сборнике: Современное состояние, проблемы и перспективы развития механизации и технического сервиса агропромышленного комплекса. Материалы международной научно-практической конференции Института механизации и технического сервиса. 2018. С. 26-29.

3. Галиев И.Г. Управление работоспособностью техники с учетом условий аграрного производства // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2007. Т. 2. №1 (5). С. 87-88.

4. Галиев И.Г. Обеспечение работоспособности турбокомпрессоров // Уральский научный вестник. 2017. Т. 3. №9. С. 062-066.

5. Загиров И.И., Павлов А.П., Игнатьев А.Г. Сравнительные исследования остаточных напряжений в металлопокрытиях, сформированных контактной приваркой проволок. Труды ГОСНИТИ. 2018. Т. 132. С. 130-136

6. Зиганшин Б.Г. Некоторые проблемы технического обеспечения АПК и перспективы его развития / Б.Г. Зиганшин, А.Р. Валиев, Н.Н. Хамидуллин, // Вестник Казанского аграрного университета. – 2008. - № 2(8) . – С. 148-152.

7. Интегральная установка для электромеханической обработки: пат. 2 127 183 Рос. Федерация. № 97103440/02; заявл. 04.03.1997; опубл. 10.03.1999, Бюл. № 28. 4 с.

8. Повышение долговечности работы турбокомпрессора дизелей применением автономного смазочно-тормозного устройства. // Плаксин А.М., Ларин О.Н., Гриценко А.В., Бурцев А.Ю., Глемба К.В. Инновационный транспорт. 2016. №1 (19). С. 53-57.

9. Устройство для упрочнения коллекторов электрических машин: пат. 34540 Рос. Федерация. № 2003116456/20; заявл. 03.06.2003; опубл. 10.12.2003, Бюл. № 34. 4 с.

10. Устройство для электромеханической обработки деталей: пат. 2 108 226 Рос. Федерация. № 96113393/02; заявл. 01.07.1996; опубл. 10.04.1998, Бюл. № 24 (II ч.). 4 с.

УДК 631.15

Асадуллин Наиль Марсирович

Доцент, кандидат технических наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

E-mail: slonopotam@yandex.ru

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНИКИ В АПК

Аннотация. Перспективным направлением развития современного сельскохозяйственного производства является эффективное применение всего комплекса имеющего в хозяйстве современных машин и механизмов. В статье рассмотрены и предложены пути повышения эффективности использования технических средств в сельскохозяйственных предприятиях.

Ключевые слова: сельское хозяйство; экономическая эффективность; машины; механизмы; механизированные работы.

Asadullin Nail Mardilovich
Associate Professor, Candidate of technical Sciences, Kazan State Agrarian
University, Kazan
E-mail: slonopotam@yandex.ru

EFFICIENCY OF USE OF EQUIPMENT IN AGRICULTURE

Abstract. A promising direction of development of modern agricultural production is the effective use of the whole complex of modern machines and mechanisms in the economy. The article considers and proposes ways to improve the efficiency of the use of technical means in agricultural enterprises.

Key words: agriculture; economic efficiency; machines; mechanisms; mechanized work.

Прогрессивным и перспективным направлением развития сельскохозяйственного производства является эффективное применение всего имеющегося в хозяйствах комплекса современных машин и механизмов, автомобильного грузового транспорта [1; 2].

Современный этап развития сельского хозяйства требует большого внимания дальнейшей интенсификации производства животноводческой и растениеводческой продукции, которая в свою очередь предполагает применение новейших технических средств, которые базируются на современных достижениях науки и техники [3; 4; 6].

Основной целью повышения эффективности использования техники в сельскохозяйственных предприятиях в условиях рыночных отношений является – получение предприятиями АПК максимального количества продукции при минимальной себестоимости и оптимальных затратах всех ресурсов: труда, средств, энергии и экономической заинтересованности товаропроизводителей, производителей техники и услуг, участвующих в производстве и реализации товарной продукции, соблюдение экологической безопасности выполнения технологических процессов [5].

Повышение эффективности использования техники в любом сельскохозяйственном предприятии должно решать следующие задачи: оптимизации агротехнических сроков выполнения всех технологических операций; повышения качества выполнения всех механизированных работ с учетом почвенно - климатических условий; получения максимального объема сельскохозяйственной продукции, приходящейся на 1 чел. час работы производителя с максимальной прибылью и рентабельностью; использование всех имеющихся технических средств с нормативными экологическими, эргономическими показателями; установления взаимовыгодной работ для всех участников производственных процессов; применение современных методов планирования и прогнозирования производственной и технической эксплуатации машин и механизмов.

В условиях сельскохозяйственного предприятия организация эффективного использования МТП обеспечивается с учетом таких показателей,

как водные, энергетические, трудовые и технические ресурсы, площадь пашни, севооборот и система обработки почвы, биоклиматический потенциал земли. Эти показатели определяют условия для устойчивого развития и высокой продуктивности отраслей сельскохозяйственного производства.

Эффективное использование сельскохозяйственной техники предполагает развитие разнообразных форм организации ее применения [8].

Прокат техники. Представляет собой передачу за определенную плату машины и механизмы, принадлежащие одному предприятию, другому хозяйству. Такая форма работы необходима обычно фермерским хозяйствам. Она целесообразна для кооперативов при использовании технических средств специального назначения (по уборке урожая, при погрузочно-разгрузочных работах, при уборке сена и трав, при работ по мелиорации.) В этом случае повышение эффективности использования машин достигается за счет увеличения их занятости в течение года. Техническое обслуживание техники при такой форме организации проводят те хозяйства, которым она принадлежит.

Аренда техники. В отличие от проката при этой форме использование техника передается фермеру или хозяйству на длительный период. При этом ответственность за обслуживание техники несет арендатор. Эти работы он может выполнять сам или в кооперации со специализированными службами и предприятиями за собственные средства.

Кооперативы по совместному использованию техники. Основное отличие этой формы от проката техники заключается в объединении нескольких сельскохозяйственных предприятий и хозяйств для закупки, содержания и использования машин и механизмов по назначению.

Соседская взаимопомощь. Предусматривает оказание срочной помощи любому сельскохозяйственному производителю в напряженные периоды работ. Такая форма кооперации обычно включает постоянный обмен средствами труда и работниками предприятий, при этом фактические затраты определяют договорные цены за выполненный объем работ.

Подряд на выполнение отдельных видов или комплекса работ по производству продукции. При такой форме организации работ обычно крупное сельскохозяйственное предприятие со своим объемом технических средств берет подряд на выполнение отдельных видов работ (уборка зерновых культур, вспашка зяби, уборка силоса и сенажа) или на весь объем работ в небольших предприятиях, недостаточно обеспеченных техническими средствами. При этом они могут брать подряд в нескольких хозяйствах разных зон, отличающихся сроками проведения полевых работ.

Разнообразие вариантов формирования производственных услуг - прокат и аренды техники, кооперативы по совместному использованию техники, подряд, соседская взаимопомощь образует рынок услуг, создает конкуренцию исполнителей механизированных работ, исключая их монополизм в процессе использования машин.

В условиях рыночных отношений сельскохозяйственного предприятия должны предусматривать такие формы организации использования техники,

которые обеспечивают равномерность, поточность и непрерывность сельскохозяйственных работ также универсальность применения машин, их максимальную загрузку сокращение расхода трудовых и денежных ресурсов, обязательность выполнения запланированных объемов механизированных работ в заданные агротехнические сроки.

Высокое качество механизированных работ является важнейшим фактором повышения эффективности использования техники, которое обеспечивается путем выполнения их в установленные агротехнические сроки с заданными технологическими требованиями. Соблюдение агротехнических требований достигается в процессе использования машин и оборудования по назначению путем предварительной проверки технического состояния, технологического регулирования рабочих органов в зависимости от состояния почвы и растений, качества семян и удобрений, вида и состояния кормов и т.д. Для этого в растениеводстве следует использовать контрольно-регулирующие площадки на машинных дворах или других местах стоянки техники. Качество работы необходимо обеспечивать также с помощью полевых технологических регулировок, путем выбора оптимальной скорости движения машин и режимов их загрузки.

Существенное значение в рыночных условиях придается контролю качества произведенной сельхозпродукции и организации качества произведенных работ. Организацию контроля качества работ и продукции должны осуществлять специалисты предприятия, фермерских хозяйств в соответствии со стандартами работ и продукции. При организации контроля качества необходимо предусматривать реализацию следующих принципов:

специалисты предприятий «Росагропромтехники» должны разрабатывать мероприятия по повышению качества работ, адаптированные к достигнутому уровню технологии, мероприятия по использованию техники с учетом требований государственных стандартов, доводить стандарты и иные требования предприятиям, а также пути и средства обеспечения качества всех механизированных работ;

для обслуживания малых предприятий (фермы, малые предприятия по переработке продукции и др.) на всех административных уровнях должны функционировать службы по оказанию услуг в вопросах качества работ и продукции;

функции служб качества и состав их услуг определяются только требованиями хозяйств по качеству, их спросом на услуги и требованиями внешнего заказчика сельхозпродукции.

Для успешного функционирования служб качества работ и продукции необходимы следующие условия;

методическая и приборная обеспеченность служб качества;

достаточное нормативно-правовая база, регламентирующая требования к качеству, регулирующая отношения по контролю за соблюдением установленных требований, а также в области ответственности за нарушение юридически закрепленных требований к качеству.

Для обеспечения требований к качеству сырья и продукции, оценки экологической безопасности производства в АПК должны быть созданы региональные органы надведомственного контроля. Полноценная деятельность служб качества на предприятиях АПК возможна лишь при обеспечении достаточных экономических интересов всех участников производства.

Список литературы

1. Анисимов Н.П. Экономика, организация и планирование автомобильного транспорта / Н.П. Анисимов, В.К. Юфин. – М.: Транспорт, 2006. – 248 с.
2. Артеменко Н.А. Экономическая эффективность использования сельскохозяйственной техники. М.: Агропромиздат, 1995. – 150 с.
3. Асадуллин Н.М. Концепция эффективного использования ресурсов при технической эксплуатации сельскохозяйственной техники / Н.М. Асадуллин, Л.Н. Асадуллин, М.М. Хисматуллин // Вестник Казанского ГАУ. – 2011.– №3(21). – С.17 – 19.
4. Асадуллин Н.М. Современное состояние инженерно-технической сферы АПК / Н.М. Асадуллин // Материалы научно – практической конференции «Устойчивое развитие сельского хозяйства в условиях глобальных рисков». Казань, 2016. – С. 332 – 335.
5. Драгайцев В.И. Экономическая оценка использования отечественной и зарубежной сельскохозяйственной техники // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. - 2012. - № 2. С. 27-30.
6. Руднев В.А. Системный подход к повышению качества автомобильного транспортного процесса / В.А.Руднев // Автомобильный транспорт. – 2015. - №5. – С.10-15.
7. Силикин В.А. Оперативное планирование технического обслуживания тракторов, автомобилей // АПК: экономика и управление. - 1999. – №11.– С. 34.
8. Халилов В.Г. Организация использования техники в АПК / В.Г. Халилов // Материалы международной научно-практической конференции «Современное состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса». - Казань, 2014.-С.123-124.

УДК 667.633.41

Ахметзянов Ришат Ринатович

*Доцент, кандидат технических наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань,
E-mail: rishat83@mail.ru*

Шайхутдинов Рафис Рашитович

*Доцент, кандидат технических наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань,
E-mail: shaykhutdinov.rafis@mail.ru*

Ахметзянова Раиля Раиловна
Кандидат сельскохозяйственных наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань,
E-mail: raechka83@mail.ru

Вагизов Тагир Наилевич
Казанский государственный аграрный университет, г. Казань,
E-mail: toha-174@mail.ru

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОЦЕССОВ СИНТЕЗА ДИСПЕРСНО-НАПОЛНЕННЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ СЕРОСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ

Аннотация. В статье приведены расчеты возможности применения серы в качестве вяжущего с различными оксидами и сульфидами о термодинамической возможности протекания реакций между компонентами. Рассчитываемые составы являются замкнутыми и безотходными. Они служат примером экологически безопасной и энергосберегающей технологии, позволяющие получать из отходов производства нефтехимических предприятий порошковые материалы с высокими прочностными характеристиками и вещества агрохимического и животноводческого назначения

Ключевые слова Сера, серосодержащие композиционные материалы, промышленные отходы, самосмазывающиеся материалы, узлы трения скольжения.

Akhmetzyanov Rishat Rinatjvich
Associate Professor, Ph. Doctor of Technical Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan
E-mail: rishat83@mail.ru

Shaikhutdinov Rafis Rashitovich
Associate Professor, Ph. Doctor of Technical Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan
E-mail: shaykhutdinov.rafis@mail.ru

Akhmetzyanova Railya Railovna
Ph. Doctor of Agricultural Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan
E-mail: raechka83@mail.ru

Vagizov Tagir Nailevich
Kazan State Agrarian University, Kazan
E-mail: toha-174@mail.ru

AGROECOLOGICAL ASPECTS OF PROCESSES, SYNTHESIS OF DISPERSE-FILLED COMPOSITE MATERIALS FROM SULFUR-CONTAINING WASTES

Abstract. The article presents calculations of the possibility of using sulfur as a binder with various oxides and sulfides on the thermodynamic possibility of reactions between the components. The calculated compositions are closed and waste-free. They serve as an example of environmentally safe and energy-saving technology, allowing to obtain from waste products of petrochemical enterprises powder materials with high strength characteristics and substances for agrochemical and livestock purposes.

Key words: Sulfur, sulfur-containing composite materials, industrial waste, self-lubricating materials, sliding friction units.

Элементарная сера является одним из важных и крупнотоннажных видов химического сырья. Регенеративная сера (серный отход) продукт, образующийся при переработке серосодержащего углеводородного сырья (газ, нефть).

Сера находит применение в основном при производстве строительных материалов, так же входит в состав асфальта, железобетона, резины, присадок к маслам, удобрений [1].

В настоящее время сера производится в значительно большем объеме, чем потребляется. В связи с этим серные отходы нефтехимической промышленности хранятся на открытых площадях, что является причиной загрязнения окружающей среды. В этой ситуации остро стоит проблема разработки новых путей применения серы. Наиболее перспективными направлениями являются разработка новых наукоемких серосодержащих материалов, цена которых заметно превышает цену самой серы как сырья, и расширение использования серы в нетрадиционных материалоемких сферах.

До настоящего времени, как вяжущая сера в машиностроении практически не применялась и химизм процесса получения с нею конструкционных материалов не рассматривался [1].

Однако серу можно использовать в качестве вяжущего при изготовлении машиностроительных деталей из порошков металлов, оксидов, боридов, карбидов, нитридов и других соединений [1].

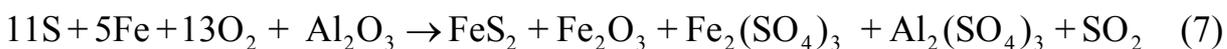
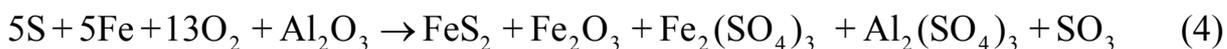
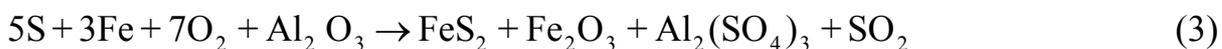
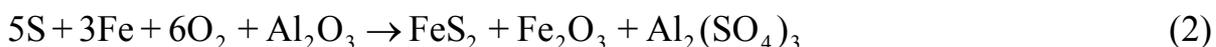
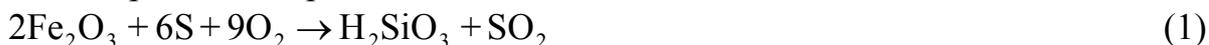
Ввиду того, что формирование композиций протекает при плавлении серы при 120°C и выше считаем необходимым проанализировать процессы с точки зрения химии и термодинамики.

Образцы получали смешиванием порошка серы с различными наполнителями в шаровой мельнице. Смесь порошков после шаровой мельницы засыпали в пресс-форму и осуществляли холодное прессование при давлении 140 МПа. Пресс-форму с образцом помещали в сушильный шкаф с температурой 180 °C на 60 минут, затем подвергали образцы горячему прессованию. Охлажденные до комнатной температуры образцы выпрессовывали и подвергали испытанию на прочность сжатия [2].

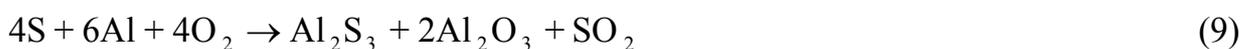
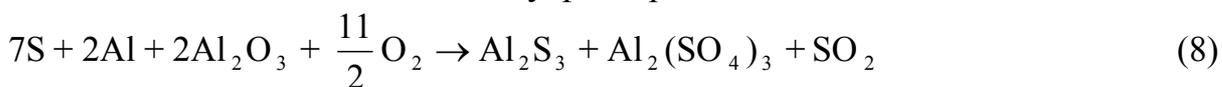
Полученные после холодного прессования образцы, плотные с незначительным количеством пор. При дальнейшем спекании возможно протекание двух видов реакций: на поверхностях и внутри образцов. На поверхностях реакции протекают в облегченных условиях достатка кислорода

и влаги воздуха. Внутри образцов реакции протекают в условиях ограниченной доставки кислорода и влаги через поры, а также с участием дегидратированной воды [7].

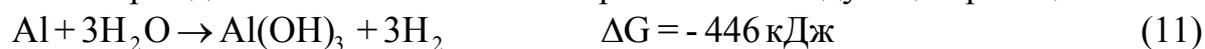
На поверхности образца:



Внутри образца:



Кроме того, при наличии в композиции металлических частиц, гидратированных частиц оксидов, способных катализировать процесс спекания порошков термодинамически возможно протекание следующих реакций:



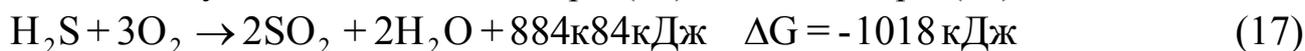
Образовавшийся водород в свою очередь при 150-200 °С образует с серой сероводород, а сера с алюминием сульфид:



Сульфид алюминия в присутствии влаги разлагается на гидроксид алюминия и сероводород:



Сероводород, взаимодействуя с кислородом, образует оксид серы (IV), при этом выделяется большое количество тепла. Дополнительно выделяющееся тепло и наличие в композиции катализаторов - оксидов металлов способствует дальнейшему окислению оксида серы (IV) до оксида серы (VI):



Как видно из представленных уравнений реакций процесс получения перспективных порошковых материалов сопряжен выделением оксидов серы (IV), (VI) и сероводорода, которые будут загрязнять окружающую среду.

Улавливая ядовитые газы, образующиеся при производстве предлагаемых материалов можно перевести их в необходимые для народного хозяйства целевые продукты.

Так, избыток кислорода окисляет сероводород до диоксида серы



при пропускании, которого через газообразный аммиак и воду можно получить гидросульфид аммония, широко применяемый в качестве обогащенного азотом консерванта кормов



газ газ пар тв

При поглощении диоксида серы гашеной известью образуется сульфит кальция, который легко при контакте с кислородом воздуха переходит в сульфат кальция, необходимый для гипсования почвы



Предлагаемый процесс является замкнутым и безотходным. Он служит примером экологически безопасной и энергосберегающей технологии, позволяющей получать из отходов производства нефтехимических предприятий республики Татарстан порошковые материалы с высокими прочностными характеристиками и вещества агрохимического и животноводческого назначения.

Список литературы

1. Хабибуллин И.Г., Получение порошковых материалов с применением промышленных отходов [Текст] / И.Г. Хабибуллин, Х.С. Фасхутдинов, Р.Р. Ахметзянов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. - 2008. - Т. 3. - № 1 (7). - С. 151-153.

2. Ахметзянов Р.Р., Низкотемпературный способ получения материалов из отходов теплоэнергетических и нефтехимических предприятий [Текст] / Р.Р. Ахметзянов, И.Г. Хабибуллин, Х.С. Фасхутдинов, Х.В. Гибадуллина // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования Московский государственный агроинженерный университет им. В.П. Горячкина. 2009. № 4 (35). С. 34-36.

3. Ахметзянов Р.Р., Эффективность применения композиционных материалов в узлах трения скольжения машин животноводства [Текст] / Р.Р. Ахметзянов, Х.С. Фасхутдинов, Э.Р. Галимов, Т.Н. Вагизов // В сборнике: Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы Труды II международной научно-практической конференции. Научное издание. Посвящается памяти д.т.н., профессора Волкова Игоря Евгеньевича. 2017. - С. 97-104.

4. Ахметзянов Р.Р. Композиционные материалы на основе серного связующего и дисперсных наполнителей для изделий машиностроения: автореф. дис. канд.техн. наук [Текст] / Р.Р. Ахметзянов. - Казан. (Приволж.) федер. ун-т. Набережные Челны, - 2017. – 20 с.

5. Ахметзянов Р.Р., Увеличение ресурса трибосопряжений сельхозтехники с применением серографитовых композиционных материалов с древесным наполнителем [Текст] / Ахметзянов Р.Р., Фасхутдинов М.Х. // В сборнике: Устойчивое развитие сельского хозяйства в условиях глобальных рисков Материалы научно-практической конференции. 2016. С. 143-147.

6. Ахметзянов Р.Р., Получение серографитового композиционного материала для изделий сельскохозяйственного машиностроения [Текст] / Р.Р. Ахметзянов, Х.С. Фасхутдинов, Э.Р. Галимов, Т.Н. Вагизов // В сборнике: Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы Труды II международной научно-практической конференции. Научное издание. Посвящается памяти д.т.н., профессора Волкова Игоря Евгеньевича. 2017. С. 104-111.

7. Ахметзянов Р.Р., Теоретическая оценка технологических свойств серосодержащих композиционных материалов [Текст] / Р.Р. Ахметзянов, Х.С. Фасхутдинов, И.Х. Гималтдинов, Р.С. Шайхетдинова / Вестник Технологического университета. 2015. Т. 18. № 21. С. 88-89.

8. Патент на изобретение № 2410350 от 27.01.2011 г. по заявке № 2008115180/03 от 17.04.2008 г. Вяжущее для получения композиционных материалов / Хабибуллин И.Г., Фасхутдинов Х.С., Ахметзянов. Р.Р.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Казанский ГАУ; бюлл. №30. - 4 с.

УДК 631.363

Борисова Марина Викторовна

Аспирант, Самарский государственный аграрный университет, г. Самара

E-mail: morskay6363@mail.ru

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЛОПАСТНОГО СМЕСИТЕЛЯ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ СУХИХ РАССЫПНЫХ КОРМОСМЕСЕЙ

Аннотация. В статье представлены результаты экспериментальных исследований смесителя при приготовлении сухих рассыпных кормосмесей. Приводятся показатели неравномерности смешивания, производительности и потребляемой мощности в виде степенных функций и двумерных сечений. На основании результатов эксперимента определены рациональные конструктивные и режимные параметры смесителя.

Ключевые слова: смеситель; лопасть; частота вращения; производительность; мощность

Borisova Marina Viktorovna
Post-graduate student, Samara State Agrarian University, Samara
E-mail: morskay6363@mail.ru

EXPERIMENTAL STUDIES OF A PADDLE MIXER FOR THE PREPARATION OF DRY LOOSE FEED MIXTURES

Abstract. The article presents the results of experimental studies of the mixer in the preparation of dry loose feed mixtures. The parameters of mixing unevenness, productivity and power consumption in the form of power functions and two-dimensional sections are given. Based on the results of the experiment, the rational design and operating parameters of the mixer were determined.

Key words: mixer; blade; speed; performance; power

Одной из основных задач повышения продуктивности животных является производство комбикормов, которые приготавливаются в основном в смесителях различной конструкции [1, 2]. Качество получения высококачественных комбикормов зависит от конструктивных и режимных параметров смесителя [3-7].

Цель исследования – повышение качества смешивания зерновой смеси и снижение удельной энергоемкости процесса.

В Самарском ГАУ разработана конструкция лопастного смесителя сухих рассыпных материалов, конструкция которого представлена в работах [8, 9].

В результате реализации факторного эксперимента были получены следующие результаты, представленные в таблице 1.

При этом X1 – степень открытия выгрузного окна смесителя (E=25, 50 и 75%); X2 – частота вращения вала (n=20, 30 и 40 мин⁻¹); X3 – количество лопастей (z=4, 6 и 8 шт); v – неравномерность смешивания, %; Q_{выгр} – производительность выгрузки, кг/ч; P – мощность, Вт.

После обработки полученных результатов неравномерность смешивания (%) в натуральных обозначениях факторов представлена в виде степенной функции:

$$V = -1922,1 + 105,3085 \cdot E^{0,0446} + 418,16 \cdot n^{-0,01834} + 1440,9 \cdot Z^{-0,0045}, \quad (1)$$

Коэффициент корреляции – R=0,999946 и F-тест=0,999766 свидетельствуют об адекватности модели и возможности ее использования [10].

Графическая зависимость неравномерности смеси v (%) от натуральных значений факторов показана на рисунке 1.

Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод, что увеличение количества лопастей улучшает качество смешивания.

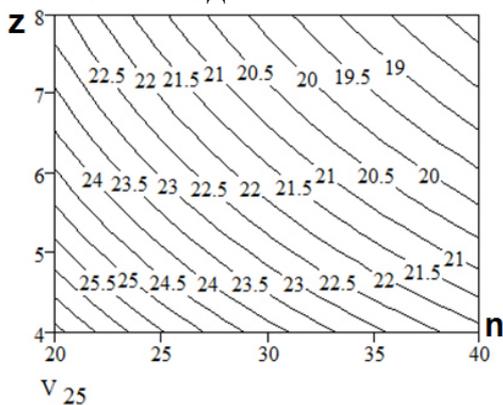
Таблица 1 - Результаты экспериментальных исследований смесителя

№	X1	X2	X3	E, %	n, мин ⁻¹	Z, шт.	Q _{выгр} , кг/ч	P, Вт	v, %
X.X.					20		-	70,7	27,7
X.X.					25		-	128,0	25,5
X.X.					30		-	174,0	21,6
X.X.					35		-	206,4	28,4
X.X.					40		-	267,4	23,4
1	1	0	0	75	30	6	199,6	315,0	23,8
2	0	0	0	50	30	6	160,0	235,2	17,7
3	-1	0	0	25	30	6	120,0	160,6	22,7
4	0	-1	0	50	20	6	144,0	91,8	28,9
5	0	1	0	50	40	6	205,7	310,4	23,6
6	1	1	1	75	40	8	337,8	407,4	28,1
7	-1	1	1	25	40	8	180,0	286,5	28,3
8	-1	-1	1	25	20	8	102,8	152,0	33,2
9	1	-1	1	75	20	8	231,2	114,4	22,2
10	0	0	1	50	30	8	261,8	178,8	27,2
11	0	0	-1	50	30	4	205,7	189,8	27,7
12	1	1	-1	75	40	4	399,2	333,2	25,5
13	1	0	-1	75	20	4	219,6	114,4	21,6
14	-1	1	-1	25	40	4	160,0	248,3	28,4
15	-1	0	-1	25	20	4	102,8	91,8	23,4

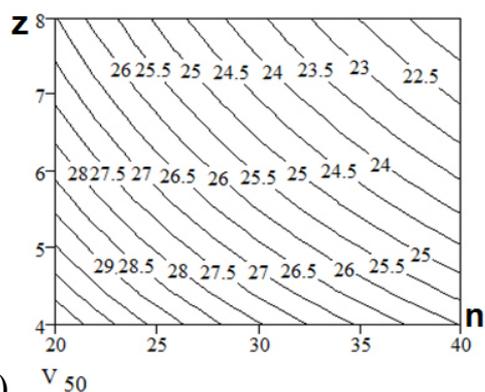
Для описания производительности смесителя (кг/ч) использована квадратичная модель для натуральных значений (рис.2):

$$Q_v = 362,9054 + 3,940444 \cdot \varepsilon + 2,559039 \cdot n - 158,995 \cdot Z - 0,02286 \cdot \varepsilon \cdot \varepsilon + 0,007494 \cdot n \cdot n + 14,9146 \cdot Z \cdot Z + 0,076037 \cdot \varepsilon \cdot n - 0,17467 \cdot \varepsilon \cdot Z - 0,33116 \cdot n \cdot Z, \quad (2)$$

Коэффициент корреляции – R=0,96687 и F-тест=0,901448 свидетельствуют об адекватности модели.



(a)



(b)

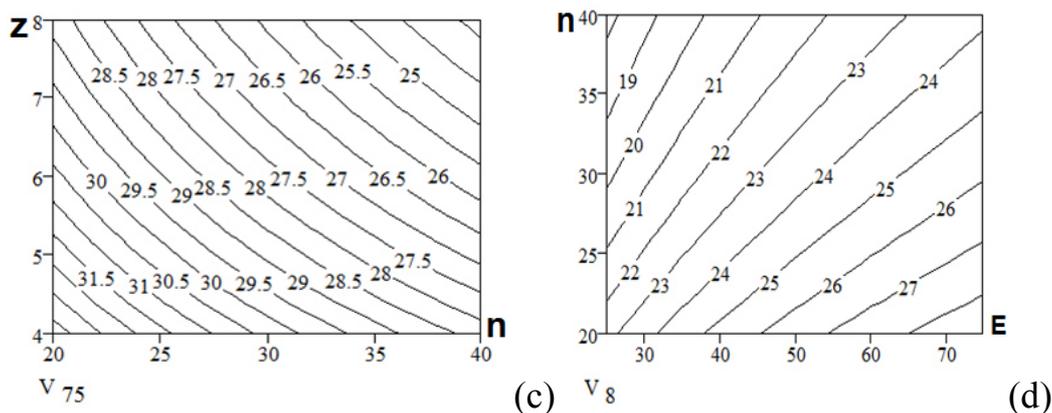


Рисунок 1. Двумерные сечения неравномерности смеси v (%) натуральных значений факторов: (а), (б), (с), – частоты вращения n (мин^{-1}) и количества лопастей z (шт.) при степени открытия выгрузного окна 25%, 50%, 75%; (д) – степени заполнения емкости E (%) и частоты вращения n (мин^{-1}) при количества лопастей $z=8$ шт.

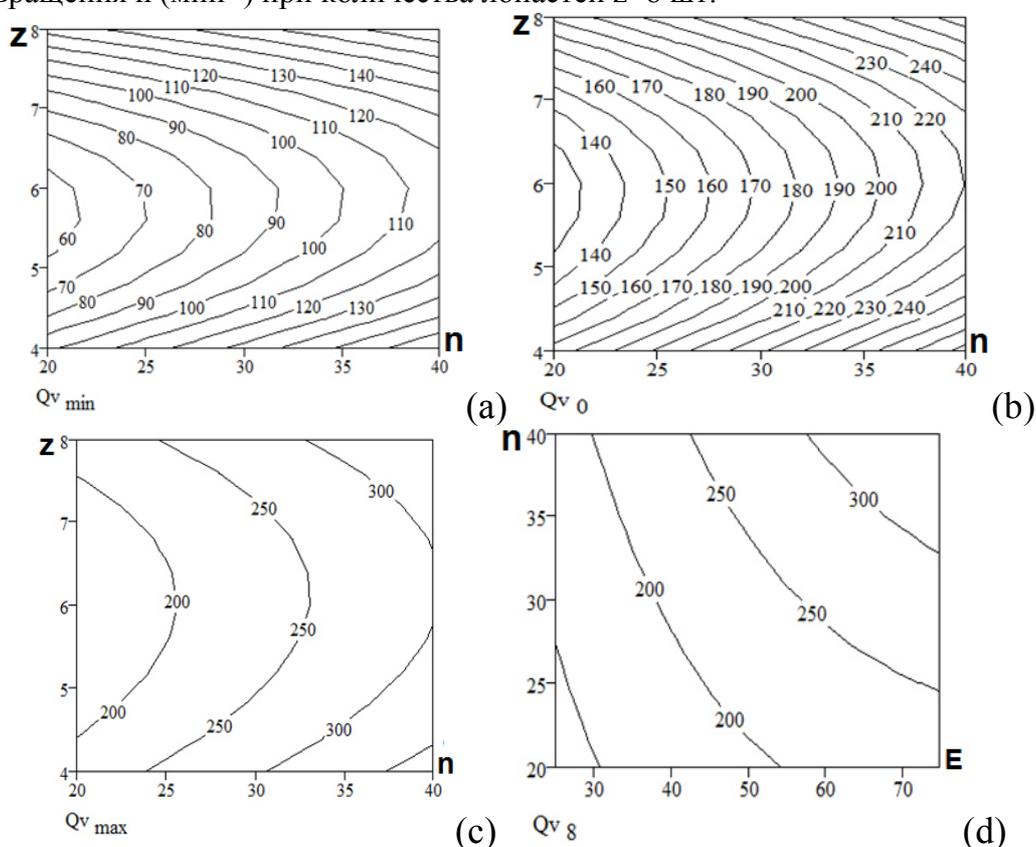


Рисунок 2. Двумерные сечения производительности Q (кг/ч) натуральных значений факторов: (а), (б), (с), – частоты вращения n (мин^{-1}) и количества лопастей z (шт.) при степени открытия выгрузного окна 25%, 50%, 75%; (д) – степени заполнения емкости E (%) и частоты вращения n (мин^{-1}) при количества лопастей $z=8$ шт.

Увеличение степени открытия выгрузного окна и частоты вращения вала повышает производительность смесителя. Наибольшая производительность смесителя при 6 лопастях (рис. 2).

Для описания мощности на привод смесителя (кг/ч) использована степенная модель для натуральных значений (рис.3):

$$P = 21,7 + (0,5702z \cdot z^{0,353387}) \cdot (0,2366 \cdot n^{1,653896}) \cdot (0,839 \cdot z^{0,237452}). \quad (3)$$

Полученный коэффициент корреляции – $R=0,95185$, и $F\text{-тест}=0,9056094$ свидетельствуют об адекватности модели.

Графическая зависимость потребляемой мощности от изучаемых факторов показана на рисунке 3.

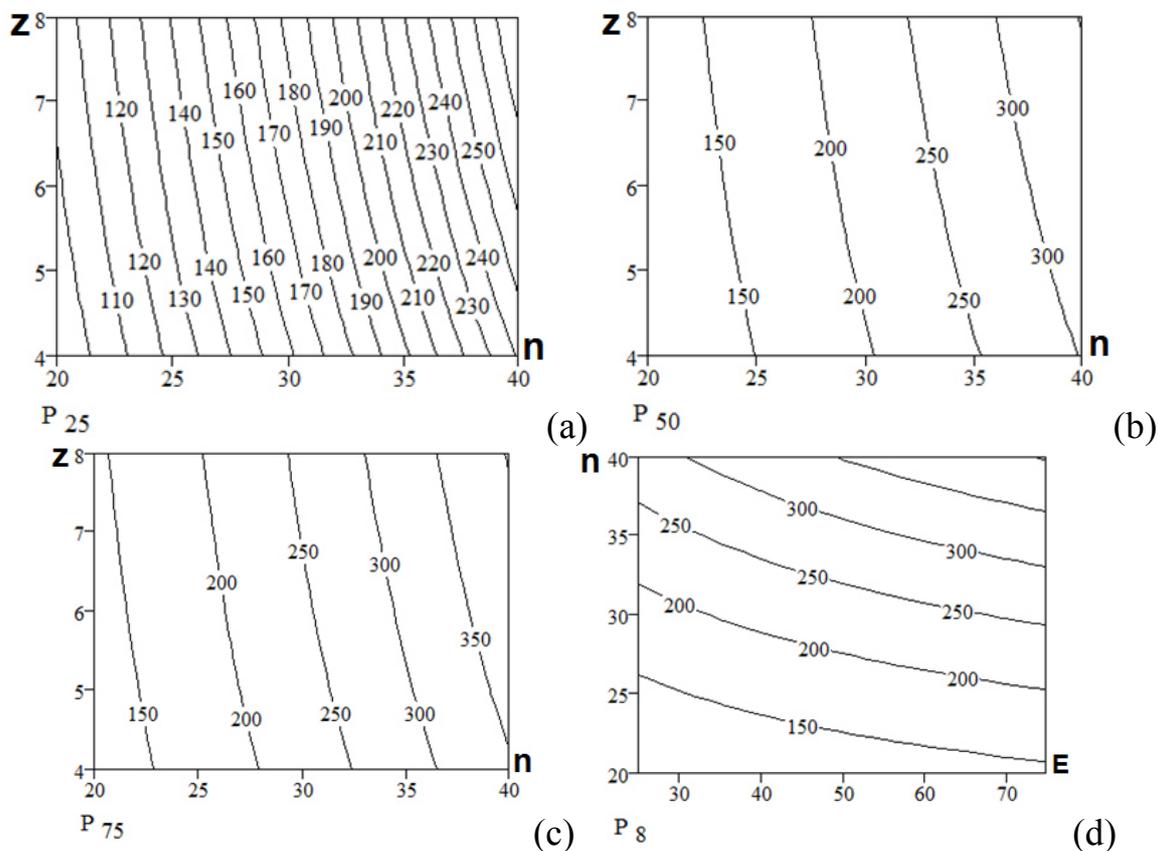


Рисунок 3. Двумерные сечения потребляемой мощности P (Вт) привода смесителя: (a), (b), (c), – частоты вращения n (мин⁻¹) и количества лопастей z (шт.) при степени открытия выгрузного окна 25%, 50%, 75%; (d) – степени заполнения емкости E (%) и частоты вращения n (мин⁻¹) при количества лопастей $z=8$ шт.

Из графика видно, что увеличение частоты вращения вала повышает потребление мощности смесителя. Количество лопастей также увеличивает потребление мощности, но в меньшей степени.

Увеличение открытия выгрузного окна и частоты вращения вала повышает производительность смесителя. Наибольшая производительность смесителя при 6 лопастях. Увеличение частоты вращения вала повышает потребление мощности смесителем. Степень открытия выгрузного окна и количество лопастей также увеличивают потребление мощности, но в меньшей степени. Наилучшее качество смеси обеспечивают 8 лопастей при степени открытия выгрузного окна 25% и частоте вращения 40 мин⁻¹ при производительности смесителя около 180 кг/ч и потребляемой мощности 270 Вт.

Список литературы

1. Фомина, М. В. Обоснование параметров узких плоских лопастей быстроходного смесителя сыпучих компонентов / М. В. Фомина // Инновационная техника и технология. – 2015. – №4 (05). – С.30-33.
2. Chupshev A., Konovalov V., Fomina M. Optimization in work modeling of a mixer // Journal of Physics: Conference Series. – IOP Publishing, 2018. – Т. 1084. – №. 1. – С. 012010.
3. Хольшев, Н. В. Совершенствование технологического процесса приготовления сухих рассыпных кормосмесей шнеколопастным смесителем: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01 / Хольшев Николай Васильевич. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет. – 2015. – 209 с.
4. Жислин, Я. М. Оборудование для производства комбикормов, обогатительных смесей и премиксов. – М.: Колос, 1981. – 319 с.
5. Королев, Л. В. Моделирование процесса приготовления плотных сыпучих смесей в новом ленточном устройстве гравитационно-пересыпного действия: автореф. дисс. ... канд. техн. наук: 05.17.08 / Королев Леонид Владимирович. – Ярославль: Ярославский государственный технический университет. – 2009. – 24 с.
6. Храмцова, Н. В. Обоснование параметров малогабаритного комбинированного агрегата: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01 / Храмцова Наталья Павловна. – Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет. – 2004. – 162 с.
7. Борисова, М. В. Аналитическое обоснование показателей работы смесителя сыпучих материалов с винтовыми лопастями / М. В. Борисова, В. В. Новиков, В. В. Коновалов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 1. – С. 69-78.
8. Новиков, В. В. Методологические основы и обоснование структурно-функциональной схемы зерновой смеси / В. В. Новиков, М. В. Борисова // Эксплуатация автотракторной и сельскохозяйственной техники: опыт, проблемы, инновации, перспективы : сб. науч. трудов. – Пенза, 2017. – С. 82-88.
9. Пат. 179164 Российская Федерация. Смеситель зерновой смеси / Новиков В. В., Борисова М. В., Грецов А. С., Котов Д.Н., Коновалов В.В. - № 2017136899 ; заявл. 19.10.2017; опубл. 03.05.2018 Бюл. № 13.
10. Новик, Ф.С. Оптимизация процессов технологии металлов методами планирования экспериментов / Ф.С.Новик, Я.Б.Арсов. – М.: Машиностроение, 1980. – 304 с.

УДК 631.372:629.114.2

Галиев Ильгиз Гакифович

*Профессор, доктор технических наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань
E-mail: drGali@mail.ru*

Габдрафиков Фаниль Закариевич

Профессор, доктор технических наук, Башкирский государственный аграрный университет, г. Уфа

E-mail: Gabdrafikov@mail.ru

Гарифуллин Ранис Фанисович

Магистрант, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

E-mail: Garifullin@mail.ru

РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ТРАКТОРОВ С УЧЕТОМ ОСТАТОЧНЫХ РЕСУРСОВ ИХ АГРЕГАТОВ И СИСТЕМ

Аннотация. Аграрное производство связано с выполнением механизированных работ, предусматривающее эксплуатацию сложных и дорогостоящих тракторов. В статье рассматривается проблема повышения эффективности эксплуатации техники в сельском хозяйстве путем обеспечения их работоспособности с учетом остаточных ресурсов агрегатов и систем тракторов. Для реализации поставленной задачи разработана математическая модель обеспечения работоспособности тракторов при обеспечении максимального значения коэффициента использования техники и минимума затрат на их эксплуатацию.

Ключевые слова: ресурс трактора, обеспечение работоспособности, математическая модель, коэффициент использования.

Galiev Ilgiz Gakifovich

Professor, Doctor of Technical Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan

E-mail: drGali@mail.ru

Gabdrafikov Fanil Zakariievich

Professor, Doctor of Technical Sciences, Bashkir State Agricultural University, Ufa

E-mail: Gabdrafikov@mail.ru

Garifullin Ranis Fanisovich

Magistrate, Kazan State Agrarian University, Kazan

E-mail: Garifullin@mail.ru

DEVELOP A MATHEMATICAL MODEL FOR ENSURING THE HEALTH OF TRACTORS, TAKING INTO ACCOUNT THE RESIDUAL RESOURCES OF THEIR UNITS AND SYSTEMS

Abstract. Agricultural production is associated with the performance of mechanized works, which involve the operation of complex and expensive tractors. The article examines the problem of improving the efficiency of the operation of machinery in agriculture by ensuring their efficiency, taking into account the residual resources of units and tractor systems. To achieve this task, a mathematical model has been developed to ensure the efficiency of tractors while ensuring the maximum value of the utilization rate of the equipment and the minimum cost of their operation.

Key words: tractor resource, health, mathematical model, utilization factor.

Развитие сельского хозяйства в условиях рыночных отношений сопровождается обострением проблемы эффективности использования техники.

В связи с этим, перед исследователями стоит задача повышение фактической выработки тракторных агрегатов, уменьшение издержек на единицу продукции [1, 2, 3].

Состояние трактора, его работоспособность, определяется остаточными ресурсами его агрегатов и систем. В зависимости от изменения остаточного ресурса агрегатов и систем трактора будут меняться показатели их надежности. Поэтому, обоснование сроков и объемов проведения ремонтно-обслуживающих работ должно быть связано с состоянием техники, т.е. остаточными ресурсами, как основных сборочных единиц, так и трактора в целом [4, 5, 6].

Комплексным показателем надежности тракторов в k -м году является коэффициент технического использования K_{mu} . Для определения величины коэффициента технического использования в k -м году используется статистическая оценка [7]:

$$K_{mu}(k) = \frac{\sum_{i=1}^I u_i(k)}{\sum_{i=1}^I u_i(k) + \sum_{i=1}^I t_{ei}(k)}, \quad (1)$$

где $u_i(k)$ - время работы i -й машины в k -м году, ч; $t_{ei}(k)$ - время восстановления работоспособности i -й машины в k -м году, ч; I - количество тракторов.

Время восстановления работоспособности i -го трактора в k -м году определяется следующим образом:

$$t_{ei}(k) = t_i^{mo}(k) + \sum_{g=1}^3 \overline{t_{og}(k)} m_{ig} + \sum_{j=1}^J \overline{t_j} \delta_{ij}(k) + \overline{t_{kpi}(k)}, \quad (2)$$

где $t_i^{mo}(k)$ - продолжительность ТО i -го трактора в k -м году; $m_{ig}(k)$ - количество отказов g -й группы сложности i -й машины в k -м году; $\overline{t_{og}}$ - средняя продолжительность устранения последствий отказа g -й группы сложности, ч; $\overline{t_j}$ - средняя продолжительность замены j -го агрегата, ч; $\overline{t_{kpi}}$ - средняя продолжительность капитального ремонта j -го трактора, ч; $\delta_{ij}(k)$ - количество замен j -го агрегата i -го трактора в k -м году; $\delta_{kpi}(k)$ - количество капитальных ремонтов i -й машины.

Величина $\delta_{ij}(k)$ может принимать значения 1, если j -й агрегат i -й машины заменяется вследствие исчерпания ресурса или предупредительно, и 0, если агрегат не заменяется.

С целью углубления анализа безотказности трактор расчленяется на системы агрегатов. Поскольку нересурсные отказы систем агрегатов являются независимыми, то можно записать [8, 9]:

$$m_{ig}(k) = \sum_{c=1}^E m_{icg}(k) + \sum_{c=E+1}^{E_1} m_{icg}(k), \quad (3)$$

где E_1 - общее количество агрегатов систем; E - количество систем агрегатов, показатели безотказности которых рассматриваются индивидуально; $m_{icg}(k)$ - количество отказов g -й группы сложности c -й системы i -го трактора в k -м году.

Экспериментальными исследованиями установлено, что величина $m_{icg}(k)$, ($c=1, E$), зависит от величины остаточного ресурса агрегатов, входящих в c -ю систему и определяется по формуле:

$$m_{icg}(k) = \int_{d_{i1k}}^{d_{i2k}} T_{0cgi}(t) dt, \quad (4)$$

где $T_{0cgi}(k)$ - наработка на отказ g -й группы сложности c -й системы, определяемый экспериментальным путем; d_{i1k} , d_{i2k} - наработка i -го трактора на начало и конец k -го года, м.ч.

В соответствии с ГОСТ 27.002-83 [7] наработка на отказ определяется по формуле:

$$T_{0cg}(t) = \frac{\Delta t}{\tilde{m}_{cg}(\Delta t)}, \quad t \in \Delta t, \quad (5)$$

где $\tilde{m}_{cg}(\Delta t)$ - математическое ожидание количества отказов g -й группы сложности c -й системы за наработку Δt .

Зависимость количества отказов g -й группы сложности c -й системы от величины остаточного ресурса описывается функцией:

$$m_{gc} = f(T_{pc}) \quad (6)$$

Предупредительно замененные агрегаты, имеющие небольшой остаточный ресурс, в отдельные периоды можно резко сократить количество нересурсных отказов трактора, повышая тем самым коэффициент его технического использования, что особенно важно для напряженных периодов работы, когда велики потери урожая. Однако предупредительная замена агрегатов ведет к недоиспользованию технического ресурса агрегатов, а, следовательно, к увеличению затрат на поддержание работоспособности техники. Таким образом, обоснование величин $u_i(k)$, $t_{ci}(k)$, определяющих комплексный показатель надежности машин K_{mi} в k -м году, является задачей оптимизационной.

Процесс обеспечения работоспособности i -й машины в k -м году характеризуется переменными $T_{pi}(k)$, $u_i(k)$, где

$$T_{pi}(k) = (t_{c_j1}(k), t_{c_j2}(k), \dots, t_{c_ji}(k)), \quad (7)$$

при этом $(i = 1, \bar{I}; c = 1, \bar{C}; j = 1, \bar{J}; k = 1, \bar{K}; n = 1, \bar{N})$

$t_{c_ji}(k)$ - остаточный ресурс j -го агрегата c -ой системы i -го трактора на начало k -го года, ч; $u_i(k)$ - время работы i -го трактора в k -м году, ч; $t_{c_j}^o(k)$ - остаточный ресурс обменного j -го агрегата i -го трактора в k -м году, ч; n, I, J - соответственно, количество марок машин, машин n -й марки, агрегатов машины n -й марки.

Векторы $T_{ci}(k)$, $i = 1, \bar{I}$, $n = 1, \bar{N}$ определяют состояние машины на k -м шаге и называются переменными состояниями или фазовыми переменными.

Поскольку остаточный ресурс не может быть отрицательным, на координаты вектора $t_{cij}(k)$ накладываются ограничения:

$$t_{cij}(k) \geq 0; \quad i = 1, \bar{I}; \quad n = 1, \bar{N}; \quad j = 1, \bar{J} \quad , \quad (8)$$

Переменная $u_i(k)$, $i = 1, \bar{I}$; $n = 1, \bar{N}$ определяет управляющее воздействие – наработку i -й машины в k -м году.

На выбор управления показателями надежности накладываются ограничения:

$$\begin{cases} K_{nn} \cdot \sum_{i=1}^I u_i(k) \leq S_n(k); \\ 0 \leq u_i(k) \leq t_{cm} K_{cmn}(k) - t_{ei}(k), \end{cases} \quad (9)$$

при этом $n = 1, \bar{N}$; $i = 1, \bar{I}$

где $S_n(k)$ - запланированный для тракторов n -й марки объем работ в k -м году, у.э.га; K_{nn} - коэффициент перевода часа работы трактора n -й марки в у.э.га; t_{cm} - продолжительность смены, ч; $K_{cmn}(k)$ - коэффициент сменности для n -й марки в k -м году.

Первое ограничение из (9) показывает, что объем работ, выполняемый всеми тракторами в k -м году, не должен превышать заданного, второе – время использования i -й машины в k -м году не может превышать времени работы, установленного в k -м году, за вычетом времени простоя по техническим причинам в этом году.

Время восстановления работоспособности i -го трактора в k -м году определяется как сумма времени устранения последствий отказов I, II, III групп сложности, времени пребывания в ТО, времени предупредительной замены агрегатов и времени пребывания в капитальном ремонте – по формуле (2).

Средняя продолжительность замены j -го агрегата \bar{t}_j определяется по формуле:

$$\bar{t}_j = t_j^0 + \delta t^\beta \quad , \quad (10)$$

где t_j^0 - оперативное время замены j -го агрегата, ч; t^β - вспомогательное время замены агрегата, связанное с переездом к месту ремонта и обратно, мойкой и т.д.; δ - величина, определяемая следующим образом, 1 – если агрегат машины заменяется, и 0 – если не заменяется

Таким образом, если ремонт j -го агрегата выполняется попутно, то вспомогательное время на замену агрегата $t^\beta=0$.

Время нахождения i -го трактора в ТО в k -м году определяется как

$$t_i^{nj} = t^{to-1} l_i^{to-1}(k) + t^{to-2} l_i^{to-2}(k) + t^{to-3} l_i^{to-3}(k), \quad (11)$$

где $l_i^{no-1}(k)$, $l_i^{no-2}(k)$, $l_i^{no-3}(k)$ - количество обслуживаний №1, 2, 3 i -й машины в k -м году; t^{mo-1} , t^{mo-2} , t^{mo-3} - нормативное время нахождения машины в ТО – 1, 2, 3, ч.

Величина остаточного ресурса j -го агрегата i -го трактора на начало $(k+1)$ -го года зависит от величины остаточного ресурса этого агрегата в предыдущем k -м году и времени использования i -го трактора в k -м году, следовательно, уравнение динамики изменения остаточного ресурса агрегата имеет вид:

$$T_{pci}(k+1) = T_{pci}(k) - \int_k^{k+1} f(T_{pc}) dt \quad (12)$$

Обозначим приращение $\int_k^{k+1} f(T_{pc}) dt = \Delta_y$

Если $t_{cji}(k) < \Delta_y(k)$ то j -й агрегат необходимо заменить в k -м году. В соответствии со значением остаточного ресурса замененного агрегата $t_{cj}^0(k)$ пересчитывается второе ограничение (9) и остаточный ресурс j -го агрегата в $(k+1)$ -м году определяется как

$$t_{cji}(k+1) = t_{cj}^0(k) - \Delta_y, \quad (13)$$

Целесообразность попутной замены v -го агрегата с j -м отказавшим проверяется, начиная со значений остаточного ресурса, меньших, чем контрольное значение $t_{cjkонв}$, которое принимается в соответствии с рекомендациями [5], то есть при условии:

$$t_{cji} \leq t_{cjkонв}. \quad (14)$$

Выбор оптимальных управляющих воздействий, направленных на оптимизацию процесса выработки и восстановления ресурса тракторов, осуществляется в определенной последовательности.

Фиксируется начальное состояние машины $T_{pi}(1)$. Если управление u_i удовлетворяет ограничениям (8), (9), и если при этом состояния $T_{pi}(k)$, где $k=1, \bar{K}$, $i=1, \bar{I}$ соответствующей траектории будут удовлетворять ограничениям (8), то такое управление u_i называется допустимым для начального состояния $T_{pi}(1)$. Задача оптимального управления состоит в том, чтобы найти наилучшее (оптимальное) допустимое управление $u_i(k)$ для $k=1, \bar{K}$; $i=1, \bar{I}$; $c=1, \bar{C}$, то есть такое, которое доставляет функционалу, характеризующему качество управления, наименьшее значение при ограничениях (8).

Оценка эффективности организационных форм использования техники должна быть комплексной и учитывать все составляющие затрат [10]. В качестве оценки обеспечения работоспособности тракторов приняты удельные затраты на поддержание в работоспособном состоянии.

В общем виде функционал имеет вид:

$$C = \frac{1}{S} \sum_{r=1}^3 C_r, \rightarrow \min \quad (15)$$

где C_1 - затраты на техническое обслуживание тракторов, p ; C_2 - затраты на ремонт тракторов, p ; C_3 - потери урожая вследствие простоя тракторов по техническим причинам, p ; S -объем работ в планируемом году, у.э.га.

После математических преобразований формула (15) примет вид:

$$\begin{aligned}
 C = & \frac{1}{S} \left(\sum_{n=1}^N \sum_{i=1}^I C_{moi} K_{mn} \sum_{i=1}^I u_i(k) + \left(\sum_{g=1}^3 \overline{C_{og}} \sum_{n=1}^N \sum_{i=1}^I m_{ig}(k) + \sum_{n=1}^N \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J (C_{nhj} + C_{мдн}) + \right. \right. \\
 & \left. \left. + \frac{\sum_{i=1}^I u_i(k)}{T_{nj}} \delta_{ij}(k) + \sum_{n=1}^N \frac{C_{кpn}}{T_{mn}} \sum_{i=1}^I \delta_{kpi}(k) u_i(k) \right) + \right. \\
 & \left. + \left(\sum_{p=1}^P \sum_{q=1}^Q 0.5 K_{npq} u_q (C_{зq} - C_{nq}) S_{pq}(k) D_{pq}(k) \left[\frac{1}{K_{nq}} S_{pq}(k) - \sum_{i=1}^I u_i(k) \right] \right) \right)
 \end{aligned} \tag{16}$$

где C_{moi} - отчисления на техническое обслуживание, р/у.э.га; $\overline{C_{og}}$ - средние затраты на устранение последствий отказа g -й группы сложности, р.; $\overline{C_{hj}}$ - затраты, связанные с заменой j -го агрегата, р.; $\delta_{ij}(k)$ - функция, принимающая два значения: 1 – если j -й агрегат i -й машины заменяется в k -м году, и 0 – если не заменяется; $\overline{T_{nj}}$ - средняя межремонтная наработка j -го агрегата трактора n -й марки, ч; C_{nhj} - преysкурантная стоимость j -го агрегата трактора n -й марки, р.; $C_{мдн}$ - затраты на монтаж и демонтаж j -го агрегата трактора n -й марки, р.; $C_{кpn}$ - стоимость капитального ремонта трактора n -й марки, р.; $\overline{T_{mn}}$ - средняя межремонтная наработка трактора, ч; K_{npq} - коэффициент дифференцированных потерь урожая из-за простоев при выполнении p -й работы на q -й культуре, 1/ч; S_{pq} - площадь работ p -го вида на q -й культуре в k -м году, га; u_q - оптимальная урожайность q -й культуры, ц/га; $C_{зq}$ - закупочно-сдаточная цена q -й культуры, р/ц; C_{nq} - стоимость послеуборочной обработки q -й культуры, р/ц; $t_{pq}^{np}(k)$ - время простоя тракторов в k -м году при выполнении p -й работы на q -й культуре, ч; P, Q - количество видов работ, культур; D_{pq} - доля p -й работы на q -й культуре от $S_{pq}(k)$ в k -м году; K_{nq} - коэффициент перевода часа работы p -го вида на q -й культуре в га.

Задача, состоящая в отыскании оптимального управления, доставляющего показателю качества управления (16) наименьшее значение при ограничениях (8), (9), является задачей оптимального дискретного управления.

Эта задача в силу нелинейности функционала является достаточно сложной в вычислительном отношении. Поэтому она будет сведена к линейной задаче путем линеаризации функционала.

Для решения преобразованной задачи достаточно решить N задач линейного программирования.

Список литературы

1. Валиев А.Р., Тагирзянов Т.Г., Зиганшин Б.Г. Техническое обеспечение // Система земледелия Республики Татарстан: в 3 ч. - Казань, 2013. -С. 153-162.
2. Валиев А.Р., Сафин Р.И., Семушкин Н.И. Техническое обеспечение системы земледелия Республики Татарстан: современное состояние и

направления развития // Вестник Казанского государственного аграрного университета. -2012. -Т. 7. № 4 (26). -С. 65-70.

3. Хафизов К.А., Хафизов Р.Н., Адигамов Н.Р. Основные направления развития технического сервиса в АПК Татарстана / Вестник Казанского государственного аграрного университета.- 2014.- Т. 9.- № 4 (34).- С. 95-102.

4. Хафизов К.А., Адигамов Н.Р., Хафизов Р.Н. Оптимизация основных параметров колесного трактора, работающего в составе посевного агрегата /Техника и оборудование для села.- 2017.- № 4.- С. 30-33.

5. Халиуллин Ф.Х. Влияние условий функционирования автомобилей КАМАЗ на их экономичность с учетом динамических характеристик двигателя / Автореферат дисс. на соискание уч. степени к. т. н. - Казань, 1992. -1 бс.

6. Халиуллин Ф.Х., Галеев Г.Г., Шириязданов Р.Р. Обзор программных продуктов для моделирования функционирования энергетических установок мобильных машин // Вестник Казанского государственного аграрного университета.- №2(24).-2012.- С. 66-72.

7. ГОСТ 27.002-83. Надежность в технике. Термины и определения. – М.: Изд-во стандартов.- 1983. – 30с.

8. Адигамов Н.Р., Гималтдинов И.Х. Теория и практика определения остаточного ресурса подшипниковых узлов дробилок кормов / Техника и оборудование для села.- 2015.- №10.- С. 44-48

9. Гималтдинов И.Х. Безразборное определение остаточного ресурса подшипниковых узлов дробилок кормов / В сборнике: Наука молодых - инновационному развитию ПК материалы Международной молодежной научно-практической конференции.-2016.-С. 192-198.

10. Галиев И.Г. Управление работоспособностью техники с учетом условий аграрного производства // Вестник Казанского государственного аграрного университета. - 2007.-Т. 2.- № 1 (5).- С. 87-88.

УДК 631.372:629.114.2

Галимов Айнур Робертович

Аспирант, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

E-mail: Galimov@gmail.com

Галиев Ильгиз Гакифович

Профессор, доктор технических наук, Казанский государственный аграрный

университет, г. Казань

E-mail: drGali@mail.ru

Габдрафиков Фаниль Закариевич

Профессор, доктор технических наук, Башкирский государственный аграрный

университет, г. Уфа

E-mail: Gabdraftikov@mail.ru

ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОЙ ПОДАЧИ МАСЛА ГИДРОАККУМУЛЯТОРОМ ПОСЛЕ ОСТАНОВКИ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Аннотация. Штатный процесс работы двигателя внутреннего сгорания (ДВС), оборудованный турбокомпрессором (ТКР), характеризуется установленными заводом-изготовителем параметрами функционирования, которые находятся в заданных пределах, обеспечивающих оптимальный режим смазки и охлаждения элементов ТКР. Однако в практике эксплуатации ДВС с ТКР имеют место отклонения от штатных режимов, называемые стохастическими, т.е. случайный (вероятностный) процесс изменения во времени состояния или характеристик некоторой системы под воздействием различных случайных факторов. Стохастичность режимов, как показывает практика эксплуатации сельскохозяйственных машин, составляет от 10 до 25 % и более. Исключить ее в полном объеме невозможно, поэтому требуется разработка инновационных технических решений. В статье рассматриваются вопросы обоснования подачи смазочного материала гидроаккумулятором после остановки ДВС в системе индивидуальной смазки подшипникового узла ТКР.

Ключевые слова: турбокомпрессор, подшипниковый узел, гидроаккумулятор.

Galimov Ainur Robertovich

Graduate student, Kazan State Agrarian University, Kazan

E-mail: Galimov@gmail.com

Galiev Ilgiz Gakifovich

Professor, Doctor of Technical Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan

E-mail: drGali@mail.ru

Gabdrafikov Fanil Zakariyevich

Professor, Doctor of Technical Sciences, Bashkir State Agricultural University, Ufa

E-mail: Gabdrafikov@mail.ru

JUSTIFICATION OF THE NECESSARY SUPPLY OF OIL BY HYDROBATTERY AFTER THE INTERNAL COMBUSTION ENGINE HAS STOPPED

Abstract. The regular internal combustion engine, equipped with a turbocharger, is characterized by the manufacturer's operating parameters, which are within the specified limits, ensuring optimal mode grease and cool the turbocharger elements. However, in the practice of operating a turbocharged engine there are deviations from regular modes, called stochastical, that is random (probability) process of change in the time of a state or characteristics of a certain system under the influence of various random factors. The stoxity of the regimes, as the practice of operation of agricultural machines, is 10 to 25% or more. It is impossible to exclude it in its entirety, so it is necessary to develop innovative technical solutions. The

article considers the justification for the supply of lubricants by a hydro battery after the engine stops in the system of individual lubricant bearing node turbocharger.

Key words: turbocharger, bearing knot, hydro battery.

Применение турбокомпрессоров является одним из основных способов повышения единичной мощности двигателей внутреннего сгорания, технико-экономических и экологических свойств при эксплуатации тракторов, самоходных комбайнов, автомобилей и др. [1, 2, 3] Однако напряжённый режим работы турбокомпрессоров при стохастичности скоростных и нагрузочных показателей во время эксплуатации техники, частоте вращения ротора в диапазоне 40–170 тыс. оборотов в минуту и температуре выхлопных газов 650–700°C требует обеспечения эффективной смазки подшипников ротора турбокомпрессора. Это необходимо для отвода тепла от деталей турбокомпрессора, исключения износа его ротора и подшипников, что не обеспечивается при штатной последовательной схеме системы смазки ДВС [4, 5]. Снижение подачи и давления масла к подшипникам турбокомпрессора при резком сокращении оборотов коленчатого вала двигателя, его остановке при перегрузках, а также при запуске, особенно в холодное время, являются основными причинами ухудшения работоспособности турбокомпрессоров, снижения их безотказности.

Поскольку, во время процесса зарядки гидроаккумулятора, предполагается забор масла из системы смазки турбокомпрессора, расход которого должен учитываться при расчетах, необходимо в первую очередь обосновать параметры гидроаккумулятора, т.е. емкость, диаметр входной и выходной отверстий и конструктивное решение по обеспечению подшипникового узла смазочным материалом во время пуска ДВС [6, 7].

Главная задача состоит в том, чтобы выбрать необходимый по объему гидроаккумулятор, который бы обеспечил расчетную подачу масла, достаточную для штатной смазки подшипника ТКР. Кроме необходимой смазки подшипника, нужно рассчитать подачу масла для обеспечения штатной температуры в масляном слое [8], силы трения в зазоре подшипника.

Удельная нагрузка, приходящаяся на подшипник ТКР определяется по формуле:

$$P_m = \frac{w}{l_n d_s}, \quad (1)$$

где P_m – удельная нагрузка на подшипник, Н/м²; w - значение средней нагрузки в подшипнике, Н; l_n - длина подшипника, м; d_s – диаметр вала, м.

Угловая скорость вращения ротора определяется выражением:

$$\omega = \frac{\pi n}{30}, \text{ с}^{-1} \quad (2)$$

где n – частота вращения ротора ТКР, мин⁻¹.

Определим окружную скорость вращения вала ротора ТКР по формуле:

$$V = \omega \frac{d_g}{2}, \text{ м/с} \quad (3)$$

Вычислим режимную характеристику подшипника ТКР:

$$\lambda = \frac{\nu n}{P_m} \quad (4)$$

где: ν - динамическая вязкость масла, Нс/м².

Степень загруженности подшипника характеризует коэффициент загруженности подшипника, определим его по следующей формуле:

$$\Phi_r = \frac{w\psi^2}{l_n d_g \omega \nu_{140}}, \quad (5)$$

где ψ – относительный зазор между втулкой и валом подшипникового узла ТКР, м; ν_{140} – вязкость масла при температуре 140°С, Нс/м².

$$\psi = \frac{2\Delta}{d_g}, \quad (6)$$

где 2Δ - диаметральный зазор в подшипниковом узле ТКР, м.

Коэффициент трения в зазоре вал - подшипник, учитывающий потери на трение в масляном слое, определяется по формуле [9]:

$$f = 20 \frac{\lambda}{\psi} + 0,5 \left(\frac{d_g}{l_n} \right)^{1,5} \psi. \quad (7)$$

С учетом формул (2) и (5), выражение (7) примет вид:

$$f = \frac{10 l_n d_g \nu_{140} \omega}{w \psi \pi} + 0,5 \left(\frac{d_g}{l_n} \right)^{1,5} \psi \quad (8)$$

Суммарная мощность в подшипнике ТКР, выделяющаяся за счет трения:

$$N_{mp} = wfV, \text{ Вт.} \quad (9)$$

Реализуемый момент сил трения в подшипнике ТКР определяется по формуле:

$$M_{mp} = \frac{N_{mp}}{\omega}, \text{ Нм.} \quad (10)$$

Приращение температуры за счет трения в смазочном слое подшипника ТКР можно определить по формуле [9]:

$$\Delta t = \pi \frac{P_m l_n d_g^2 n f}{Q_{cp}}, \text{ } ^\circ\text{C}, \quad (11)$$

где c - теплоемкость масла, Дж/кг·°С;

С учетом формул (3), (5), (7), (8), (9) выражение (11) примет вид:

$$\Delta t = \frac{300\omega P_m d_g^2 l_n \left(l_n d_g v_{140} \omega + 0,05\pi\omega\psi^2 \left(\frac{d_g}{l_n} \right)^{1,5} \right)}{\pi c r \omega \psi Q}. \quad (12)$$

Используя формулу (12) можно подчитать приращение температуры в смазочном слое подшипникового узла ТКР для различных значений величины расхода масла через подшипник ТКР. При этом, главной задачей расчета является определение максимального значения приращения температуры в слое масла и подбор гидроаккумулятора, обеспечивающего необходимую подачу масла.

Список литературы

1. Хафизов К.А., Хафизов Р.Н., Адигамов Н.Р. Основные направления развития технического сервиса в АПК Татарстана / Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2014. Т. 9. № 4 (34). С. 95-102.
2. Халиуллин Ф.Х. Влияние условий функционирования автомобилей КамАЗ на их экономичность с учетом динамических характеристик двигателя./ Автореферат дисс. на соискание уч. степени к. т. н. - Казань, 1992-16с.
3. Халиуллин Ф.Х., Галеев Г.Г., Шириязданов Р.Р. Обзор программных продуктов для моделирования функционирования энергетических установок мобильных машин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. №2(24), 2012. С. 66-72.
4. Сёмушкин Н.И., Яхин А.С., Сёмушкин Д.Н. Обзор конструкций энергетических средств с электрическим приводом // «Развитие АПК и сельских территорий в условиях модернизации экономики» Труды I международной научно-практической конференции посвященной 90-летию со дня рождения доктора экономических наук, профессора Николая Семеновича Каткова. Научное издание. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ. – 2019.
5. Халиуллин Ф.Х., Медведев В.М., Матяшин А.В., Вахрамеев Д.А. Сравнительная оценка динамических характеристик энергетических установок с газодизельным циклом на газомоторном топливе//Научно-аналитический журнал «Инновации и инвестиции». №11 2018 С.181-185
6. Медведев В.М., Синицкий С.А. Влияние инерционного коэффициента на коэффициент избытка воздуха двигателя машинно-тракторного агрегата// В сборнике: Динамика механических систем. Материалы I Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора А.К. Юлдашева. Казанский ГАУ; Ижевская ГСХА. 2018. С. 39-44.
7. Халиуллин Ф.Х., Халиуллин А.Ф., Ахметзянов И.Р., Гильмутдинов И.И. Особенности использования алгоритма Байеса для безразборной диагностики двигателей внутреннего сгорания // Современные наукоемкие технологии. 2017. № 8. С. 75-80.
8. Задорожная Е. А., Фишер А. С. Совершенствование конструкций многослойных подшипников ротора турбокомпрессоров дизелей // Вестник

Самарского государственного аэрокосмического университета им. акад. С. П. Королева (НИУ). 2009. № 3–2 (19). С. 17–21.

9. Крагельский И.В., Виноградова И.Э. Коэффициент трения // М.: Науч. тех. изд-во машиностроительной литературы. 1962. 220 с.

УДК 631.51.014

Ерзамаев Максим Павлович

Доцент, кандидат технических наук, Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель

E-mail:Erzamaev_MP@mail.ru

Сазонов Дмитрий Сергеевич

Кандидат технических наук, Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель

E-mail:Sazonov_DS@mail.ru

Ерзамаева Наталья Евгеньевна

*Заместитель руководителя Самарской испытательной лаборатории
Центральная научно-методическая ветеринарная лаборатория, г. Кинель*

E-mail:Erzamaeva_NE@mail.ru

Языкин Алексей Михайлович

Магистрант, Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель

ТЕНЗОМЕТРИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ РАБОЧИХ ОРГАНОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ

Аннотация. В статье представлено описание тензометрического измерительного комплекса, позволяющего измерять тяговое сопротивление почвообрабатывающих органов и их комбинаций. Известные технические средства исследований измеряют тяговое сопротивление в целом всей машины или тяговое сопротивление одного рабочего органа, что недостаточно объективно и достоверно характеризует работу комбинированных почвообрабатывающих агрегатов. Приводится описание конструкции и принципа работы разработанного и изготовленного в Самарском ГАУ тензометрического измерительного комплекса, позволяющего определять тяговое сопротивление как отдельных рабочих органов, так и их сочетаний. Результаты показывают, что данные измерения тягового сопротивления секций рабочих органов при ярусной обработке почвы полученных тензометрическим измерительный комплекс подтверждаются расчетными значениями.

Ключевые слова: комбинированная; ярусная; обработка; почва; плужный корпус; рыхлитель; почвообрабатывающий агрегат; тяговое сопротивление.

Erzamayev Maxim Pavlovich
*Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, Samara State Agrarian
University, Kinel*
E-mail: Erzamaev_MP@mail.ru

Sazonov Dmitry Sergeevich
Candidate of Technical Sciences, Samara State Agrarian University, Kinel
E-mail: Sazonov_DS@mail.ru

Erzamayeva Natalia Eugeniivna
*Deputy Head of the Samara Testing Laboratory "Central Scientific and
Methodological Veterinary Laboratory", Kinel*
E-mail: Erzamaeva_NE@mail.ru

Yazikin Alexey Mikhailovich
Undergraduate, Samara State Agrarian University, Kinel

STRAIN GAUGE PLANT FOR FIELD TESTING OF WORKING TOOLS OF AGRICULTURAL MACHINES

Abstract. The article describes the strain gauge measuring complex, which allows to measure the traction resistance of tillage elements and their combinations. Known technical means of research measure traction resistance as a whole of the whole machine or traction resistance of one working element, which does not adequately objectively and reliably characterize the operation of combined tillage units. Description is given of design and principle of operation of strain gauge measuring complex developed and manufactured in Samara State Agrarian University, which allows to determine traction resistance of both individual working elements and their combinations. The results show that the data of measurement of traction resistance of sections of working tools during level soil treatment of the obtained strain gauge measuring complex are confirmed by design values.

Key words: combined; tiered; processing; soil; plow; ripper; cultivating assembly; draft resistance

При, разработке, испытаниях и модернизации почвообрабатывающих сельскохозяйственных машин и орудий одним из наиболее важных энергооценочных параметров является тяговое сопротивление машины, которое складывается из сопротивления перекачиванию, сопротивления на подъем и сопротивления рабочих органов [1, 2, 3]. У почвообрабатывающих машин доля сопротивления рабочих в тяговом сопротивлении машины очень велика.

Тяговое сопротивление машин и орудий определяется путем динамометрирования с использованием тензометрических устройств и установок [4]. Известные тензометрические установки измеряют тяговое сопротивление всей сельскохозяйственной машины или тяговое сопротивление одного рабочего органа [5, 6, 7].

Измерить тяговое сопротивление корпуса плуга известными тензометрическими установками крайне сложно, так как предварительно

необходимо создать борозду, а испытуемый рабочий орган необходимо протащить вдоль борозды на расстоянии конструкционной ширины захвата корпуса плуга. Еще сложнее обстоит дело при определении тягового сопротивления рабочего органа в комбинированных сельскохозяйственных машинах, включающих в себя разные рабочие органы, расположенные в нескольких плоскостях. Оценка тягового сопротивления рабочего органа с созданием его действительных условий его работы (предварительное рыхление, уплотнение, снятие слоя почвы, создание борозды и т.д.) с учетом влияния на него других рабочих органов машины позволит подобрать комбинацию и расстановку рабочих органов комбинированных сельскохозяйственных машин выполняющих несколько агротехнических операций за один проход машинно-тракторного агрегата [8].

Поэтому в Самарском ГАУ разработан и изготовлен тензометрический измерительный комплекс позволяющий определять тяговое сопротивление как отдельных рабочих органов, так и их сочетания. Тензометрический измерительный состоящий из тензометрической установки (рисунок 1, 1), предназначенной для агрегатирования с тракторами тягового класса 5, и информационно-измерительной системы (рисунок 2).

Особенность крепления передвижных поперечных брусков 13 и 14 позволяет устанавливать их в одной плоскости с поперечным бруском 4 неподвижной части рамы. Это необходимо при размещении рабочих органов в несколько рядов, для создания исследуемому рабочему органу закреплённому на брусе 13 подвижной рамы 2, условий максимально приближенных к реальным в которых он будет работать на почвообрабатывающем орудии.

Информационно-измерительная система (рисунок 2) включает в себя тензорезисторный датчик 1 и датчик линейных перемещений 2 сигналы с которых поступают на аналогово-цифровой преобразователь 3.

Аналогово-цифровой преобразователь состоит из нормализатора сигналов тензодатчика 4, измерителя сигнала 5 и интерфейсного преобразователя 6 (рисунок 2).

В аналогово-цифровом преобразователе сигналы усиливаются (нормализатором сигналов), распознаются (измерителем сигнала) и преобразуются (интерфейсным преобразователем) для последующей передачи на персональный компьютер с установленной программой ГАУС 8.

Для оценки эффективности работы тензометрического комплекса определено тяговое сопротивление рабочих органов секции ярусного плуга (плужный лемешно-отвальный корпус верхнего яруса, лемешно-отвальный плужный корпус нижнего яруса, рыхлитель и рыхлящий безлемешно-отвальный корпус нижнего яруса). Для крепления рабочих органов на тензометрической установке изготовлены необходимые кронштейны.

После статистической обработки строились графически изменения тягового усилия в зависимости от рассматриваемых факторов.

На рисунке 3 представлена зависимость изменения тягового сопротивления секций рабочих органов полученная расчетным и экспериментальным (полученная тензометрическим измерительным комплексом) способами.



Рисунок 1. Тензометрическая установка:

1 – несущая рама; 2 – подвижная рама; 3 – подшипниковый узел;
 4 – поперечный брус; 5 – продольный брус; 6 – навесное устройство;
 7 – опорное колесо; 8 – механизм изменения глубины; 9 – поперечный брус; 10
 – продольный брус; 11 – тензорезисторный S-образный датчик
 сжатия-растяжения С2Н; 12 – рабочий орган; 13 – передвигной поперечный
 брус; 14 – передвигной поперечный брус; 15 – измеритель глубины хода
 рабочего органа; 16 – регулировочный винт

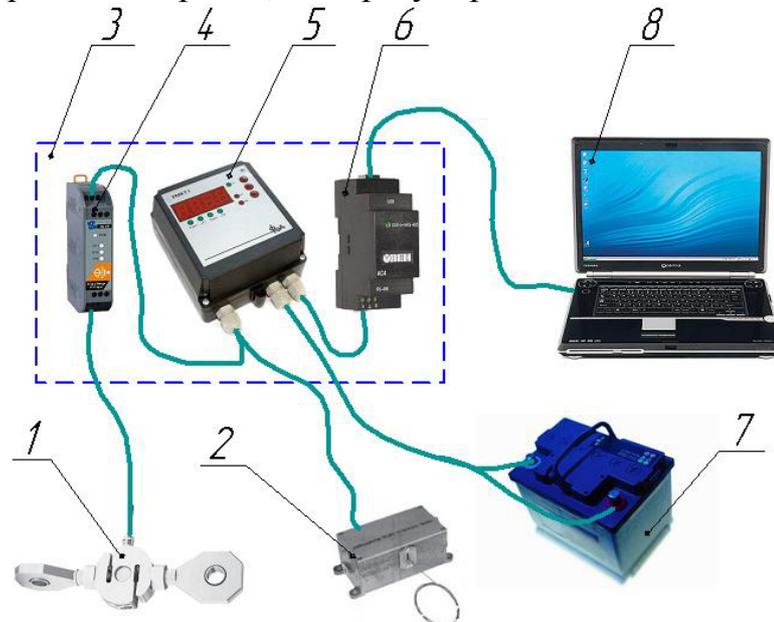


Рисунок 2. Информационно-измерительная система: 1 – тензорезисторный S-образный датчик сжатия-растяжения С2Н; 2 – датчик линейных перемещений ВТ-718; 3 – аналогово-цифровой преобразователь; 4 – нормализатор сигнала тензодатчика SG-3016; 5 – измеритель сигнала УМКТ2; 6 – интерфейсный преобразователь ОВЕН АС4; 7 – аккумуляторная батарея 6СТ-60; 8 – персональный компьютер

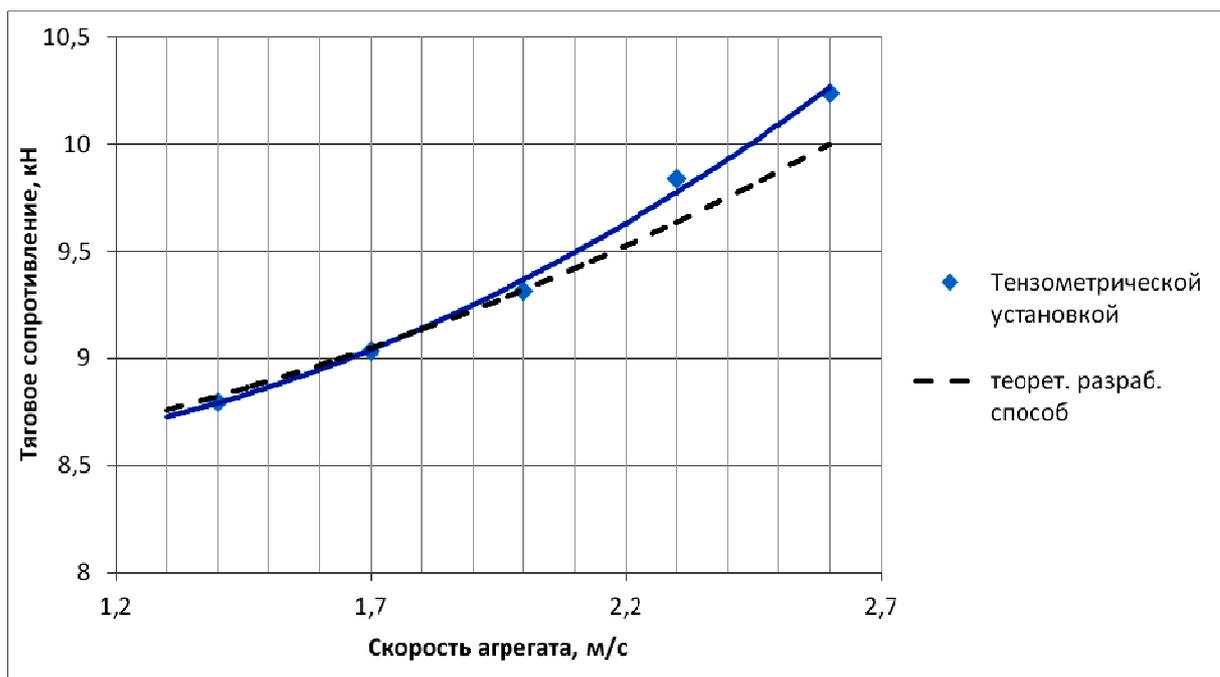


Рисунок 3. Зависимость тягового сопротивления секций рабочих органов при ярусной обработке почвы от скорости агрегата

Достоверность результатов измерения тягового сопротивления секций рабочих органов при ярусной обработке почвы полученных тензометрическим измерительный комплекс подтверждаются расчетными значениями [9, 10], так как при проверке соответствия между экспериментальными и теоретическими распределениями значений параметров по критерию χ^2 с достоверностью результатов 95% полученное значение χ^2 меньше табличного ($\chi_{\text{ФАКТ}}^2 < \chi_{05}^2$).

Список литературы

1. Лысыч, М.Н. Обзор конструкций тензометрических установок для изучения силовых параметров рабочих органов почвообрабатывающих орудий / М.Н. Лысыч, М.Л. Шабанов, П.В. Захаров // Современные проблемы науки и образования. - 2015.-No 1. - Режим доступа: URL: www.science-education.ru/121-17126.
2. Machado, Thiago & Lanças, Kléber. (2016). Prototype for soil mechanical resistance measurement with chisel plow automated control. Engenharia Agrícola. 36. 646-655. 10.1590 / 1809-4430-Eng.Agric.v36n4p646-655/2016.
3. Musil J., Červinka J. (2007): Měření tahového odporu strojů s pasivními pracovními orgány. Res. Agr. Eng., 53: 47–53.
4. Vlăduțoiu, L & Tudor, Andrei & Vladut, Valentin & C, Muraru & O, Radu & A, Petcu. (2015). APPARATUS AND EQUIPMENT FOR DETERMINATION OF SOIL PHYSICAL AND MECHANICAL CHARACTERISTICS
5. Дробот Виктор Александрович, Tarasenko Boris Fedorovich Новая полевая установка для инженерной оценки почвообрабатывающих рабочих органов // Научный журнал КубГАУ - Scientific Journal of KubSAU. 2013. №91.

URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/novaya-polevaya-ustanovka-dlya-inzhenernoy-otsenki-pochvoobrabatyvayuschih-rabochih-organov>

9. Rucins A., Vilde A. 2003: Mathematical modelling of the operation of plough bodies mouldboards to determine their draft resistance and optimal parameters. Research for rural development 2003. International scientific conference proceedings Jelgava, Latvia 21–24 May, 2003. Jelgava, Latvia University of agriculture, 64–67.

7. Rucins A., Vilde A. 2003: Impact of soil-metal friction on the draft resistance of ploughs. Research for rural development 2003. International scientific conference proceedings Jelgava, Latvia 21 -24 May, 2003. Jelgava, Latvia University of Agriculture, 61–63

8. Gorucu, Serap & Khalilian, Ahmad & J. Han, Young & Dodd, Roy & J. Wolak, Francis & Keskin, Muharrem. (2001). Variable Depth Tillage Based on Geo-Referenced Soil Compaction Data in Coastal Plain Region of South Carolina. 10.13031/2013.7322.

9. Гниломедов, В.Г. Обоснование тягового сопротивления комбинированного плуга для ярусной обработки почвы / В.Г. Гниломедов, Д.С. Сазонов, М.П. Ерзамаев // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – Самара, 2013. – №3. С.8-13.

10. Гниломедов, В. Г. Энергетические характеристики рыхления нижнего слоя почвы в ярусных технологиях ее обработки / В. Г. Гниломедов, А. Е. Афонин, М. П. Ерзамаев // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – Самара, 2011. – №3. – С.18-23.

УДК 631.31/631.316.022

Мейзер Александр Владимирович

Аспирант, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

E-mail: meizer.aleksandr@mail.ru

Салахов Ильсур Муллахматович

Старший преподаватель, Казанский государственный аграрный университет,

г. Казань

E-mail: ilsur_baltasi@mail.ru

Зиганшин Булат Гусманович

Профессор, доктор технических наук, Казанский государственный аграрный

университет, г. Казань

E-mail: zigan66@mail.ru

Матяшин Александр Владимирович

Доцент, кандидат технических наук, Казанский государственный аграрный

университет, г. Казань

E-mail: alex.matyashin@yandex.ru

**СПОСОБЫ ВЛАГОНАКОПЛЕНИЯ И ВЛАГОСБЕРЕЖЕНИЯ ПРИ
ВОЗДЕЛЫВАНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

Аннотация. Дано обоснование способов обработки почвы, обеспечивающих увеличение влагоемкости и сохранения накопленной влаги. Приведены некоторые результаты использования различных рабочих органов в осенний период и в период вегетации и роста сельскохозяйственных растений.

Ключевые слова: обработка почвы, влагонакопление, влагосбережение, ротационный бесприводный рабочий орган, рабочий орган колебательного вида.

Meizer Aleksandr Vladimirovich

Graduate student, Kazan State Agrarian University, Kazan

E-mail: meizer.aleksandr@mail.ru

Ilsur Salakhov Mullahmatovich

Senior Lecturer, Kazan State Agricultural University, Kazan

E-mail: ilsur_baltasi@mail.ru

Siganshin Bulat Guzmanovic

Professor, Doctor of Technical Sciences, Kazan State Agricultural University, Kazan

E-mail: zigan66@mail.ru

Matyashin Alexander Vladimirovich

Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, Kazan State Agricultural University, Kazan

E-mail: alex.matyashin@yandex.ru

METHODS OF MOISTURE ACCUMULATION AND MOISTURE SAVING AT CULTIVATION OF AGRICULTURAL CROPS

Abstract. The substantiation of soil cultivation methods that provide an increase in moisture capacity and preservation of accumulated moisture is given. Some results of using various working bodies in the autumn period and during the growing season and growth of agricultural plants are presented.

Key words: tillage, moisture accumulation, moisture conservation, rotary non-drive working body, working body of an oscillatory form.

В последние годы зафиксировано возрастание среднегодовой температуры, неравномерное выпадение атмосферных осадков в вегетационный период и частое повторение засухи. Следует отметить что, увеличение сумм эффективных температур, что отрицательно сказывается на фитосанитарное состояние растений, а снижение среднегодовых осадков до 380...440 мм отражается на росте и развитие сельскохозяйственных культур. Поэтому регулирование водного режима должно проводиться при возделывании сельскохозяйственных культур в зависимости от климата, состояния почвы, возделываемых растений и других условий. Оно сводится к накоплению необходимого количества влаги для растений, сохранению и рациональному ее использованию и в редких случаях, к удалению избыточной воды из почвы.

Приемы накопления и сбережения влаги должно осуществляться на всех почвах, где не бывает избыточного увлажнения, и особенно в засушливые годы.

Засуха бывает атмосферная и почвенная. Атмосферная засуха в настоящее время наблюдается регулярно в Поволжской зоне иногда сопровождается суховеями в летний период. При этой засухе растения испытывают недостаток воды даже при некотором ее запасе в почве в усвояемой форме. Это связано главным образом с тем, что в условиях сильной засухи листья растений испаряют влаги больше, чем поступает ее из почвы.

Следует различать три типа засухи: весеннюю, летнюю и осеннюю. В некоторые годы наблюдается весенняя засуха. Она характеризуется резким повышением температуры, сразу после схода снега, в короткий промежуток времени, отсутствием осадков и пониженной относительной влажностью воздуха, иногда сопровождается ветрами. В период засухи сильно пересыхает верхний слой почвы, иногда сопровождается образованием твердой поверхностной корки, в результате чего резко ухудшаются условия роста и развития сельскохозяйственных яровых культур. Часто всходы бывают изреженными. Яровые зерновые культуры кустятся слабо. В тех случаях, когда в почве запас воды достаточный и применяются агротехнические приемы, весенняя засуха влияет на урожай сельскохозяйственных растений слабее. Озимая рожь и озимая пшеница значительно легче переносят эту засуху. Большой недобор урожая от нее отмечается там, где не проводятся мероприятия по накоплению и сохранению влаги в почве. Решение этого вопроса достигается путём глубокой обработки почвы на глубину более 24 см в осенний период с разрушением подошвенного слоя, образованного при минимальной и нулевой технологиями обработки почвы, что способствует накоплению почвенной влаги в осенний и весенний периоды, а так же снижению эрозионных явлений в период таяния снега.

От летней засухи могут пострадать как яровые, пропашные, а так же и озимые культуры. Если она начинается в конце мая до начала июля, в период развития растений и во время налива, то растения развиваются низкорослыми зерно получается щуплым и легковесным. Осенняя засуха отрицательно влияет на развитие озимых нового сева и пропашных культур корнеклубнеплодов, кукурузы и подсолнечника [8].

Исследованиями установлено, что засуха - следствие не абсолютного недостатка воды, а относительного. Относительный недостаток ее бывает от неравномерного выпадения осадков и неумения сохранять воду в почве.

Чтобы накопить и сохранить воду, необходимо у глинистых и суглинистых почв повысить водопроницаемость (у песчаных и несвязных супесей ее следует уменьшить) и снизить испарение при капиллярном поднятии воды, диффузии и конвекции водяных паров в атмосферу.

Водопроницаемость почвы, как уже указывалось выше, зависит от механического состава, строения почвы, структуры, состава поглощенных катионов, характера угодий, интенсивности выпадения осадков и пр.

Чем больше некапиллярная скважность по сравнению с капиллярной, тем выше водопроницаемость. Повышенную водопроницаемость имеют также структурные почвы и почвы, в которых в поглощенном состоянии находятся двухвалентные катионы (Ca, Mg и др.). Таким образом, чтобы увеличить

водопроницаемость глинистых и суглинистых почв, в первую очередь необходимо улучшить физические и физико-химические их свойства внесением органических удобрений и проведением дифференцированной обработки почвы [10].

У легких почв, как правило, водопроницаемость повышенная. Чтобы улучшить их водный режим, необходимо увеличить влагоемкость внесением органических удобрений.

Влага из почвы испаряется непрерывно в виде пара. Это обуславливается тем, что плотность водяного пара равна 0,662 плотности воздуха, а поэтому насыщенный влагой почвенный воздух, как более легкий, стремится улетучиться.

Для сокращения потерь влаги из почвы необходимо ее содержать в рыхлом и выровненном состоянии, улучшать ее строение и структуру, проводить мульчирование и вносить органические удобрения.

К агротехническим мерам, непосредственно влияющим на водный режим почвы, относятся в первую очередь правильная система обработки почвы в севообороте и уничтожение сорных растений, которые выносят из почвы огромное количество воды [1].

В период развития растений пропашных культур, когда закладывается основа будущего урожая необходимо проводить рыхление почвы в защитных зонах и междурядье растений до момента полного смыкания растений в междурядьях или достижение растениями высоты не превышающей агротехнического просвета энергетического средства. В это время растение требует большого количества влаги и питательных веществ, поэтому сохранение почвы в рыхлом состоянии для лучшего воздухообмена очень важно для получения хорошего урожая. Обеспечение растения влагой возможно также путем организации полива растения или созданием условий для сохранения почвенной влаги. Следует учитывать, что не всегда имеются условия для организации полива сельскохозяйственными производителями, а создание условий для сохранения почвенной влаги можно обеспечить путем проведения междурядной обработки с использованием комбинированных рабочих органов активного и пассивного действия.

Таким образом, учитывая особенности развития пропашных культур, агротехнические операции и климатические условия рекомендуется использовать ротационные активные и пассивные рабочие органы, которые более качественно рыхлят почву, уничтожая сорняки, путём вычёсывания в защитной зоне растения, образуя гребень различного профиля.

В Казанском государственном аграрном университете был разработан ротационный бесприводный рабочий орган для пропашных культиваторов, который позволяет проводить рыхление почвы на разных стадиях развития растения тем самым создавая благоприятный режим влагосохранения, эффективно вычёсывает сорные растения, которые поглощали бы почвенную влагу [3]. При использовании ротационного бесприводного рабочего органа твердость снижается на 16...35 %, а влагоёмкость увеличивается на 18%, что способствует созданию благоприятных условий для микробиологической

активности почвы, развитию корневой системы и растения в целом, а так же получению высокого урожая в условиях рискованного земледелия.

Различные приемы обработки почвы не в одинаковой степени влияют на влажность почвы. При осенней вспашки плугом с почвоуглубителем, весной на взлущенной с осени легкосуглинистой почве (в слое 0...6 см) содержалось влаги 161 мм, на вспаханной (также с осени) - 182 мм, а там, где была проведена вспашка плугом с почвоуглубителем, - 192 мм. Следовательно, чем глубже обрабатывалась почва с осени, тем больше она имела влаги весной. Засоренные почвы, поля обработанные по минимальной технологии как правило, отличаются пониженной влажностью по сравнению с почвами, чистыми от сорняков.

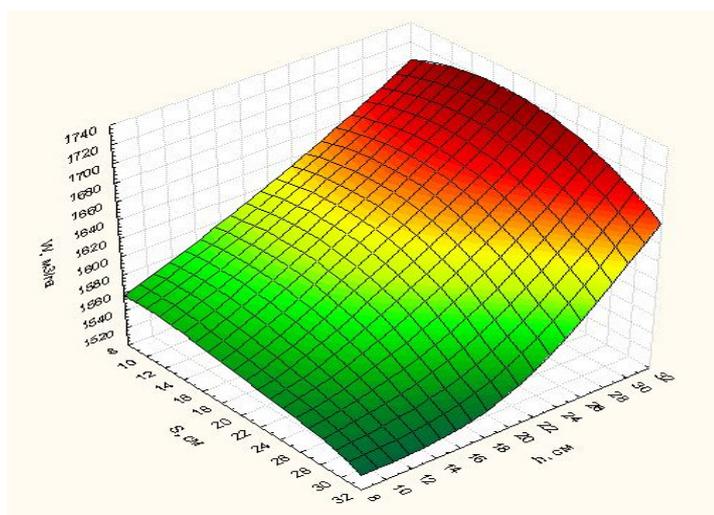


Рисунок 1. Зависимость влагоемкости почвы от технологических режимов рабочего органа колебательного вида

Для увеличения накопления влаги на таких участках обоснован способ обработки почвы рабочими органами колебательного вида, которые воздействуют на почву в направлении почти перпендикулярном к ее поверхности на глубину до 30 см, образуя углубления, в которых аккумулируется почвенная влага [2, 6, 7, 9]. Исследования проводились при различных технологических режимах рабочего органа колебательного вида, результаты исследований на рисунке 1. Было установлено, что наблюдается увеличение влагоемкости на 60...70% в зависимости от глубины обработки. Кроме этого на поверхности поля сохраняется 85...90% стерни, что имеет важное значение в зимний период для снегозадержания, что в конечном счете увеличивает влагонакопление. Применение данного агроприёма позволяет улучшить естественные пастбища, предохраняя растения от вымерзания и накопления влаги в почве [4, 5].

Таким образом, вопросы накопления и сбережения влаги в почве являются актуальной задачей при возделывании сельскохозяйственных культур, которые должны решаться в осенний период применением агроприемов, обеспечивающих увеличение влагонакопления в почве, а в период вегетации и роста растений – сохранение накопленной влаги.

Список литературы

1. Высокотехнологическое импортоопережение при возделывании сельскохозяйственных культур, восстановлении сенокосов и пастбищ. Подготовка специалистов для проектирования, создания и внедрения импортоопережающей инновационной техники в сельскохозяйственное производство: Научное издание / РАН; ФГБНУ ВИМ; ФГБОУ ВПО Казанский ГАУ; ФГБНУ ВНИМС; ФГБОУ ВПО Ю-УрГАУ; ФГБНУ ТатНИИСХ; Сабинский АК РТ; ЗАО «ПК «Ярославич»; ООО «Варнаагромаш». – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2015. – 301 с.
2. К вопросу о безотвальной обработке почвы. Матяшин А.В. // Устойчивое развитие сельского хозяйства в условиях глобальных рисков. Материалы научно-практической конференции // – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2016. С. 232-235.
3. Классификация рабочих органов пропашных культиваторов. Матяшин А.В., Мейзер А.В.// Агроинженерная наука XXI века. Научные труды региональной научно-практической конференции // – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. – 146-149
4. Некоторые результаты полевых испытаний рабочего органа машины для безотвальной обработки почвы / И.М. Салахов, А.В. Матяшин, Н.Ф. Вафин // Вестник Казанского ГАУ, 2013, № 2. – с. 81-84.
5. Обоснование применения рабочего органа колебательного вида для обработки почвы / И.М. Салахов, А.В. Матяшин, Н.Ф. Вафин, Р.К. Абдрахманов // Техника и оборудование для села, 2018, № 3.
6. Патент 2321195 РФ. Почвообрабатывающее орудие для безотвальной обработки почвы / Ю.И. Матяшин, А.В. Матяшин, И.М. Салахов, Н.Ю. Матяшин, Л.Г. Наумов. Оpubл.10.04.2008.
7. Патент 2487518 РФ. Способ безотвальной обработки склоновых земель / Ю.И. Матяшин, А.Р. Валиев, Р.И. Сафин, А.П. Мартьянов, А.В. Матяшин. Оpubл.07.10.2011.
8. Система земледелия Республики Татарстан. Инновации на базе традиций. Ч. 1. Общие аспекты системы земледелия. – Казань: Центр инновационных технологий, 2014. – Изд. 2-е. – 168 с.
9. Техническое обеспечение инновационных технологий в растениеводстве / Ю.И. Матяшин, Б.Г. Зиганшин, А.Р. Валиев, А.М. Назипов, А.В. Матяшин, Н.И. Семушкин. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2009. - 220 с.
10. Maksimov, I. I., Adigamov, N. R., Mustafin, A. A., Khaliullin, D. T., Gayaziev, I. N., Matyashin, A. V., & Lukmanov, R. R. (2019). THEORETICAL FUNDAMENTALS FOR DETERMINING SOIL EROSION POTENTIAL (ENERGY CONCEPT) PART 1. PERIODICO TCHE QUIMICA, 16(31), 540-557.

Нуруллин Эльмас Габбасович

*Профессор, доктор технических наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань
e-mail: nureg@mail.ru*

Зайнутдинов Ильдар Рифкатович

*Аспирант, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань
e-mail: elnazaj@mail.ru*

Минсагиров Мухамед Фархатович

*Аспирант, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань
e-mail: minsagirov@mail.ru*

Файзуллин Ренат Айратович

*Студент магистратуры, Казанский государственный аграрный университет,
г. Казань
e-mail: fayzullin@mail.ru*

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Аннотация. В настоящее время органическое сельское хозяйство является динамично развивающимся направлением во всём мире. Актуальность имеет совершенствование технических средств, применяемых в технологиях для производства органической продукции растениеводства.

Основными направлениями в техническом обеспечении производства органической продукции растениеводства с целью снижения экологической нагрузки и вредного воздействия на человека следует считать совершенствование:

– машин для внесения удобрений с целью обеспечения точного дозирования и смешивания разных видов синтетических удобрений, и их координатного внесения с использованием спутниковых навигационных систем (GPS и ГЛОНАС) в зависимости от потребности каждого квадратного метра земель сельскохозяйственного пользования в соответствии с агрохимическими картами;

– опрыскивателей в части обеспечения точности дозирования и смешивания разных средств защиты и стимулирования растений в зависимости от вида сорняков, вредителей и болезней, и их координатного нанесения с использованием GPS и ГЛОНАС;

– протравливателей для обеспечения точности дозирования и мелкодисперсного (15-25 мкм) нанесения рабочей жидкости с очисткой семян от пыли непосредственно перед нанесением и снижения их травмирования;

– рабочих органов опрыскивателей и протравливателей семян с целью обеспечения жизнедеятельности и эффективности микроорганизмов при использовании биопестицидов при одновременном снижении их расхода.

Ключевые слова: органическое земледелие; техническое обеспечение.

Nurullin Elmas Gabbasovich
Professor, Doctor of Technical Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan
e-mail: nureg@mail.ru

Zaynutdinov Ildar Rifkatovich
Postgraduate student, Kazan State Agrarian University, Kazan
e-mail: elnazaj@mail.ru

Minsagirov Muhamed Farhatovich
Postgraduate student, Kazan State Agrarian University, Kazan
e-mail: minsagirov@mail.ru

Fayzullin Renat Ayratovich
Master student, Kazan State Agrarian University, Kazan
e-mail: fayzullin@mail.ru

SOME ASPECTS OF TECHNICAL SUPPORT OF ORGANIC AGRICULTURE

Abstract. Currently, organic agriculture is a dynamically developing area around the world. The relevance is the improvement of technical means used in technologies for the production of organic crop products.

The main directions in the technical support of the production of organic crop products in order to reduce the environmental burden and harmful effects on humans should be considered improvement of:

– fertilizing machines to ensure accurate dosing and mixing of different kinds of synthetic fertilizers, and coordinate their application with the use of global positioning system (GPS and GLONASS), depending on the needs of each square meter of land in agricultural use according to the agrochemical cards;

– sprayers in terms of ensuring the accuracy of dosing and mixing of different means of protection and stimulation of plants depending on the type of weeds, pests and diseases, and their coordinate application using GPS and GLONAS;

– treaters to ensure accurate metering and fine (15-25 micron) coating fluid has a seed cleaning from dust prior to application and reducing their injury;

– labour devices of sprayers and seed treaters in order to ensure the vital activity and effectiveness of microorganisms when using biopesticides while reducing their consumption.

Key words: organic agriculture; technical support.

Введение. В условиях антропогенного воздействия на окружающую среду, сохранение экологического баланса и здоровья людей – общемировая проблема. Одним из главных направлений решения данной проблемы выступает развитие органического сельского хозяйства, напрямую связанная с биотехнологиями. В настоящее время органическое сельское хозяйство является динамично развивающимся направлением во всём мире. Российская Федерация также активно включилась в этот процесс. С первого января 2020 года вступают в силу требования Федерального закона от 03.08.2018 №280-ФЗ «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные

законодательные акты Российской Федерации». Поэтому, аспекты научного обеспечения развития эффективного органического земледелия являются очень актуальными.

В настоящее время в мире и в нашей стране технологические задачи органического земледелия в основном решены [1-11]. Однако их внедрение сдерживается из-за недостаточного совершенства технического обеспечения. Поэтому научные исследования по совершенствованию технических средств для реализации технологий производства органической продукции сельского хозяйства имеют практическое значение.

Цель данной статьи – представление некоторых направлений научных исследований по решению задач технического обеспечения производства органической продукции растениеводства.

Материалы и методы исследований. В работе использованы методические подходы, подробно изложенные в [6-8].

Результаты исследований. Органическое (экологическое, биологическое) сельское хозяйство – система производства экологически чистой сельскохозяйственной продукции, направленная на долгосрочное поддержание здоровья людей и баланса всей экосистемы.

Главным направлением в экологическом сельском хозяйстве выступает органическое земледелие. Основой производства органической продукции растениеводства являются новые технологии и технические средства, призванные решать следующие основные задачи:

– минимизация использования неблагоприятных для экосистем воздействий (разрушение плодородия и механического состава почвы, уничтожение естественных защитников природы, засорение отходами и выбросами, др.) и ресурсов (синтетических удобрений, средств защиты и регуляторов роста растений, др.);

– максимального применения более экологичных севооборотов, приёмов обработки почвы, органических удобрений (навоз, компосты, пожнивные остатки, сидераты, др.), биологических и агротехнических методов защиты растений.

Техническую базу для решения этих задач для производства органической продукции растениеводства составляют следующие укрупненные группы сельскохозяйственных машин:

1. Почвообрабатывающие машины (ПОМ).
2. Машины для посева и посадки (МПП).
3. Машины для внесения минеральных удобрений (МВУ).
4. Машины для защиты растений (МЗР).
5. Уборочные машины (УМ).

В эту укрупнённую группу относятся все машины, предназначенные для уборки разных видов сельскохозяйственных культур (зерноуборочные, кормоуборочные машины, для уборки корнеклубнеплодов и др.).

6. Машины для послеуборочной обработки урожая (МПОУ). В эту укрупнённую группу относятся все машины, предназначенные для

послеуборочной обработки разных видов культур: зерна, картофеля свеклы и др.

Интегральный анализ перечисленных групп технических средств, их конструктивно-технологических схем и конструкций рабочих органов, показывает, что машины первой, второй, пятой и шестой групп могут одинаково эффективно применяться как при производстве органической так и неорганической продукции растениеводства.

Главными условиями для этого являются:

– правильный выбор этих машин и их сменных рабочих органов (если это предусмотрено по конструктивному исполнению) для решения задач выполняемой технологической операции;

– оснащение мобильных энергетических средств дополнительными колёсами с шинами низкого давления и поддержание в них давления, соответствующего типу и влажности почвы (для ПОМ, МПП и УМ);

– правильная подготовка машины и настройка их рабочих органов к выполнению задач предусмотренной технологической операции (комбинации технологических операций) с целью обеспечения агротехнических требований;

– правильный выбор мобильных энергетических средств по тяговому сопротивлению агрегата (для ПОМ и МПП).

В органическом земледелии третья и четвёртая группы сельскохозяйственных машин, кроме вышеперечисленных условий, требуют совершенствования.

Требования производства органической продукции растениеводства к машинам для внесения минеральных удобрений (МВУ):

1. Точное дозирование минеральных удобрений и их координатное внесение в соответствии с агрохимическими картами полей.

2. Равномерное распределение минеральных удобрений в почве по вертикальной и горизонтальной плоскостям.

Машины для защиты растений (МЗР) при производстве органической продукции растениеводства должны соответствовать следующим основным требованиям:

1. Точное дозирование и координатное мелкодисперсное нанесение рабочего раствора только на поражённые вредными организмами участкам полей с равномерным распределением по обрабатываемым объектам (для опрыскивателей).

2. Точное, соответствующее производительности по зерну дозирование рабочего раствора и мелкодисперсное нанесение с равномерным распределением по общему объёму семян, а также по поверхности каждой зерновки (для протравливателей семян).

3. Очистка поверхности протравливаемых семян от пыли и его отделение от очищенных семян непосредственно перед нанесением рабочего раствора (для протравливателей семян).

4. Снижение травмирования семян рабочими органами протравливателей.

5. Сохранение живучести биопестицидов путём поддержания требуемой температуры рабочей жидкости, снижения губительного механического

воздействия рабочих органов и гидравлического воздействия в процессе транспортировки и нанесения.

Создание и внедрение в производство МВУ и МЗУ, обеспечивающих выполнение перечисленных требований позволит снизить:

– попадание в почву и сельскохозяйственную продукцию синтетических веществ;

– накопление вредных веществ в организме людей и животных;

– отрицательного воздействия на окружающую среду.

Рассмотренные аспекты технического обеспечения органического земледелия позволяют систематизировать основные направления их совершенствования.

Основными направлениями НИОКР по техническому обеспечению производства органической продукции растениеводства и снижения экологической нагрузки и вредного воздействия на человека следует считать совершенствование:

1. Машин для внесения удобрений с целью обеспечения точного дозирования и смешивания разных видов синтетических удобрений, и их координатного внесения с использованием спутниковых навигационных систем (GPS и ГЛОНАС) в зависимости от потребности каждого квадратного метра земель сельскохозяйственного пользования в соответствии с агрохимическими картами.

2. Опрыскивателей в части обеспечения точности дозирования и смешивания разных средств защиты и стимулирования растений в зависимости от вида сорняков, вредителей и болезней, и их координатного нанесения с использованием GPS и ГЛОНАС.

3. Протравливателей для обеспечения точности дозирования и мелкодисперсного (15-25 мкм) нанесения рабочей жидкости с очисткой семян от пыли непосредственно перед нанесением и снижения их травмирования.

4. Рабочих органов опрыскивателей и протравливателей семян с целью обеспечения жизнедеятельности и эффективности микроорганизмов при использовании биопестицидов при одновременном снижении их расхода.

Список литературы

1. Амиров М.Ф., Амиров А.М. Оценка влияния биологических препаратов и минеральных удобрений на продуктивность яровой твердой пшеницы // Вестник Казанского ГАУ. 2015. Т.10. № 1(35). С.98-102.

2. Ахметзянов М.Р. Влияние факторов биологизации на урожайность озимой ржи в условиях Предкамья Республики Татарстан // Вестник Казанского ГАУ.- 2017. - Т. 12. - № 2. (44).- С. 9-13.

3. Каримова Л.З., Каримов Х.З. Разработка экологических приемов повышения урожайности сои// Вестник Казанского государственного аграрного университета. -- 2015. - Т. 10.-№ 1 35). - С. 123-125.

4. Лукманов А.А., Гайров Р.Р., Каримова Л.З. Биологизация земледелия – дешевый источник повышения плодородия почв // Агрохимический вестник. 2015.- № 2.- С. 6-9

5. Низамов Р.М., Сафиоллин Ф.Н., Сулейманов С.Р. Современные биопрепараты и стимуляторы роста в технологии возделывания подсолнечника на маслосемена // Вестник Казанского ГАУ. - 2018.- №1 (48).- С.38-43.

6. Нуруллин Э.Г. Основные направления модернизации технической базы послеуборочной обработки зерна и подготовки семян // Техника и оборудование для села. - 2015.- № 10 (220).- С. 5-8.

7. Нуруллин Э.Г. Предпосевная подготовка семян по новой технологии // Вестник Казан. технол. ун-та.- 2016.- Т. 19.- № 16.- С. 28-30.

8. Нуруллин Э.Г. Основные направления совершенствования машин для предпосевной обработки семян // Техника и оборудование для села. 2018. № 3. С. 13-15.

9. Пахомова В.М., Даминова А.И. Научно-методические основы биотехнологий в растениеводстве (монография).- Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2018.-344 с.

10. Сабирзянов А.М. Сочнева С.В. Логинов Н.А. Трофимов Н.А. Актуальность разработки экологически безопасных технологий возделывания с.-х. культур // Зерновое хозяйство.- 2017.- №2(50). - С. 26 – 29.

11. Сафиоллин Ф.Н., Хисматуллин М.М. Микробиологические препараты и удобрительно-стимулирующие составы в технологии возделывания злаковых многолетних трав с содержанием райграса многоукосного на серых лесных почвах лесостепи Среднего Поволжья // Вестник Казанского ГАУ.- 2017.- Т12.- №4 (46). - С.87-90

УДК 631.53.01: 631.3

Нуруллин Эльмас Габбасович

*Профессор, доктор технических наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань
e-mail: nureg@mail.ru*

Файзуллин Ренат Айратович

*Студент магистратуры, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань
e-mail: fayzullin@mail.ru*

Зайнутдинов Ильдар Рифкатович

*Аспирант, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань
e-mail: elnazaj@mail.ru*

Минсагиров Мухамед Фархатович

*Аспирант, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань
e-mail: minsagirov@mail.ru*

Еров Юрий Васильевич

*Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук,
Генеральный директор Ассоциации «Элитные семена Татарстана», г. Казань
e-mail: tatsemena@tatsemena.ru*

МЕТОДИКА СКВОЗНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТРАВМИРОВАНИЯ СЕМЯН В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Аннотация. На разных этапах технологии возделывания зерновых культур происходит травмирование семян сельскохозяйственными машинами, что приводит к снижению качества и количества урожая. Для совершенствования машин необходимо знать степень травмирования семян на разных этапах технологии производства зерна. Цель – разработка методики для сквозного определения травмирования семян в технологическом процессе производства зерновых культур.

Разработанная методика позволяет определить степень травмированности семян на разных этапах технологии производства зерновых культур, где происходит взаимодействие семенного материала с рабочими органами сельскохозяйственных машин. При этом травмированность определяется сквозным способом, не обезличивая исследуемые образцы, отобранные на разных этапах технологии.

Предлагаемая методика даёт возможность количественно оценить изменение травмирования семян при каждом взаимодействии с рабочими органами разных технических средств с определением общей степени травмированности и его динамику, что позволит выявить перспективные направления совершенствования сельскохозяйственных машин с целью исключения травмирования семян в технологическом процессе производства зерна.

Ключевые слова: производство зерна; травмирование семян; методика определения.

Nurullin Elmas Gabbasovich

Professor, Doctor of Technical Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan

e-mail: nureg@mail.ru

Fayzullin Renat Ayratovich

Master student, Kazan State Agrarian University, Kazan

e-mail: fayzullin@mail.ru

Zaynutdinov Ildar Rifkatovich

Postgraduate student, Kazan State Agrarian University, Kazan

e-mail: elnazaj@mail.ru

Minsagirov Muhamed Farhatovich

Postgraduate student, Kazan State Agrarian University, Kazan

e-mail: minsagirov@mail.ru

Erov Yuriy Vasilevich

Doctor of Technical Sciences, associate professor,

General director of the Association «Elite seeds of Tatarstan», Kazan

e-mail: tatsemena@tatsemena.ru

METHODOLOGY OF DEFINITION OF INJURY TO SEEDS THROUGH THE WAY IN THE PROCESS OF PRODUCTION OF GRAIN CROPS

Abstract. At different stages of technology of cultivation of grain crops seeds injury occurs agricultural machinery, which leads to a decrease in the quality and quantity of the crop. To improve the machines, it is necessary to know the degree of injury of seeds at different stages of grain production technology. The Goal – Develop the methodology, which allows to determine the degree of damage to seeds at different stages of the technology of production of grain crops, where the interaction of seed material with the working bodies of agricultural machines.

The developed methodology allows to determine the degree of damage to seeds at different stages of the technology of production of grain crops, where the interaction of seed with the working bodies of agricultural machines. In this case, the trauma is determined through the way, without depersonalizing the studied images, selected at different stages of the technology.

The proposed methodology makes it possible to quantitatively assess the change in seed injury during each interaction with the working bodies of different technical means with the determination of the total degree of injury and its dynamics, which will allow to identify promising areas for improving agricultural machines in order to exclude seed injury in the grain crops production process.

Key words: grain crops production; seed injury; determination method.

Введение. Существующие технологии возделывания зерновых культур включают множество операций, выполняемых различными техническими средствами. Основные этапы производства зерна, такие как подготовка семенного материала и посев, уборка и послеуборочная обработка зернового вороха, осуществляются при непосредственном взаимодействии зернового материала с рабочими органами сельскохозяйственных машин, что приводит к их травмированию. Травмированные семена не дают всходы или плохо произрастают, что приводит к снижению качества и количества урожая. Одним из путей решения данной проблемы выступает совершенствование сельскохозяйственных машин, направленное на исключение травмирования семян зерновых культур при взаимодействии с их рабочими органами. Для этого необходимо знать степень травмирования семян на разных этапах технологии производства зерна.

Исследованию травмирования семян зерновых культур посвящены достаточно много научных трудов. Известны также разные методики исследования травмирования семян зерновых культур на отдельных этапах технологии производства зерна, оборудование, применяемое для определения степени и участков травмированности отдельных зёрен [1-12]. Однако в настоящее время отсутствуют исследования, позволяющие определить динамику травмированности семян зерновых культур после каждого взаимодействия с рабочими органами сельскохозяйственных машин, участвующих в технологическом процессе производства. Соответственно нет методики, которая позволяла бы, проводить такие исследования.

Поэтому, разработка методики, позволяющей провести исследования травмирования семян зерновых культур в процессе каждой технологической операции, при которых происходит непосредственное взаимодействие зерна и установление динамики степени травмированности семян является актуальной задачей в данном направлении.

Цель – разработка методики для сквозного определения травмирования семян в технологическом процессе производства зерновых культур.

Материалы и методы исследований. Предлагаемая методика сквозного определения травмирования зерна и семян зерновых культур на разных этапах технологии её производства в общем виде включает следующие этапы:

1. Отбор первой пробы после зерноуборочного комбайна из зернового вороха, предназначенного для подготовки семян с целью определения травмированности зерна после рабочих органов зерноуборочной машины.

2. Отбор второй пробы заготовленных семян после технологической линии с целью определения травмированности семян при взаимодействии с рабочими органами машин для послеуборочной обработки зерна и сортирования семян.

3. Доведение зернового вороха из первой пробы вручную с помощью лабораторных решет до состояния семенного материала, соответствующего по геометрическим параметрам и чистоте второй пробе. Последовательность пропуска через лабораторные решета и размеры их отверстий должны соответствовать ситам зерноочистительных и семясортировальных машин, установленных в технологической линии. Если в технологической линии установлен пневмосепаратор, то первая проба после лабораторных решет пропускается через лабораторный пневмосепаратор или пневмоканал. В триерах жесткого взаимодействия с семенами не происходит, поэтому, его влияние на степень травмированности не учитываем.

4. Определение и количественная оценка степени травмированности семян первой и второй проб по одной или нескольким известным методикам. Выявление изменения травмированности семян после машин для послеуборочной обработки зерна и подготовки семян.

5. Отбор третьей пробы семян после машины для протравливания с целью определения травмирования семян рабочими органами протравочных машин.

6. Определение и количественная оценка степени травмированности семян второй и третьей проб по одной или нескольким известным методикам. Выявление изменения травмированности семян после протравочной машины.

7. Отбор четвёртой пробы семян после устройства для загрузки семян в бункер посевной машины с целью определения травмирования семян рабочими органами загрузчика.

8. Определение и количественная оценка степени травмированности семян третьей и четвёртой проб по одной или нескольким известным методикам. Выявление изменения травмированности семян после загрузочной машины.

9. Отбор пятой пробы семян после сошника посевной машины с целью определения травмирования семян её рабочими органами.

10. Определение и количественная оценка степени травмированности семян четвёртой и пятой пробы по одной или нескольким известным

методикам. Выявление изменения травмированности семян после посевной машины.

11. Общая оценка степени травмированности по всем этапам технологического процесса.

Рассмотренные этапы, предлагаемой методики могут детализироваться в зависимости от применяемых технологий и технических средств.

Отбор всех проб в разработанной методике осуществляется согласно ГОСТ 12036-85 «Семена сельскохозяйственных культур. Правила приёмки и методы отбора проб».

Результаты исследований. 1. Разработанная методика позволяет определить степень травмированности семян на разных этапах технологии производства зерновых культур, где происходит взаимодействие семенного материала с рабочими органами сельскохозяйственных машин. При этом травмированность определяется сквозным способом, не обезличивая исследуемые образы, отобранные на разных этапах технологии.

2. Предлагаемая методика даёт возможность количественно оценить изменение травмирования семян при каждом взаимодействии с рабочими органами разных технических средств с определением общей степени травмированности и его динамику, что позволит выявить перспективные направления совершенствования сельскохозяйственных машин с целью исключения травмирования семян в технологическом процессе производства зерна.

Список литературы

1. Артюшин А.А., Елизаров В.П., Славкин В.И., Пехальский И.А. Методика определения комплексного травмирования зерна и семян машинами // Научный журнал КубГАУ. 2016. №120(06). С. 399-411.

2. Видикер А.А., Корчуганова М.А. Анализ воздействия рабочих органов посевных комплексов на травмирование семян // Современное состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса: материалы междунар. научно-практической конф. Курганск: Изд-во КурГСХА. 2016. С. 413-416.

3. Деревянко Д.А. Влияние травмирования и микроорганизмов на качество семян озимой пшеницы при уборке, послеуборочной обработке и посеве // Вестник воронежского государственного аграрного университета. 2011. 2(29). С. 53-55.

4. Ионова Е.В., Скворцова Ю.Г. Травмирование и посевные качества семян озимой мягкой пшеницы // Аграрный вестник Урала. 2015. №11(141). С.16-19.

5. Мякин В.Н., Урюпин С.Г. Травмирование семян при послеуборочной обработке и пути его снижения // Известия оренбургского государственного аграрного университета. 2006. №3(11). С.73-75.

6. Нуруллин Э.Г., Салахов И.М. Травмирование семян в протравливателях пневмомеханического типа // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2010. № 12. С. 21-22.

7. Нуруллин Э.Г. Основные направления модернизации технической базы послеуборочной обработки зерна и подготовки семян // Техника и оборудование для села. 2015. № 10 (220). С. 5-8.

8. Нуруллин Э.Г. Предпосевная подготовка семян по новой технологии // Вестник Казан. технол. ун-та. 2016. Т. 19, № 16. С. 28-30.

9. Оробинский В.И., Баскаков В.И., Чернышов А.В. Снижение травмирования зерна при уборке. Изд-во ВГАУ, 2017. 161 с.

10. Пехальский И.А., Кряжков В.М., Артюшин А.А. Травмирование внутренних структур зерновок как фактор снижения продуктивности семян зерновых культур // Научный журнал КубГАУ. 2016. №117(03). С. 1-10.

11. Пехальский И.А., Кряжков В.М. Артюшин А.А. О количественной и качественной оценке травмирования семян машинами // Научный журнал КубГАУ. 2016. №119(05). С. 1-10.

12. Тарасенко А.П. Снижение травмирования семян при уборке и послеуборочной обработке. Воронеж: ФГОУ ВПО ВГАУ, 2003. 331 с.

УДК 631.319.07

Петров Александр Михайлович

Профессор, кандидат технических наук, Ректор, Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель

E-mail: Petrov_AM@ssaa.ru

Савельев Юрий Александрович,

Доцент, доктор технических наук, Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель

E-mail: juri.savelev@mail.ru

Ишкин Павел Александрович,

Доцент, кандидат технических наук, Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель

E-mail: ishkin_pa@mail.ru

Петров Михаил Александрович,

Соискатель кафедры «Сельскохозяйственные машины и механизация животноводства», Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель

E-mail: petrovma_89@mail.ru

ТЯГОВО-ПРИВОДНОЕ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕЕ ОРУДИЕ ДЛЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Аннотация. В статье предложено повысить энергоэффективность обработки почвы за счет применения тягово-приводного почвообрабатывающего орудия с активными рабочими органами, не создающего высоких тяговых сопротивлений и не требующего большого тягово-цепного веса агрегирующего трактора. Приводится анализ

энергоэффективности обработки почвы применением тягово-приводных почвообрабатывающих орудий с активными рабочими органами и получены теоретические зависимости коэффициента полезного действия (КПД) тягово-приводного машинотракторного агрегата. Установлена возможность повышения КПД агрегата за счет снижения буксования колес трактора и потерь на перекачивание агрегата, что достигается передачей части мощности через ВОМ на приводные рабочие органы, которые компенсируют тяговое сопротивление орудия и создают толкающее усилие, снижая сопротивление на перекачивание.

Ключевые слова: поверхностная обработка почвы; тягово-приводной; эффективность использования.

Petrov Alexander Mikhailovich

Professor, Candidate of Technical Sciences, Rector, Samara State Agrarian University, Kinel

E-mail: Petrov_AM@ssaa.ru

Saveliev Yuri Alexandrovich,

Associate Professor, Doctor of Technical Sciences, Samara State Agrarian University, Kinel,

E-mail: juri.savelev@mail.ru

Ishkin Pavel Alexandrovich,

Candidate of Technical Sciences, Samara State Agrarian University, Kinel,

E-mail: ishkin_pa@mail.ru

Petrov Mikhail Alexandrovich,

Aspirant of the Department of Agricultural Machines and Livestock Mechanization, Samara State Agrarian University, Kinel

E-mail: petrovma_89@mail.ru

TRACTION-DRIVE TILLAGE IMPLEMENT FOR ENERGY EFFICIENCY TILLAGE

Abstract. The paper proposes to increase cultivation energy efficiency due to the use of traction-drive tilling implement with active working bodies, not creating a high traction resistance and not requiring a large towing weight of aggregated tractor. An analysis of the energy efficiency of soil cultivation using traction-driven tilling implements with active working bodies has been carried out, and theoretical dependences of the coefficient of efficiency of a traction-driven machine-tractor unit has been obtained. The possibility of increasing the efficiency of the unit by reducing slipping of the tractor wheels and losses on rolling of the unit has been determined, which has been achieved by transferring part of the power through the PTO of tractor to the drive working bodies of tilling implement, which compensate for traction resistance of the implement and create a pushing force, reducing the resistance to rolling.

Key words: top soil tillage; traction-drive; tilling implement; energy efficiency.

Введение. Энергоэффективность сельскохозяйственного производства во многом определяется энергоэффективностью каждого технологического процесса. В растениеводстве к наиболее энергоемким операциям относят обработку почвы, на которую приходится до 40% энергетических затрат всей технологии [1, 2]. В связи с этим актуальными и значимыми являются исследования направленные на оптимизацию технологических параметров машинотракторных агрегатов, позволяющие повысить эффективность использования энергетических ресурсов в растениеводстве.

Повышение энергоэффективности обработки почвы возможно за счет применения тягово-приводных почвообрабатывающих орудий с активными рабочими органами, не создающих высоких тяговых сопротивлений и не требующих большого тягово-сцепного веса агрегирующего трактора [2, 3, 4, 5].

Материалы и методы исследований. Для повышения энергоэффективности обработки почвы разработано тягово-приводное почвообрабатывающее орудие (рис.1), имеющее малое тяговое сопротивление. Снижение тягового сопротивления орудия достигается за счет передачи основной доли мощности, потребляемой орудием на технологический процесс рыхления почвы, через вал механизма отбора мощности трактора на приводные ротационные рабочие органы, которые в свою очередь создают толкающее усилие, минимизируя тяговое сопротивление почвообрабатывающего орудия [6, 7].

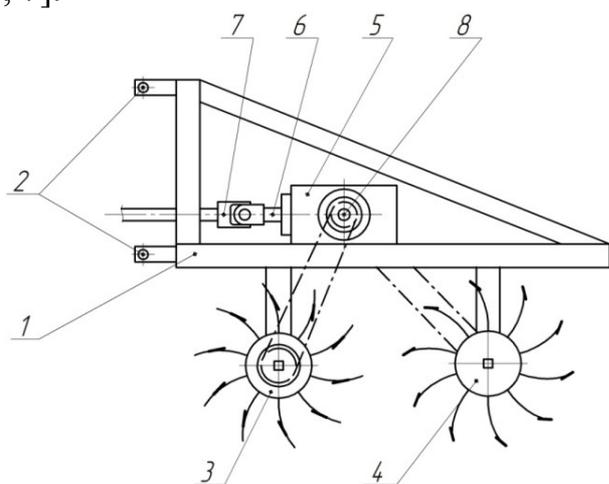


Рисунок 1. Тягово-приводное почвообрабатывающее орудие: 1 - рама; 2 - навесное устройство; 3,4 - игольчатые диски; 5 - конический редуктор; 6 - входной вал; 7 - карданный вал; 8 - выходной вал

Наиболее полно энергоэффективность тягово-приводного почвообрабатывающего агрегата отражает такой параметр как коэффициент полезного действия машинотракторного агрегата (КПД МТА). Этот параметр показывает насколько полно используется полезная мощность трактора при выполнении технологического процесса обработки почвы и позволяет выявить пути его повышения за счет оптимизации конструктивно-технологических параметров работы тягово-приводного машинотракторного агрегата [8,9].

Результаты исследований. Установлено [10], что КПД трактора в тягово-приводном режиме, можно представить зависимостью:

$$\eta_{TP} = \eta_{неп} \cdot (1 - \delta) \cdot \left(1 - \frac{F_{кач}}{F_k}\right) \cdot (1 - K_{np}) + \eta_{ВОМ} \cdot K_{np} \quad (1)$$

где η_T – тяговый коэффициент полезного действия трактора (тяговый КПД трактора);

δ – буксование колес трактора;

$F_{кач}$ – сила сопротивления перекатывания трактора по полю, Н;

F_k – касательная сила тяги, создаваемая крутящим моментом на колесе трактора, Н;

K_{np} – доля полезной мощности двигателя трактора, передающаяся на вал отбора мощности;

$\eta_{ВОМ}$ – коэффициент полезного действия передачи крутящего момента от двигателя трактора на вал отбора мощности (КПД МОМ трактора).

Также установлено [10], что коэффициент полезного действия тягово-приводного сельскохозяйственного орудия можно представить следующей зависимостью:

$$\eta_{СХМ} = \left(1 - \frac{M_X}{M_{ВОМ}}\right) \cdot \left(1 - \frac{h_p}{r_\delta}\right) \cdot \left(1 - \frac{\mu \cdot (G_m - F_y)}{F_{тяг}}\right) \quad (2)$$

где $M_{ВОМ}$ – крутящий момент на МОМ трактора, передаваемый орудью в работе;

M_X – крутящий момент на МОМ трактора, передаваемый орудью в холостом режиме;

h_p – глубина рыхления дисковым рабочим органом, м;

r_δ – внешний радиус дисковых рабочих органов, м;

μ – коэффициент сопротивления перекатыванию опорных колес;

$F_{тяг}$ – тяговое усилие создаваемое трактором, Н;

G_m – вес тягово-приводного орудия, Н;

F_y – вертикальная составляющая реакции почвы, Н.

Таким образом, коэффициент полезного действия тягово-приводного машинотракторного агрегата представится в виде:

$$\eta_{МТА} = \left[\eta_{неп} \cdot (1 - \delta) \cdot \left(1 - \frac{F_{кач}}{F_k}\right) \cdot (1 - K_{np}) + \eta_{ВОМ} \cdot K_{np} \right] \times \left(1 - \frac{M_X}{M_{ВОМ}}\right) \cdot \left(1 - \frac{h_p}{r_\delta}\right) \cdot \left(1 - \frac{\mu \cdot (G_m - F_y)}{F_{тяг}}\right) \quad (3)$$

Расчет, произведенный по формуле (4), представлен в виде графика, где в качестве аргумента выбран показатель – доля передаваемой мощности через ВОМ трактора (рисунок 1).

Анализ графической зависимости (рисунок 2) позволяет сделать вывод, что увеличение доли передаваемой мощности через МОМ трактора при работе тягово-приводного почвообрабатывающего агрегата позволяет повысить КПД

преобразования механической энергии двигателя трактора в механическую работу по рыхлению почвы.

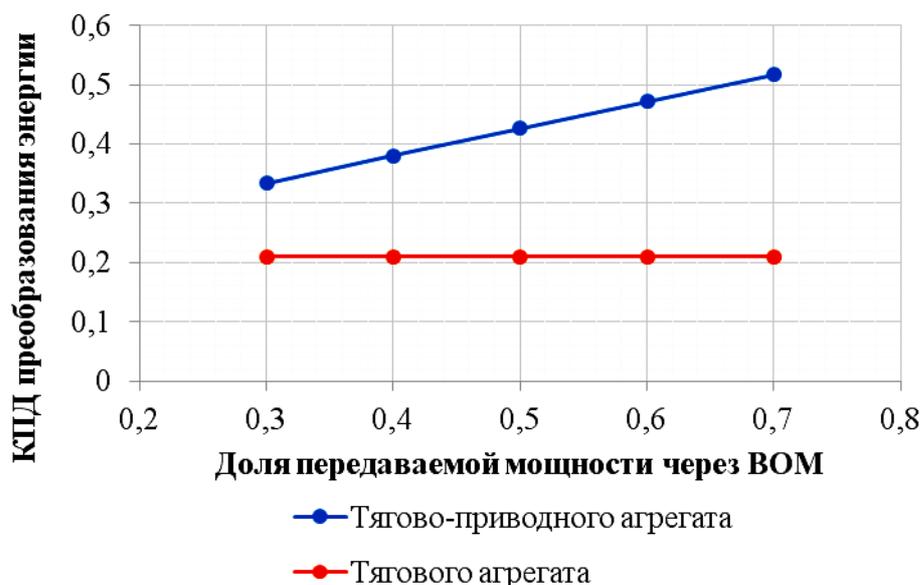


Рисунок 2. Теоретическая зависимость КПД преобразования механической энергии двигателя в работу по рыхлению почвы в зависимости от доли передаваемой мощности на рабочие органы через МОМ

Расчеты показывают, что передача половины мощности через МОМ трактора позволяет в 2 раза увеличить КПД тягово-приводного почвообрабатывающего агрегата по сравнению с тяговым.

Повышение энергоэффективности обработки почвы можно достичь за счет применения тягово-приводных почвообрабатывающих орудий с активными рабочими органами, не создающих высоких тяговых сопротивлений и не требующих большого тягово-цепного веса агрегирующего трактора. Снижение тягового сопротивления таких орудий достигается передачей основной доли мощности через МОМ трактора на приводные ротационные рабочие органы, которые создают толкающее усилие, минимизируя тяговое сопротивление почвообрабатывающего орудия.

Список литературы

1. Чаткин, М. Н. Кинематика и динамика ротационных почвообрабатывающих рабочих органов с винтовыми элементами [Текст] : монография / М.Н. Чаткин; науч. ред.: В. И. Медведев, П. П. Лезин. - Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2008. - 315 с.
2. Савельев, Ю.А. Снижение потерь почвенной влаги на испарение [Текст] / Ю.А.Савельев, О.Н. Кухарев, Н.П. Ларюшин, П.А. Ишкин, Ю.М. Добрынин // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2018. – Т. 12. – № 1. – С. 42-47.
3. Савельев, Ю.А. Теоретическое исследование водного баланса почвы и процесса испарения почвенной влаги [Текст] / Ю.А.Савельев, Ю.М.Добрынин, П.А. Ишкин // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2017. – № 1. – С. 23-28.

4. Мусин, Р. М. Повышение эффективности культиваторных агрегатов с движителями-рыхлителями: монография / Р. М. Мусин, Р. Р. Мингалимов. – Самара, – 2012. – 156 с.

5. Мингалимов, Р.Р. Исследования процесса образования и использования дополнительной движущей силы машинно-тракторного агрегата в результате применения движителей-рыхлителей / Р.Р. Мингалимов, Р.М. Мусин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. –2015. – № 1 (29). – С. 126-132.

6. Пат. 2538810 Российская Федерация, МПК А 01 В 33/02. Орудие для поверхностной обработки почвы / П. А. Ишкин, Ю. А. Савельев, А. М. Петров, М. А. Петров; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО Самарская гос. с.-х. академия -№ 2013146320/13; заяв. 16.10.2013; опубл. 10.01.2015, Бюл. № 1. -7 с.

7. Савельев, Ю.А. Орудие для ранневесенней обработки почвы [Текст] / Ю. А. Савельев, А. М. Петров, П.А. Ишкин, М.А. Петров // Сельский механизатор: научно-произв. журнал. -2014. -№ 10. - С. 6.

8. Zoz, F.M., Grisso, R.D., 2003. Traction and Tractor Performance. ASAE Distinguished Lecture #27, Agricultural Equipment Technology Conference, 9-11 February 2003, Louisville, Kentucky, USA.

9. Гуськов, А.В. Определение тягово-сцепных качеств шин ведущих колес трактора / Вестник Харьковского национального автомобильно-дорожного университета. – 2007. – № 37 – С.71-74.

10. Петров, М.А. Повышение эффективности тягово-приводного почвообрабатывающего агрегата / М.А. Петров, Ю.А. Савельев, П.А. Ишкин // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2018. – №3 (43). – С.19-24.

УДК 631.31

Хафизов Камиль Абдулхакович

Профессор, доктор технических наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

Хафизов Рамиль Наилович

Доцент, кандидат технических наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

Нурмиев Азат Ахиярович

Старший преподаватель, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

Галиев Ильгиз Гакифович

Профессор, доктор технических наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

E-mail: fts-kgau@mail.ru

**ОПТИМАЛЬНАЯ ГОДОВАЯ НАГРУЗКА ТРАКТОРА НА ТЕХНОЛОГИИ
NO TILL ПО КРИТЕРИЮ СУММАРНЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ
ЗАТРАТЫ**

Аннотация. В статье приведены результаты исследования по выявлению оптимального значения годовой нагрузки на один трактор на технологии прямого посева. Оптимальная годовая нагрузка на один трактор связана с обеспеченностью сельского хозяйства энергией и, косвенно, с ее производительностью. За последние 18 лет годовая нагрузка в Российской Федерации постоянно растет, и увеличилась с 1990 года в три раза, дойдя до отметки 300 га. При этом энергообеспеченность аграрного производства снизилась до 1,4 л.с./га, что в 6 раз меньше, чем в США, 3,6 раза меньше чем в странах ЕС. От энергообеспеченности сельскохозяйственного производства мощностью тракторных двигателей зависит урожайность зерновых культур, что подтверждается данными как развитых стран (США, страны ЕС), так и развивающихся. За последние 60 лет энергообеспеченность сельского хозяйства Индии возросла в 4,5 раза, урожайность выросла в 3,6 раза. В среднем для увеличения урожайности зерновых культур на 10 ц/га необходимо увеличить энергообеспеченность сельского хозяйства на 1 л.с./га. По различным странам соотношение энергообеспеченности и урожайности зерновых культур колеблется в определенных пределах, поэтому предполагается, что годовая нагрузка на трактор и энергообеспеченность зависят от ряда факторов, меняющихся по странам. В статье анализируется зависимость годовой нагрузки на трактор в га пашни от различных факторов системы *трактор-оператор-орудие-поле-почва-урожай*: от параметров трактора; агрегата; внешней среды и делается вывод, что оптимальная годовая нагрузка на один трактор зависит от них. Подход к выбору энергообеспеченности различных сельскохозяйственных предприятий должен быть связан с природно-климатическими условиями их производственной деятельности, принятыми технологиями возделывания культур, типами почв, размерами полей и т.д.

Выявлено что оптимальная энергообеспеченность сельского хозяйства России мощностью тракторных двигателей, при использовании технологии нулевой обработки почвы, находится в пределах от 2,4 до 2,8 л.с./га. При переходе аграриев к технологиям минимальной обработки почвы и к интенсивным технологиям, величина необходимой оптимальной энергообеспеченности производства будет возрастать из-за необходимости проведения нескольких технологических операций одновременно.

Ключевые слова: трактор, параметры трактора и агрегата, годовая нагрузка на трактор, энергообеспеченность аграрного производства, урожайность.

Khafizov Camil Abdulkhakovich

Professor, Doctor technical science, Kazan State Agrarian University, Kazan

Khafizov Ramil Nailovich

Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan

Nurmiyev Azat Akhiyarovich

Senior teacher, Kazan State Agrarian University, Kazan

OPTIMUM ANNUAL LOAD OF THE TRACTOR OF TECHNOLOGIES NO TILL BY CRITERION TOTAL POWER EXPENSES

Abstract. The article presents the results of a study to identify the optimal value of the annual load on one tractor using direct sowing technology. The optimal annual load on one tractor is directly associated with the power provision to agriculture and, indirectly, with its productivity. The article analyzes the dependence of the annual tractor load in ploughland per ha on various factors of the *tractor-operator-instrument-field-soil-crop system*: on tractor parameters; unit; environment and it is concluded that the optimal annual load on one tractor depends on them. The method of choosing various agricultural enterprises power supply should be connected with the natural and climatic conditions of their production activities, accepted technologies for cultivating crops, soil types, field sizes, etc. It was revealed that in Russia the optimal energy supply of agriculture with the power of tractor engines, using the zero tillage technology, is in the range from 2.4 to 2.8 hp / ha.

Key words: tractor, parameters of the tractor and unit, annual load of the tractor, security with energy of agrarian production, productivity.

Введение. Годовая нагрузка на трактор в га пашни определяет интенсивность использования техники. В последние годы этот показатель для РФ постоянно увеличивается, что видно из рисунка 1 [1, 2].



Рисунок 1. Нагрузка пашни на один трактор в Российской Федерации по годам

Однако такой подход не вполне корректный, ибо мы не знаем, приведены или нет тракторы к одному знаменателю. Мы не знаем, нагрузка в га приведена на физический трактор или условный эталонный.

Возникает путаница при ознакомлении с литературными источниками. Поэтому для характеристики уровня обеспеченности аграрного производства тракторами, основными средствами механизации аграрного производства –

более корректным показателем является энергообеспеченность одного га пашни в л.с.

Можно предположить или выдвинуть гипотезу о том, что чем больше энергообеспеченности 1 га пашни – тем больше производительность труда работников сельскохозяйственного производства и в более короткие сроки выполняются технологические операции, а значит, будут меньше потери потенциального урожая.

На рисунках 2, 3, 4 приведена информация об энергообеспеченности в зарубежных странах и в Российской Федерации [3, 4].

Как видно из рисунка 2 самая высокая энергообеспеченность зафиксирована в США – 8,5 л.с./га и в странах Европейского союза (ЕС) 5 л.с./га и, соответственно, в них самая высокая урожайность зерновых культур.

Из рисунка 3 видно, что энергообеспеченность сельского хозяйства в Индии постоянно растет, что приводит к стабильному росту урожайности. Энергообеспеченность в 2011 году достигла 1,75 кВт/га, что помогло Индии повысить урожайность до 17,8 ц/га.

Чтобы удостовериться, что между энергообеспеченностью сельского хозяйства (растениеводства) и урожайностью зерновых культур имеется прямо пропорциональная зависимость, характерная и для России, на рисунке 4 приведена энергонасыщенность ряда ее регионов [1].



Рисунок 2. Энергообеспеченность в странах ЕС, США и России и ее связь с урожайностью зерновых культур (в среднем за 5 лет)

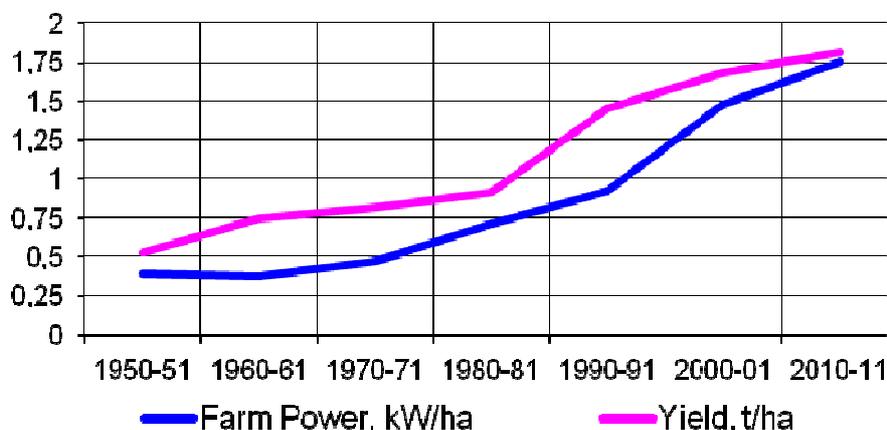


Рисунок 3. Энергообеспеченность сельского хозяйства Индии по годам и ее связь с урожайностью зерновых культур

Самый энергообеспеченный регион Краснодарский край – 1,95 л.с./га и здесь же самая высокая урожайность зерновых культур – 58,3 ц/га. В Тверской области урожайность зерновых составляет 16,7 ц/га при энергообеспеченности 0,982 л.с./га.

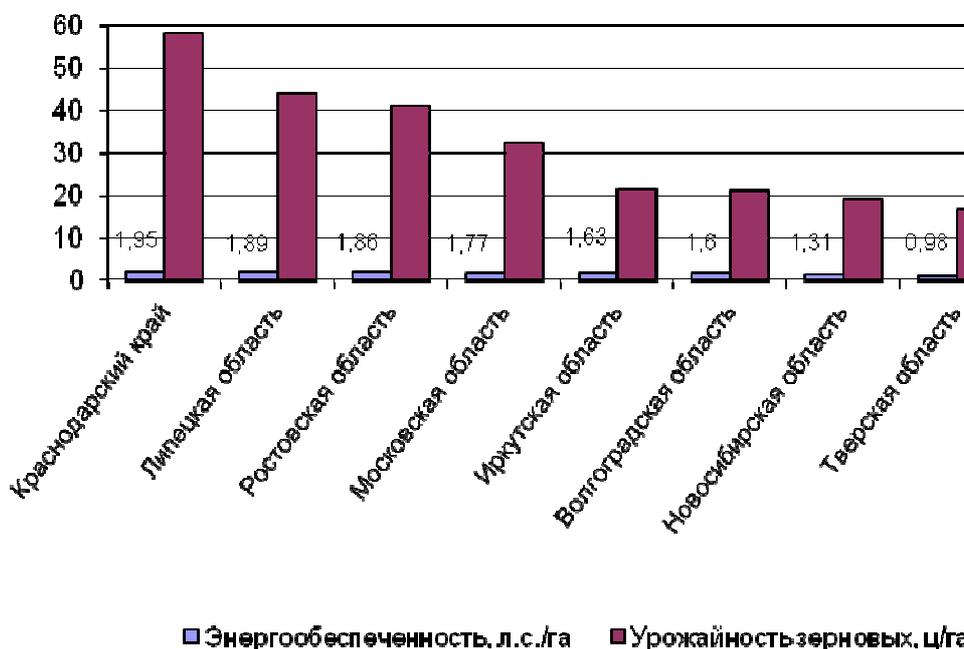


Рисунок 4. Энергообеспеченность по некоторым регионам России и ее связь с урожайностью зерновых культур

В связи с тем, что энергообеспеченность в разных странах, да и внутри регионов России сильно различается, возникает вопрос: Какова оптимальная энергообеспеченность сельского хозяйства, какой должна быть оптимальная нагрузка на один трактор?

Предлагаемая статья посвящена поиску ответа на поставленный вопрос. Предлагаемое решение приемлемо для технологии возделывания зерновых культур с нулевой обработкой почвы, относится к оптимизационным задачам.

Материал и методы исследований. Оптимальную годовую нагрузку тракторов можно определить на основе оптимизации состава машинотракторного парка (МТП) предприятия, что представляет собой процесс расчета качественного и количественного состава используемой техники, в результате которого выполнение сельскохозяйственных работ будет производиться в оптимальные агротехнические сроки, способствующие получению высоких и устойчивых урожаев с минимальными затратами ресурсов.

Применяемые до настоящего методы решения задачи оптимизации МТП отличаются [5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12]:

1. Критерием оптимизации;
2. Используемым математическим аппаратом [9, 10, 11, 13].

Наиболее широко используются следующие критерии оптимизации:

- минимум энергомашин [5,6];
- минимум прямых эксплуатационных затрат [8];
- минимум приведённых затрат [11];

- минимума расхода топлива [12];
- минимум затрат труда [10].

Однако у всех существующих математических моделей МТП имеется недостаток – они используют или частные критерии оптимизации или глобальный, синтезирующий, но экономический критерий – приведенные затраты, который является субъективным показателем, кроме того, не учитывает влияние параметров техники на формируемый урожай.

В статье предлагается в качестве критерия оптимизации состава МТП и параметров машинно-тракторного агрегата на технологической операции использовать объективный, комплексный критерий – суммарные энергетические затраты [14].

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_{\text{и.тр}} + \mathcal{E}_{\text{и.схм}} + \mathcal{E}_{\text{и.пр}} + \mathcal{E}_{\text{рто}} + \mathcal{E}_{\text{с.р.}} + \mathcal{E}_{\text{упр}} + \mathcal{E}_{\text{тсм}} + \mathcal{E}_{\text{пот}} \rightarrow \min,$$

где \mathcal{E} – удельные суммарные энергетические затраты, МДж/га; $\mathcal{E}_{\text{и}}$ – энергия, затраченная на изготовление трактора, орудия, прицепа, приходящаяся на 1 га, МДж/га; $\mathcal{E}_{\text{рто}}$ – энергия, затраченная на капитальный, текущий ремонт и техническое обслуживание трактора, прицепа и орудия, МДж/га; $\mathcal{E}_{\text{с.р.}}$ – энергия, затраченная на сборку и разборку агрегата, МДж/га; $\mathcal{E}_{\text{упр}}$ – энергия, затраченная на управление трактором (переключение передач, повороты, остановку и трогание с места), МДж/га; $\mathcal{E}_{\text{тсм}}$ – энергия, затраченная на выполнение агрегатом работы посредством сжигания топлива, МДж/га; $\mathcal{E}_{\text{пот}}$ – энергия урожая, потерянная из-за не оптимально выбранной марки трактора, параметров и режимов работы агрегата, МДж/га.

На основе предложенного критерия оптимизации параметров агрегатов и определения состава машинотракторного парка разработана математическая модель различных агрегатов на технологических операциях [15,16,17,18,19]. Модель позволяет проводить различные оптимизационные расчеты, в том числе выявить оптимальную годовую нагрузку трактора на различных технологических операциях, с учетом влияния факторов внешней среды и параметров трактора на формируемую урожайность культур.

Результаты исследований. С использованием разработанной энергетической математической модели машинно-тракторных агрегатов были проведены вычислительные эксперименты по определению оптимальной годовой нагрузки для тракторов от различных производителей, результаты которых приведены на рисунке 5. Используемая технология возделывания зерновых культур – no till.

Исходные данные для расчета:

Площадь поля, га. =100

Длина гона, км. =1

Расстояние переезда, км. =3

Плотность семян, кг/м³ =800

Коэффициент прочности несущей поверхности =0,9

Объем работы, га =X

Количество тракторов выполняющих операцию =1

Число часов работы в сутки =16

Планируемая урожайность основной и побочной продукции, ц/га, =40

Давление в шинах колес трактора (от 0,08 до 0,2), МПа =0,16

Число колес на одном борту трактора (1 или 2 или 3 и т.д.) =1

Коэффициент сцепления колес с почвой =0,6

Коэффициент сопротивления перекачиванию колес трактора =0,16

Минимальные суммарные энергетические затраты обеспечивают гусеничные трактора – смотрите рисунок 5.

Оптимальные расчетные параметры для трактора Джон Дир – 9430, соответствующие его минимальным суммарным энергетическим затратам: ширина захвата посевного агрегата $V_{opt} = 16,2$ м; скорость агрегата $V_{opt} = 11$ км/ч; суммарные энергетические затраты $E_{min} = 17623$ МДж/га, получаются при годовой нагрузке на трактор 180 га.

По остальным маркам тракторов, см. таблицу 1, оптимальное значение годовой нагрузки различается. Это наталкивает на мысль, что оптимальная нагрузка на трактор зависит от параметров трактора – его массы, мощности двигателя и других факторов.

Таблица 1 - Оптимальные значения годовой нагрузки по отдельным маркам тракторов и энергообеспеченность пашни мощностью тракторов

Технология возделывания зерновых культур	Мощность двигателя, л.с. / оптимальная нагрузка, га по маркам тракторов					Оптимальная энергообеспеченность 1 га пашни по маркам тракторов, л.с./га					Средняя энергообеспеченность, л.с./га
	ДД-9430	Бюллер-485	К-744Р2	Т-215	МТЗ-1221	ДД-9430	Бюллер-485	К-744Р2	Т-215	МТЗ-1221	
Нулевая	500/160	500/160	300/114	228/90	130/55	3,12	3,12	2,63	2,53	2,36	2,76

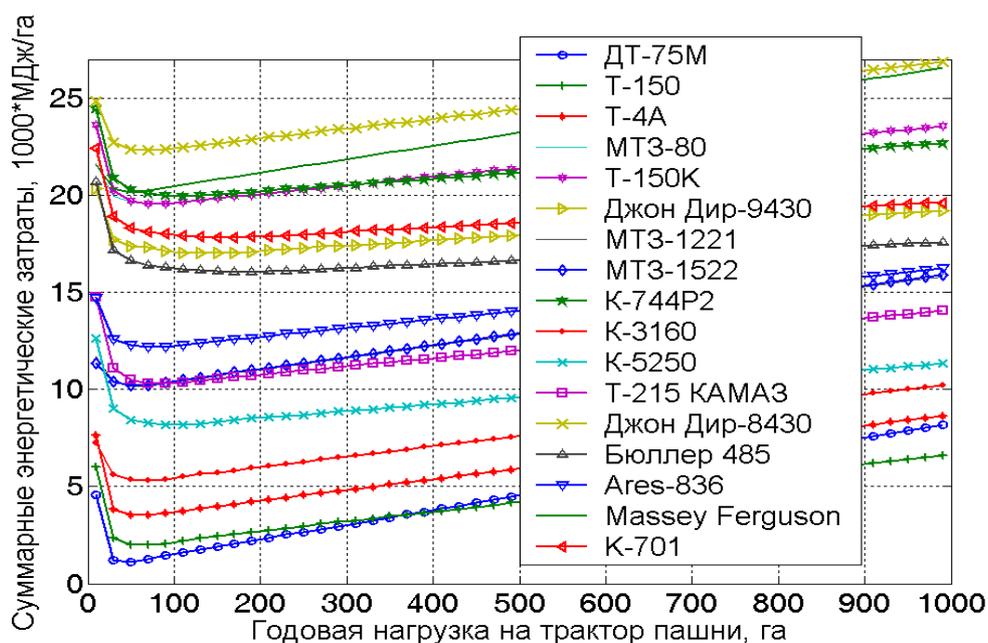


Рисунок 5. Зависимость суммарных энергетических затрат (1000МДж/га) от годовой нагрузки посевных агрегатов с тракторами от различных производителей

Проведем расчеты для выявления влияния различных факторов окружающей среды и параметров самого трактора на величину оптимальной годовой нагрузки трактора Джон Дир – 9430 при выполнении прямого посева.

Рассмотрим влияние удельного сопротивления сельскохозяйственной машины. Данные расчетов приведены на рисунке 6.

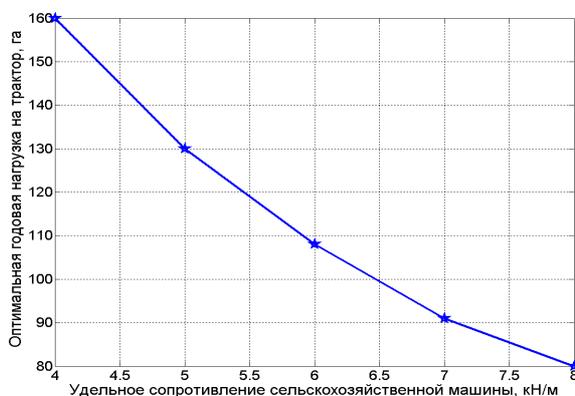


Рисунок 6. Влияние удельного сопротивления сельскохозяйственной машины на оптимальное значение годовой нагрузки посевного агрегата с трактором Джон Дир – 9430

Влияние площади обрабатываемого поля на оптимальное значение годовой нагрузки посевного агрегата с трактором Джон Дир – 9430 показано на рисунке 7.

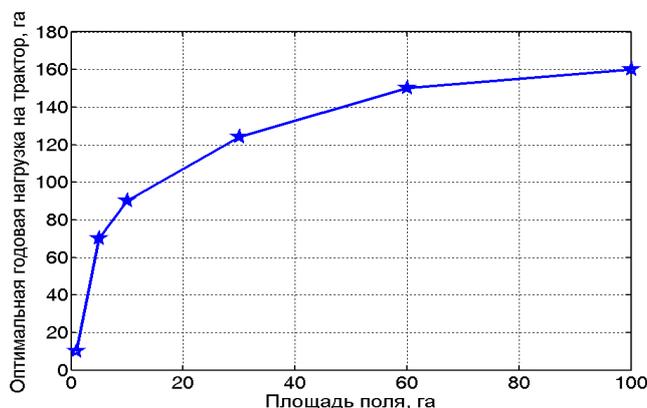


Рисунок 7. Влияние площади обрабатываемого поля на оптимальное значение годовой нагрузки посевного агрегата с трактором Джон Дир – 9430

На рисунке 8 показано влияние на оптимальное значение годовой нагрузки посевного агрегата с трактором Джон Дир – 9430 мощности его двигателя.

Значительным оказалось влияние ширины захвата посевного агрегата на оптимальную величину годовой нагрузки трактора Джон Дир – 9430, что видно из рисунка 9.

Из рисунка 10 видно, что чем больше скорость агрегата, которая ограничивается мощностью двигателя, тем больше оптимальное значение годовой нагрузки трактора Джон Дир – 9430.

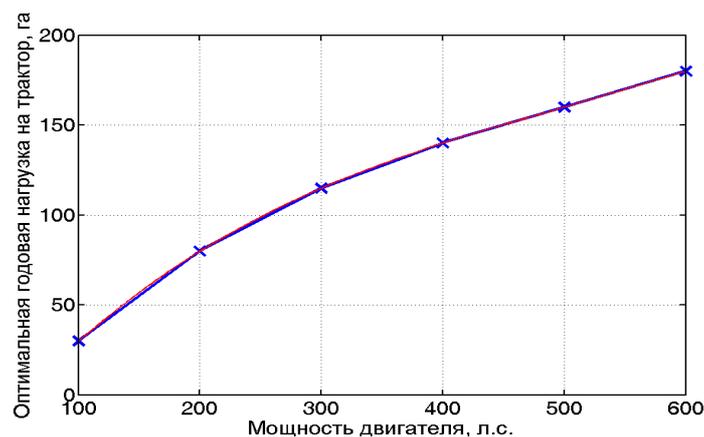


Рисунок 8. Влияние мощности двигателя на оптимальное значение годовой нагрузки посевного агрегата с трактором Джон Дир – 9430

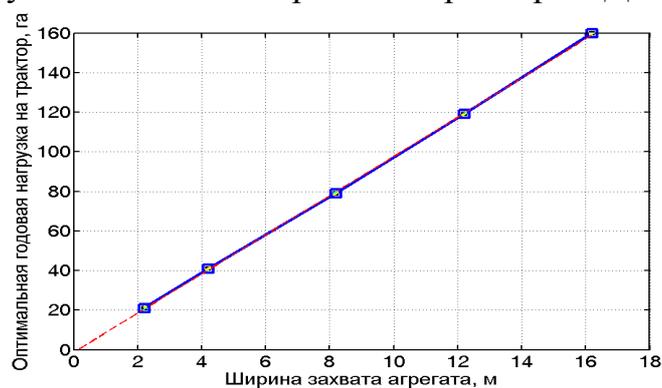


Рисунок 9. Влияние ширины захвата посевного агрегата на оптимальное значение годовой нагрузки трактора Джон Дир – 9430

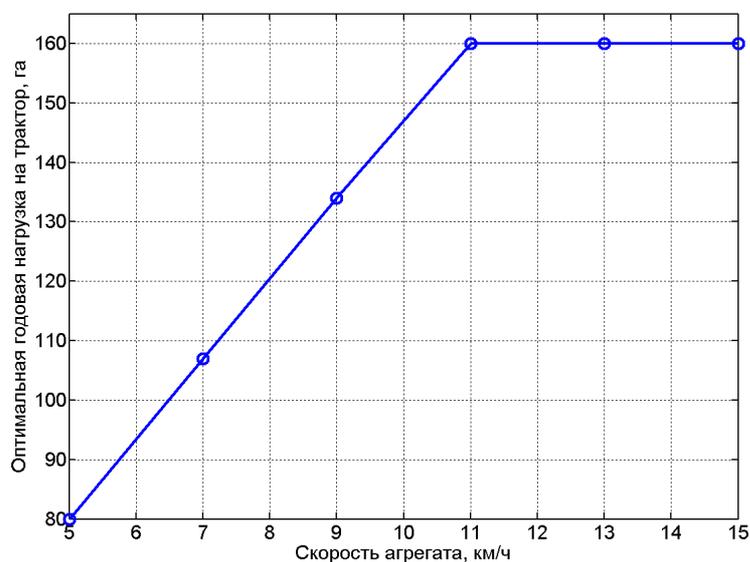


Рисунок 10. Влияние скорости посевного агрегата на оптимальное значение годовой нагрузки трактора Джон Дир – 9430

При выполнении технологической операции, в частности на прямом посеве зерновых культур, имеются оптимальные значения годовой нагрузки на трактор, которые различаются по маркам тракторов. При оптимальной годовой нагрузке на трактор суммарные энергетические затраты в МДж/га будут

минимальными. С уменьшением годовой нагрузки и с ее увеличением от оптимального значения суммарные энергетические затраты увеличиваются. Чем выше тяговый класс трактора, тем больше величина оптимальной годовой нагрузки на трактор, что видно из рисунка 5. Увеличение суммарных энергетических затрат при превышении оптимального значения годовой нагрузки на трактор в га, объясняется увеличением срока выполнения технологической операции, а значит увеличением величины энергии урожая, которая теряется из-за возрастания срока выполнения технологической операции.

Увеличение суммарных энергетических затрат при снижении годовой нагрузки ниже оптимальной величины, объясняется увеличением составляющих суммарных энергетических затрат идущих на амортизацию техники, ее техническое обслуживание и ремонт.

В ходе вычислительных экспериментов выявлено, что оптимальная величина годовой нагрузки на трактор зависит от ряда факторов внешней среды и параметров трактора и агрегата.

Установлено, что имеется нелинейная зависимость между удельным тяговым сопротивлением сельскохозяйственной машины и оптимальной годовой нагрузкой трактора – рисунок 6. Причем, чем больше тяговое сопротивление сельскохозяйственной машины, тем меньше должна быть годовая нагрузка трактора. Из энергетической математической модели агрегатов понятно, что чем больше тяговое сопротивление сельскохозяйственной машины, работающей в составе агрегата, тем меньше производительность агрегата за один час времени смены, а значит, увеличивается срок выполнения технологической операции и потери урожая возрастают из-за нарушения агротехнических сроков выполнения технологической операции. Отсюда и исходит снижение оптимальной годовой нагрузки на трактор, с увеличением удельного тягового сопротивления сельскохозяйственной машины, выраженной в кН/м.

На рисунке 7 приведены данные вычислительных экспериментов, показывающие влияние на величину оптимальной годовой нагрузки на трактор такого фактора внешней среды, как величина площади обрабатываемого поля. Из рисунка видно, что чем больше величина обрабатываемого поля, тем больше величина оптимальной годовой загрузки на один трактор. Это говорит о том, что если по природно-климатическим условиям региона средние площади полей маленькие (это характерно для регионов Кавказа внутри Российской Федерации), то оптимальная годовая нагрузка на трактор должна быть меньше и энергообеспеченность региона должна быть выше, нежели в регионах с большими площадями, обрабатываемых полей.

Объяснение этому явлению исходит из математической модели агрегатов – чем больше площадь обрабатываемого поля, тем больше производительность агрегата и, соответственно, меньше потери урожая из-за нарушения агротехнических сроков выполнения технологической операции.

Из рисунка 5 и, особенно из рисунка 8 ясно видно, что чем больше тяговый класс трактора, а значит его масса и чем больше мощность двигателя трактора, тем больше величина оптимальной годовой нагрузки трактора.

Из рисунка 8 видно, что имеется предел насыщения трактора с определенной массой, сопровождающей его мощностью. Для трактора Джон Дир – 9430 максимальное значение мощности находится в пределах 600 л.с., после превышения которой оптимальная величина годовой нагрузки трактора перестает интенсивно расти. Дальнейшее увеличение мощности и оптимального значения годовой нагрузки на трактор должно сопровождаться увеличением массы трактора для реализации возросшей мощности через тягово-сцепные качества трактора.

Объяснение увеличения оптимального значения годовой нагрузки на трактор из-за увеличения мощности двигателя трактора объясняется увеличением производительности агрегата, за счет повышения скорости работы агрегата. Увеличение производительности единичного агрегата – ведет к снижению потерь потенциального урожая из-за нарушения агротехнических сроков выполнения технологической операции.

Как видно из рисунка 9 влияние на оптимальное значение годовой нагрузки трактора на прямом посеве ширины захвата агрегата является линейной. Причем чем больше ширина захвата посевного агрегата с трактором Джон Дир – 9430, тем больше величина оптимальной годовой нагрузки на трактор, что свидетельствует о необходимости использования широкозахватных агрегатов, как на посеве, так и на других технологических операциях в производственных процессах возделывания зерновых культур, как в РФ, так и за ее пределами.

Увеличение оптимального значения годовой нагрузки на один трактор при выполнении прямого посева с увеличением ширины захвата агрегатов объясняется снижением энергии зерна, потерянного, как из-за уменьшения агросрока выполнения технологической операции, так и из-за меньшего уплотняющего воздействия движителей тракторов на почву. В последнем случае – с увеличением ширины захвата агрегата, снижается уплотняемая площадь обрабатываемого поля, а значит, снижается энергия урожая, теряемая из-за более плотной почвы на поле.

Скорость, с которой выполняется технологическая операция, зависит от агротехнически допустимых пределов рабочей скорости агрегата, когда соблюдаются агротехнические требования на качество выполнения технологической операции. Для увеличения скорости выполнения технологической операции, в пределах допустимой скорости агрегата, необходимо увеличить мощность двигателя трактора. При этом увеличивается производительность агрегата, а значит, снижается время выполнения технологической операции, что, естественно, сопровождается снижением энергии потерянного урожая.

При выбранной ширине захвата агрегата выгодно работать на большей скорости агрегата. При этом суммарные энергетические затраты снижаются, а оптимальная годовая нагрузка на трактор растет, что видно из рисунка 10.

1. От годовой нагрузки трактора или энергообеспеченности сельскохозяйственного производства, зависит производительность в аграрном секторе экономики и урожайность сельскохозяйственных культур. Чем выше энергообеспеченность производства – тем больше урожайность зерновых культур, что доказывается практикой развитых и развивающихся стран.

2. Оптимальная энергообеспеченность аграрного производства зависит от параметров основного средства механизации производства – массы трактора, мощности его двигателя, а также факторов среды системы: *трактор-оператор-орудие-поле-почва-урожай*.

3. Оптимальная годовая нагрузка на трактор тем больше, чем больше мощность двигателя трактора, ширина захвата агрегата, скорость его работы, площадь одного поля, на котором работает агрегат. Оптимальная годовая нагрузка на трактор также зависит от энергоемкости технологической операции, и она тем меньше, чем больше удельное тяговое сопротивление сельскохозяйственной машины.

4. Из анализа влияния различных факторов на оптимальную годовую нагрузку трактора исходит, что для природно климатических условий Республики Татарстан при применении технологии возделывания зерновых культур без обработки почвы (*no till*) – оптимальная энергообеспеченность сельскохозяйственного производства находится в пределах от 2,4 до 2,8 л.с/га. При переходе аграриев к технологиям минимальной обработки почвы и к интенсивным технологиям, величина необходимой оптимальной энергообеспеченности производства будет возрастать из-за необходимости проведения нескольких технологических операций одновременно. К сожалению энергообеспеченность аграрного производства в РТ на сегодняшний день находится в районе – 1,40 л.с./га, что свидетельствует о недостаточной энергообеспеченности республики в сфере аграрного производства и наличии потенциала для роста производительности труда.

Список литературы

1. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2018: Стат. сб. / Росстат. – М., 2018. –1162 с. ISBN978-5-89476-458-0.

2. Федеральная служба государственной статистики: Официальный сайт [Электронный ресурс] / Федеральная служба государственной статистики. – 1995-2015. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.gks.ru> (дата обращения: 26.02.2019).

3. А. Ежевский: Какие цели мы ставим? / Аграрное обозрение. - №6. - 2013. С. 16-19.

4. A. Didar Singh, Rahul Kapur. Transforming agriculture through mechanisation. A Knowledge Paper on Indian farm equipment sector. Agriculture Division. Federation House, Tansen Marg. New Delhi – 2015. 56 p.

5. Иофинов С.А., Лышко Г.П. Эксплуатация машинно-тракторного парка / С.А. Иофинов, Г.П. Лышко. - М.: Колос, 1984.

6. Зангиев Л.А., Лышко Г.П. Производственная эксплуатация машинно-тракторного парка / Л.А. Зангиев, Г.П. Лышко. - М.: Колос, 1996.

7. Бубнов В.З., Кузьмин М.В. Эксплуатация машинно-тракторного парка / В.З. Бубнов, М.В. Кузьмин. - М.: Колос, 1980.
8. Галиев И.Г., Зиганшин Б.Г., Абдрахманов Р.К., Хусаинов Р.К. Обоснование уровня дифференциации сельскохозяйственных работ по тракторам // Техника и оборудование для села. - 2017. - № 10. - С. 28-31.
9. Лаптева В.М. Моделирование состава машинно-тракторного парка / Лаптева В.М. - М.: Колос, 1999.
10. Орлова И.В., Половников В.А. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование: Учебное пособие / И.В. Орлова, В.А. Половников // - 2-е изд., испр. и доп., 2014 - 366 с.
11. Хазанова Л.Э. Математическое моделирование в экономике./ Л.Э. Хазанова // 141 с., изд-во «БеК», 1998 г.
12. Селюков Г.П., Учебно-методический комплекс: Математическое моделирование производственно-экономических процессов / Г.П. Селюков // Тюмень, 2010. -125 с.
13. Бережная Е.В., Бережной В.И. Математические методы моделирования экономических систем / Е.В. Бережная, В.И. Бережной // Учебное пособие. - М.: Финансы и статистика, 2001.- 368 с.
14. Хафизов, К.А. Пути снижения энергетических затрат на производственных процессах в сельском хозяйстве. – Казань: Изд-во Казанского ун-та, 2007. – 272 с. ISBN 978-5-7464-1463-2.
15. Khafizov, C.A. Metod of definition of optimum parameters of tractor for complex of technological operations in agriculture / Materials of international scientific and technical 326 conference «AGRICULTURAL MACHINES» 20-21.06.2013 VARNA / - С. 3-12.
16. Khafizov, R.N., Khafizov, C.A. Choice of technology and engineering support for sustainable development of agribusiness in Tatarstan under economic sanctions / Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2014. - №4(34). – С. 88-94. DOI 10.12737/issn 2073-0462 (Agris).
17. Ramil Khafizov, Camill Khafizov, Azat Nurmiev, Bulat Ziganshin. Optimization of main parameters of tractor working with soil-processing implement / Contents of Proceedings of 17th International Scientific Conference Engineering for rural development. ”. Jelgava 2018, с.168-175. (Scopus, Web of Science).
18. Azat Nurmiev, Camill Khafizov, Ramil Khafizov, Ilgiz Galiev. Optimization of main parameters of tractor and unit for seeding cereal crops with regards to their impact on crop productivity / Contents of Proceedings of 17th International Scientific Conference Engineering for rural development. - Jelgava 2018, с.176-185. (Scopus, Web of Science).
19. Camill Khafizov, Azat Nurmiev, Ramil Khafizov, Nail Adigamov. Method of justification for parameters of tractor-implement unit with regards to their impact on crop productivity / Contents of Proceedings of 17th International Scientific Conference Engineering for rural development. – Jelgava, 2018. - С. 161-167. (Scopus, Web of Science).

РАЦИОНАЛЬНОЕ ПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫМИ РЕСУРСАМИ В СЕЛЬСКОМ И ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

УДК 574.4

Гибадуллин Радик Зифарович

Доцент, кандидат биологических наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

E-mail: gibadullinradik777@gmail.com

Губейдуллина Алсу Харисовна

Доцент, кандидат биологических наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

E-mail: tat.nur@mail.ru

Виноградов Василий Юрьевич

Доцент, кандидат технических наук, Казанский национальный исследовательский Технический университет им. А. Н. Туполева - КАИ

E-mail: VVin@gmail.com

Глушко Сергей Геннадиевич

Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

E-mail: glushkj@mail.ru

Петрова Гузель Анисовна

Доцент, кандидат биологических наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

E-mail: petrova10@gmail.com

РАЗРАБОТКА ПДК 2,3,7,8-ТХДД В КОРМАХ

Аннотация. Токсикологические опыты с целью выявления пороговых доз осуществились на белых крысах обоих полов весом 155 – 215 г в течение двух месяцев подопытным в суточный рацион подмешивали 2,3,7,8-тетрахлордibenзо-пара-диоксин (2,3,7,8-ТХДД) в количествах соответствующих 1/100 и 1/200 ЛД 50. По истечении каждой декады часть животных умерщвляли и взвешивали для вычисления коэффициента массы внутренних органов. Полученные данные сравнили с контролем и выявили, что статистически достоверных изменений массы органов не зафиксировано. Продолженное наблюдение за животными в опыте сроком до двух месяцев характерные интоксикации 2,3,7,8-ТХДД клинические признаки не дали. Определена корреляционная зависимость минимально действующих доз 2,3,7,8-ТХДД, а именно 1/400 от ЛД50 с ЛД50. Полученная пороговая доза диоксина может быть рекомендована как основа для нормирования диоксина в агропромышленном комплексе России. Определены биохимические, гематологические и ультраструктурные изменения в организме животных, подвергшихся хроническому отравлению 2,3,7,8-ТХДД в дозах 1/200, 1/300 от

ЛД50. Описана статистически достоверная зависимость дыхательной активности митохондрий печени лабораторных животных (белые крысы и кролики) от хронического отравления пороговыми дозами различной степени. На основании экспериментов на лабораторных животных определены пороговые концентрации и ориентировочно рассчитаны предельно допустимые уровни диоксина в кормах некоторых животных.

Ключевые слова: нормирование диоксина, пороговая доза, дыхательная активность митохондрий, митохондрии печени.

Gibadullin Radik Zufarovich

Associate Professor, candidate of biological Sciences, Kazan state agrarian University, Kazan

E-mail: gibadullinradik777@gmail.com

Gubeydullina Alsu Harisovna

Associate Professor, candidate of biological Sciences, Kazan state agrarian University, Kazan

E-mail: tat.nur@mail.ru

Vinogradov Vasily Yurevich

Associate Professor KNITU (KAI). A. N. Tupolev, candidate of technical Sciences, Kazan national research technical University. A. N. Tupolev, Kazan

E-mail: VVin@gmail.com

Glushko Sergei Gennadievich

Associate Professor, candidate of agricultural Sciences, Kazan state agrarian University, Kazan

E-mail: glushkj@mail.ru

Petrova Guzel Anisovna

Associate Professor, candidate of biological Sciences, Kazan state agrarian University, Kazan

E-mail: petroval0@gmail.com

DEVELOPMENT OF MPC 2,3,7,8-TCDD IN FEED

Abstract. The reactions of biochemical, hematological, pathomorphological, immunological and ultrastructural changes in the organisms of laboratory animals subjected to chronic dioxin poisoning in threshold doses were studied. Toxicological experiments to identify the threshold doses were carried out on white rats of both sexes weighing 155-215 g for two months, the subjects were mixed with 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-para-dioxin (2,3,7,8-TCDD) in quantities corresponding to 1/100 and 1/200 LD 50 in the daily diet. Continued observation of animals in the experiment for up to two months characteristic intoxication 2,3,7,8-TCDD clinical signs were not given. Determined correlation is minimal effective doses 2,3,7,8-TCDD, namely, from 1/400 LD50 with LD50. The obtained threshold dose of dioxin can be recommended as a basis for the regulation of dioxin in the agro-industrial complex of Russia. Biochemical, hematological and ultrastructural changes in the body of animals subjected to chronic poisoning 2,3,7,8-TCDD at doses of 1/200,

1/300 of LD50 were determined. The statistically significant dependence of respiratory activity of liver mitochondria of laboratory animals (white rats and rabbits) on chronic poisoning by threshold doses of various degrees is described. On the basis of experiments on laboratory animals, threshold concentrations were determined and the maximum permissible levels of dioxin in the feed of some animals were estimated.

Key words: rationing dioxane, threshold dose, the respiratory activity of mitochondria, the mitochondria of the liver.

Введение. В аграрных странах в органах сельскохозяйственных животных отмечена концентрация диоксина в тканях на порядок, меньше уровня в промышленных странах; так в северном Вьетнаме - 145 нг/кг против 1200 нг/кг в некоторых районах США. Не обнаружены диоксины в донных отложениях озер, что подтверждает гипотезу об антропогенном происхождении большинства диоксинов [7]. Желтов В.А., и соавторы изучают поступление диоксина с загрязненных сельхоз-угодий в корма и в ряде работ отражает уровень пополнения диоксина в компонентах среды, его трафик по трофическим путям вода – корма – сельхоз продукция – потребитель. Пища животного происхождения является преобладающим путем воздействия на человека диоксинов вследствие их отложения в составе липидного компонента продуктов животного происхождения. У лактирующих животных диоксины выводятся частично с молочный жир, а у кур-несушек они концентрируются в жирности желтка в отложенных яйцах.

Профессиональное воздействие является проблемой для некоторых в сельском хозяйстве, например, через применение химических веществ, в частности гербицидов. Из-за вездесущности диоксинов, все люди имеют фоновое воздействие и определенный уровень диоксинов в организме. Однако из-за высокого токсического потенциала этого класса соединений необходимо предпринять усилия для уменьшите текущей фоновой экспозиции. Заинтересованность объясняется в токсикологической картине галогенированных дибензо-п-диоксинов и дибензофуранов обусловлена с их присутствием в окружающей нас среде и высокой опасностью ряда веществ из этих двух классов ксенобиотиков. Большое значение оказывают 2, 3, 7, 8-ТХДД, он оценивается как более опасный из ранее созданных человечеством соединений [4].

Источники загрязнения диоксином. Диоксины образуются в виде нежелательных побочных продуктов в результате некоторых типов бизнеса, плюс те или иные производственные действий (например, производство химических веществ и процессы с высокими температурами). Чрезвычайные ситуации на заводах химического синтеза вызывают эффекты выбросов с высокой концентрацией диоксина и загрязняют местные ареалы. Происхождением диоксинов могут быть бытовые обогреватели путем сжигания топлива, сжигание бытовых отходов сельскохозяйственного происхождения. Геологические явления, например извержение вулкана и горение лесных массивов будут порождать диоксины. С точки зрения выброса диоксинов в

окружающую среду, мусоросжигательные заводы (твердые отходы и больничные отходы) часто являются худшими виновниками, из-за неполного сжигания и большого количества сжигаемых отходов.

Вопрос контроля и нормирования этого техногенного токсиканта в объекты сельскохозяйственного производства с переменным успехом поднимается в научном сообществе в последние десятилетия.

Материалы и методы исследований. В исследовании применяли 2,3,7,8-ТХДД с действующим веществом – 95%. Опыты заложены на кроликах и белых крысах. Животных кормили пищей зараженной 2,3,7,8-ТХДД в концентрациях 1/100, 1/200, 1/300, 1/400 ЛД 50 на протяжении 60 суток. Наблюдения продолжались 90 суток. У подопытных до затравки и каждую декаду фиксировали клинические показатели. Дыхательную активность митохондрий печени изучали полярографическим методом на полярографе LP –7E с закрытым электродом Кларка и камерой для поддержания постоянной температуры. Ингредиенты среды для инкубации: сахароза 0,3М, калий фосфорнокислый двузамещенный 10 мМ, калий хлористый 10 мМ (рН 7,5). Ткани печени промывали перед гомогенизацией для удаления крови. Это позволит избавиться от НАД-оксидазы разрушенных эритроцитов. Измельчали в среде выделения в соотношении 1 : 7. Среда выделения состоит из 0,25М сахарозы, 0,001М ЭДТА, 0,004М трис-НСL, рН 7,5. Предварительно ткани пропустили через фильтры пресса диаметром 1 мм. Митохондрии выделяли при 800 g центрифугирования в течении 10 минут и 9000 g - 20 минут. Выделение митохондриального субстрата велось на холоду. Применяли реактивы фирм “Reanal” и “Calbiochem”. Фиксировали клинические, гематологические, биохимические и иммунологические показатели животных по общепринятым методикам. Результаты обсчитали по критерию t Стьюдента.

Цель работы: выявить порог дозы диоксина для расчета безопасных уровней ТХДД в сельхозпродукции; для этого определить возможные отклонения показателей биохимии, гематологии и иммунологии подопытных животных; исследовать патологоморфологические изменения органах животных, при хроническом отравлении ТХДД.

Результаты исследований. Техногенное воздействия провоцирует нежелательные последствия в окружающей среде. Мероприятия, направленные на сглаживание этих последствий затратны как по средств так и по времени. Возможным вариантом решения проблемы, или одним из шагов в этом направлении, могут стать мероприятия, в основе которых будет соблюдении норм качества компонентов окружающей среды, а именно санитарно-гигиенических требований, через корректировку частности предельно-допустимых концентраций техногенных экотоксикантов в сельскохозяйственной продукции. Такой путь решения проблемы, часто остается основным для в мировой практике и в России. При этом соблюдается принцип «нулевого ущерба» и отвечает смыслу этого принципа. Надо стремиться к тому, что каждому токсичному веществу была названа доза, при которой изменения функций организма не будут патологические или минимальные. По мере того как наши знания о токсическом проявлении

конкретного загрязнителя на живые организмы будут увеличиваться, и с расширением границ техники измерения порог такого воздействия смещается, а величины предельно-допустимых концентраций уточняются. Оценка степени воздействия токсиканта в тех или иных средах исходят из следующих основных принципов [4]:

А) Количественный порог своего действия имеет каждый токсикант; дозы токсиканта будут считаться безвредными на уровне пороговых концентраций.

Б) Значения предельно-допустимых концентраций призваны оградить каждого члена общества, а не «среднего» человека от патогенного действия нормируемого вещества. Поэтому при нормировании исходят в расчете на наиболее чувствительные к этому веществу группы или компоненты системы.

В) Санитарное нормирование химических загрязнений основано на натуральных наблюдениях и экспериментальных данных.

Г) Для определения уровня порогового значения токсиканта берут во внимание не только очевидные патологические изменения, а наиболее важны неспецифические функциональные изменения и отдаленные последствия в организме. Сейчас в экосистеме как, урбонизированной так и аграрной, отмечаются тысячи экотоксикантов. Добиться их отсутствия в продуктах питания, кормах, не возможно, а снизить степень токсикации живых организмов ими необходимо. Посредством нормирования и соблюдения этих норм ограничивается поступление в окружающую среду токсикантов.

Нормы безопасного присутствия токсиканта в том или ином компоненте среды закрепляются на базе многофакторного анализа и данных токсикологических исследований. Если говорить только о диоксинах, то для них оцениваются риски: иммунные, тератогенный, канцерогенный эффекты и т.д [1, 3].

Определение допустимых доз поступлений токсикантов в организм формируются на следующих концепциях. Беспороговая концепция, заключается в том, что отсутствуют пороговые значения для канцерогенов. В США за основу принята эта концепция и рассчитана математическая модель при уровне оценке риска. При оценке диоксина, учтен один дополнительный случай заболевания на один миллион человек, что составляет для величину суточного поступления не более 0,1 пг/кг массы тела человека. Другая концепция принимает в основу общепринятое понимание пороговых доз. Для таких суперэкоксикантов как диоксин количество суточного поступления диоксина в организм нормирует в пределах от 1 до 10 пг/кг массы тела человека. Когда порог вредного воздействия отсутствует, в токсикологии бывают и такие ситуации, тогда научно оправданным будет запретить их присутствие в окружающей среде.

Работа сделана на лабораторных животных: белые крысы и кролики. Подопытные животных выращены в виварии. Диета белых крыс и кроликов составляет стационарный рацион в условиях вивария. Группы животных в опыте подбирались по принципу аналогов. Учитывалась порода, возраст, пол и масса тела. Количество проведенных исследований и их вид приведен в табл.1.

Токсикологические опыты с целью выявления пороговых доз осуществились на белых крысах обоих полов весом 155 – 215 г. в течение двух месяцев подопытным в суточный рацион подмешивали 2,3,7,8-ТХДД в количествах соответствующих 1/100 и 1/200 ЛД 50. По истечении каждой декады часть животных умерщвляли и взвешивали для вычисления коэффициента массы внутренних органов. Полученные данные сравнили с контролем и выявили, что статистически достоверных изменений массы органов не зафиксировано.

Таблица 1 - Проведенные исследования, ед.

Вид исследования	Количество исследований (ед.)
Клиническое	196
Гематологическое	688
Иммунологическое	344
Биохимическое	344
Патологоанатомическое	84
Гистологическое	126
Полярографическое	50
Аналитическое	10
Отдаленные последствия	100

Продолженное наблюдение за животными в опыте сроком до двух месяцев характерные интоксикации 2,3,7,8-ТХДД клинические признаки не дали. Общий холестерин в крови животных, получивших диоксин в дозе 1/100 ЛД50, статистически достоверно не изменился, гемоглобин изменялся незначительно. На 30 сутки эксперимента гемоглобин крови снизился на 10%; количество эритроцитов в крови впервые 10 дней уменьшился на 20% и пришел к минимуму в период 40 – 50-тым суткам со дня затравки. Скорость оседания эритроцитов (СОЭ) опытных животных менялась резко: так в период 10 – 20-тые сутки СОЭ повысилось в два раза. Максимума значений величина, характеризующая СОЭ дошла на 50 сутки. Показатели, характеризующие иммунный статус животных, подвергшихся хронической токсикации, незначительно снизились.

Анализ протоколов вскрытия опытных животных, дает основание сделать вывод о том, что на 20-тые сутки затравки отмечены видимые признаки поражения внутренних органов: сосуды печени кровонаполнены; печень окрашена неравномерно, имеются участки темно-вишневого цвета; селезенка имеет не значительную округленность краев. Мелкие точечные кровоизлияния наблюдали на 30 сутки в печени и корковом слое почек, в этих же образцах отмечено сглаживание границ коркового и мозгового слоев в почках. 50-тые сутки опыта п дряблостью печени, в дополнение к выше перечисленным поражениям. На 60 – 70 сутки опыта появлялись темно коричневые пятна на селезенке и ее края становились тупыми. Все упомянутые патологические изменения в органах сохранялись до конца наблюдения.

Оценка функционального состояния митохондрий печени животных с 2,3,7,8-ТХДД-интоксикацией, проведенная полярографическим методом на кроликах получивших корм зараженный 2,3,7,8-ТХДД в дозах 1/300, 1/400 ЛД 50, а также на крысах получивших корм зараженный 2,3,7,8-ТХДД в дозах 1/200, 1/300, 1/400 ЛД 50 для крыс в течение 10 суток, приведена в таблице 2.

Таблица 2 - Изменение коэффициента усиления потребления кислорода митохондриями печени животных с 2,3,7,8-ТХДД-интоксикацией в течение 10 дн, по данным полярографии при добавке сукцината (0,005 М) и АДФ (200 мкМ), к митохондриям (3-4 мг белка)

Условия опыта	Ускорение потребления кислорода	Активность, (%)	Угнетение, (%)
Б.КРЫСЫ			
Контроль	1,4±0,1	100	-
1/200 ЛД 50	0,3±0,1	21	79
Контроль	0,6±0,2	100	-
1/300 ЛД 50	0,2±0,1	33	67
Контроль	1,6±0,1	100	-
1/400 ЛД 50	1,3±0,1	81	19
КРОЛИКИ			
Контроль	5,9±0,2	100	-
1/300 ЛД 50	2,2±0,2	27	63
Контроль	5,1±0,2	100	-
1/400 ЛД 50	4,2±0,2	82	18

Показатель дыхательной активности митохондрий печени животных с 2,3,7,8-ТХДД-интоксикацией дает основание утверждать, что опытные животные по сравнению с контрольными животными дает статистически достоверное снижение исследуемой величины. Из таблицы 2 видно, что у крыс, зараженных диоксином в дозах 1/200, 1/300, 1/400 ЛД 50, ускорение потребления кислорода в реакции окислительного фосфорилирования сукцинат-содержащего субстрата при добавлении аденозиндифосфата (АДФ), снизилось на 78,5, 66,6 и 18,7 % соответственно. У кроликов при дозах 1/300, 1/400 ЛД 50 – на 62,2 и 17,6% соответственно.

Проанализировали изменение реакции дыхания на АДФ митохондрий печени 2,3,7,8-ТХДД-интоксицированных животных полярографически зарегистрированную, мы исследовали «состояние 4» до и после введения АДФ в реакции дыхания изолированных митохондрий печени животных с различной степенью хронической интоксикации дозами 2,3,7,8-ТХДД, судя по их характеру, близкими к пороговым. Полученные результаты, завершили цепь токсикологических исследований, описанных выше, и утвердили наши предположения о величине минимальной действующей дозе 2,3,7,8-ТХДД при хроническом его поступлении в организм животного с кормом. Так для крыс по нашим данным она составляет 0,15 мкг/кг веса при 10-кратном поступлении и

для кроликов -0,075 мкг/кг при тех же условиях, что составляет 1/400 ЛД50 для данных видов животных.

Ранее научному сообществу Велом с соавторами было доложено об обнаружении высокой корреляции 0,95 между минимальными действующими дозами и пороговыми дозами. Так в опытах на пестицидах получена связь между минимальными действующими дозами за период 7 дней (D7) и пороговыми дозами, полученными при скармливании их ежедневно в течение 90 дней (D90). Расчет показал, что $D90 = 1/3D7$, если дозы выражены как ED50 и $D90 = 1/6,2D7$ в случае ED95. Минимальные действующие дозы при двухлетней длительности скармливания их связаны с такими же при 7 и 90 дневном скармливании [7]:

$D2 \text{ года} = D90/1,8 = D7/5,4$ при выражении доз в виде ED50.

При ED95 – $D2 \text{ года} = D90/5,7$ или $D2 \text{ года} = D7/35,3$.

Наши данные, полученные ранее и не приведенные в статье, что бы не перегружать ее, не позволяют говорить о выраженном тератогенном воздействии на животных, в дозах которыми мы оперируем (сотые доли от ЛД50), поэтому мы считаем, что при данных условиях диоксин не обладает выраженным тератогенным действием.

При рассмотрении внутриклеточного распределения 2,3,4,7,8-ПХДФ обнаружено, что меченный /С/ ПХДФ аккумулируется в печени крыс, а в крови связывается частично с липопротеинами, но больше с альбумином и такое связывание усиливает включение /С/ ПХДФ в гепатоциты, где ксенобиотик связанный с цитохромом Р-488 локализован в эндоплазматическом ретикулуме. Формой гемопротейда, связывающей /С/ ПХДФ оказался цитохром Р-450d, продукт гена Р-450IA2 [3].

Убедительные данные для определения пороговых доз нам удалось получить, проанализировав полярографически зарегистрированную, измененную реакцию дыхания митохондрий печени на добавление АДФ 2,3,7,8-ТХДД-интоксцированных животных, подтвержденную также данными электронной микроскопии, подробно описанными выше. Мы исследовали «состояние 4» до и после введения АДФ в реакции дыхания изолированных митохондрий печени животных с различной степенью хронической интоксикации 2,3,7,8-ТХДД, близкими к пороговым дозами. Полученные результаты позволили нам получить расчетные ПДК, приведенные в таблице 3.

Таблица 3 - Расчетные ПДК 2,3,7,8-ТХДД в суточном рационе

Вид животного	ПДК (мкг/рац/сут)
Крысы	0,000005
Кролики	0,000037
Куры	0,000048
Свиньи	0,24
Овцы	0,037
Крс	0,8

Определена корреляционная зависимость минимально действующих доз 2,3,7,8-ГХДД, а именно 1/400 от ЛД50 с ЛД50. Полученная пороговая доза диоксина может быть рекомендована как основа для нормирования диоксина в агропромышленном комплексе России.

Определены биохимические, гематологические и ультраструктурные изменения в организме животных, подвергшихся хроническому отравлению 2,3,7,8-ГХДД в дозах 1/200, 1/300 от ЛД50. Описана статистически достоверная зависимость дыхательной активности митохондрий печени лабораторных животных (белые крысы и кролики) от хронического отравления пороговыми дозами различной степени. На основании экспериментов на лабораторных животных определены пороговые концентрации и ориентировочно рассчитаны предельно допустимые уровни диоксина в кормах некоторых животных. Полученные нами величины в целом сопоставимы с существующими ПДК. Однако исследования дают основание полагать, что существующие ПДК должны быть уменьшены. Для детализации величин ПДК по видам кормов необходима информация о биодоступности из них данного ксенобиотика, которая по-видимому различна для различных видов животных. В литературе имеются разрозненные данные по этому вопросу, что не позволяет принять их в расчет.

Список литературы

1. Гибадуллин Р.З., Матвеева Е.Л., Зимаков Ю.А. Ультраструктура митохондрий гепатоцитов печени как критерий определения пороговых доз диоксина при нормировании //Токсикологический вестник, 2005.
2. Гибадуллин Р.З. Патоморфологические и гематологические изменения в органах белых крыс при отравлении диоксином // Тез. докл Всеросс конф молодых ученых, Казань, 2000, С. 124-125.
3. Зимаков Ю.А., Гибадуллин Р.З., Галиев Э.А. Влияние диоксина на новорожденных детенышей, молодняк и половозрелое потомство отравленных им животных // Матер. международной конф., посвящ. 40-летию ВНИИВВиМ. Покров, 1998, с. 243.
4. Желтов В.А. Суперэкоотоксиканты – актуальная проблема ветеринарной токсикологии // Материалы международной научной конференции. Покров, 2000, с. 314-317.
5. Матвеева Е.Л., Гибадуллин Р.З., Галиев Э.А. Ультраструктура гепатоцитов при действии диоксина // Тез. док. 8-ой Российской конф. по электронной микроскопии, Черноголовка, 2000, С. 267.
6. Новиков В.А., Софронов В.Г., Зимаков Ю.А., Гибадуллин Р.З., Галиев Э.А. Оценка безопасного уровня содержания диоксина в объектах ветнадзора. // Матер. 4 Респ. науч. конф. Актуальные экол. проблемы Респ. Татарстан, Казань, 2000, С. 257.
7. Федоров Л.А. Диоксины как экологическая опасность: ретроспектива и перспективы / Л.А.Федоров. - М.: Наука. 1993. - 266 с.

Глушко Сергей Геннадьевич

Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

E-mail: glushkosg@mail.ru

ИНФОРМАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕСООБРАЗОВАТЕЛЕЙ

Аннотация. Все свойства лесных растений, проявленные и не проявляемые, предложено объединять в информационном потенциале. Информация о свойствах растений и механизме проявления свойств должна быть исследована. Адаптивно обусловленная необходимость проявления свойств, становится причиной появления и дальнейшей эволюции приспособлений. Комплексная характеристика поведения растений и их сообществ особенно актуальны в индикационной геоботанике. Механизм проявления свойств связан с приспособлением растений, представляет теоретический интерес и может быть использован в практических целях.

Ключевые слова: свойства растений, проявление свойств, информация

Glushko Sergey Gennadievich

Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan

E-mail: glushkosg@mail.ru

COMPLEX OF FOREST PLANTS FEATURES

Abstract. It is proposed to combine all the properties of forest plants in the information potential. Information on the properties of plants and the mechanism for the manifestation of properties should be investigated. The adaptively conditioned need for the manifestation of properties becomes the cause of the appearance and further evolution of devices. A comprehensive characterization of the behavior of plants and their communities is especially relevant in geobotany. The mechanism of the manifestation of properties is associated with the adaptation of plants, is of theoretical interest and can be used for practical purposes.

Key words: properties of plants, manifestation of properties, information

Биоразнообразие лесов находит отражение в разнообразии проявляемых растениями свойств. Все лесоводственные свойства, проявляемые и скрытые (вероятные), составляют информационный потенциал. Информационный потенциал исследуется на индивидуально-организменном, ценопопуляционном, популяционном, видовом, ценотическом, и иных уровнях. Информационная характеристика лесоводственных свойств заслуживает внимания.

Целью работы стало обсуждение перспектив обобщения всех лесоводственных свойств в понятии информационного потенциала.

Свойства проявляются растениями в ходе реализации своей жизненной стратегии. Стратегия видов получила определение как «комплексная характеристика поведения» [7]. По характеру своего поведения, проявляемым свойствам, основные лесообразующие породы подразделяются на соответствующие фитоценоотипы [6]. Основные лесообразующие породы, как правило, относятся к породам эдификаторам и создификаторам. Проявление свойств растениями столь сложно и разнообразно, что ещё В.Н. Сукачёв отмечал необходимость развёртывания фитосоциологических исследований, схематично обозначенных в современной фитоценологии [6,7,8,9,10].

Стратегия выражается в поведении, а поведение носит адаптивный характер [5]. Необходимость адаптации к различным условиям приводит к появлению соответствующих приспособлений и их закреплению в ходе естественного отбора. Появление приспособлений, в некоторой степени, детерминировано адаптивно обусловленной потребностью проявления свойств, соответствующих складывающимся условиям. Кроме того, для проявления «новых» приспособлений задействуется информационный потенциал, включая его скрытую составляющую. Учитывая вышеперечисленное, существует возможность моделирования процессов развития приспособлений и исследования скрытой – непроявленной части информационного потенциала.

Порядок функционирования скрытых в информационном потенциале свойств изучен слабо. Известно, например, совпадение процессов изменчивости у близкородственных видов (гомологические ряды), исследуются процессы конвергенции признаков у разных видов в сходных условиях и т.д. Проявление скрытых свойств детально описано в известной «теории вызовов» Арнольда Тойнби. Пластичность вида, способность проявления разных свойств, заметна в ходе онтогенеза, отслеживается в пространстве-времени, и хорошо заметна по наличию у такого вида разнообразных признаков. Способность к проявлению разнообразных свойств, информационная насыщенность вида не исчерпывается свойствами, проявляемыми в наблюдаемых условиях, или свойствами предполагаемыми в потенции, по пластичности исследуемого вида. Опыт селекционной работы указывает на наличие свойств скрытых, требующих для своего проявления целенаправленного изменения среды, а так же применения методов интенсивного воздействия на растения, приводящего например, к восстановлению редуцированных признаков или существенному изменению имеющихся приспособлений.

Для исследования проявленных свойств лесоводы – геоботаники проводят наблюдения, оперируют описаниями признаков, адаптивных приспособлений, частной и комплексной характеристикой поведения или стратегии жизни видов [2, 5, 6, 10]. С развитием исследований стратегии жизни вида в пространстве-времени всё большее значение приобретает понимание (оценка) свойств скрытых, непроявленных в условиях наблюдаемого отрезка времени. Необходимость обозначения лесоводственных свойств, проявленных и в разной степени скрытых, непроявленных, потенциальных, требует ввести в обиход лесоводственных исследований термин «информационный потенциал».

Распространено мнение, что информация есть свойство материи. Предлагаемый информационный потенциал объединяет все свойства исследуемого объекта, например, все (проявленные и скрытые) лесоводственные свойства лесобразующих пород. Предпосылки проявления свойств, особенно свойств скрытых, потенциальных, непроявляемых в наблюдаемых условиях, имеют исследовательский и практический интерес. Для проявления скрытых свойств часто используются имеющиеся признаки, но способность их восстановления, развития, нового сочетания и приспособления подлежит дальнейшему исследованию. Информационный потенциал лесной биоты обособлен по лесообразователям, куда входят лесобразующие породы (виды), популяции, сообщества. Дифференциация свойств биоты по её разновидностям, с обособлением направлений эволюции приспособлений, с редукцией свойств и приспособлений у разнородных видов может быть исследована при соответствующем использовании понятия информационного потенциала. Информационный потенциал биоты и её составных частей, таких как лесная биота, лесобразующая порода и т.д., необходим для полного описания всех свойств биоты, проявляемых и непроявляемых.

Всё разнообразие проявляемых биотой свойств и их развитие исследуется в сравнении, зачастую проявление видом «новых» свойств может рассматриваться как использование свойств присущих иным разновидностям биоты, как проявление скрытых свойств или их сочетаний. Свойства биоты скрытые полностью или проявляемые локально во времени-пространстве, например, в отдельные периоды онтогенеза, в экстремальных условиях местообитания, должны занять своё место в классификации свойств биоты [1,4]. Все свойства биоты обобщённые и систематизированные по условиям их проявления могут быть приведены в известность с помощью понятия информационного потенциала.

Примером редукции – переноса свойств по разновидностям биоты является так называемое «омоложение» видов, когда эволюционно «старые» виды начинают проявлять свойства присущие видам относительно «молодым». Обобщение и систематизация (классификация) свойств биоты необходимы, прежде всего, для исследования закономерностей проявления известных и формирования «новых» свойств, для дальнейшего использования полученных сведений в практических целях. Информационные потенциалы видов и иных природных объектов составляют общее информационное поле. Функционирование информационного поля есть предмет разносторонних, в том числе лесоводственных, исследований. Ресурсы информационного поля задействуются для проявления объектами необходимых свойств.

В адаптивном процессе задействуются все необходимые приспособления, все соответствующие признаки, иногда даже рудиментарные. Приспособление всегда адаптивно, а признак может быть в определённых условиях неактуальным, побочным, стать атавизмом, утратить адаптивное значение. Приспособления – материальны и имеют адаптивное значение. Признаки – имеют материальную основу, но могут не иметь адаптивного значения.

Приспособления используются для проявления свойств, адаптивной реализации жизненной стратегии в конкретных условиях природной среды. Признаки указывают на наличие всех свойств, проявляемых и скрытых, например лесоводственных свойств лесообразователя, как реализуемых в стратегии жизни, так и не проявляемых [3, 4].

Условия природной среды диктуют необходимость адаптивной реакции, задают параметры приспособления. В отсутствии адаптивных приспособлений, соответствующих складывающимся условиям, задействуются потенциальные возможности и проявляются свойства скрытые в информационном потенциале.

Повышение экстремальности и высокая изменчивость условий способны включить механизмы изменчивости видов проявляя свойства, скрытые в информационном потенциале вида, в информационном поле близкородственных, а иногда и разных видов. Закон «гомологических рядов», дивергенция и конвергенция приспособлений, а так же ряд других природных явлений, могут найти объяснение при исследовании закономерностей функционирования свойств в информационном поле.

Для проявления необходимых свойств задействуются возможности информационного поля, а многократно описанная «эволюция приспособлений» делает возможным появление новых свойств, увеличивающих информационный потенциал эволюционирующего вида. Информационные потенциалы природных объектов и совокупность всех потенциалов в информационном поле необходимы для обобщения сведений о свойствах, в том числе лесоводственных свойствах лесообразующих пород и лесной биоты.

Информация сама по себе, а тем более скрытая, есть абстрактно-теоретическое «свойство материи» и на практике свойством, строго говоря, не является. Информация способна проявляться в качестве разнообразных свойств природных объектов, необходимых в адаптивном процессе при складывающихся условиях. Свойства задают (вместе с условиями) соответствующие параметры эволюции приспособлений. Последнее обстоятельство крайне важно для моделирования эволюции (исследования её направленности), дополняя собой сведения о «хаосе мутаций» и «отборе».

Проявления «новых» свойств в изменяющихся условиях вполне обычны, отсюда возникает предположение о скрытых возможностях (свойствах) проявления которых не всегда объясняются наличными приспособлениями и признаками. Понятие об информационном потенциале (и поле) необходимо, прежде всего, для обозначения непроявленных скрытых возможностей – информации проявляющейся в виде «новых» свойств, при возникновении соответствующих условий. Действие скрытой в информационном поле информации (возможности), проявляющейся в качестве свойств только при возникновении необходимых материальных условий, имеет образную аналогию в световых волнах, изменяющих свою природу и проявляющих скрытые «корпускулярные» свойства при столкновении с материальными объектами.

Понятие информационного поля имеет вполне материалистическую основу. Скрытая информация проявляется в качестве свойств материальными объектами. Задним числом всегда могут быть найдены признаки и даже

приспособления (в т.ч. гены) назначенные ответственными за проявление «новых» свойств. Свойства биоты будут изучены не только по наличию соответствующих признаков, но и по закономерностям функционирования свойств в информационном поле и условиям их проявления. Уровень абстрагирования скрытой в информационном поле информации определяет уровень теоретизирования, необходимый для проведения исследований.

Информация, накапливаемая в информационном поле, поступает предположительно «навечную память», «проявляется» информация во взаимодействии со складывающимися условиями природной среды и в соответствии с подлежащими исследованию «правилами». Данный порядок организации природы имеет очень давнюю традицию и заслуживает внимания.

Уровень теоретизирования в лесной науке соответствует задачам организации постоянного, неистощительного и эффективного использования самой крупной части биоты, обеспечивающей нормальное функционирование всей сферы жизни. Использование лесов, эксплуатация высокоорганизованных биогеосистем – сообществ (ценоз) живой (био) и неживой (гео-абио) форм материи, должны быть основаны на понимании традиционных и новых правил функционирования природы, в том числе её информационной составляющей.

Список литературы

1. Вернадский В.И. Биосфера: научное издание. Л.: Науч. хим.-тех. изд-во, 1926.
2. Гибадуллин Р.З. Совершенствование экологического нормирования агроценозов // Лес, лесной сектор и экология: Материалы Всероссийской научно-практической конф.- Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2015. С. 30-33.
3. Глушко С.Г., Прохоренко Н.Б. Лесоводственные свойства лесообразующих пород // Вестник Казанского ГАУ, 2014. № 3 (33). С. 120-122.
4. Глушко С.Г. Оценка качественного состояния лесных биогеоценозов в связи с их динамикой // Вестник Казанского ГАУ, 2016. № 1 (39). С. 16-21.
5. Комарова Т.А. К вопросу о закономерностях вторичных сукцессий в лесах Южного Сихотэ-Алиня // Динамические процессы в лесах Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1984. С. 21-36.
6. Работнов Т.А. Фитоценология. 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд-во МГУ, 1992. 352 с.
7. Раменский Л.Г. Введение в комплексное почвенно-геоботаническое исследование земель. М.: Сельхозгиз, 1938. – 620 с.
8. Сукачёв В.Н. Растительные сообщества (Введение в фитосоциологию). 4-е изд.- Л.-М.: Книга, 1928. 232 с.
9. Сукачёв В.Н. Соотношение понятий биогеоценоз, экосистема и фация // Почвоведение. 1960. № 6. С. 1-10.
10. Уиттекер Р.Х. Сообщества и экосистемы. М.: Прогресс, 1980. - 327 с.

Лавренникова Ольга Алексеевна

*Доцент, кандидат биологических наук, Самарский государственный аграрный университет, г. Самара
E-mail: olalav21@mail.ru*

Иралиева Юлия Сергеевна

Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Самарский государственный аграрный университет, г. Самара

Воронина Татьяна Сергеевна

Магистрант, Самарский государственный аграрный университет, г. Самара

ПРИМЕНЕНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ С ЦЕЛЬЮ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Аннотация. Создание землеоценочной основы для точных систем земледелия практически невозможно без ГИС-технологий. В настоящее время ГИС являются необходимым компонентом в системе комплексного управления хозяйством. В связи с этим, цель работы – применение современных ГИС-технологий для составления и анализа картографического материала в целях создания электронной базы данных, отображающих качественные и количественные характеристики земель при проектировании системы севооборотов хозяйства. Результатом работы является составление тематических карт, цифровой модели рельефа местности, выполнена топографическая привязка землепользования, запроектированы севообороты в соответствии с агроландшафтными условиями землепользования, дана оценка эффективности организации севооборотов.

Ключевые слова: ГИС-технологии; севооборот; рельеф; карта; цифровая модель; эффективность.

Lavrennikova Olga Alekseevna

*Associate Professor, Candidate of Biological Sciences, Samara State Agrarian University, Samara
E-mail: olalav21@mail.ru*

Iralieva Julia Sergeevna

Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences, Samara State Agrarian University, Samara

Voronina Tatyana Sergeevna

Master student, Samara State Agrarian University, Samara

THE USE OF GIS TECHNOLOGIES FOR THE EFFICIENT USE OF LAND RESOURCES

Abstract. Creating a land valuation framework for accurate farming systems is virtually impossible without GIS technology. At present, GIS are a necessary

component in the system of integrated management of the economy. In this regard, the goal of the work is the use of modern GIS technologies for compiling and analyzing cartographic material in order to create an electronic database that displays the qualitative and quantitative characteristics of land in the design of a crop rotation system. The result of the work is the compilation of thematic maps, a digital model of the terrain, topographic referencing of land use has been completed, crop rotation has been designed in accordance with the agro-landscape conditions of land use, the effectiveness of the organization of crop rotation has been estimated.

Key words: GIS technology; crop rotation; relief; map; digital model; efficiency.

ГИС-технологии являются необходимым компонентом в адаптивно-ландшафтных системах земледелия, позволяющие повышать урожайность и качество продукции, оптимизировать внесение удобрений, средств защиты растений, операции по уборке урожая, а также более эффективно организовать использование оборудования и сохранять историю применяемых методов и полученных результатов [4].

При проектировании адаптивно-ландшафтных систем земледелия, геоинформационные системы предоставляет всю необходимую информацию для принятия проектных решений по размещению сельскохозяйственных культур, дифференциации технологий их возделывания при различных уровнях интенсификации производства, территории с учетом ландшафтных связей, то есть формирования систем земледелия [3].

Организация территории на основе ГИС-технологий должна способствовать рациональному использованию и нести экологическую направленность проекта землеустройства сельскохозяйственного предприятия, принимая во внимание все факторы, влияющие на пространственные, количественные и качественные показатели почвенного покрова на всех этапах исследования.

ГИС-технологии обеспечивают ведение паспортов полей с привязкой к электронной карте сельхозугодий, создание и редактирование границ сельхозугодий, планирование и автоматизированный учет необходимых агротехнических мероприятий, автоматический расчет показателей фактически выполненных работ, тематическое картографирование полей и обмен информацией с внешними программами.

Исследования проводились на территории землепользования СПК «Красный Путь» Пестравского района Самарской области.

В целом климат области континентальный: ему свойственны резкие температурные колебания, дефицит влаги, интенсивная ветровая деятельность, высокая инсоляция [6].

Согласно природному районированию Самарской области СПК «Красный Путь» находится в четвертом агроклиматическом районе. Это район характеризуется умеренно-континентальным климатом слабого увлажнения с жарким летом и продолжительной зимой. Гидротермический коэффициент равен 0,7-0,8.

Агроландшафт характеризуется высокой степенью распаханности, что с одной стороны позволяет успешно заниматься производством растениеводческой и животноводческой продукцией, а с другой отрицательно сказывается на экологическом состоянии территории.

Использование ГИС-технологий дает возможность формировать информационную основу агроэкологической оценки, результаты которой применяются при агроэкологической типизации земель. Проведенная агроэкологическая оценка землепользования показала, что территория хозяйства имеет плакорный и склоновый типы местности. Преобладающим уклоном является склоны от 0 до 3°, что составляет (88%) от общей площади хозяйства. На склоны крутизной 3-5° приходится 10% исследуемой территории.

Почвенная карта является основным научным документом, на базе которого возможна грамотная оценка земельных фондов, а также разработка системы практических мероприятий, направленных на повышение плодородия почв. Важнейшим условием для ведения рационального сельского хозяйства является обновление устаревших почвенных карт и актуализация информации о состоянии и свойствах почвенного покрова. В то же время проведение крупномасштабного почвенного картографирования традиционным путем на всю территорию России не представляется возможным из-за больших трудозатрат на полевые исследования и ограниченного числа специалистов.

Переход к цифровым методам и электронным картам позволил автоматизировать последующие этапы почвенного картографирования, а развитие почвенных информационных систем, связанных с использованием связи реляционных баз данных, ГИС-методов и возможностей глобальной сети Интернет, создать региональные цифровые модели почв [3].

В ходе составления почвенной карты, был проведен сбор исходных картографических, справочных и статистически материалов по данному землепользованию. За основу была взята топографическая карта масштаба 1:50000. В результате проведения оцифровки топографической карты был создан векторный слой с отрисованными изолиниями характеристик рельефа. Далее для каждого слоя электронной карты создавалась атрибутивная база данных, содержащая соответствующую информацию по каждому контуру.

С применением ГИС-технологий была создана почвенная карта землепользования. Установлено, что в качестве фоновых компонентов в почвенном покрове пашни выступают: чернозем южный (58,3%) и чернозем типичный (39,3%). Почвы хозяйства характеризуются средним содержанием гумуса с колебанием от 3,8 до 5,1% [2].

По имеющимся литературным сведениям потери плодородного слоя в России достигают 1,5 млрд. т в год [5]. По результатам обследования специалистов института ВолгоНИИГипрозем в Самарской области ежегодные потери гумуса в пахотном слое сложились на уровне 0,7 т/га, а по отдельным районам – более 1 т/га.

Значительная неоднородность почвообразующих пород территории меняется в соответствии с рельефом местности и сказывается на произрастании сельскохозяйственных культур, требуя различных затрат на освоение. Для

повышения плодородия почв необходимо внедрить научно-обоснованную систему земледелия, позволяющую устранить негативные явления, приводящие к деградации плодородия почв.

Природное разнообразие рельефа, климатических условий и почвенного покрова определяют современное агропроизводственное состояние почв, одним из важнейших показателей которого является агрохимическая характеристика.

В результате работы составлены карты обеспеченности почв хозяйства питательными веществами. Это позволяет выявить однородные участки по различным уровням содержания азота, фосфора и калия и подобрать соответствующий набор культур и агротехнологий.

Создание цифровой модели рельефа местности является дополнительным и информативным действием, позволяющим решить многие землеустроительные задачи. Трехмерная фотореалистичная визуализация территорий методами компьютерной графики и создание, территориальных и муниципальных трехмерных ГИС способны изменить технологию и практику управления городом, городского планирования окружающей среды, разработки и ведения проектов землеустройства. Для данного хозяйства это дает возможность оценить условия рельефа и рационально организовать территорию севооборотов.

Наибольшую долю в структуре посевных площадей занимают зерновые культуры и подсолнечник – 50,0% и 15,0%. Из зерновых культур в хозяйстве выращивают озимую пшеницу, яровую пшеницу, ячмень, просо. Динамика урожайности за последние 5 лет нестабильная, ввиду погодных условий и агротехники. Средняя урожайность зерновых составила 22-24 ц/га, подсолнечника – 12-14 ц/га. Система земледелия в хозяйстве предусматривает возделывание культур в двух полевых и одном кормовом севообороте.

При проектировании севооборотов необходимо создать наилучшие условия для повышения плодородия почв. Это обеспечит постоянный рост производства продукции полеводства и расширенное воспроизводство почвенного плодородия.

Использование картографического материала позволяет запроектировать поля севооборотов однородными массивами по составу почв, условиям рельефа и увлажнения, а по площади, конфигурации и расположению – удобными для агротехнически правильного и производительного выполнения полевых механизированных работ. Поля расположены на выровненных участках, средний уклон местности, а также рабочий уклон находится в оптимальных пределах.

Основными показателями оценки экономической эффективности организации севооборотных массивов принят объем валового сбора растениеводческой продукции, уровень постоянных и переменных затрат, а также чистый доход и уровень рентабельности. Расчеты показали, что повышение рентабельности производства на 25-33% по сравнению с прежней системой хозяйствования явилось следствием более рациональной организации севооборотов в соответствии с агроландшафтными условиями, учетом рельефа,

почв, обеспеченности питательными веществами и подбором культур в соответствии с их требованиями к условиям возделывания.

Для обеспечения руководителей комплексом необходимой для принятия управленческих решений информации на платформе ГИС создается база данных, содержащая: цифровую модель местности, на которой осуществляются агротехнические операции; сведения о дистанционном зондировании; информацию о свойствах и характеристиках почв; карты посевов по годам; историю обработки полей и т.д. [1].

Таким образом, применение ГИС-технологий является наиболее приемлемым механизмом развития устойчивого экологического сельскохозяйственного производства на современном этапе. Их использование позволяет повысить общую эффективность сельскохозяйственного производства за счет предоставления актуальной аналитической информации по всему комплексу необходимых параметров для принятия оптимальных и своевременных управленческих решений.

Список литературы

1. Батырова, А.М. Применение географических информационных систем в сфере АПК [Электронный ресурс] / А.М. Батырова, Жеруков Т.Б. – Режим доступа: <http://novainfo.ru/article/8683>.

2. Воронина, Т.С. Организация территории землепользования с использованием ГИС-технологий / Т.С. Воронина, О.А. Лавренникова // Сборник научных трудов Межвузовской студенческой научно-практической конференции. – 2019. – Кинель. – С. 52-54.

3. Гиниятов, И.А., Ильиных. А.Л. Геоинформационное обеспечение мониторинга земель сельскохозяйственного назначения [Электронный ресурс] / И.А. Гиниятов, А.Л. Ильиных // Вестник СГУГиТ (Сибирского государственного университета геосистем и технологий). – 2017. – Режим доступа: http://catalog.sfu-kras.ru/cgi-bin/irbis64r_14. – Загл. с экрана.

4. Кривоконь, Ю.Л. Применение геоинформационных систем для агроэкологической оценки земель при проектировании адаптивно-ландшафтных систем земледелия [Текст] / Ю.Л. Кривоконь, А.Г. Нарожняя, А.А. Петрякова, Л.Г. Смирнова // Достижения науки и техники АПК: научн.-практ. журн. – № 11. – 2011. – С. 11-14.

5. Троц, В.Б. Состояние и пути рационального использования почвенного плодородия сельскохозяйственных угодий Самарской области // Материалы V форума Поволжский агросезон 2014 – АПК Самарской области: задачи и ресурсное обеспечение». Самара, 2014. С. 25-28.

6. Чекмарев, П.А. Мониторинг плодородия почв Самарской области / П.А. Чекмарев, С.В. Обущенко // Земледелие. – 2016. – № 8. – С. 12-15.

*Лебедева Екатерина Васильевна,
Доцент, кандидат исторических наук, Самарский государственный аграрный
университет, г. Кинель
e-mail: chuko-chin-chino@mail.ru*

*Буланкина Екатерина Владимировна,
Доцент, кандидат исторических наук, Самарский государственный аграрный
университет, г. Кинель
e-mail: bulasic80@mail.ru*

РАЗВИТИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ НА ТЕРРИТОРИИ САМАРСКО-ТОЛЬЯТТИНСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ

Аннотация. В статье рассматривается государственная региональная экологическая политика как механизм развития Самарско-Тольяттинской агломерации. На основании анализа реализации экологического направления плана мероприятий по развитию Самарско-Тольяттинской агломерации делается вывод о степени важности его результатов для сохранения природных ресурсов Самарской области. Вместе с тем, авторы приходят к выводу, что экологический аспект, заложенный в плановые документы по развитию агломерации, не носят агломерационного характера.

Ключевые слова: агломерация; экология; региональная политика; Самарско-Тольяттинская агломерация; экологическая политика.

*Lebedeva Ekaterina Vasilievna,
Associate Professor, Candidate of Historical Sciences, Samara State Agrarian
University, Kinel*

*Bulankina Ekaterina Vladimirovna,
Associate Professor, Candidate of Historical Sciences, Samara State Agrarian
University, Kinel*

DEVELOPMENT OF ENVIRONMENTAL POLICY IN THE TERRITORY OF THE SAMARA-TOLYATTI AGGLOMERATION

Abstract. The article considers the state regional environmental policy as a mechanism for the development of Samara- Tolyatti agglomeration. Based on the analysis of the implementation of the environmental action plan for the direction of development of Samara- Tolyatti agglomeration the authors make conclusion about the degree of the results' importance for the conservation of Samara region's natural resources. At the same time, the authors indicate that the environmental aspect incorporated in the planning documents for the development of the agglomeration is not of an agglomerative nature.

Key words: agglomeration; ecology; regional policy; Samara-Tolyatti agglomeration; environmental policy.

В современном мире основными формами современного расселения населения являются агломерации – компактные группировки поселений, объединенных территориально, и обладающие развитыми производственными, культурными и рекреационными связями. Развитие агломераций представляет собой закономерный процесс объединения вокруг крупных городов тяготеющей к ним периферии и рассматривается как естественное проявление процесса урбанизации [5, 6, 8, 9].

Данный процесс, влекущий за собой кардинальные изменения демографического, социально-экономического и культурного характера, включает в себя и явно выраженный экологический аспект: стремительный рост городов, увеличение количества населения, развитие производства и технологий влекут за собой развитие экологических проблем, среди которых все большее значение приобретают загрязнение водных, земельных ресурсов и атмосферы.

В современных условиях развитие агломераций подвергается тщательному регулированию со стороны государства и региональных властей с целью извлечения из данного процесса наибольшей прибыли как экономического, так и социально-культурного характера [2]. Одним из важнейших направлений по регулированию развития современных агломераций выступает экологическое направление, которое позволяет объединить усилия и финансы государственного и муниципального уровней и получить значимый синергетический эффект в целях сохранения природных ресурсов [7].

Самарско-Тольяттинская агломерация является одной из крупнейших городских агломераций Российской Федерации – по численности населения (около 2,7 млн. человек; 85,5% населения Самарской области) она занимает третье место в стране после Московской и Санкт-Петербургской агломераций. Агломерация расположена в центральной и западной частях Самарской области преимущественно на левом берегу Волги на территории 8 городских округов и 9 муниципальных районов [1].

С 2013 г. в Самарской области агломерационные процессы приняты в систему государственного регулирования социально-экономического развития региона. Самарско-Тольяттинская агломерация была включена в число пилотных регионов для выработки механизмов управления российскими агломерациями; были подготовлены стратегические документы по ее развитию [3], создан Координационный совет, в который вошли главы 17-ти муниципальных образований, входящих в агломерацию, руководители региональных профильных министерств, представители администрации Губернатора Самарской области и Самарской Губернской Думы [1].

В настоящее время развитие Самарско-Тольяттинской агломерации ведется в соответствии с планом мероприятий («дорожной картой») по развитию Самарской-Тольяттинской агломерации, в число семи приоритетных направлений которого включено также направление «Экологическая политика на территории Самарско-Тольяттинской агломерации».

Проделанная на региональном уровне работа по реализации региональной экологической политики на территории Самарско-Тольяттинской агломерации позволяет проанализировать ее результаты и определить эффективность агломерационной политики для развития экологии.

За пять лет реализации плана мероприятий по развитию Самарской Тольяттинской агломерации в экологической сфере были достигнуты следующие результаты.

На территории национального парка «Самарская лука» выполнены лесовосстановительные работы (посадка лесных культур на площади 1,0 га, дополнение лесных культур на площади 4,8 га; общее количество высаженных сеянцев сосны обыкновенной и смородины серебристой – 12 тыс. штук), регулярно проводятся с целью получения данных о численности основных охотничье-промысловых животных маршрутные учеты, с целью изучения формирования и топического распределения флоры и фауны – полевые работы. На территории Жигулевского заповедника проводились работы по сохранению в естественном состоянии природных комплексов, научно-исследовательская и эколого-просветительская деятельность, развитие экологического мониторинга.

В рамках государственной программы Самарской области «Развитие лесного хозяйства Самарской области на 2014-2022 гг.» проведены лесовосстановительные мероприятия на территории г. Тольятти и м.р. Ставропольский (вдоль федеральной трассы М5).

Доля площади особо охраняемых природных территорий на настоящее время в общей площади региона составляет 5,4 %; по данному показателю Самарская область занимает 6 место в Приволжском Федеральном округе среди 14 субъектов Российской Федерации. За период 2014-2017 гг. созданы 9 особо охраняемых природных территорий. В рамках государственной программы Самарской области «Охрана окружающей среды Самарской области» ежегодно выполняется комплекс мероприятий, направленных на сохранение биоразнообразия; осуществляется ведение Красной книги Самарской области (в настоящее время в нее включено 560 видов растений и животных; из них 286 видов растений, лишайников и грибов и 274 вида животных), реализуются мероприятия «Корректировка проектно-сметной документации и производство работ по ликвидации и рекультивации массивов существующих объектов размещения отходов», в том числе реконструкция элементов для муниципальных образований Самарской области.

В 2013-2014 гг. разработана проектно-сметная документация на рекультивацию крупных техногенных объектов несанкционированного размещения твердых бытовых отходов – полигона Узюкова (г.о. Тольятти), несанкционированной свалки твердых бытовых отходов на территории национального парка «Самарская лука» (г.о. Жигулевск), несанкционированной свалки твердых бытовых отходов в с. Алексеевка (м.р. Алексеевский). Государственной программой Самарской области «Ликвидация накопленного экологического ущерба и рекультивации бывших промышленных площадок на территории Самарской области на 2014-2019 гг.» предусмотрены мероприятия по рекультивации территории бывшего ОАО «Средневожский завод

химикатов (г. Чапаевск) и обезвреживанию и утилизации отходов, находящихся на территории бывшего ОАО «Фосфор».

В марте 2017 г. разработан и утвержден план-график («дорожная карта») перехода Самарской области на новую систему регулирования в сфере обращения с отходами. Утверждены нормативы накопления твердых коммунальных отходов на территории особо охраняемых природных территорий области; определен региональный оператор по обращению с твердыми бытовыми отходами.

В рамках государственной программы Самарской области «Развитие коммунальной инфраструктуры и совершенствования системы обращения с отходами в Самарской области на 2014-2020 гг.» предусмотрено мероприятие «Проектирование и новое строительство полигона размещения твердых бытовых отходов вблизи г.о. Тольятти».

Выполнены работы по расчистке трех участков малых русел рек Чапаевка и Сызранка общей протяженностью 12,7 км. Определены границы водоохраных зон и прибрежных защитных полос рек Самары, Сок, Кондурча, Чапаевка, Татьяна, Кривуша, Сызранка, Крымза, Курумоч, Чагра общей протяженностью 1394 км (с учетом двух берегов 2788 км). Благоустроены родники в с.п. Шилан, Малая Каменка Красноярского района. Разработан приоритетный проект «Сохранение и предотвращение загрязнения реки Волга на территории Самарской области», в который включены строительство очистных сооружений ОАО «Автоваз», строительство канализационных очистных сооружений ПАО «Куйбышевазот», сокращение поступления загрязнённых сточных вод в водные объекты Волжского бассейна от ООО «СИБУР Тольятти».

На территории агломерации функционирует государственная система наблюдений за состоянием окружающей среды, созданы элементы территориальной наблюдательной сети.

В рамках государственной программы «Охрана окружающей среды Самарской области на 2014-2020 гг. осуществляется финансирование стационарных пунктов наблюдений за загрязнениями атмосферного воздуха ПНЗ в г.о. Похвистнево и п. Безенчук.

Комплекс мероприятий по сохранению природных ресурсов на территории Самарско-Тольяттинской агломерации решают важнейшие экологические проблемы, вставшие перед регионом. Наибольшие достижения следует отметить в области развития природоохраняемых и заповедных зон, а также ликвидации экологического ущерба и рекультивации территорий.

Вместе с тем, по итогам анализа региональной экологической политики нельзя говорить о том, что указанное направление плана мероприятий по развитию Самарско-Тольяттинской агломерации относилось исключительно к ее территории – все рассмотренные результаты были достигнуты за счет реализации отдельных экологических направлений, реализация которых распространяется на всю территорию Самарской области. Собственно экологической политики в рамках Самарско-Тольяттинской агломерации не проводится.

Вместе с тем, экологическую обстановку на территории региона в целом и агломерации в частности нельзя назвать благоприятной. Особо острыми на настоящий момент являются проблемы загрязнения воздушных и водных ресурсов на территории промышленно-развитых районов двух центров агломерации – Самары и Тольятти, а также в двух городах-спутниках – Отрадном и, в особенности, Новокуйбышевске.

В этих условиях – когда экологические проблемы территорий Самарско-Тольяттинской агломерации, с одной стороны, и муниципальных образований Самарской области, с другой, тесно переплетаются – встает вопрос об их решении именно с учетом возможностей агломерационного развития. Оживление агломерационных процессов с участием всех потенциальных субъектов – как на уровне управления, так и на уровне общественности – представляется одним из важнейших механизмов повышения уровня экологического состояния региона. В условиях сложившейся системы управления Самарско-Тольяттинской агломерации это потребует расширение полномочий межведомственных рабочих групп и активизации участия муниципальных образований, входящих в агломерацию, в рамках единого органа, координирующего развитие агломерации, направления деятельности и полномочия которого требуют расширения и уточнения с учетом как насущных практических проблем, так и современных теоретических разработок в области агломерационного развития.

Список литературы

1. Буланкина Е.В., Гранкина С.В., Лебедева Е.В. Самарско-Тольяттинская агломерация как механизм развития региональной экономики. Кинель, СГСХА, 2017. 107 с.
2. Гуртов В. Агломерация – стратегическая составляющая национальной экономики // Государственная служба. 2010. № 6 (68). С. 44-48.
3. Лебедева Е.В. Развитие Самарско-Тольяттинской агломерации: взгляд общества и государства // Материалы конференций (Самара, 03 июня 2014 г.). Сборник статей под ред. В.К. Семенычева. Самара, 2014. С. 115-120.
4. Любовный В.Я. Самарско-Тольяттинская агломерация: история формирования и перспективы развития. М., 2011. 169 с.
5. Малоян Г.А. Городская агломерация: социально-территориальная общность // Градостроительство. 2014. № 3 (31). С. 92-93.
6. Мосиенко Л.Н. Городская агломерация как объект социологического исследования // Регион: экономика и социология. 2010. № 1. С. 163-178.
7. Пападюк Н.К. Агломерация: новый формат управления муниципальных капиталом // Управленческие науки. 2014. № 2. С. 4-9.
8. Курмаева, И.С. Принципы государственного регулирования агропромышленного комплекса // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса России: сб. научн. трудов. - Пенза, 2009. -252-253 с.

9. Сдобнов Ю.А., Любовный В.Я. Города России: тенденции, проблемы, возможные пути развития и совершенствования управления // Градостроительство. 2011. № 3. С. 34-40.

УДК 636.2.034:636.082:575.162

Мусин Харис Гайнутдинович

*Профессор, доктор сельскохозяйственных наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань
E-mail: haris.musin@rambler.ru*

Денисов Станислав Владимирович

Аспирант, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

Халилов Ильдар Ильсурович

*Управление Россельхознадзора по Республике Татарстан, г. Казань
E-mail: halilov1985@mail.ru*

Гафиятов Ринат Халитович

Кандидат сельскохозяйственных наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

ОЦЕНКА РЕКРЕАЦИОННЫХ ЛЕСОВ ПО СТАДИЯМ РЕКРЕАЦИОННОЙ ДИГРЕССИИ

Аннотация. Предложены уточненные для республик и областей Среднего Поволжья нормативы предельно допустимых рекреационных нагрузок, характеризующиеся особенностями лесорастительных условий по преобладающим породам и группами возраста. Последовательность определения стадий дигрессии корректируется с посещаемостью рекреационных объектов и критической численностью посетителей по приведенной модели.

Ключевые слова рекреационная оценка; дигрессия; нормативы предельно допустимых нагрузок.

Musin Haris Gainutdinovich

Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan

Denisov Stanislav Vladimirovich

Postgraduate student, Kazan State Agrarian University, Kazan

Khalilov Ildar IIsurovich

Regional Office of the Federal Service for Veterinary and Phytosanitary Surveillance (FSVPS) in the Republic of Tatarstan

Gafiatov Rinat Khalitovich

Candidate of Agricultural Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan

ASSESSMENT OF RECREATIONAL FORESTS BY STAGES RECREATIONAL DIGRESSION

Abstract. The standards of maximum permissible recreational loads specifying for the republics and regions of the Middle Volga region, characterizing by the peculiarities of forest growing conditions for the prevailing species and age groups are proposed.

Key words: recreational assessment, standards of maximum permissible recreational loads, digression

Введение. Лесная наука в области ресурсного лесопользования накопила большой опыт [1]. Рекреационные ресурсы лесов сегодня могут стремительно вовлекаться в сферу бизнеса, поскольку уже сложились все предпосылки для быстрого развития рекреационной деятельности. В то же время, методики оценки лесных территорий для целей массового отдыха сложны и громоздки [2]. Так, при проведении инженерно-экологических изысканий для подготовки проектной документации строительства, реконструкции объектов в г. Москве необходимо производить оценку по 29 показателям, каждый из которых должен получить свою оценку по четырёх-балльной шкале. Это может существенно усложнять оценку территорий для развития рекреационных систем.

В методологии рекреационных оценок насаждений сформировались несколько направлений:

- 1) оценка территории на ландшафтной основе;
- 2) комплексная оценка рекреационного потенциала лесов по привлекательности, комфортности и устойчивости;
- 3) оценка состояния насаждений по стадиям рекреационной дигрессии;
- 4) система экономической оценки рекреационных лесов [3].

В вопросе оценки на ландшафтной основе рекреационных функций и доступности территории относительно монолитные первичные единицы лесного ландшафта объединяются в более крупные сообщества. Ведущими признаками ландшафтов принимаются контрастность форм рельефа, мозаичность и типологический спектр лесов, их эстетические качества, наличие водных объектов и сельскохозяйственных территорий. При таком подходе сравнительная оценка рекреационных объектов возможна лишь при вычислении конкретного показателя занимаемой площади каждой категории, однако она будет приближенной величиной. В этом случае рассматриваемые категории определяются относительно и носят субъективный характер. И, самое главное, такая оценка не дает информации о рекреационной емкости ландшафта (количество посетителей, могущих находиться в благоприятных для отдыха условиях без ущерба для биологической устойчивости лесных массивов). Тем не менее, такая оценка используется и в процентном отношении характеризует комфортность отдыха в лесу. Она является основой для комплексной характеристики объектов массового отдыха, ее рекламой.

В большей степени, чем предыдущая, распространена комплексная оценка рекреационного потенциала лесов по привлекательности, комфортности и устойчивости [2]. При трудоемком и дробном процессе оценки по предлагаемой шкале, с привлечением множества лесоводственно-таксационных и экологических характеристик (25 показателей) обращают внимание

достаточно близкие значения получаемых коэффициентов рекреационной ценности насаждений [4], отличающихся по лесорастительным условиям. Однако отсутствует основной, характеризующий рекреационную дигрессию, то есть пригодность территории для отдыха по интенсивности рекреационной нагрузки.

Несмотря на то, что оценки по рассматриваемой первой и второй методикам на момент исследования отражают состояние рекреационного потенциала лесов, совпадение оценок наблюдается в 60-70 %, однако в целях объективности они требуют доработки.

Третье направление в методологии, по нашим результатам [5, 6] и данным исследователей [7], является наиболее актуальным, так как позволяет характеризовать пригодность лесных рекреационных ресурсов, устанавливать единовременные и предельные рекреационные нагрузки на лесные объекты в местах массового отдыха посетителей, оценивать степень воздействия рекреантов на лесные территории и выявлять состояние насаждений по стадиям рекреационной дигрессии.

Материал и методика исследований. Цель исследования - разработка шкалы рекреационной оценки таксационных выделов с учетом предельно допустимых рекреационных нагрузок для лесных природных комплексов.

Для реализации этой цели были поставлены **задачи**: уточнение нормативов предельно допустимых рекреационных нагрузок для зоны южной тайги и хвойно-широколиственных лесов; обоснование поэтапно-дифференцированного принципа определения стадий рекреационной дигрессии; на основе фактического учета рекреантов смоделировать коэффициенты для корректировки рекреационной емкости лесной территории по критической численности посетителей.

В основу исследований лесных территорий для массового отдыха положен метод оценки рекреационных нагрузок, изложенный в отраслевом стандарте ОСТ 56100-95 «Методы и единицы измерения рекреационных нагрузок». Оценка рекреационного потенциала проводилась на ландшафтной основе и по методике инженерноэкологических изысканий для подготовки проектной документации строительства, реконструкции объектов в г. Москве [2].

Объекты исследования. Наиболее посещаемые лесные территории республик Марий Эл, Татарстана, Самарской и Нижегородской областей (водоохранные леса р. Волга, Кама и др., особо охраняемые природные территории национальных парков «Марий Чодра», «Нижняя Кама», «Самарская Лука», популярные места для отдыха в зеленых зонах пригородных лесов городов Казани, Йошкар-Олы, Нижнего Новгорода, Тольятти и др.).

Результаты исследований. По изучаемому направлению и результатам наших исследований рекомендуем применять для расчетов рекреационной емкости и нагрузки на территории республик Марий Эл, Татарстана, а также сопредельных областей уточненные «общесоюзные нормативы для таксации лесов» В.В. Загребина [7]. Используя разработанную шкалу «Величины предельно допустимых рекреационных нагрузок на 1 га лесного природного комплекса в различных лесорастительных условиях для хвойных, смешанных и

лиственных лесов, чел/га при III стадии дигрессии», вычисляется оптимально возможное количество посетителей для мест массового отдыха, кварталов, отдельных частей объектов рекреации или объектов в целом без нарушения экологического равновесия (табл. 1). Полученные параметры будут основой для регулирования территориального размещения отдыхающих, позволят определить особенности вида рекреационного лесопользования с учетом наличия дорог, а также классов рекреационной пригодности лесов.

Таблица 1 - Величины предельно допустимых рекреационных нагрузок на 1 га лесного природного комплекса в различных лесорастительных условиях для хвойных, смешанных и лиственных лесов, чел/га при III стадии дигрессии

Протяжен- ность дорожной сети на квартал лесного фонда, км	Преобладающие породы							
	сосна, лиственни ца	ель, пихта	береза	липа, вяз	дуб, клен остролистный	осина, ива, тополь	ольха серая	ольха черная
Молодняки								
До 8	0,99/0,63	0,63/0,54	1,26/0,72	1,35/-	1,08/-	1,17/-	0,90/0,63	-/0,54
9-16	1,17/0,72	0,72/0,63	1,53/0,81	1,62/-	1,26/-	1,35/-	1,08/0,72	-/0,63
17-26	1,35/0,81	0,81/0,72	1,71/0,90	1,80/-	1,44/-	1,62/-	1,26/0,81	-/0,72
Более 26	1,62/0,99	0,99/0,81	1,98/1,08	2,16/-	1,71/-	1,89/-	1,44/0,99	-/0,81
Средневозрастные и приспевающие насаждения								
До 8	1,35/0,81	0,90/0,72	1,62/0,90	1,71 /-	1,44/-	1,53/-	1,26/0,72	-/0,72
9-16	1,80/1,08	1,26/0,90	2,43/-	2,34/-	1,98/-	2,07/-	1,71/1,08	-/0,90
17-26	1,98/1,17	1,35/0,99	2,43/1,4	2,52/-	2,16/-	2,25/-	1,89/1,17	-/0,99
Более 26	2,16/1,26	1,44/1,08	2,25/1,35	2,70/-	2,34/-	2,43/-	1,98/1,26	-/1,08
Спелые и перестойные насаждения								
До 8	1,35/0,72	0,81/0,63	1,44/0,81	1,53/-	1,26/-	1,35/-	1,08/0,72	-/0,63
9-16	1,62/0,90	1,08/0,81	1,98/1,08	2,07/-	1,71/-	1,80/-	1,44/0,90	-/0,81
17-26	1,71/0,99	1,17/0,90	2,16/1,17	2,25/-	1,89/-	1,98/-	1,62/0,99	-/0,90
Более 26	1,89/1,08	1,4/0,99	2,34/1,26	2,43/-	1,98/-	2,16/-	1,71/1,08	-/0,99

Примечания: Над чертой - в дренированных; под чертой - избыточно-увлажненных лесорастительных условиях. Предельно допустимые рекреационные нагрузки: для насаждений с преобладанием сосны в типах лесорастительных условий А1 - 0,36, А2 - 0,72 чел/га; для насаждений с преобладанием березы в типах лесорастительных условий А2 - 0,81 чел/га.

По нормативным данным предельно допустимая рекреационная нагрузка на 1 га лесного фонда в зоне южной тайги и хвойно-широколиственных лесов устанавливается отдельно для трех возрастных категорий: молодняков, средневозрастных, приспевающих и старше древостоев. Определено, что расчет

рекреационной емкости насаждений в функциональных зонах проводится по дренированности почв, с учетом преобладающей породы определенного возраста (табл. 1) и в соответствии с нормами и шкалами по стадиям дигрессии ОСТ 56-100-95 [8], трансформированной для Среднего Поволжья.

При определении стадий рекреационной дигрессии и оформлении протокола измерения рекреационной нагрузки используется поэтапно-дифференцированный принцип, который заключается в следующих особенностях использования общепринятых шкал и отраслевых стандартов:

- нами рекомендуется к использованию для разработки рекреационных проектов шкала ВО «Леспроект» [5] (табл. 2);

- для водоохранно-рекреационных лесов Республики Марий Эл и Татарстана следует применять шкалу В. М. Ивонина [9], которая позволяет выявлять потерю лесными насаждениями защитных функций (табл. 3);

- для кустарниковых и травянистых фитоценозов, произрастающих на открытых ландшафтах, следует использовать классификацию стадий по ВО «Леспроект» (табл. 4);

- работы на объекте рекреации в местах массового отдыха по определению стадий дигрессии выполняются в соответствии с ОСТ 56-100-95.

На первом этапе используется трансектный метод, который предназначен для выделения стадий рекреационной дигрессии в зависимости отношения площади, вытоптанной до минерального горизонта поверхности почвенного покрова, к общей площади участка согласно показателям приложения А ОСТ 56-100-95 (табл. 5).

Метод основан на измерении протяженности вытоптанной поверхности на ходовых линиях, равномерно охватывающих обследуемый участок, и определении вышеуказанного показателя через отношение протяженности вытоптанной до минерализованного грунта поверхности к общей длине ходовых линий. Минимальная протяженность ходовых линий при требуемой погрешности 10 % и доверительной вероятности 0,95 должна составлять не менее 500 м на каждый гектар обследуемой площади.

На втором этапе, после составления план-схемы размещения природных комплексов по стадиям рекреационной дигрессии, выбирают репрезентативные участки и проводят закладку пробных площадей в типичных по таксационной характеристике и видам лесной рекреации таксационных выделах.

В выбранных участках в соответствии с ОСТ 56-69-83 должны быть заложены в натуре лесоустроительные пробные площади тренировочного вида и на каждую заведены карточки таксационной характеристики, которые дополняются сведениями о виде лесной рекреации и номере стадии рекреационной дигрессии.

Таблица 2 - Классификация стадий рекреационной дигрессии лесов

Стадии деградации	Признаки дигрессии
1	Признаков разрушения лесной среды нет, рост и развитие деревьев и кустарников нормальное, их механические повреждения отсутствуют, подрост и подлесок жизнеспособные, моховой и травянистый покров характерен для типа леса, подстилка не нарушена
2	Незначительные изменения лесной среды: ухудшение условий роста и развития деревьев и кустарников, их повреждения, подрост разновозрастный и жизнеспособный - до 20 % поврежденных и усохших экземпляров. Мхом покрыто до 20 % площади, травой - до 10 % (1/10 часть - луговые травы), почвы и подстилка слегка уплотнены; отдельные корни - обнажены, вытоптано менее 5 % площади
3	Значительные нарушения лесной среды: ослабленный рост деревьев, до 10 % стволов механически повреждены, одновозрастный подрост и подлесок средней густоты - 21-50 % поврежденных и усохших экземпляров, мхи только у стволов деревьев с покрытием 510 % площади, травы - на 70-80 % площади (2/10 - луговые травы), появляются сорняки, подстилка и почва значительно уплотнены, много обнаженных корней, вытоптано от 6 до 40 % площади
4	Сильные нарушения лесной среды: древостой куртинного типа, деревья значительно угнетены, 11-20 % стволов механически повреждены, подрост и подлесок жизнеспособны только в куртинах - повреждение более 50 % экземпляров, мхов и подстилки нет, травы на 40-60 % площади
5	Лесная среда деградирована: древостой изрежен, куртинного типа, деревья сильно ослаблены или усыхают, более 20 % стволов механически повреждены, проективное покрытие травянистого покрова до 20 % (3/4 луговые травы и сорняки), корни большинства деревьев обнажены и повреждены, почва вытоптана до минерализованной части на площади более 60 %

Таблица 3 - Классификация стадий рекреационной дигрессии защитных лесных насаждений

Класс дигрессий	Признаки дигрессии
1	Лесные насаждения обладают высокой почвозащитной и водоохранной ролью, без заметных рекреационных изменений

2	Лесные насаждения обладают высокой почвозащитной и водоохранной ролью, но с признаками рекреационных разрушений: лесная подстилка уплотнена, единичные тропинки и стволы с механическими повреждениями, отдельные пни деревьев, вырубленных с рекреационными целями
3	Лесные насаждения обладают пониженной почвозащитной и водоохранной ролью, развита тропиновая сеть на фоне тонкого слоя подстилки (на пикниковых площадках - подстилки нет), единичные кострища, до 3% стволов механически повреждены, значительное количество пней деревьев, вырубленных с рекреационной целью
4	Лесные насаждения лишены своих почвозащитных и водоохранных функций, пятна подстилки только вокруг некоторых стволов, много кострищ, механически поврежденных стволов и пней деревьев, вырубленных в рекреационных целях
5	Лесные насаждения являются ареной эрозионных процессов и источниками загрязнения водных объектов, подстилки нет, многочисленные кострища, механически поврежденные стволы и пни, усиленная эрозия вдоль транспортной колеи

Результаты обработки представляются в форме протокола Приложения В ОСТ 56-100-95 (табл. 6). Полученные данные по всем пробным площадям, стадиям рекреационной дигрессии и видам лесной рекреации анализируются для составления отчета (табл. 7), например, для лесопарковой зоны г. Йошкар-Олы.

Все предложенные шкалы позволяют выявить стадии рекреационной дигрессии и представить дополнительную информацию о состоянии лесного ландшафта. Во всех случаях при третьей и выше стадиях дигрессии полученные данные по нагрузке будут базой для назначения обоснованных лесохозяйственных и природоохранных мероприятий.

Разработанный методически последовательный подход к определению единовременной и предельной нагрузок на лесные объекты массового отдыха позволяет дифференцированно устанавливать количество посетителей по видам лесной рекреации [10,11].

Для корректировки и учета наличия деградированной территории применяют коэффициенты пересчета рекреационной емкости по стадиям дигрессии ОСТ 56100-95 и данных исследователей. Показатели составляют для I стадии - 0,99; II стадии - 0,95; III стадии - 0,90; IV стадии - 0,75; V стадии - 0,5, что согласуется с посещаемостью рекреационных объектов и критической численностью посетителей по приведенной модели ($Y=50,94+52,78-X+20,09-X^2$) [12].

Таблица 4 - Классификация стадий рекреационной дигрессии кустарниковых и травянистых ценозов

Класс дигрессии	Признаки дигрессии ценоза	
	кустарникового	травянистого
1	Кустарники здоровы (возраст до 30 лет), не омоложены, сухих ветвей нет или встречаются единично	Травянистый покров не нарушен, представлен травами, типичными для данного элемента ситуации
2	Омоложенные кустарники в хорошем состоянии, сухих ветвей нет или встречаются единично	Травянистый покров частично вытопан (до 5 %), появляются сорные или не характерные виды для данного элемента ситуации
3	Кустарники старше 30 лет, II и III генерации в хорошем состоянии, сухих ветвей нет	Травянистый покров вытопан на 6-10 %, сорные или не характерные виды составляют 11-20 %, почва уплотнена
4	Старовозрастные, распадающиеся кустарники с большим количеством сухих ветвей	Травянистый покров вытопан до 41-60 %, сорные и не характерные виды составляют 21-50 %, почва сильно уплотнена, имеется мусор
5	Кустарники в состоянии полного распада (сохранилась слабая поросль на старых корнях)	Травянистый покров вытопан на 51-100 % или представлен сорными и не характерными видами, почва очень сильно уплотнена, много мусора

Таблица 5 - Выделение стадий рекреационной дигрессии по доле вытопанной поверхности

Стадии дигрессии	Вытопанная территория, %
Первая	до 1,0
Вторая	от 1,1 до 5,0
Третья	от 5,1 до 10,0
Четвертая	от 5,1 до 10,0
Пятая	более 25

Таблица 6 - Краткая характеристика пробной площади (лесопарковая часть зеленой зоны г. Йошкар-Олы)

Наименование показателя	Характеристика показателя
Местонахождение	Кв 11, выдел 11
Тип леса	Сосняк, брусничник
Тип лесорастительных условий	^A 3
Состав древостоя	10С
Возраст древостоя, лет	85
Класс бонитета	II
Полнота	0,7
Запас, м ³	230
Состав, густота подроста	10С, 500шт.га
Состав, густота подлеска	Ед. ракитник, рябина
Фоновые виды и проективное покрытие живым напочвенным покровом	Брусника, зеленые мхи и др., 0,5
Номер стадии рекреационной дигрессии	третья
Размер пробной площади, га	0,5
Вид лесной рекреации	Лесной туризм

Таблица 7 - Сводная ведомость распределения площадей насаждений по стадиям дигрессии (га / %) (лесопарковая часть зеленой зоны г. Йошкар-Олы)

№ кв./ выд.	Используемая S выд., га	I	II	III	IV	V	Итого
11/11	20			20/57			57
	10				10/28,6		28,6
	5					5/14,4	14,4
итого	35	0	0	57	28,6	14,4	100

Конечные результаты расчета представляются в ведомости (табл. 8).

В результате расчетов определяется необходимая величина снижения количества посетителей из-за наличия вытаптываемой и деградированной части территории [13, 14].

Использование уточненных нормативов предельно допустимых рекреационных нагрузок позволит учитывать особенности эксплуатации рекреационных лесов для зоны южной тайги и хвойно-широколиственных лесов.

Таблица 8 - Расчет рекреационной емкости и рекреационной нагрузки (лесопарковая часть зеленой зоны г. Йошкар-Олы)

№№ кв./выд.	Используемая S выд., га	Тип леса	ТЛУ	Преобл. порода/ возраст	Нормы*			РЕ* выделов		Стадии дигрессии	РЕ* с учетом стадии дигрессии	
					S, га на 1УП*	ЕМД* нагруз. чел./га	ПН* с учетом ПИА	ЕМД* чел.	ПРЕ* с учетом ПИА		ЕМД*	ПРЕ*
11/11	20	Сбр	A2	C/85	1,2	2,0	1,35	40	27	3	36	24,3
	10							20	13,5	4	15	10,1
	5							10	6,75	5	5	3,4
Итого	35							70	47		56	38

Список литературы

1. Гурский, А.А. Принципы совершенствования оценки лесных ресурсов, ведения хозяйства и лесопользования в Казахстане: Автореф. дисс. ... д-ра с.-х. наук / А.А. Гурский. - Екатеринбург, 1977. - 36 с.
2. Инструкция по проведению инженерноэкологических изысканий для подготовки проектной документации строительства, реконструкции объектов в г. Москве. - М., 2008. - 112 с.
3. Бузыкин, А.И. Возможности повышения продуктивности лесов / А.И. Бузыкин // Факторы продуктивности леса. - Новосибирск: Наука, Сиб. Отд-е, 1989. - С. 110-129.
4. Нафикова, И.Р. Оценка рекреационного потенциала Башкирского предуралья: Автореф. дигрессии характеризуется гибкостью, что позволит детализировать нагрузки на лесные территории по конкретным лесорастительным условиям.
5. Крылова, Н.А. Власова // Лесной вестник. - 2007. - № 1. - С. 17-22.
6. Закамский, В.А. Основные этапы лесоводственно-рекреационной оценки лесной территории на экологических маршрутах Марийского Заволжья / В.А. Закамский, Т.А. Конюхова, Л.А. Сахбиева // Лесной вестник. - 2010. - № 1. - С. 48-52.
7. Общесоюзные нормативы для таксации лесов / В.В.Загреев, В.И.Сухих, В.И.Швиденко и др. - М.: Колос, 1992. - 495 с.
8. ОСТ 56-100-95. Стандарт отрасли. Методы и единицы измерения рекреационных нагрузок на лесные природные комплексы. - М., 1995. - 12 с.
9. Ивонин, В.М. Лесная рекреология: учебное пособие для вузов / В.М. Ивонин, В.Е. Авдонин, Н.Д. Пеньковский. - Новочеркасск: НГМА, 1999. - 146 с.
10. Закамский, В. А. Рекреационное лесоводство: практикум / В. А.

Закамский, Н. В. Андреев. - Йошкар-Ола.: МарГТУ, 2009. - 140 с.

11. Закамский, В.А. Рекреационное лесопользование. Часть I. Экологические основы / В.А. Закамский. - Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2012. - 246 с.

12. Аглиуллин, Ф.В. Состояние и рекреационная емкость прибрежных лесов, озер Национального парка «Марий Чодра» / Ф.В. Аглиуллин, В.А. Закамский, С.А. Денисов. - Марийск. гос. техн. ун-т. - Йошкар-Ола, 2000. - 62 с. - Деп. в ВНИИЦлесресурс 27.03.00; № 975 - ЛХ 00.

13. Закамский, В.А. Лесоводственно-рекреационная оценка воздействия рекреации на лесные экосистемы в местах массового отдыха вдоль реки Волга Марийского Заволжья (г. Волжск - плотина Чебоксарской ГЭС / В.А. Закамский, А.В. Кусакин, А.А. Крылова и др. // Марийск. гос. техн. ун-т. - Йошкар-Ола, 2003. - 189 с.: ил. - Библиогр.: 45 назв. - Рус. - Деп. в ВИНТИ 10.07.2003, № 1339-В 2003.

УДК 636.2.034:636.082:575.162

Мусин Харис Гайнутдинович

Профессор, доктор сельскохозяйственных наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

E-mail: haris.musin@rambler.ru

Денисов Станислав Владимирович

Аспирант, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

Халилов Ильдар Ильсурович

Управление Россельхознадзора по Республике Татарстан, г. Казань

E-mail: halilov1985@mail.ru

Ахметов Алмаз Юсупович

Аспирант, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

ДИФФЕРЕНЦИРОВАННАЯ ОЦЕНКА РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ЛЕСОВ В УПРАВЛЕНИИ РЕКРЕАЦИОННЫМИ ЛЕСАМИ

Аннотация. Данная оценка рекреационного потенциала служит первоосновой для составления лесного кадастра, в которой содержатся достоверные сведения о природном, хозяйственном и правовом положениях лесного фонда и лесопользователях.

Ключевые слова: рекреационное лесопользование, дифференцированная оценка рекреационного потенциала, экологическая продуктивность, рекреационная емкость, кадастровая оценка земель.

Musin Haris Gainutdinovich

*Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Kazan State Agrarian University,
Kazan*

Denisov Stanislav Vladimirovich
Postgraduate student, Kazan State Agrarian University, Kazan
Khalilov Ildar Ilsurovich
Regional Office of the Federal Service for Veterinary and Phytosanitary
Surveillance (FSVPS) in the Republic of Tatarstan
Ahmetov Almaz Yusupovich
Postgraduate student, Kazan State Agrarian University, Kazan

DIFFERENTIATED ASSESSMENT OF RECREATIONAL THE POTENTIAL OF FORESTS IN THE MANAGEMENT OF RECREATIONAL FORESTS

Abstract. This assessment of the recreational potential serves as the primary basis for the compilation of the forest cadastre, which contains reliable information about the natural, economic and legal provisions of the forest fund and forest users.

Key words: recreational forest management, differentiated assessment of recreational potential, environmental productivity, recreational capacity, cadastral valuation of land

Введение Роль лесных массивов, в качестве рекреационного ресурса незаменимо, так как он оказывает оздоровительное и релаксирующее действие, благодаря ионизационным и фитонцидным свойствам растений. Роль лесов огромна, именно они способствуют очищению, обеззараживанию и увлажнению воздуха. Управление рекреационными лесами обусловлено некоторыми осложняющими факторами (повышенная антропогенная нагрузка, специфика лесопользования в зеленых зонах), что создает необходимость в использовании специализированных методик дифференцированной оценки рекреационного потенциала лесов.

На современном историческом этапе, когда впервые в истории лесного хозяйства рекреационное лесопользование приобрело самостоятельный статус (ст. 25 ЛК РФ), назрела необходимость перехода от качественных показателей, зачастую размытых и не сравнимых, к количественным показателям.

Материал и методика исследований. В связи с чем, целью исследования явилось изучение методов оценки рекреационного потенциала рекреационных лесов для целей управления рекреационными лесами. Объекты исследования - лесной фонд Российской Федерации

Результаты исследований. В методологии рекреационной оценки сложилось несколько направлений:

1. Устанавливаются стадии рекреационной дигрессии насаждений [5, 14].
2. Ведущими признаками ландшафтов принимаются - контрастность форм рельефа, мозаичность и типологический спектр лесов, их эстетические качества, наличие водных объектов, угодий [8] - это и есть оценка на ландшафтной основе [4].
3. Комплексная оценка рекреационного потенциала лесов определяется по привлекательности, комфортности и устойчивости. Инструкцией по проведению инженерно-экологических изысканий для рекреационных

территорий в г. Москва при определении рекреационного потенциала лесов предусмотрено использование наряду с таксационными показателями (состав, возрастная структура, средние показатели высоты и диаметра древостоя, бонитет, полнота, запас сыро-растущего и сухостойного леса) специальные шкалы определения дополнительных характеристик - тип пространственной структуры, категория санитарного состояния насаждения, санитарно-гигиеническая, эстетическая и рекреационная оценки, а также степень деградации лесной среды. Поведелная оценка лесного массива по двадцати девяти показателям объединяется в три основные группы: привлекательность леса, его комфортность для отдыхающих и устойчивость к рекреационному воздействию. Все показатели оцениваются по пятибалльной системе (от 0 до 4 баллов). Для интегральной оценки рекреационного потенциала насаждения подразделяют на четыре класса рекреационной ценности (КРЦ). Такая интегральная система оценочных показателей охватывает весь комплекс критериев, учитывающих биологические, гуманитарные и социально-экономические потребности рекреантов [13].

4. Система экономической оценки рекреационных лесов [1].

При разработке концепции обустройства зеленой зоны г. Казань нами использована дифференцированная балльная оценка экологической продуктивности насаждений с учетом их рекреационных характеристик, лесоводственно-таксационных и структурных показателей. Как интегральный показатель она получена переводом множества натуральных значений в единую безразмерную числовую шкалу с фиксированными границами с учетом роли каждого диагностического признака. В общем виде рекреационный потенциал территории рассчитан по формуле:

$$РПТ = \sum_{1}^{7} П + \sum_{1}^{9} КИР + \sum_{1}^{4} ПР, \quad (1)$$

где *РПТ* - рекреационный потенциал территории;

П - природные ресурсы (климатические, бальнеологические, гидрологические, спелеологические, животный мир, лесной фонд, лесоаграрные ландшафты);

КИР - культурно-исторические ресурсы (памятники природы, истории и архитектуры, этнографическое и фольклорное наследие, парки, сады, лесопарки и дендропарки);

ПР - производственные ресурсы (инженерно-технические сооружения, уникальные технологические процессы, трудовые навыки и исторические уникальные промыслы).

В данной работе мы более детально рассмотрим из природных ресурсов роль леса в формировании рекреационного потенциала территории, поскольку эффективность выполнения лесом средообразующей, ландшафтно- и биосферно-стабилизирующей, кислородопroduцирующей, водоохранной и водорегулирующей функций и возможности нейтрализации техногенных, рекреационных и других нагрузок очень высоки [7]. Использование всей

положительной совокупности влияния лесов на окружающую среду для создания благоприятной экологической среды (БЭС) является определяющей задачей рекреационного лесопользования [2].

Сравнительная оценка природных или рукотворных ландшафтов по их привлекательности и рекреационной емкости при сопоставимых уровнях культуры и интенсивности ведения лесного хозяйства, основанная на объективных их признаках и свойствах, как естественных, так и приобретенных в процессе лесопользования, позволяет установить насколько один ландшафт или его компоненты превосходят другие, оптимизировать как отдельные их свойства, так и их сочетание.

Причем не все параметры здесь равноценны, эквивалентны в формировании рекреационного потенциала территории. Одни из них являются ведущими, более ценными, другие менее значимыми, соподчиненными, т.е. отправным пунктом при этом служит положение о том, что диагностические признаки в данных конкретных условиях не могут быть равноценными в формировании рекреационного потенциала.

Сущность дифференцированного учета роли диагностических признаков в формировании рекреационного потенциала сводится к оценке ландшафта по внутренним свойствам, коррелирующим с его аттрак- торностью. Так коэффициенты корреляции составляют: с породным составом - 0,74; с его возрастом - 0,71; происхождением - 0,57; высотой - 0,62; эстетическими свойствами - 0,70; типом ландшафта - 0,51 и др.

При таком подходе за 100 принимается сумма всех признаков, по которым производится оценка потенциала объекта, в их максимальном или оптимальном значении. Каждому признаку в отдельности присваивается тот или иной балл в соответствии с его ролью в формировании ресурса.

Таким образом, рекреационная оценка леса (рекреативность, рекреационная полезность и привлекательность, пейзажная или эстетическая оценка) - это количественное выражение пригодности леса (комфортных условий) для отдыха и туризма в баллах в зависимости от времени года и состояния погоды. Корректировкой по привлекательности лесного насаждения устанавливается правильность диагностических ландшафтообразующих признаков. В зависимости от роли и значения диагностических образующих признаков в формировании ландшафта они получают дифференцированную оценку. Все параметры природного рекреационного потенциала состоят из восьми групп, характеризующихся определенными физическими величинами.

$$КП = \sum_1^6 Kp + \sum_1^{31} Лс + \sum_0^7 Вд + \sum_0^5 Лагр + \sum_0^2 Ж + \sum_0^2 Бл + \sum_0^2 Спл + \sum_1^4 P, \quad (2)$$

где $РП$ - рекреационный потенциал природного ландшафта;

Kp - климатообразующие параметры; $Лс$ - рекреационная емкость лесов;

$Вд$ - водные ресурсы;

$Лагр$ - лесоаграрные ландшафты;

$Ж$ - животный мир;

$Бл$ - бальнеологические ресурсы; $Спл$ - спелеологические ресурсы;

P - рельеф

Сочетание нескольких факторов повышает показатели рекреационного потенциала территории: «красота всей местности состоит в соединении леса с водой ...» (Аксаков). Поэтому применимы поправочные коэффициенты. Если для одного и того же участка их несколько, то используется наибольший из них. Общим требованием остается наличие источников питьевого водоснабжения.

Оценочный балл каждого показателя вычисляется по формуле:

$$B = \frac{P_{\phi} * 100}{P_m} \quad (3)$$

где *B* - балл оценки; *P_φ* - фактическое значение показателя оцениваемого насаждения; *P_m* - значение того же показателя, принятое за эталон (за эталон принимается максимальное (оптимальное) значение).

При дифференцированном подходе общий оценочный балл определяется как взвешенный показатель по коэффициенту корреляции между диагностическими параметрами и аттракторностью из оценки баллов отдельных показателей:

$$B_o = \frac{b_1 r_1 + b_2 r_2 + \dots + b_n r_n}{r_1 + r_2 + \dots + r_n}, \quad (4)$$

где *B_o* - общий оценочный балл; *b₁*, *b₂*, *b_n* - баллы отдельных показателей насаждения; *r₁*, *r₂*, *r_n* - коэффициенты корреляции.

Такой способ выделения баллов позволяет учесть роль и долю участия в формировании экологической продуктивности каждого диагностического показателя насаждения, которые далеко не одинаковы.

Таким образом, предлагаемый способ определения рекреационного потенциала лесов основан на дифференциальной оценке показателей по их значимости. При таком подходе за 100 баллов принимается сумма всех показателей, по которым проводится определение рекреационного потенциала в их максимальном значении.

Все непредусмотренные таблицей факторы, влияющие на рекреационный потенциал лесов, учитываются в виде поправочных коэффициентов.

Таковы принципы количественной оценки параметров рекреационного потенциала лесов. Определение его конкретной величины является объективной основой для решения целого ряда организационно-хозяйственных вопросов и проведения лесохозяйственных мероприятий по повышению продуктивности лесов. Тем более в рыночных условиях, при передаче лесов в аренду, необходимо точно знать конкретные параметры не только древесной, биологической, экологической продуктивности лесов, но и рекреационного потенциала.

Данная оценка рекреационного потенциала служит первоосновой для составления лесного кадастра, в которой содержатся достоверные сведения о природном, хозяйственном и правовом положении лесного фонда и лесопользователях. В рыночных условиях при различных формах собственности на лес оценка рекреационного потенциала является необходимым условием,

как для стимулирования лесохозяйственного производства при передаче леса в аренду и смене собственности на лес, так и для кадастровой оценки земли.

Будучи направленной на создание налоговой базы для исчисления земельного налога [3, 9, 10, 11, 12], она представляет собой систематизированный свод данных, содержащих качественную и количественную опись лесов. Хотя согласно налоговому кодексу РФ, земли лесного фонда не являются объектом налогообложения и не участвуют в формировании консолидированного бюджета субъектов федерации, при аренде и концессиях плата за лесной участок зависит от кадастровой стоимости. Она не совпадает с рыночной стоимостью и многократно может превышать цену продажи.

Удельный показатель кадастровой стоимости земель лесного фонда, определяемый на основе капитализации годового расчетного рентного дохода, получаемого в результате хозяйственного использования земель, как правило, ниже земель сельскохозяйственного назначения, например, в Ленинградской области он составляет 72 копейки за 1 м², в то время как стоимость земель сельскохозяйственного назначения - 7 рублей 24 копейки, т.е. в 10 раз дороже, с чем вряд ли можно согласиться. Скорее это свидетельствует о несовершенстве методик расчета удельного кадастрового показателя - кадастровой стоимости земель лесного фонда. Разброс цен земель сельскохозяйственного назначения уже, в то время как лесные земли имеют более широкий диапазон колебания стоимости, поскольку леса имеют разный состав, возраст и продуктивность. Поэтому Е.А. Лагутенко, Л.М. Вайтукевич [6] при определении удельного кадастрового показателя кадастровой стоимости лесных земель или отдельного лесничества ввели поправочные коэффициенты запаса древостоя и рекреационное достоинство лесных земель по четырем категориям (очень высокое - 0,1; низкое - 0,4).

На современном этапе, когда не удастся найти решение таких ключевых экологических и экономических проблем лесопользования, как адекватное ценообразование на рекреационные ресурсы, планирование и финансирование воспроизводство лесов, гарантирующее сохранение их ресурсного и защитного потенциалов при полном удовлетворении потребностей населения в рекреационных услугах, дифференцированная оценка критериев рекреационного потенциала является основой кадастровой оценки земель, способствует принятию оптимальных решений по улучшению рекреационных свойств ландшафтов, обеспечению их охраны и рациональному использованию. Она позволила часть кварталов исключить из рекреационного пользования, в других - ограничить, в-третьих - выявить дополнительные возможности для предоставления в аренду лесных угодий. На этой же основе предложены варианты перераспределения потока рекреантов за счет формирования лесопарков на базе существующих лесов и на лесоаграрных ландшафтах.

Востребованные рекреационные ресурсы становятся основой экономического развития регионов. Однако при этом ряд вопросов необходимо отрегулировать, в первую очередь величину арендной платы.

Она сегодня установлена без учета экологической продуктивности насаждений (для столетних сосняков вблизи водных акватории и для однообразных осинников она одна), определение величины арендной платы дифференцировано в зависимости от экологической продуктивности позволит увеличить поступления денежных средств в бюджет в 1,5-2 раза. При корректном определении цены балла экологической продуктивности в денежном выражении появляется возможность задействовать не затратные или произвольные, а рыночные механизмы формирования стоимости благоприятной экологической среды.

Список литературы

1. Кожевников В.П. и др. Лесные ресурсы Урала для рекреации и туризма. - Екатеринбург: УГЛТУ, 2009. - 132 с.
2. Курамшин В.Я. Ведение хозяйства в рекреационных лесах. - М., 1988. - 208 с.
3. Лагутенко Е.А., Вайтукевич Л.М. Определение кадастровой стоимости земель лесного фонда / Актуальные проблемы лесного кодекса, вып. 25, БГИТА. - Брянск, 2010. - С. 216-218.
4. Луганский Н.А., Залесов С.В., Щавровский В. А. Лесоводство. - Екатеринбург: УГЛТА, 1996. - 320 с.
5. Мелехов И.С. Лесоводство. - М.: Агропромиздат, 1989. - 301 с.
6. Налоговый кодекс Р.Ф. от 05.08.2000 г. № 117-ФЗ в ред. от 05.04.2010 г. № 41-ФЗ // <http://www.consultant.ru>.
7. Постановление Правительства Ленинградской области «Об утверждении результатов государственной кадастровой оценки земель лесного фонда на территории Ленинградской области» от 30.03.2010 г. № 76 // <http://www.consultant.ru>.
8. Постановление Правительства РФ «Об утверждении правил проведения государственной кадастровой оценки земель» от 08.04.2000 г. № 316 в ред. от 17.09.2007 г. № 590 <http://www.consultant.ru>.
9. Постановление Правительства РФ «О государственной кадастровой оценке земель» от 25.08.1999 г. № 945 // <http://www.consultant.ru>.
10. Рысин С. Л. Оценка рекреационного потенциала насаждений как важнейший компонент кадастра лесов на урбанизированных территориях / Актуальные проблемы лесного кодекса, вып.25, БГИТА, Брянск, 2010. - С. 59-62.
11. Чижова В. П. Рекреационная нагрузка в зонах отдыха. - М.: Лесн. пром-сть, 1977. - 48 с.

УДК 631.53.01

Мухаметшина Айгуль Рамилевна

Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

E-mail: aigulsafina@yandex.ru

Мусин Харис Гайнутдинович

Профессор, кандидат сельскохозяйственных наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

Пушачева Людмила Юрьевна

Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

Шайхразиев Шамиль Шайхенурович

Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

Ахметов Алмаз Юсупович

Директор ГБУ «Учебно-опытный Зеленодольский лесхоз»

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ХВОЙНЫХ ПОРОД СТИМУЛЯТОРАМИ РОСТА

Аннотация. Изучено влияние различных удобрительных препаратов на энергию прорастания и всхожесть семян сосны обыкновенной и ели европейской. В ходе исследований использованы следующие препараты: Гумат+7, Гумат калия «Суфлер», Биогумус, Агростимул ВЭ, Эмистим-Р, Гиббереллин, Этамон. В результате замачивания семян в удобрительных препаратах увеличивается энергия прорастания в среднем от 31 до 37,0 % у сосны обыкновенной и от 5 до 13,0 % у ели. Всхожесть семян у сосны и ели увеличивается в среднем на 16,0% и 17,0 % соответственно. Среди всех примененных препаратов менее эффективным оказался «Этамон» лабораторная всхожесть составила 53,0%, что ниже на 10,0%, чем в контрольном варианте. Значительное влияние оказала обработка стимуляторами на развитие корневой системы. Интенсивный рост корневой части наблюдается в вариантах «Гиббереллин» и «Гумат+7» - 4,4 и 5 см соответственно вариантам опыта.

Ключевые слова: предпосевная обработка, семена хвойных пород, ель европейская, сосна обыкновенная

Mukhametshina Aigul Ramilevna

Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan.

E-mail: aigulsafina@yandex.ru

Musin Haris Gainutdinovich

Professor, Candidate of Agricultural Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan

Pukhacheva Lyudmila Yurievna

Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan

Shaikhraziev Shamil Shaikhenurovich

Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan

EFFECTIVENESS OF PRE-SEED TREATMENT OF SEEDS OF CONIFEROUS BREEDS BY GROWTH STIMULANTS

Abstract. The effect of various fertilizers on the germination energy and germination of seeds of common pine and European spruce was studied. In the course of the research, the following preparations were used: Humate + 7, Potassium Humate Souffler, Biohumus, Agrostimul VE, Emistim-R, Gibberellin, Etamon. As a result of soaking the seeds in fertilizers, the germination energy increases on average from 31 to 37,0% in common pine and from 5 to 13,0% in spruce. Seed germination in pine and spruce increases on average by 16,0% and 17,0%, respectively. Among all the drugs used «Etamon» proved to be less effective, laboratory germination rate was 53,0%, which is 10,0% lower than in the control version. A significant impact was the treatment of stimulants on the development of the root system. Intensive growth of the root part is observed in the «Gibberellin» and «Gumat + 7» variants – 4,4 and 5 cm, respectively, of the experimental variants.

Key words: pre-sowing treatment, coniferous seeds, European spruce, ordinary pine.

Введение. Подготовка семян лесных растений к посеву направлена на преодоление глубокого или вынужденного покоя, стимулирование массового прорастания семян и повышение их грунтовой всхожести [9].

Предпосевная обработка семян активаторами роста основано на том, что при воздействии микроэлементов на семена в плазме клеток зародыша возникают глубокие изменения, которые определяют дальнейший рост и развитие растений. Применение микроэлементов на 20-40 % повышает сохранность сеянцев особенно в неблагоприятные по погодным условиям годы [1, 10].

Применение стимуляторов роста и развития растений – одно из важнейших направлений повышения эффективности выращивания сеянцев. В качестве стимуляторов на практике используют азотнокислый кобальт, сернокислую медь, железо, магний, марганец и цинк, борную кислоту, молибденовый аммоний, гиббереллин, гетероауксин, нефтяное ростовое вещество и др.[3, 4, 8, 12].

При предпосевной обработке следует учитывать, что агротехнический эффект может быть получен в том случае, если в почве имеется резкий недостаток применяемых микроэлементов и они являются фактором, сдерживающим рост сеянцев [6, 10].

Рассмотрены современные представления о биостимуляторах препаратах применяемых с целью регуляции рост растений, уменьшения негативного действия абиотических и биотических стрессовых факторов и для повышения урожайности сельскохозяйственных культур [13, 14].

Однако большинство современных препаратов испытаны и применяются на практике выращивания сельскохозяйственных культур. Поэтому предпосевная обработка семян хвойных пород новыми препаратами является актуальным направлением в области лесного хозяйства.

Материал и методы исследований. Лабораторные опыты по проращиванию семян хвойных пород проводились в течение двух лет с 2018 по 2019 годы. Для определения эффективности замачивания семян сосны обыкновенной и ели европейской использовали следующие препараты: Гумат+7, Гумат калия «Суфлер», Биогумус, Агростимул - ВЭ, Эмистим-Р, Гибберелин, Этамон. В каждом варианте опыта использовали 100 штук семян, в 4-х кратной повторности. Все работы выполнялись в соответствии с ГОСТ 13056.6-97. Для исследования действия препаратов на сосну обыкновенную и ель европейскую были взяты семена, хранившиеся длительное время и снизившие свои посевные качества. При длительном хранении или при нарушении его правил происходит снижение ростовых процессов, и, соответственно, действие стимулятора заметнее [9, 6].

Цель исследований – изучение влияния новых удобрительных препаратов на энергию прорастания и всхожесть семян сосны обыкновенной и ели европейской.

Результаты исследований. Семена древесных и кустарниковых пород во время развития и созревания характеризуются высокой физиологической активностью. В составе их тканей имеется большое количество подвижных углеводов и азотных соединений [6, 5]. В ходе проведенных исследований первый учет всходов сосны обыкновенной был произведен 09 апреля. Эффект от замачивания семян в растворах удобрительных препаратов был отмечен уже на 4-е сутки, что доказано однофакторным дисперсионным анализом НСР05 = 2,2. Так наибольшее количество всходов обеспечил вариант Эмистим, Р - 99 % , тогда как в контрольном варианте опыта процент всхожести был на уровне - 32 % (табл.1). В остальных вариантах также наблюдаем положительный эффект от применения удобрительных препаратов всхожесть составила от 77 -87%.

Таблица 1 - Средние данные всходов сосны обыкновенной, шт.

Варианты опыта	Дни учета		
	09.04.2018	11.04.2018	19.04.2018
Контроль	32	63	84
Гумат калия	77	94	96
Гумат +7	87	98	99
Биогумус	92	94	96
Агростимул, ВЭ	86	94	99
Эмистим, Р	99	100	100
НСР 05	2,2	4,24	4,0

Энергию прорастания определяли на 7- й день опыта 11 апреля. Во всех вариантах, наблюдается положительное влияние удобрительных препаратов

(НСР05=4,24). Так наименьшее количество всходов обеспечил вариант «Контроль» - 63 %.

В остальных вариантах опыта с применением удобрительных препаратов значение энергии прорастания составило от 94-100 %. Энергия прорастания семян под действием препаратов увеличилась в среднем от 31 до 37 % по сравнению с контрольным вариантом.

На 15-й день проращивания сравнительно низкую всхожесть семян сосны обыкновенной наблюдаем в контрольном варианте опыта 84,0 %. В вариантах с применением удобрительных препаратов всхожесть семян сосны составила от 96-100%. Наибольшую всхожесть семян обеспечили варианты «Эмистим, Р» - 100%, «Гумат +7» и «Агростимул, ВЭ» - 99,0 %, что превышает показатели контрольного варианта в среднем на 16%.

На 15-й день были измерены линейные показатели: длина корней и верхней части проростков. Так наибольшее значение обеспечили варианты, с обработкой семян в препарате «Гумат калия» и «Эмистим, Р» - 9 см, превышает контрольный вариант на 5 см. Необходимо отметить, что проростки, замоченных в растворах препаратов семян отличаются по цвету. Для них характерен «темно-зеленый» цвет, что особенно заметно в вариантах с замачиванием семян в растворе препаратов «Биогумус» и «Эмистим, Р».

В целом сосна менее отзывчива на действие стимуляторов роста по сравнению с елью. Ель же медленнее прорастает, поэтому стимулирующий эффект более заметен [6]. Для проращивания семян ели европейской были использованы следующие препараты: Гумат+7, Гумат калия «Суфлер», Биогумус, Гибберелин, Этамон. В ходе проведенных исследований первый учет всходов ели европейской был произведен 19 мая. Так наибольшее количество всходов обеспечил вариант «Гумат +7» - 16 %, тогда как в контрольном варианте опыта процент всходов составил 1 % (табл.2). Остальные примененные препараты оказали меньший эффект количество проросших семян составило 3-6%.

Таблица 2 - Средние данные всходов ели европейской, шт.

Варианты опыта	Дни учета			
	19.05.2019	22.05.2019	25.05.2019	30.05.2019
Контроль	1	58	61	63
Гумат калия	3	74	77	80
Гумат +7	16	58	68	70
Биогумус	3	60	66	69
Гибберелин	6	69	74	74
Этамон	4	37	48	53
НСР 05	1,48	0,28	0,40	1,68

Повторный учет проросших семян был произведен 22 мая через 3 дня. Так наибольший процент проросших семян обеспечил вариант «Гумат калия» - 74 шт., что превышает контрольный вариант на 16,0 %. Среди всех примененных

препаратов менее эффективным оказался «Этамон» 37,0 %. В этом варианте наблюдаем угнетение семян, так как количество проросших семян ниже уровня контрольного варианта на 21,0%.

Энергию прорастания определяли на 10 –й день опыта 25 мая. Основная часть примененных препаратов ускорили прорастание семян на начальном этапе, что привело к увеличению энергии прорастания. Наибольшее количество всходов наблюдаем в вариантах с обработкой «Гиббереллин» и «Гумат калия» - 74 и 77 % соответственно. Наименьшее количество всходов обеспечил вариант «Этамон» - 48 %, против 61 % в контрольном варианте.

Окончательный результат проращивания сеянцев ели европейской был получен на 30 мая. Наибольшее количество всходов обеспечили варианты «Гумат калия» и «Гиббереллин» от 74 -80% (НСР₀₅= 1,68), что превышает показатели контрольного варианта на 11-17 %. На 15-й день сохранилась такая же тенденция как и по учету энергии прорастания семян. Во всех вариантах прослеживается положительное влияние препаратов, кроме варианта с использованием препарата «Этамон». В этом варианте лабораторная всхожесть составила 53,0%, что ниже на 10,0%, чем в контрольном варианте. Были учтены семена с плесенью и гнилью в незначительном количестве от 1 -3%, кроме варианта с применением «Этамон», где гниль составила 8,0%, а плесень 10%. Наибольшее количество пустых семян наблюдаем в контрольном варианте 32%.

Предпосевная обработка достоверно повышает длину проростков по сравнению с необработанными семенами. Так наибольшую длину проростков ели на 7-е сутки обеспечили варианты с замачиванием семян препаратами «Гиббереллин» и «Биогумус» 1,7 и 1,5 см соответственно. На 10-е сутки сохраняется такая же тенденция, наибольшие значения получены в этих же вариантах 3,5 и 3,0 см соответственно. Такая же тенденция сохраняется и по остальным вариантам с применением стимуляторов роста.

На 15-й день отдельно были измерены длина корней и верхней части проростков ели. Наибольшие значения получены в вариантах «Гумат калия» и «Гумат+7» - 10,5 и 11,5 см, превышает значения контрольного варианта на 5,5 и 6,5 см, соответственно. Значительное влияние оказала обработка стимуляторами на развитие корневой системы. Интенсивный рост корневой части наблюдается в вариантах «Гиббереллин» и «Гумат+7» - 4,4 и 5 см соответственно вариантам опыта. Это является неоспоримым преимуществом, поскольку от развитости корневых систем зависит рост и развитие сеянцев при выращивании в лесных питомниках.

Предпосевная обработка семян растворами удобрительных препаратов имеет высокий потенциал, однако для закрепления полученных результатов необходимо проведение полевых опытов, т.е. в питомниках и теплицах Республики Татарстан.

Список литературы

1. Ведерников, Н.М. Влияние микроволновой обработки семян сосны и ели на их посевные качества и устойчивость сеянцев к болезням в лесных

питомниках / Н.М. Ведерников, Г.А. Морозов, А.А. Назиров // Леса, лесной сектор и экология Республики Татарстан: сборник научных статей, вып. 1. - Казань, 2005. – С. 38-44.- 15

2. ГОСТ 13056.6-97. Семена деревьев и кустарников. Методы определения всхожести. - Введ. 01.07.98. - Минск.: Изд-во стандартов, 1998. - 27 с.

3. Добрицкая, Ю.И. Цинк медь, кобальт, молибден в некоторых почвах Европейской части СССР / Ю.И. Добрицкая, Е.Г. Журавлева, Л.П. Орлова, М.Г. Ширинская // Микроэлементы в некоторых почвах СССР. – М.: Наука, 1964.

4. Евсторатьева, Т.М., Микроэлементы в комплексе с биоактивными лигандами, как стимуляторы роста для растений / Ю.Л. Жеребин, А.Ф. Пожарицкий, М.В. Решетник, О.А. Сирик // Микроэлементы в обмене веществ и продуктивность растений. - Киев: Наукова думка, 1984. – С. 88-89.

5. Муртазин, М.Г. Применение препаратов ЖУСС в лесных питомниках/ М.Г. Муртазин, С.Г. Муртазина, И.А. Гайсин, Х.Г. Мусин // Агрехимический вестник. – 2009.- №5. – с. 25-27.

6. Носников, В.В. Эффективность предпосевной обработки семян сосны и ели препаратами Эмистим-С / В. В. Носников, А. П. Волкович, В. А. Ярмолевич // Труды БГТУ. Лесное хозяйство - 2014.- №1 – 150-153.

7. Победов, В.С. Применение удобрений в лесном хозяйстве. Всесоюзный институт научно-технической информации по сельскому хозяйству/ В.С. Победов.- Москва, 1969. – 47 с.

8. Сафина, А.Р. Эффективность внесения различных норм аммиачной селитры при выращивании сеянцев ели европейской в условиях Предкамья РТ/ А.Р. Сафина // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2012. - Т.7. № 1(23), С. 151-155.

9. Справочник по лесосеменному делу / под общ. ред. канд. с.-х. наук А. И. Новосельцевой. - М.: Лес. пром-сть, 1978.

10. Хамитов, Р.С. Стимуляция грунтовой всхожести семян кедра сибирского препаратом «Гумат» +7»/ Р.С. Хамитов // Известия ВУЗов. Лесной журнал. - №6. - 2006. - С. 127-128.

11. Хуршкайнен, Т.В. Влияние биопрепаратов Вэрва и Вэрва-ель на рост сеянцев сосны обыкновенной / Т.В. Хуршкайнен, Е.М. Андреева, С.К. Стеценко, Г.Г. Терехов, А.В. Кучин // Химия растительного сырья. – 2019 - №1. С. 295-300.

12. Чернобровкина, Н.П. Обеспеченность элементами минерального питания хвойных растений в условиях лесных питомников Карелии / Н.П. Чернобровкина, Е.В. Рабонен, С.А. Иготи // Северная Европа в XXI веке: природа, культура, экономика / Карел. науч. центр. Рос. акад. наук. – Петрозаводск, 2006. – С.237-239.

13. Яхин, О.И. Современные представления о биостимуляторах/О.И. Яхин, А.А. Лубянов, И.А. Яхин // Агрехимия. – 2014.- №7. С.-85-90.

14. Yakhin O.I. Biostimulants implant science: a global perspective / O.I.Yakhin, A.A.Lubyaynov, I.A. Yakhin, Brown P.H // Frontiers in Plant Science – 2017. – Т.7. №Dec. 2019

Петрова Гузель Анисовна

Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

E-mail: guzel-petrva@rambler.ru

Петров Николай Евгеньевич

Доцент, кандидат педагогических наук, Казанский инновационный университет, г. Казань

ЦВЕТОВОЕ МНОГООБРАЗИЕ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫХ РАСТЕНИЙ В ЛАНДШАФТНОМ ДИЗАЙНЕ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Аннотация. В данной статье рассматривается проблема цветового соответствия ландшафтного окружения городов с их архитектурным обликом. Облик городов приобретет гармоничную, эстетическую завершенность и неповторимость, если использовать породы различных древесных насаждений, имеющих богатую цветовую гамму при озеленении окружающего ландшафта строящихся и существующих объектов. Для осуществления этого процесса должен быть разработан план, где выделены последовательные этапы гармонизации цветового решения на промежуточных стадиях.

Ключевые слова: цветовое многообразие, городской ландшафт, насаждения, озеленение, концепция.

Petrova Guzel Anisovna

Associate professor, candidate of agricultural sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan

E-mail: guzel-petrva@rambler.ru

Petrov Nikolay Yevgenievich

Associate professor, candidate of pedagogical sciences, Kazan Innovation University, Kazan

COLOR VARIETY OF WOOD AND SHRUB PLANTS IN THE URBAN LANDSCAPE DESIGN

Abstract. This article deals with the problem of the color of the landscape surrounding cities with their architectural appearance. Appearance of the city will become a harmonious, aesthetic completeness and uniqueness, to use rocks of different trees, with rich colors at the greening of the landscape construction and existing facilities. For this process to be developed a plan, which marked the successive stages of harmonization of color solutions at intermediate stages.

Key words: color variety, the urban landscape, planting, landscaping, concept.

В последнее время в архитектуре городов большое внимание уделяется цветовому восприятию облика архитектурных построек и сооружений. В

отделке фасадов жилых домов и общественных зданий применяются современные материалы, как природные, так и искусственные. Они обладают высокой прочностью, долговечностью, насыщенностью цветовой гаммы. Благодаря этому наши города приобретают еще большую своеобразную неповторимость и красоту. Над изменением эстетического облика наших городов работают коллективы архитекторов и дизайнеров. Они разрабатывают объемно-пространственные концепции, цветовые решения строящихся объектов и занимаются «облагораживанием» уже существующих зданий и сооружений. Облик городов меняется на глазах. Появляются интересные архитектурно-дизайнерские решения, казалось бы, простых по форме сооружений [7, 38].

Построенные десятки лет назад объекты, благодаря вмешательству дизайнеров, становятся современными и гармонично вписываются в ландшафт строящихся городов. И если применение разнообразных современных отделочных материалов, таких как керамогранит, сайдинг, профили, черепица, декоративные элементы, в совокупности с новейшими строительными технологиями позволяют коренным образом изменять облик и зрительное восприятие строящихся и существующих многие годы архитектурных объектов, то природное ландшафтное окружение изменяется не так быстро. В лучшем случае идет стандартное озеленение однотипными древесными породами. На лицо – не соответствие природного ландшафта, окружающей среды, с бурно развивающимся, в плане эстетического решения, облика современных городов [9, 125].

Из этого вытекает проблема – как привести в цветовое соответствие ландшафтное окружение городов с их архитектурным обликом. На наш взгляд, облик городов приобретет гармоничную, эстетическую завершенность и неповторимость, если использовать породы различных древесных насаждений, имеющих богатую цветовую гамму при озеленении окружающего ландшафта строящихся и существующих объектов [4, 12].

Цвет в природе не является постоянным, он изменчив и меняется в зависимости от времени года. В средней полосе России выделяют два основных цветовых сезона – хроматический и ахроматический [1, 1]. К хроматическому сезону относятся весна, лето и осень, где цветовым фоном являются зеленые насаждения, которые по своему ассортименту несколько однообразны. Это, как правило, береза, липа, клен американский, тополь. В последнее время этот ассортимент расширяется за счет включения рябины обыкновенной, некоторых видов хвойных пород (ель, сосна, лиственница). Ахроматический сезон представляет зима, где цветовая картина характеризуется черно-белой гаммой, на фоне которой деревья хвойных пород минимально разнообразят ее.

Роль цвета в формировании городского ландшафта велика и ее невозможно переоценить. Цвет влияет на эмоциональное состояние человека, его поведение, поэтому специалисты предлагают использовать искусственное цветонасыщение городского ландшафта за счет озеленения [1, 1]. Особое внимание направлено на наполнение цветом общественных пространств,

жилых дворов, парков, и грамотное включение гармоничных колористических созвучий в среду интенсивного использования.

Массовое озеленение, ранее носившее стихийный, бессистемный характер и ничего общего не имевшее с задачами создания гармоничных колористических растительных композиций, сейчас постепенно приобретает целенаправленный характер. В последние годы проблеме озеленения и облагораживания городского ландшафта уделяется все большее внимание со стороны государственных структур [6, 86]. Например, в Татарстане в последние годы проводятся акции, посвященные массовым посадкам деревьев и кустарников.

Важнейшим фактором цветонасыщения ландшафта городской среды служат деревья и кустарники [3, 38]. Современная дендрология предлагает для этой цели разнообразную палитру древесных растений с активной «архитектурной» формой и цветом: листьев, коры, плодов, цветков, колючек [5, 87]. Зеленый цвет деревьев и кустарников представляется современному ландшафтному дизайнеру недостаточно активным, поэтому в ландшафт городской среды активно вводятся породы деревьев и кустарников с различной формой, фактурой и цветовой насыщенностью листьев и кроны.

Большой интерес представляют растения с красными листьями: клен краснолистный, дуб красный, лещина с пурпурными листьями, краснолистные формы барбариса и пузыреплодника и др. Не меньший интерес вызывают растения с серо-белыми листьями, например, ива белая, лох узколистный и серебристый. Популярностью пользуются пестролистные формы растений, такие как, свидина белоокаймленная, туя западная золотистокончиковая и др. Особое настроение создают красивоцветущие кустарники, например, парковые розы, сирени, чубушники, рододендроны. Хвойные растения в городском ландшафте, к сожалению, встречаются реже, нежели лиственные [3, 39].

В решении проблемы цветового многообразия городской среды может поспособствовать так называемая «плазма» (термин был введен А.Э. Гутновым) [2, 19]. Она представляет собой систему элементов, позволяющую сделать городскую среду более комфортной, информационно-наполненной и отвечающей современным дизайнерским решениям. «Плазма» включает в себя растения, фасады зданий, малые архитектурные формы, элементы уличной мебели, светофоры и т.д., т.е. то, что формирует «контактную среду» на уровне зрения.

Ландшафт городской среды рассматривается в настоящее время как интерьерный [10, 54]. Элементы цветовой активности, как правило, мобильны, чем обеспечивается колористическое разнообразие среды. Деревья и кустарники, выращенные в контейнерах, оживляют улицы города, создавая привлекательную для человека среду обитания [8, 63].

Таким образом, наполнение современного городского ландшафта цветовым многообразием декоративных насаждений должно происходить в определенных рамках концептуально продуманной программы, т.к. речь идет о долговременном процессе гармоничного цветонасыщения. Для осуществления этого процесса должен быть разработан план, где выделены последовательные

этапы гармонизации цветового решения на промежуточных стадиях. Необходимо разработать концепцию цветового многообразия для различных городских пространств, учитывая их назначение и интенсивность функционального использования. Вопрос цветового решения городского ландшафта является комплексным и требует рассмотрения его в динамике, с различных точек зрения, при гармоничном сочетании колористического решения фасадов зданий, деревьев и их подсветки, видом и цветом покрытий, малых архитектурных форм, фона природного окружения.

Список литературы

1. Воронина, О.Н. Цветовая динамика городского ландшафта / О.Н. Воронина, А.В. Воронина // [Электронный ресурс]. - URL: http://build.rin.ru/cgi-bin/arch/arch_sub_sel.pl?id=496&id_razd=34&id_elem=101&page=1
2. Гутнов, А.Э. Эволюция градостроительства / А.Э. Гутнов. – М.: Стройиздат, 1984. – 256 с.
3. Декоративное садоводство в России // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Декоративное садоводство России: состояние, проблемы, перспективы», 24-27 июня 2008 г. – Сочи, 2008. – С. 37-41.
4. Николаев, В.А. Эстетическое восприятие ландшафтов / В.А. Николаев // Вестник Московского ун-та. - Сер. 5. География. – 2015. –№ 6. –С. 10-15.
5. Николаевская, З.А. Садово-парковый ландшафт / З.А. Николаевская – М.: Стройиздат, 2017. - 341 с.
6. Петровская, П.А. Озеленение городов древесно-кустарниковыми растениями на черноморском побережье Краснодарского края (на примере Сочи) / П.А. Петровская // Вестник Российского университета дружбы народов. – 2012. - №.5. – С. 85-91.
7. Сычева, А.В. Ландшафтный дизайн. Эстетика деталей городской среды / А.В. Сычева – М.: Оникс, 2016. – С. 38.
8. Сычева, А.В. Ландшафтный дизайн. Эстетика деталей городской среды. / А.В. Сычева – М.: Оникс 2016. – 87 с.
9. Теодоронский, В.С. Парки / В.С. Теодоронский. – М.: 2014. – 336 с.
10. Чупахин, В.М. Основы ландшафтоведения / В.М. Чупахин. – М.: Агропромиздат, 2017. – 168 с.

УДК 581.1

Петрова Гузель Анисовна
Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань
E-mail: guzel-petrva@rambler.ru

Ятманова Надежда Михайловна

*Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань
nadegda827@yandex.ru*

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СОСТАВА ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ НА МОРФОГЕНЕЗ РАСТЕНИЙ-РЕГЕНЕРАНТОВ ОСИНЫ ИЗ КАЛЛУСНОЙ ТКАНИ И ПАЗУШНЫХ ПОЧЕК

Аннотация. В работе показаны результаты эксперимента по влиянию состава питательной среды на получение растений-регенерантов осины из каллусной ткани и путем прямого морфогенеза пазушных почек в условиях *in vitro*. Показано преимущество выращивания растений-регенерантов осины из каллусной ткани.

Ключевые слова: осина, эксплант, каллус, пазушные почки, растения-регенеранты.

Petrova Guzel Anisovna

*Docent, candidate of agricultural sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan
E-mail: guzel-petrva@rambler.ru*

Yatmanova Nadezhda Mikhailovna

*Docent, candidate of agricultural sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan
nadegda827@yandex.ru*

STUDY OF INFLUENCE OF NUTRIENT MEDIUM COMPOSITION ON MORPHOGENESIS OF ASPEN REGENERANTS FROM CALLUS TISSUE AND AXILLARY BUDS

Abstract. The paper shows the results of an experiment on the influence of the composition of the nutrient medium on the production of plants-regenerants of aspen from callus tissue and by direct morphogenesis of axillary kidneys *in vitro*. The advantage of growing aspen regenerating plants from callus tissue is shown.

Key words: aspen, explant, callus, axillary buds, regenerating plants.

Введение. Осиновые насаждения в лесах Республики Татарстан занимают более 21% покрытой лесной растительностью площади. Известно, что с возрастом осина подвержена грибным болезням, которые вызывают сердцевинную гниль древесины и к 40 годам доля пораженных деревьев достигает 75-80 %, а к 70 годам достигает 100 % [3, 71].

Таким образом, деградирующие осиновые насаждения занимают пятую часть покрытой лесом площади, оказывая при этом негативное воздействие на экологию и экономику республики. Замена пораженных древостоев на устойчивые к сердцевинной гнили, будет способствовать оздоровлению осиновых насаждений и даст большой экологический и экономический эффект [4, 118].

Осина (*Populus tremula* L.) – быстрорастущая порода, поэтому она является интересным объектом для работы. Семенное размножение данной породы является затруднительным в связи с тем, что ее семена очень мелкие и быстро теряют всхожесть. Вегетативное размножение также имеет некоторые трудности. Осина не размножается стеблевыми черенками, а размножение корневыми черенками не всегда дает хорошие результаты. В связи с этим, для размножения осины стало перспективным использование методов микроклонального размножения, которые дают хорошие результаты [7, 62].

Материалы и методы исследований. С целью получения растений-регенерантов осины, мы использовали методы микроклонального размножения. Растения осины мы получали двумя путями - из каллусной ткани и путем прямого морфогенеза пазушных почек осины (активацией почечных меристем).

Находясь в условиях *in vitro*, клетки не имеют тканевого и организменного контроля, поэтому дифференциация и морфогенез будущего растения имеют специфический характер. На морфогенез растения в таких условиях влияют различные факторы. В первую очередь, это генотип растения и эпигенетическая характеристика клеток, введенного в культуру экспланта. Кроме этого, важным при размножении растений в условиях *in vitro*, являются условия выращивания, создаваемые исследователем [6, 34]. Условия выращивания подчиняются контролю со стороны исследователя. Опытным путем можно подобрать и создать такие условия, которые будут оптимально подходить для дифференциации и морфогенеза осины. Каллусные клетки, полученные из растительного экспланта, являются потенциально тотипотентными, но частота экспрессии тотипотентности, перепрограммирование клетки и образование эмбриоидов или зачатков апексов стебля или корня происходят с частотой, не превышающей 1-3% от общего числа клеток.

В качестве первичного экспланта были использованы молодые побеги устойчивых к сердцевинной гнили клонов осины. Для выращивания регенерантов осины путем активации развития уже существующих в растении меристем, использовали изолированные с молодых побегов осины пазушные почки [8, 148].

В своем исследовании для получения растений-регенерантов осины путем прямого морфогенеза – индукцией образования побегов из пазушных почек (меристем), мы использовали питательную среду WPM с двумя вариантами гормональных добавок: WPM + 2ip 1 мг/л + ИУК 0,5 мг/л и WPM + БАП 1 мг/л + ИУК 0,5 мг/л.

Результаты исследований. Наши исследования показали, что в вариантах питательной среды с добавлением 2ip, интенсивность роста побегов осины оказалась в среднем на 23,6% больше, чем в вариантах с добавлением БАП (рис. 1).

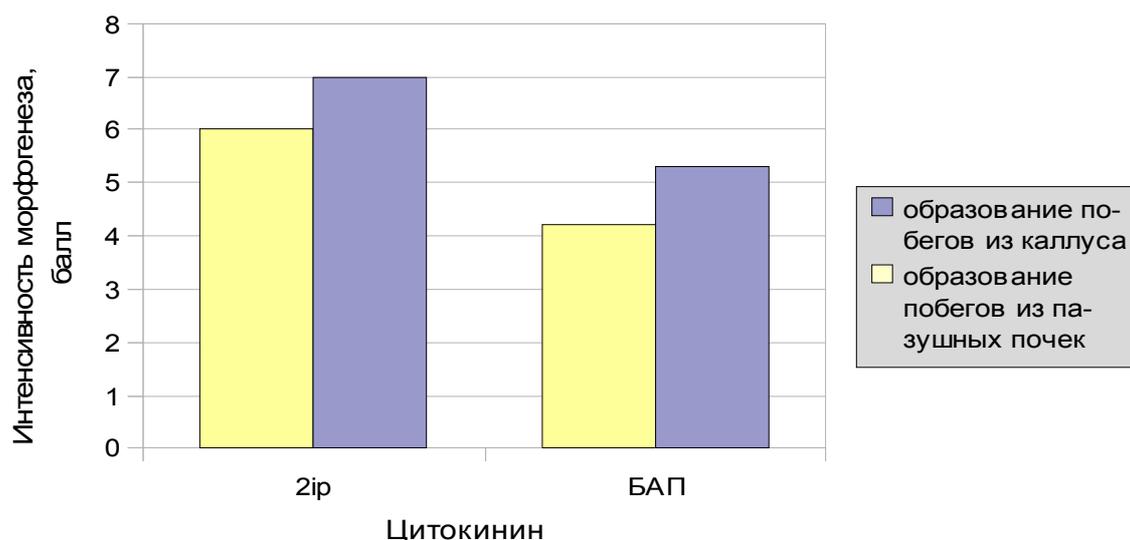


Рисунок 1. Влияние состава питательной среды на морфогенез осины из каллусной ткани и пазушных почек

В дальнейшем исследовании нам необходимо было получить каллусную культуру осины, обладающую высокой морфогенетической активностью. Для опыта мы брали питательную среду WPM с добавлением БАП и 2ip. Кроме этих гормонов, в каждый вариант питательной среды добавляли ИУК 0,5 мг/л. По нашим наблюдениям, способность каллусной ткани к морфогенезу в вариантах с 2ip оказалась в среднем на 23,6% больше, чем в вариантах с добавлением БАП, так же как и при получении регенерантов осины путем прямого морфогенеза пазушных почек (рис. 1). Формирование первичных микропобегов в каллусной ткани происходило в течение 30-35 дней. Полученные из каллуса растения-регенеранты осины пересаживали 1 раз в 1,5 месяца. При субкультивировании каллуса нами учитывались следующие показатели: процент морфогенных каллусов и процент регенерации растений [9, 172].

В таблице 1 представлены данные по количеству регенерации зеленых побегов осины из каллусной ткани на разных вариантах питательной среды.

Таблица 1 - Влияние факторов гормональной и негормональной природы на регенерацию зелёных побегов из каллусной ткани осины

Гормональный состав питательной среды	Регенерация зелёных побегов, %	Среднее число побегов, полученных из одного каллуса, шт.
WPM + 2ip 2 мг/л + ИУК 0,5 мг/л	65	6,0±0,2
WPM + БАП 2 мг/л + ИУК 0,5 мг/л	63	5,0±0,3

Как показали наши исследования, наиболее оптимальной для регенерации растений осины из каллусной ткани является питательная среда WPM с

добавлением 2ip 2 мг/л и ИУК 0,5 мг/л. Мы произвели математическую обработку полученных данных, рассчитав критерий Стьюдента (t). Данный критерий подтверждает наличие достоверной разницы между количеством побегов, выращенных на разных питательных средах ($t=5,5>3$) [10, 18].

При образовании каллусной ткани на способность каллусных клеток к морфогенезу оказывает влияние физиологический возраст первичного экспланта [1, 45]. Так же способность к морфогенезу отличается у разных органов одного и того же растения. В молодых органах растений морфогенез каллусных клеток происходит интенсивнее [5, 117]. Таким образом, установлена прямая корреляция между возрастом первичного экспланта и морфогенезом каллусных клеток: чем моложе первичный эксплант, тем быстрее происходит морфогенез каллусных клеток. Как правило, с увеличением возраста исходного материала, происходит снижение морфогенетического потенциала каллусной ткани [2, 97].

В ходе эксперимента нами было получено 72% морфогенных каллусов. Данные результаты говорят о высоком морфогенетическом потенциале полученной каллусной ткани, который составил 64%. В связи с этим мы можем сделать вывод, что выращивание регенерантов осины из каллусной ткани имеет определенные преимущества и может применяться для получения высококачественного устойчивого к сердцевинной гнили посадочного материала осины.

Список литературы

1. Бутенко, Р.Г. Индукция морфогенеза в культуре тканей растений / Р.Г. Бутенко // Гормональная регуляция онтогенеза растений: сб. науч. трудов. – М.: Наука, 1984. – С. 42-54.
2. Высоцкий, В.А. Морфогенез и микроклональное размножение растений. / В.А. Высоцкий // В кн.: Культура клеток растений и биотехнология. - М.: Наука, 1986. - С. 91-102.
3. Газизуллин, А.Х. Проблема оздоровления осинников Республики Татарстан и пути ее решения / А.Х. Газизуллин, Г.А. Мубаракзянова, Р.И. Исмагилов и др. // Леса, лесной сектор и экология Республики Татарстан: Материала всероссийской конференции. – 2006. – С. 71-74.
4. Газизуллин, А.Х. Результаты исследования четырехлетних опытных культур осины, созданных в Республике Татарстан методами биотехнологии / А.Х. Газизуллин, Н.Р. Гарипов, А.С. Пуряев, Н.М. Ятманова, З.Г. Хакимова, В.И. Чернов, Р.И. Исмагилов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2011. – Т.6. - №3 (21). – С. 118-120.
5. Дмитриева, Н.Н. Проблема регуляции морфогенеза и дифференциации в культуре клеток и тканей растений / Н.Н. Дмитриева // Культура клеток растений: сб. науч. трудов. - М., 1980. - С. 113-123.
6. Катаева, Н.В. Клональное микроразмножение растений / Н.В. Катаева, Р.Г. Бутенко. - М., Наука, 1983. - 96 с.
7. Калашникова, Е.А. Получение посадочного материала древесных, цветочных и травянистых растений с использованием методов биотехнологии /

Е.А. Калашникова, А.Р. Родин. - Учебное пособие. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: МГУЛ, 2004. – 84 с.

8. Петрова, Г.А. Применение методов клеточной биотехнологии для сохранения биоразнообразия осины (*Populus Tremula L.*) / Г.А. Петрова, Е.А. Калашникова // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2008. – Т.3. - №1 (7). – С. 147-150.

9. Петрова, Г.А. Получение здорового посадочного материала осины (*Populus Tremula L.*) из каллусной ткани с целью оздоровления осинников Республики Татарстан // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2011. - №205. С. 169-173.

10. Петрова, Г.А. Использование методов биотехнологии для получения здорового посадочного материала осины (*Populus Tremula L.*) в условиях Республики Татарстан: автореферат дис. ... кандидата сельскохозяйственных наук: 06.03.01 / Петрова Гузель Анисовна; [Место защиты: Моск. гос. ун-т леса]. - Москва, 2011. - 24 с.

УДК 631.111 (551.58)

Самохвалова Елена Владимировна

Доцент, кандидат географических наук, Самарский государственный аграрный университет, г. Самара

E-mail: kinel_ evs@mail.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИИ В ЗАДАЧАХ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ

Аннотация. Работа выполнена на основе оценки и анализа пространственно-временной структуры природного агропотенциала (ПАП) территории в условиях реализации стратегии адаптивно-ландшафтного землепользования. Используются результаты динамико-статистического моделирования нормативной урожайности зерновых культур в Самарской области. Применен геоинформационный анализ результатов и мезомасштабное комплексное оценочное зонирование территории. Зонирование выполнено в контурах административного деления территории и тем самым формирует географическую основу для формирования системы адаптивно-ландшафтного землепользования и управления земельными ресурсами.

Ключевые слова: природный агропотенциал; оценочное зонирование; территориальная организация сельского хозяйства; землепользование.

Samokhvalova Elena Vladimirovna

Associate professor, Candidate of Geographical Sciences, Samara State Agrarian University, Samara

E-mail: kinel_ evs@mail.ru

USE OF GIS-TECHNOLOGY IN TASKS OF INFORMATION SUPPORT OF LAND USE TERRITORIAL ORGANIZATION

Abstract. The work is based on assessment and analysis of the spatiotemporal structure of natural agricultural potential (PAP) as part of adaptive-landscape agriculture strategy implementation. The results of dynamic-statistical simulation of normative crop productivity in the Samara region are used. Geographic informative analysis of the results and mesoscale comprehensive assessed zoning of the territory is applied. Zoning is performed in the contours of administrative division of the territory and thereby forms the geographical basis for adaptive-landscape agricultural system formation and land use management.

Key words: natural agro potential; assessed zoning; territorial organization of agriculture; land use.

Введение. Высокие темпы интенсификации агропроизводства во второй половине 20 столетия, отсутствие научно-обоснованной системы рационального землепользования обусловили возникновение проблем экологического состояния сельскохозяйственных угодий. Усиление запустынивания земель, деградации почвенного покрова, оврагообразования к началу 2000-х годов явно свидетельствовало о необходимости перехода на природо-ориентированную систему землепользования, основанную на адаптации к имеющимся условиям территории и минимизации технологического влияния на природные процессы, с целью сохранения почвенного плодородия. Мировым трендом решения такого рода проблем является оптимизация землепользования, рациональная организация территорий в соответствии со структурой и особенностями пространственного распределения природного агропотенциала территории (ПАП) [3, 8, 11].

Существуют разные подходы для оценки ПАП. Каждый из них сформировался для соответствующего масштаба пространственной детализации свойств территории. Так, в работах С.А. Сапожниковой, Д.И. Шашко, П.И. Колоскова и других [2] показано, что на макромасштабном (межрегиональном) уровне именно величина биоклиматического потенциала территории (БКП) обуславливает дифференциацию агропроизводства. Поэтому применяется районирование климата и выделение географических поясов и зон. В частности установлено, что территория Самарской области расположена в пределах трех природных зон – лесостепной, степной и сухостепной [1].

В работах [4, 9, 10] пространственное распределение климатических факторов положено в основу и мезомасштабного зонирования территории. В соответствии с методикой [4] на основе физико-статистического моделирования показателя агроэкологического потенциала территории на территории Самарской области выделено семь агроклиматических подзон [7]. Вместе с тем, в границах природных зон обусловленность продуктивности культур влиянием климата ослабевает вследствие воздействия разного рода азональных факторов, прежде всего, неоднородности земной поверхности. Поэтому результаты, полученные без учета факторов почвенного плодородия,

не вполне удовлетворяют решению задач организации агропроизводства на региональном уровне.

Методикой природно-сельскохозяйственного районирования, выполненного в России в 1980-х годах, предусмотрено выделение округов, отражающих дифференциацию свойств ландшафта (почвообразующих пород, климата, рельефа, гидрографии), и почвенных районов. Полученные результаты для Самарской области в определенной степени отражают закономерности пространственного распределения указанных факторов, но имеют и некоторые несоответствия, особенно заметные в лесостепной зоне.

Материал и методика исследований. Целью данных исследований является разработка географической основы для решения вопросов территориальной организации сельскохозяйственного производства на мезомасштабном уровне на основе моделирования продуктивности сельскохозяйственных культур.

Исследования проводились для территории Самарской области. В работе использованы ранее полученные нами результаты имитационного моделирования продукционного процесса и действительно возможного урожая (ДВУ) зерновых культур (озимой и яровой пшеницы, ярового ячменя) в зависимости от почвенных свойств и характеристик климата [6].

Для пространственной реализации метода использовался программный комплекс АмИСТ («Агрометеорологическая информационная система территории»). АмИСТ представляет собой объединение базы данных (картографический материал и атрибутивные данные в табличной форме) и самих моделей (продукционного процесса растений, гидродинамики влажности почвы, генерации вектора метеорологических данных) в геоинформационной среде [5]. Расчет производится в узлах регулярной пространственной сетки с шагом 10 км во множестве годо-случаев погодных условий. В итоге получаем пространственные распределения ДВУ культур, которые затем анализируются для заданных контуров (административных районов области) и производится зонирование территории.

Мезомасштабное комплексное зонирование территории выполнено в два этапа. Сначала анализ проводился путем максимизации корреляции бонитета земель с комплексом показателей почвенно-климатических ресурсов территории и определены соответствующие границы мезозон. На втором этапе условия в пределах мезозон исследованы на предмет сходства показателей благоприятности условий обеспеченности растений факторами климата и почвы в пределах районов и отличия между районами.

Результаты исследований. Геоинформационный анализ результатов и их соответствия распределению почв и климатических характеристик, особенностям ландшафта территории выявил целесообразность выделения в Самарской области семи природно-сельскохозяйственных мезозон (табл. 1, рис. 1).

Четыре из них выделено в границах лесостепной природной зоны области, две – в сухостепной, и степная зона представлена в целом. Положение мезозон хорошо соответствует особенностям ландшафта территории, характеристика

представлена в таблице. Коэффициенты пространственной корреляции средней в мезозонах нормативной урожайности со многими почвенно-климатическими показателями оказался выше 0,7.

Таблица 1 - Обобщенная характеристика оценочных мезозон Самарской области

Природная зона	Мезозона	Нормативная урожайность зерновых, ц/га	Содержание гумуса в почве, %	Запас продуктивной влаги в почве (август), мм	Сумма температур, С		Количество осадков за апрель-октябрь, мм
					выше +10С	ниже -10С	
Лесостепь	1а	23,1	5,6	125	2133	1183	350
	1б	26,2	5,5	100	2300	1130	312
	2	24,7	6,0	108	2167	1200	317
	3	21,6	4,7	100	2350	1010	325
	4	19,3	3,7	75	2400	1001	300
Степь	5а	17,0	4,0	75	2500	1059	300
	5б	20,9	5,0	88	2450	1126	325
	5в	19,6	3,7	100	2400	1148	317
	5г	17,7	3,8	75	2500	1193	350
Сухая степь	6	16,0	3,6	50	2500	1137	275
	7	11,3	2,8	50	2600	1125	250

Учитывая значительную дисперсию показателей в мезозонах, произведено дополнительное деление их на районы. Для анализа использовались коэффициенты благоприятности условий климата и почвы, полученные в результате выявления соотношения нормативной урожайности, рассчитанной в оптимальных условиях и реально возможных.

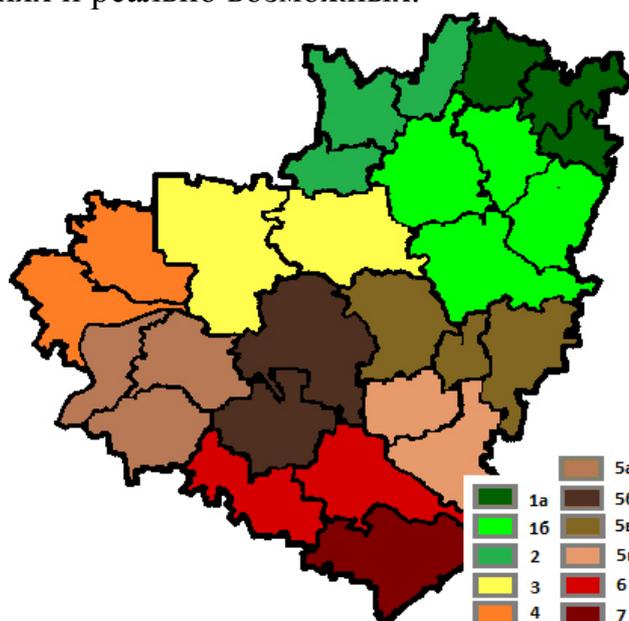


Рисунок 1. Комплексное мезомасштабное природно-сельскохозяйственное зонирование Самарской области

Установлено, что в степной зоне наибольшую изменчивость нормативной урожайности и бонитета обеспечивает комплекс почвенно-климатических условий, и в основу выделения районов положено распределение произведения коэффициентов благоприятности климата и почвы.

В результате, условия степной природной зоны представлены в виде четырех районов, примерно соответствующих положению древней долины реки Волги, территории междуречья рек Самара и Большой Кинель, и степного Заволжья. В степном Заволжье выделено два района: с равнинным рельефом в центральной части Самарской области и волнисто-увалистым на отрогах Общего Сырта в юго-восточной части области.

В лесостепной зоне условия в целом более благоприятные и изменчивость этого показателя менее выражена. Деление на районы осуществлялось на основе соотношения коэффициентов благоприятности климата и почвы, с обеспечением его коэффициента вариации в пределах 10%. Территория первой мезозоны (соответствующей склонам Бугульмино-Белебеевской возвышенности) разделена на два района: северо-восточный с наибольшими высотами и глубокой изрезанностью рельефа, и южнее – район с более низкими отметками и сравнительно выровненным рельефом.

Полученные результаты зонирования в отличие от ранее предложенных отражают мезомасштабные особенности пространственного распределения почвенного покрова и климатических факторов в комплексе, с учетом обеспеченности потребности растений в факторах среды в процессе вегетации. Физическая обоснованность и природообусловленность результатов моделирования обеспечивают «гибкость» и необходимую детализацию отражения пространственно-временного распределения факторов.

Зонирование отражает почвенно-климатические условия формирования продуктивности в контурах административного деления территории и тем самым формирует географическую основу для решения вопросов проектирования землепользования, производственного планирования и оценки земель в рамках формирования системы адаптивно-ландшафтного землепользования.

Список литературы

1. Атлас земель Самарской области / гл. ред. Л.Н. Порошина. Российский научно-исследовательский и проектно-изыскательский институт земельных ресурсов, 2002. 99 с.
2. Гордеев А.В., Клещенко А.Д., Черняков Б.А., Сиротенко О.Д. Биоклиматический потенциал России: теория и практика. М.: КМК, 2006. 508 с.
3. Жученко А.А. Ресурсный потенциал производства зерна в России (теория и практика). М.: Агрорус, 2004. 1110 с.
4. Карманов И.И. Методика и технология почвенно-экологической оценки и бонитировки почв для сельскохозяйственных культур. М.: 1990. 114 с.
5. Самохвалова Е.В. Агрометеорологическая геоинформационная система для математической оценки сельскохозяйственных ресурсов территории // Методы оптимизации и их приложения. Математическое моделирование в

сельскохозяйственном производстве: материалы 12-й Байкальской Международной конференции. Иркутск: 2001. С. 91-95.

6. Самохвалова Е.В. Биоклиматический потенциал территории в кадастровой оценке земель сельскохозяйственного назначения (на примере Самарской области) // Метеорология и гидрология. 2017. № 4. С. 102-112.

7. Справочник агроклиматического оценочного зонирования субъектов Российской Федерации / под ред. С.И. Носова. М.: Маросейка, 2010. 208 с.

8. Курмаева, И.С. Принципы государственного регулирования агропромышленного комплекса // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса России: сб. научн. трудов. - Пенза, 2009. -252-253 с.

9. Lin H., Hülsbergen K. A new method for analyzing agricultural land-use efficiency, and its application in organic and conventional farming systems in southern Germany // European Journal of Agronomy. 2017. Vol. 83. P. 15-27.

10. Moeletsi M., Walker S. A simple agroclimatic index to delineate suitable growing areas for rainfed maize production in the Free State Province of South Africa // Agricultural and Forest Meteorology. 2012. Vol. 162–163. P. 63-70.

11. Sans G., Aguiar S., Vallejos M., Paruelo J. Assessing the effectiveness of a land zoning policy in the Dry Chaco. The Case of Santiago del Estero, Argentina // Land Use Policy. 2018. Vol. 70. P. 313-321.

12. Schulte R., Creamer R., Donnellan T., Farrelly N., O'hUallachain D. Functional land management: A framework for managing soil-based ecosystem services for the sustainable intensification of agriculture // Environmental Science & Policy. 2014. Vol. 38. P. 45-58.

УДК 630*422.3+630*422.2

Сингатуллин Ирек Кирамович

Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Казанский государственный аграрный университет, г.Казань

E-mail: betula2@mail.ru

Хакимова Зульфия Газьяновна

Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Казанский государственный аграрный университет, г.Казань

E-mail: zylfiyahakimova@mail.ru

Чернов Василий Иванович

Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Министерство лесного хозяйства Республики Татарстан, г.Казань

E-mail: vasiliiy@tatar.ru

Давлетшин Рустам Ахатович

Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Министерство лесного хозяйства Республики Татарстан, г.Казань

E-mail: davletschin@tatar.ru

СУКЦЕССИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ЛЕСАХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Аннотация. В статье проведен анализ влияния климатических факторов на смену пород в лесах лесостепной зоны Республики Татарстан. Выявлена достоверная связь уменьшения площадей дуба после экстремально низких морозов 1939-1940, 1941-1942 и 1978-1979 годов, площадей березы после засухи 2010 года. Невысокая доля молодняков и преобладание спелых и перестойных насаждений дуба и березы приведет к продолжению сукцессионных процессов в лесах лесостепи. Восстановление площадей дуба и березы возможно только при проведении мер содействия естественному возобновлению или создания лесных культур, с учетом их биологии.

Ключевые слова. Сукцессия, засуха, естественное возобновление, береза повислая, дуб черешчатый.

Singatullin Irek Kiramovich

Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan

E-mail: betula2@mail.ru

Gazyanovna Zulfiya Khakimova

Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan

E-mail: zylfiyahakimova@mail.ru

Chernov Vasily Ivanovich

Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences, Ministry of forestry of the Republic of Tatarstan, Kazan

E-mail: vasilij.chernov@tatar.ru

Davletshin Rustam Ahatovich

Associate Professor, Candidate of Agricultural, Ministry of forestry of the Republic of Tatarstan, Kazan

E-mail: davletschin.rustem@tatar.ru

THE SUCCESSION PROCESSES IN THE FORESTS OF THE FOREST-STEPPE ZONE OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Abstract. The article analyzes the influence of climatic factors on the change of rocks in the forests of the forest-steppe zone of the Republic of Tatarstan. A significant relationship of decreasing areas of oak after extremely low frost 1939-1940, 1941-1942 and 1978-1979, squares of birch after the drought of 2010. A low proportion of young and the predominance of ripe and over-standing plantations of oak and birch will lead to the continuation of successional processes in the forests of forest-steppe. Restoration of oak and birch areas is possible only when measures are taken to promote natural regeneration or the creation of forest crops, taking into consideration their biology.

Key words: Succession, drought, natural regeneration, birch, oak.

Глобальное потепление климата отражается на состоянии и продуктивности лесов [5]. Увеличение средней годовой температуры на 1,5 °С или более было недавно отмечено для большей части территории бореальных лесов [7]. Исследованиями установлена связь изменений площадей преобладающих пород с температурными трендами.

Сукцессионные процессы, происходящие в лесостепи, давно обратили на себя внимание лесоводов. В настоящее время в России общепризнанной считается классификация В.Н. Сукачева, который считал сукцессии необратимым процессом динамики и изменения лесных биогеоценозов, придавая ему эволюционный смысл [12]. Г.Ф. Морозов связывал сукцессии исключительно с деятельностью человека [8].

Сукцессионные процессы в первую очередь связаны с деградацией дубовых лесов на территории европейских стран и России. Наиболее значимыми причинами являются изменение климатических условий, а также периодические массовые размножения листогрызущих насекомых и развитие грибных болезней [10]. Все это привело к уменьшению площади дубрав и замены их на смешанные лиственные насаждения без участия дуба [13,14].

Исходным материалом для анализа служили данные государственного учёта лесного фонда, начиная с 1938 года. Изменение состава лесов на протяжении 20 лет (1996-2017г.г.) прослеживалось на постоянных пробных площадях. После засухи 2010 года проанализированы по материалам учёта древостои с наличием усыхания более 10 тыс. страт, оценено более чем на 100 временных пробных площадях в 20 лесничествах Республики Татарстан. Состояние деревьев оценивалось по 6 категориям, подрост подсчитывался с разделением по категориям крупности по породам.

В лесах Республики Татарстан одним из факторов повлиявшим на состояние дубрав и смену пород стали сильные морозы 1939-1940, 1941-1942 и 1978-1979 годов, когда температура опускалась ниже 45 градусов. Площадь дубняков сократилась на 124,4 тыс. га [15]. Часть площадей (43,9 тыс. га) перешла в липовое хозяйство, более 20 тыс. га превратилась в редины. Запас покрытых лесом площадей снизился на 14%, а спелых – на 18%. Полнота насаждений снизилась на 18%. В сильной степени оказались повреждены насаждения дуба Бугульминского, Кайбицкого, Камского, Кзыл-Юлдузского, Лаишевского, Мамадышского, Приволжского и Тетюшского лесхозов на общей площади 249,4 тыс.га.

Огромное влияние на состояние и состав лесов РТ оказала засуха 2010 года, последствия которой для лесов Татарстана пока еще мало оценены и недостаточно глубоко проанализированы. В 2010 году гидротермический коэффициент по республике составил всего 0,4 при среднегодовом показателе 1,2 [6]. Резкое снижение уровня грунтовых вод привело к отрыву каймы капиллярного подъема грунтовых вод от корневых систем, что вызывает отмирание деревьев. Гибель растений наступала при этом еще до их полного обезвоживания в результате нарушения обмена веществ [3]. В первую очередь пострадали породы, имеющие поверхностную корневую систему – ель

европейская, пихта сибирская и береза повислая, в лесостепной зоне пострадала и осина [4,11]. Площадь пострадавших от засухи лесов, после которой проходят сукцессионные процессы, сопоставима с таковыми от морозов. Смена пород в обоих случаях происходит на протяжении нескольких десятилетий.

Данные лесоустройства и наши исследования свидетельствуют об уменьшении площади березняков после засухи 2010 года во всех лесничествах лесостепной зоны и увеличении площадей насаждений с преобладанием клена и липы (табл. 1).

Таблица 1 - Изменение площади древостоев преобладающих пород Республики Татарстан после засухи 2010 год, га*

Лесничество	изменение площади древостоев преобладающих пород, га*				
	дуб черешчатый	клен остролистный	береза повислая	осина	липа мелколистная
Бугульминское	959	434	-1659	94	497
Заинское	-102	1022	-951	-76	784
Лениногорское	-291	1256	-978	-9	427
Альметьевское	663	1191	-1463	-1312	1330
Азнакаевское	982	1026	-745	55	81

*разница между данными лесоустройства 2004-2005 и 2014-2017 годов (минус – уменьшение площади)

Влияние засухи 2010 года на сукцессию в березняках было исследовано и в лесничествах лесостепной зоны Республики Татарстан. В Альметьевском лесничестве средний состав древостоев, где произошла полная усыхание березы, в 2004 году составлял 8Б2Дн+Ос+Кл, средний возраст 76 лет, к 2018 году произошла смена на древостой состава 5Кл2Дн2Ос1Б +Лп, средний возраст клена и липы 10 лет.

В Лениногорском и Бавлинском лесничествах после усыхания березы на 80% площадей появился подрост состава 10Кл в количестве более 5тысяч штук на гектаре. Подрост березы отсутствует на всех исследованных участках.

Клен, как и дуб, сильно пострадал от морозов. После засухи 2010 года он не только восстановил свои позиции, но и увеличил долю в лесном фонде. В насаждениях с дубом или березой он занимает второй ярус, средний диаметр в 1,5-2 раза меньше основных лесобразующих пород. После усыхания березы клен активно занимает освободившуюся площадь. Это связано с биологическими особенностями клена остролистного. Он обильно плодоносит почти каждый год, на вырубках поросль за один достигает 1,5 м в высоту, в 5 лет его высота составляет 4–5 м [2].

Замена дуба и березы на липу мелколистную связано с её высокой порослевой способностью – количество поросли на пне варьирует от 3 до 28 штук, за год после рубки она достигает высоты 1,5 - 2,0 метра, заглушая подрост остальных пород. После усыхания дуба и березы она становится преобладающей породой.

Смена березы на осину после 2010 года происходит при наличии осины в составе от 3 единиц. Осина, обладая высокой корнеотпрысковой способностью, после усыхания березы в течение 1-2 лет занимает всю освободившуюся площадь. В Алькеевском лесничестве при составе древостоя до усыхания 8Б2Ос после сплошной санитарной рубки формируется древостой состава 8Ос1Кл1Лп+В, количество подроста более 10 тыс. шт/га. Количество подроста осины после рубки может составлять до 50 тыс. шт/га, формируя низкотоварные чистые осинники, которые в 40 лет начинают распадаться. Изменение породного состава возможно при регулировании срока рубки – при летней рубке количество подроста осины меньше и возможно формирование смешанных с липой и березой древостоев.

Восстановление дуба является главной задачей лесоводов. Доля молодняков дуба до 20 лет по Республике Татарстан с учетом искусственного лесовосстановления на 01.01.2019 года по данным учета составила всего 4%. Проведенные исследования показали наличие подроста дуба под пологом материнского древостоя на значительных площадях. В Нурлатском лесничестве под пологом насаждения состава 10Дн возрастом 90 лет полнотой 0,5 в 2017 году имелся подрост дуба в количестве более 3 тыс. шт. на 1 га, по категории крупности 96% относился к мелкому (до 0,5м). Самосев дуба под пологом материнских деревьев появляется постоянно, но комплекс факторов (недостаток света, динамика влажности воздуха, температуры) приводят к его гибели. Трехлетний возраст является критическим для дубового самосева независимо от структуры, полноты и возраста материнского насаждения [8]. В смешанных березово-дубовых насаждениях после усыхания березы на отдельных участках отмечено наличие подроста дуба семенного происхождения различной категории крупности в количестве, достаточном для формирования древостоя. В Азнакаевском лесничестве в древостое состава 8Б2Дн после усыхания березы под пологом имеется подрост дуба в количестве около 5 тыс. шт/га, более половины которого относятся к среднему.

Лучшие условия для роста подроста дуба выявлены на середине склона, в верхней части на сыртах высокая солнечная инсоляция, в нижней части в более влажных условиях местопроизрастания его вытесняет осина.

Наилучшие условия для возобновления и роста дуба создаются при наличии подгона из лиственных пород. Молодняк дуба с примесью вышеуказанных пород состава 8Д2Лп+Б,Ос,В, возраст 15 лет, полнота 0,7 был обследован в Мензелинском лесничестве. Дуб имеет по сравнению с другими породами меньший диаметр, и немного уступает по высоте. Данные исследования показывают возможность формирования высокопроизводительных древостоев дуба семенного происхождения.

Искусственное лесовосстановление дуба часто оказывается неудачным – культуры создаются на вырубках и большая их часть погибает от заморозков или от заглушения мягколиственными породами.

Средний возраст березняков лесостепи составляет около 70 лет, предельная продолжительность ее жизни – 80 лет [1]. Это обуславливает полный распад перестойных березняков, сохранившихся после засухи, в

ближайшие 20 лет возможна смену на насаждения с преобладанием клена, липы и осины. Необходимым условием для появления самосева березы является содействие естественному возобновлению путем минерализации почвы плугом или бульдозерным отвалом. В Бавлинском лесничестве на смежных участках имеется подрост различного состава – на вырубке без минерализации почвы 10Кл в количестве 10 тыс. шт/га, на участке с плужными бороздами – 9Б1Кл в количестве 5 тыс. шт/га. Культуры березы создаются на незначительной площади из-за отсутствия посадочного материала, который возможно вырастить в лесостепи только в условиях закрытого грунта.

Из-за многообразия факторов, влияющих на сукцессионные процессы в лесах, достоверной связи динамики породного состава с изменением климата в последние 80 лет на территории Татарстана нам выявить не удалось. Достоверно установлено влияние на сукцессионные процессы аномальных для данной территории климатических факторов – морозов 1939-1940 г.г., 1941-42 г.г., 1978-79 г.г. на снижение площадей дуба черешчатого и засухи 2010 года на снижение площадей березы повислой. Происходит замена их на клен остролистный, липу мелколистную и осину, что связано с высокой способностью последних к размножению и устойчивостью к неблагоприятным факторам в молодом возрасте. Изменяется возрастная структура дубрав и березняков – преобладают спелые и перестойные насаждений, что будет способствовать дальнейшему уменьшению их доли в лесном фонде. Восстановление дуба и березы является первоочередной задачей лесоводов и возможно только при проведении мер содействия естественному возобновлению или искусственного лесовосстановления, с учетом биологических особенностей пород.

Список литературы

1. Атрохин В.Г. Лесоводство и дендрология / В.Г. Антрохин. – М.: Лесная пром-сть, 1982. 381 с.
2. Букштынов А. Д. Клен – М. : Лесн. пром-сть, 1982. – 86 с.
3. Веретенников А.В. Физиология растений. Учебник. – М.: Академический проект, 2006. – 480 с.
4. Газизуллин А.Х., Сингатуллин И.К. Состояние березняков Возвышенного Заволжья Республики Татарстан после засухи 2010 года. Вестник Казанского аграрного университета, 2014, №2 – С.99-104
5. Глобальное потепление: Доклад Гринпис / Под ред. Дж. Легатта. – М.: МГУ 1993.
6. Государственный доклад о состоянии окружающей среды за 2010 г. – Казань,. – 435 с.
7. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, T. F. Stocker et al., Eds. Cambridge, 2013.
8. Морозов Г.Ф.. Лесоводственные этюды / Лесной журнал. – № 1. – С. 230–245 (1908)

9. Осипов. В.В. Экосистемы Теллермановского леса. М.: Наука; 2004.340с
10. Рубцов В.В., Уткина И.А. Адаптационные реакции дуба на дефолиацию. - М.: Гриф и К, 2008. - 300с.
11. Сингатуллин И.К. Влияние засухи 2010 года на состояние лесов Республики Татарстан. Вестник Казанского аграрного университета, 2018. №3. С. 40-45.
12. Сукачев В.Н.. Динамика лесных биогеоценозов / В.Н. Сукачев, Н.В. Дылис // Основы лесной биогеоценологии. – М.: Наука1 , – С. 458–486. (1964).
13. Чеботарева В.В., Чеботарев П.А., Стороженко В.Г.. Тенденции естественной смены дубовых древостоев на смешанные лиственные насаждения в зоне лесостепи (на примере древостоев Теллермановского опытного лесничества ИЛАН РАН) Ульяновский медико-биологический журнал, 2017. №2, –С.172-179.
14. Харченко Н.А., Харченко Н.Н., Мельников Е.Е.. Сукцессионные процессы в дубравах Центральной лесостепи как результат их деградации. Лесной вестник. 2009. №5, С.192-195.
15. Яковлев И.А., Яковлев А.С. Дубравы Среднего Поволжья (история, причины деградации и современное состояние [Электронный ресурс] Режим доступа: World Wide Web. URL: <http://oaks.forest.ru/publications/>

УДК 630.161.4

Тазиев Инсаф Рамилевич

Аспирант, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

Мусин Харис Гайнутдинович

Профессор, доктор сельскохозяйственных наук Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

Мухаметшина Айгуль Рамилевна

Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

Кузякина Надежда Ивановна

Директор филиала ФБУ «Рослесозащита» центр защиты леса Республики Татарстан

Гафиятов Ренат Халитович

Кандидат сельскохозяйственных наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

РЕЗУЛЬТАТЫ ФЕРОМОННОГО НАДЗОРА ЗА КОРОЕДОМ ТИПОГРАФОМ В ЕЛЬНИКАХ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Аннотация. В статье приведены результаты феромонного надзора за короедом типографом в ельниках Республики Татарстан. За последние 10 лет повсеместно на территории Российской Федерации наблюдается усыхание ельников, в связи с неблагоприятными факторами, и прежде всего погодными.

В лесах Республики Татарстан основными причинами неудовлетворительного состояния древостоев болезни леса – 20276,7 га и погодные условия – 16824,1 га, что соответствует 51,7 % и 42,9 % от площади всех насаждений с нарушенной и утраченной устойчивостью. По нашим наблюдениям за весь вегетационный период наибольшее количество жуков приходится на участок чистого по составу насаждения в возрасте 40 лет -1645 шт. По всем трем участкам пик количества жуков приходится на 5 июля 2019 -3684 шт.

Ключевые слова: ельники, феромонные ловушки, короед-типограф.

Taziev Insaf Ramilevich

Graduate student, Kazan State Agrarian University, Kazan

Musin Haris Gainutdinovich

Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan

Mukhametshina Aigul Ramilevna

Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan

Kuzyakina Nadezhda Ivanovna

Director of the FSB Roslesozashchita branch of the Center for Forest Protection of the Republic of Tatarstan

Gafiyatov Renat Halitovich

Candidate of Agricultural Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan

RESULTS OF FEROMONOUS OVERVIEW OF BROWN TYPOGRAPH IN THE FIR-SPRINGS OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Abstract. The article presents the results of pheromone surveillance of a bark beetle by a typographer in spruce forests of the Republic of Tatarstan. Over the past 10 years, drying up of spruce forests has been observed everywhere in the Russian Federation due to unfavorable factors, and especially weather. In the forests of the Republic of Tatarstan, the main reasons for the unsatisfactory state of forest stands are 20276,7 hectares and weather conditions – 16824,1 hectares, which corresponds to 51,7% and 42,9% of the area of all plantations with impaired and lost resistance. According to our observations, for the entire growing season, the largest number of beetles falls on the site of a pure plantation composition at the age of 40 years -1645 pcs. In all three areas, the peak number of beetles occurred on July 5, 2019 -3684.

Key words: spruce forests, pheromone traps, bark beetle typograph.

Введение. Ель является одним из основных лесообразующих пород в северных районах РТ. Ключевым вредителем породы является короед типограф, который является обычным обитателем ельников. Поселяется на единичных ослабленных гнилями и иными причинами деревьях, отдельных поврежденных ветром загнивших деревьях, которые выполняют роль резерваций, где популяция короеда выживает и сохраняется в крайне низкой численности [4]. Быстрому росту численности короеда-типографа содействует его способность образовывать сестринские и второе поколения за один сезон. В

годы достаточного увлажнения и недостатка тепла очаги размножения короеда-типографа сохраняют локальный характер, приурочены непосредственно к местам ветрового повреждения ельников и затухают на 2-3-й годы после возникновения. Однако в зоне хвойно-широколиственных лесов ельники относительно одновозрастны, поэтому поражение их гнилевыми болезнями, повреждение ветром, ослабление засухами, усугубляющиеся массовым размножением короеда-типографа, особенно губительны. В связи с этим, по мнению многочисленных авторов, эта зона считается периодических пандемических размножений короеда и связанных с этим катастрофических усыханий ели [1, 2, 3, 5, 6]. Леса Сабинского и Лубянского лесничеств по лесорастительному районированию относятся к зоне хвойно-широколиственных лесов. Поэтому мониторинг состояния ельников Республики Татарстан считается актуальным.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились на территории ГКУ «Сабинское лесничество» и «Лубянского лесничество» Республики Татарстан. Вследствие глобального потепления климата и засухи 2010 года отмечено сильное ослабление лесных насаждений, в которых произошло массовое заселение древостоя стволовыми вредителями. На территории лесничества усыхание ельников отмечено в разных кварталах, которые относятся к различным категориям земли: леса, расположенные в водоохраных зонах; противоэрозионные леса; эксплуатационные леса; леса, расположенные в пустынных, полупустынных, лесостепных, лесотундровых зонах, степях, горах. Основной толчок для развития усыхания ели на территории лесничеств дали сложившиеся метеорологические условия 2010 г. На поврежденных короедом территориях проведены выборочно санитарные рубки.

Для отлова жуков короедов применили барьерные ловушки (Наставление по организации и ведению лесопатологического мониторинга в лесах России, 2000). В регионе для феромонного надзора подбирают лесничества, где имеется реальная или потенциальная угроза массового размножения короедов. В каждом пункте учета вывешивают по 3 ловушки; таким образом, на регион достаточно иметь до 9-15 участков леса, а ловушек – всего до 30 шт. [7, 8, 10].

Объектами исследований были выбраны участки еловых насаждений расположенных в кварталах № 99, 89, 19 Лубянского участкового лесничества и № 79, 77 Шеморданское участковое лесничество. Характеристики объектов приведены в таблице 1.

В ходе проведенных исследований в границах ГКУ «Сабинское лесничество» и «Лубянского лесничество» были установлены ловушки.

Результаты исследований. За последние 10 лет повсеместно на территории Российской Федерации наблюдается усыхание ельников, в связи с неблагоприятными факторами, и прежде всего погодными.

В лесах Республики Татарстан основными причинами неудовлетворительного состояния древостоев болезни леса – 20276,7 га и погодные условия – 16824,1 га, что соответствует 51,7 % и 42,9 % от площади всех насаждений с нарушенной и утраченной устойчивостью.

Таблица 1 - Характеристика объектов исследований

№ Объектов, квартал	Лесничество	Характеристика
№ 1 квартал 99	Лубяньское участковое лесничество	состав 10Е, полнота 0,9, средний возраст 40 лет, средний диаметр 18 см, средняя высота 16 м.
№ 2 квартал 89	Лубяньское участковое лесничество	состав 9Е1Б, полнота 0,7, средний возраст 33 года, средний диаметр 14 см, средняя высота 13 м.
№ 3 квартал 19	Лубяньское участковое лесничество	состав 7Е2Б1Лп, полнота 0,8, средний возраст 17 лет, средний диаметр 8 см, средняя высота 8 м.
№ 4 квартал 79	Шеморданское участковое лесничество	состав 3Е2Е3Б2ЛП, полнота 0,7, средний возраст 70 лет, средний диаметр 28 см, средняя высота 24 м.
№ 5 квартал 77	Шеморданское участковое лесничество	состав 2Е1П1Е1П3Б2ЛП+ОС, полнота 0,7, средний возраст 90 лет, средний диаметр 23 см, средняя высота 26 м.

В 2018 году в Республике Татарстан уменьшились площади ранее существующих очагов короеда-типографа в ряде лесничеств, особенно в ГКУ «Арское лесничество», ГКУ «Мамадышское лесничество», ГКУ «Сабинское лесничество», главным образом в результате проведенных санитарно-оздоровительных мероприятий на общей площади 435,8 га (табл. 2).

Таблица 2 – Распределение участков лесных насаждений с очаговой численностью короеда-типографа по степени заселения насаждений в 2018 году

Лесничество	Степень заселения насаждений, га			Итого
	11...20%	21...30 %	более 30 %	
Агрызское		131,0	77,3	208,3
Арское	153,2	172,7		325,9
Елабужское	8,4	113,1	212,4	333,9
Камское	2,7	3,6	2,6	8,9
Кзыл-Юлдузское	4,1	1,7		5,8
Лубяньское	117,0	80,9	1,0	198,9
Мамадышское	5,6	133,3	0,5	139,4
Сабинское	9,1	167,6		176,7
Всего	300,1	803,9	293,8	1397,8

Кроме того, произошло затухание некоторых очагов данного вредителя на 228,9 га. Вместе с тем выявлены и новые очаги, доля которых в общей площади очагов короеда-типографа составила 5,5%. В итоге общая площадь очагов данного вредителя в лесах Республики Татарстан на конец 2018 года

составила 1414,9 га, что меньше аналогичного показателя прошлого года на 29,3%.

Возникновению первичных очагов короеда-типографа и развитию вспышки массового размножения способствовала засуха 2010 года. В настоящее время почти все очаги короеда - типографа находятся в фазе кризиса с частичным затуханием на участках полностью отработанных насаждений.

Большая часть всех очагов (57,5 % площади) характеризуется средней степенью заселения и повреждения насаждений. В сильной степени заселения находится 21,0 % очагов, а 21,4 % - в слабой степени.

Наиболее эффективна в уничтожении короеда своевременная и качественная выборка свежезаселенных деревьев. Новые перспективы в борьбе с короедом-типографом открылись с появлением синтезированных феромонов этого вида и сопутствующих ему короеда-гравера, полосатого древесинника. Богатый опыт практического применения феромонов для защиты еловых насаждений от короеда-типографа получен в период затяжной вспышки его массового размножения (1971-1982 гг.) в Норвегии, Швеции, Финляндии, Германии, Дании и Франции. На одну ловушку было отловлено, в среднем: в 1979 г. – 4800 шт. жуков, 1980 – 6000, 1981 – 1900, 1982 – 1900. За сезон на 1 ловушку было отловлено от 8 до 100000 шт. жуков; отдельные ловушки в день отлавливали более чем 20000 жуков типографа. В России крупных защитных мероприятий от короеда – типографа путем отлова жуков на феромон не проводилось, но имеется определенный положительный опыт при ведении надзора и защиты некоторых локальных участков еловых насаждений Т.П. Садовникова [9].

О начале весеннего лёта жуков короеда-типографа можно судить также по фенологическим сигналам, которые для разных географических районов оказываются схожими: распускание почек берёзы, ели, рябины, малины, жимолости, красной бузины, цветение кислицы и козьей ивы [5, 6]. Наблюдения за численностью короеда типографа проводились с 25.04.2019 по 09.09. 2019 г. Результаты приведены в таблице 3.

Анализируя полученные данные по ГКУ «Лубянский лесничество» можно сделать вывод, что за первый период наблюдений (включает май и июнь) лишь в одном участке уровень патологического отпада составляет 30-40% - объект № 1. На этом участке уже можно прогнозировать проведение выборочных санитарных рубок. На двух остальных объектах требуется продолжение надзора за короедом типографом.

По нашим наблюдениям за весь вегетационный период наибольшее количество жуков приходится на участок чистого по составу насаждения в возрасте 40 лет - 1645 шт. По всем трем участкам пик количества жуков приходится на 5 июля 2019 - 3684 шт. (рис. 1).

Во второй период наблюдений уровень патологического отпада повышается и в остальных двух объектах, следовательно, требуется проведение выборочных санитарных рубок.

Таблица 3- Результаты подсчета короёда по пяти участкам

Объект №	Состав	Дата наблюдения	Численность
1	10Е	05.05.2019	46
		15.05.2019	78
		25.05.2019	30
		05.06.2019	1365
		16.06.2019	101
		15.08.2019	15
		09.09.2019	10
Итого		1645	
2	9Е1Б	05.05.2019	0
		15.05.2019	0
		25.05.2019	26
		05.06.2019	1195
		16.06.2019	56
		15.08.2019	19
		09.09.2019	10
Итого		1306	
3	7Е2Б1Лп	05.05.2019	102
		15.05.2019	233
		25.05.2019	27
		05.06.2019	1124
		16.06.2019	49
		15.08.2019	18
		09.09.2019	3
Итого		1556	
4	3Е2ЕЗБ2ЛП	05.05.2019	0
		15.05.2019	15
		25.05.2019	11
		05.06.2019	0
		16.06.2019	1
		15.08.2019	1
		09.09.2019	0
Итого		28	
5	2Е1П1Е1ПЗБ2ЛП+ОС	05.05.2019	3
		15.05.2019	10
		25.05.2019	0
		05.06.2019	0
		16.06.2019	1
		15.08.2019	0
		09.09.2019	0
Итого		14	

Количество имаго короеда типографа



Рисунок 1. Количество жуков по периодам

Сравнивая полученные данные по всем пяти участкам можно сделать вывод, что короеду- типографу привлекательны насаждения чистого состава и более молодого возраста от 17 до 40 лет. А в насаждениях более старшего возраста 70- 90 лет, количество имаго резко снижается. Так на объектах № 4 и 5 за весь период наблюдений количество короедов варьировало от 14 до 28 шт. На этих участках не требуется проведение выборочных санитарных рубок, патологический отпад в пределах нормы до 50 шт.

Последствия массовых размножений короеда-типографа и обусловленных этим катастрофических усыханий ельников в полной мере не изучены.

В следствии чего нарушается структура лесов, иногда на значительных территориях. Снижается климаторегулирующая и водоохранная роль лесов, ухудшается их возрастная структура. Нарушается целостность лесных массивов, что снижает устойчивость деревьев к массовым ветровалам и буреломам, способствует распространению солнечных ожогов и т.п.

Появляются большие участки и территории, зачастую длительное время не покрытые лесной растительностью, на которых необходимо провести лесовосстановительные мероприятия по созданию смешанных по составу новых лесов, разновозрастных сложные по структуре.

Список литературы

1. Алябьев А.Ф. Усыхание ельников Подмосковья // Лесной вестник 6/2013.
2. Гниненко И.Ю., Хегай И.В. Динамика усыхания еловых лесов в московском регионе // Лесохозяйственная информация. – 2018.- № 2. – с. 65-74.
3. Ермаков А.Л., Маслов А.А. Породный состав естественного возобновления в очагах усыхания ели от короеда типографа в Московской области // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Журнал. 2012.
4. Комарова И.А. Массовое размножение короеда- типограф в 2010-2014

гг. и защита еловых насаждений // Лесохозяйственная информация. Журнал. 2015.

5. Маслов, А. Д. Новая волна массового размножения короёда типографа в ельниках Восточной Европы / А. Д. Маслов // Лесн. хоз-во. ных ресурсов». – Тез. докл. – Т. 3. – М., 1999. – С. 65–66.

6. Мельникова, Н. И. Вторичные вредители ели и меры борьбы с ними в лесах Подмосквья : автореф. канд. дис. / Н.И. Мельникова – М., 1959. – 12 с.

7. Методические рекомендации по надзору, учёту и прогнозу массовых размножений стволовых вредителей и санитарного состояния лесов. МПР РФ, ФАЛХ. – Пушкино : ВНИИЛМ, 2006. – 108 с.

8. Методы мониторинга вредителей и болезней леса. Справочник.– Т. 3. – М. : ВНИИЛМ, 2004. – 200 с.

9. Мозолевская Е.Г. Комплексные меры защиты ельников Европейской части России по подавлению вспышки массового размножения короёда-типографа.– Пушкино 2001. – 45 с.

10. Наставление по надзору, учёту и прогнозу массовых размножений стволовых вредителей леса. – М. : Гослесхоз СССР, 1975. – 89 с.

УДК 632.3

Ятманова Надежда Михайловна

*Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань
E-mail: nadegda827@yandex.ru*

Петрова Гузель Анисовна

*Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань
E-mail: guzel-petrva@rambler.ru*

БАКТЕРИАЛЬНАЯ ВОДЯНКА, ЕЁ РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ И ВЛИЯНИЕ НА СОСТОЯНИЕ БЕРЕЗНЯКОВ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Аннотация. Приводятся результат обследования состояния березняков Предкамья Республики Татарстан, пораженных бактериальной водянкой. Описана связь интенсивности развития болезни от лесорастительных условий, возраста насаждений и их состава.

Ключевые слова: береза; бактериальная водянка; типы лесорастительных условий

Yatmanova Nadezhda Mikhailovna

*Associate professor, PhD of Agricultural sciences, Kazan State Agrarian University,
Kazan*

E-mail: nadegda827@yandex.ru

Petrova Guzel Anisovna

*Associate professor, PhD of Agricultural sciences, Kazan State Agrarian University,
Kazan*

E-mail: guzel-petrva@rambler.ru

BACTERIAL DROPSY, ITS PREVALENCE AND IMPACT ON THE STATE OF BIRCH FORESTS OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Abstract. The results of the examination of the state of birch trees of the ancestral Region of the Republic of Tatarstan affected by bacterial dropsy are presented. The relationship between the intensity of disease development from forest growing conditions, age of plantations and their composition is described.

Key words: birch, bacterial dropsy, a type of forest growing conditions.

Введение. Бактериальная водянка (*Erwinia multivora* Scz.- Parf.) является наиболее вредоносной и распространённой болезнью в лесах России [1, 8-10]. Болезнь поражает лиственные и хвойные древесные породы и является примером распространённого системного бактериоза деревьев. Из лиственных древесных пород наиболее часто страдает береза. Березовые леса в Республике Татарстан занимают 194,3 тыс. га, что составляет 17,4 % от всей лесной площади. Относятся к I-I^б или II классами бонитета и отличаются высокой продуктивностью.

С целью оценки состояния березовых насаждений различных групп возраста и типов лесорастительных условий нами проведено обследование березняков Предкамья Республики Татарстан в соответствии с научно-методическими рекомендациями [2]

Результаты исследований. По данным Ю.И. Гниненко и А.М. Жукова [2], очаги бактериальной водянки приурочены к богатым лесорастительным условиям на влажных почвах. Наиболее поражены бактериозом спелые и перестойные насаждения. Проведенные нами обследования на выбранных объектах согласуются с литературными данными и показали, что развитие в *сильной степени* происходит в березовых насаждениях в пониженных местах, в условиях слабой дренированности Д₂ условиях (табл.1).

Так, в кв. 76 выд. 41 Высокогорского участкового лесничества ГКУ Пригородного лесничества пораженные деревья составили 96 % от общего числа учетных деревьев. Так же была выявлена сильная пораженность (74 %) деревьев на квартале 86 выд. 2, Иске - Казанского участкового лесничества Пригородного лесничества, произрастающие так же в Д₂ условиях. Соответственно на данных участках здоровые деревья составили 5 – 20 % от общего числа учетных деревьев на пробе. Вероятнее всего сильное поражение деревьев на данных участках связаны с тем что в Д₂ условиях почва более плодородные чем во всех остальных типах лесорастительных условиях, здесь все процессы идут быстрее (рост, созревание и т.д.), поэтому и восприимчивость к инфекциям более выражена.

Таблица 1 – Оценка состояния березовых насаждений в очагах бактериальной
ВОДЯНКИ

Уч. лес.	Кв/ выд	Состав	Воз- раст (лет)	ТЛУ	Категории состояния, % от общего числа деревьев на пробе					
					1	2	3	4	5	6
Высокогор- ское	88/14	10Б	70	Д ₂	14	44	3	3	7	29
Высокогор- ское	76/41	7Б2Лп1Е	95	Д ₂	4	18	3	6	15	54
Высокогор- ское	40/7	5Б3Лп2Лп+С	100	С ₂	53	28	5	4	2	8
Высокогор- ское	39/18	5Б5Лп+Ос	50	С ₂	59	22	6	5	1	7
Высокогор- ское	38/18	4Б2Ос1Кл1С1Е 1Лп	15	С ₂	91	3	1	1	1	3
Иске - Казанское	86/2	10Б+Е+Лп	80	Д ₂	26	40	8	3	3	20
Иске - Казанское	15/1	10Б	80	С ₂	88	6	0	0	1	5
Айшинское	40/23	5Б3Лп2Тал	20	С ₄	84	6	2	1	0	7
Айшинское	45/7	10Б	30	С ₄	44	13	22	9	4	8
Красно- Октябрьское	73/15	10Б+Ос	65	Д ₃	84	4	1	1	0	10
Красно- Октябрьское	73/10	9Б1Ос+Лп	75	С ₃	87	6	2	2	1	2

Примечания: ВГ - Высокогорское участковое лесничество; ИК- Иске - Казанское участковое лесничество; АЙ - Айшинское участковое лесничество; КО - Красно-Октябрьское участковое лесничество.

1 - Здоровое; 2 – ослабленное; 3 - сильно ослабленное; 4 – усыхающее; 5 - свежий сухостой; 6 - старый сухостой.

К бактериальной водянке и различным болезням наиболее устойчивыми оказались берёзовые насаждения, произрастающие в Д₃ и С₃ условиях (очаги слабой степени). В кв.73 выд.15 и кв.73 выд.10 Красно-Октябрьского участкового лесничества ГКУ Зеленодольского лесничества поражёнными оказались деревья в количестве 10 - 20%. Соответственно на этих участках здоровые деревья составили 80 - 90% от общего числа учетных деревьев на пробе.

Обнаружено, что поражение березы происходит как в чистых по составу березняках, так и в смешанных с березой насаждениях.

Анализ возрастной структуры березовых насаждений (рис.1) показал, что с возрастом увеличивается количество поражённых деревьев. В молодняках здоровые деревья составили 88%, в приспевающих насаждениях 53%, 65 летние спелые насаждения отличились хорошей сохранностью, так как произрастали в Д₃ условиях, в 70 летних спелых насаждениях здоровые деревья составили 49%, и в перестойных насаждениях здоровые деревья составили 38 %. Во всех

возрастных группах встречаются ослабленные и сильно ослабленные растения, их доля оставляет от 5 до 25%. Нет строго определенной привязки с возрастом.

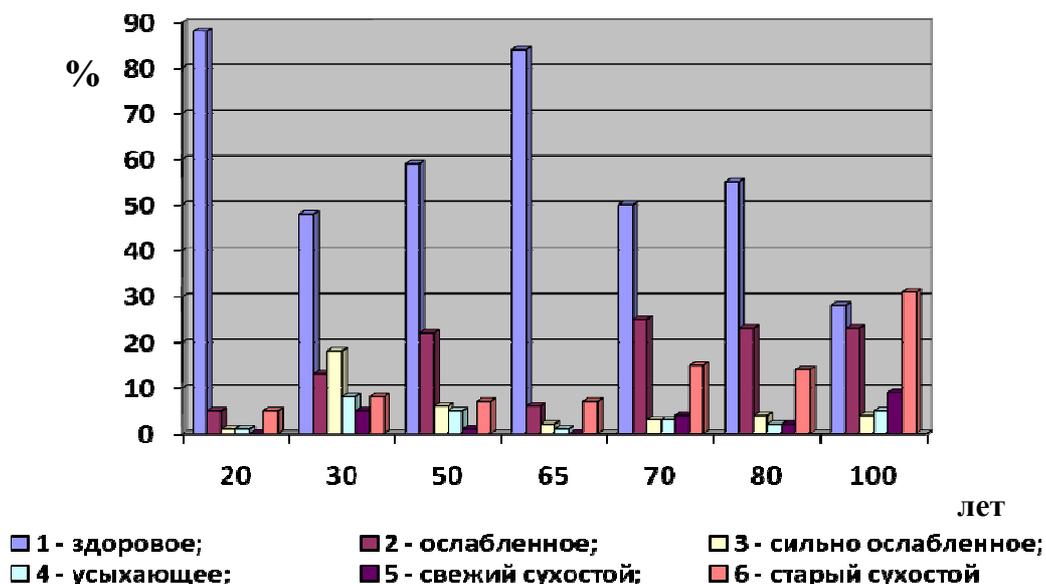


Рисунок 1. Оценка состояния березовых насаждений на объектах в зависимости от возраста

Скорее всего, это последствия аномальных метеорологических условий лета 2010 г. В литературных источниках отмечались данные, что в условиях Республики Татарстан особо сильно пострадали еловые и березовые насаждения [3, 5, 6].

Мы установили, что кроме бактериальной водянки, часть березняков поражены энтомофагами. Заселенность деревьев стволовыми вредителями не большая (2 - 15%) (табл. 2).

Таблица 2 - Заселенность березовых насаждений ксилофагами, %

Участковое лесничество	Кв/выд	Возраст (лет)	Общ числ. уч. дер. (шт.)	Заселенность стволовыми вредителями, %
Высокогорское	88 /14	70	106	15
Высокогорское	76 /41	95	109	9
Высокогорское	40 /17	100	118	3
Высокогорское	39 /18	50	134	7
Высокогорское	38 /18	15	135	-
Иске - Казанское	86 /2	80	112	9
Иске - Казанское	15 /1	80	116	2
Айшинское	40 /23	20	115	-
Айшинское	45 /7	30	127	2
Красно-Октябрьское	73/15	65	101	-
Красно-Октябрьское	73 /10	75	105	7

На обследованных нами растениях встречались следующие виды насекомых-вредителей: сверлило листовенное (*Hylecoetus dermestoides* L.), березовый заболонник (*Scolytus ratzeburgi* Jans.), древесинник лестничный (*Trypodendron signatum* F.). Насекомые встречались как на больных деревьях, так и на не поврежденных болезнью растениях. Этот факт говорит о том, что данные насекомые не являются переносчиками бактериоза. Анализ литературы подтвердил наши предположения [4, 7]. Так С.И. Смирнов [7] указывает, что вредители поселяется на уже зараженных бактериозом деревьях и не является причиной их ослабления, равно как и переносчиком заболевания.

Проведенные нами обследования в березовых насаждениях Предкамья РТ показали, что раны бактериальной водянки располагается в большей части в нижней части ствола дерева (в комле) (57%) на высоте 1,0 м в среднем. Вероятнее всего это связано с тем, что экссудат с бактериями стекает с верху вниз и накапливается в нижней части ствола, меньшей степени в середине ствола 32%, и 11 % в верхней части ствола дерева (рис.2).

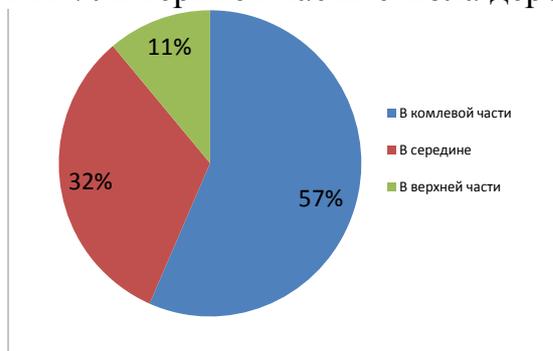


Рисунок 2. Расположение очага поражения бактериальной водянки на стволе дерева

Таким образом, в результате наших исследований мы установили, что в ходе развития бактериальной водянки повреждаются и погибают как чистые по составу насаждения березы, так и смешанные древостои с примесью березы теряют свою устойчивость. Поврежденные растения являются источником бактериальной инфекции для заражения соседних здоровых насаждений, а также формируют оптимальные условия для развития гнилевых болезней и вредителей леса, поселяющихся на ослабленных деревьях.

Список литературы

1. Вредители и болезни основных лесообразующих пород в Республике Татарстан / Н.Г. Магдеев, А.В. Селиховкин, Х.Г. Мусин, Н.А. Ахматович // Лесной вестник. 2013. №6. С. 125-131.
2. Гниненко Ю.И., Жуков А.М. Научно-методические рекомендации по выявлению очагов и диагностике бактериальной водянки березы / Ю.И. Гниненко, А.М. Жуков.– Пушкино: ВНИИЛМ, 2006.

3. Оценка роли насекомых и дендропатогенных организмов в усыхании древостоев Ленинградской области и Республики Татарстан / А.В. Селиховкин Р.Н. Глебов, Н.Г. Магдеев, Н.А. Ахматович, Б.Г. Поповичев // Лесоведение. 2016. №2. С. 83-85.
4. Сидоров В.А. К вопросу о роли насекомых в распространении бактериоза березы / В.А. Сидоров // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2007. Т.10. №17. С. 234-235.
5. Сингатуллин, И.К., Ятманова Н.М. Усыхание ельников в Республике Татарстан после 2010 г. / И.К. Сингатуллин, Н.М. Ятманова // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2015. Т.10. №1(35). С. 151-155.
6. Сингатуллин И.К. Влияние засухи 2010 года на состояние лесов Республики Татарстан / И.К. Сингатуллин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2018. Т.13. №3(50). С. 47-54.
7. Смирнов С.И., Котов А.С. Бактериальная водянка в березняках Калужской области / С.И. Смирнов, А.С. Котов // Лесоведение, экология и биоресурсы: материалы междунар. науч.-производ. конф. «Брянщина – родина отечественного и мирового высшего лесного образования». Брянск: БГИТА, 2005. С. 182–183.
8. Татаринцев А.И., Скрипальщикова Л.Н. Эколого-фитопатологическое состояние березняков на территории Красноярской группы районов / А.И. Татаринцев, Л.Н. Скрипальщикова // Сибирский лесной журнал. 2015. №2. С. 8-19.
9. Черпаков В.В. Распространение и вредоносность бактериальных болезней лесных пород в России / В.В. Черпаков // Защита и карантин растений. 2015. №11. С. 11-29.
10. Шелухо В.П., Сидоров В.А. Бактериальная водянка березы и эффективность мероприятий по борьбе с ней в насаждениях зон смешанных и широколиственных лесов / В.П. Шелухо, В.А. Сидоров. – Брянск: БГИТА, 2009. - 117 с.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ВЕТЕРИНАРИИ И ЗООТЕХНИИ, БИОТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 619:616.636

Алехин Юрий Николаевич

Доктор ветеринарных наук, ГНУ Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии, г. Воронеж

Жуков Максим Сергеевич

Младший научный сотрудник, ГНУ Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии, г. Воронеж

Гринь Светлана Анатольвна

Профессор, доктор биологических наук, ФГБНУ «Всероссийский научно-технический институт биологической промышленности», Московский регион

Кощаев Андрей Георгиевич

Профессор, доктор биологических наук, Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, г. Краснодар

E-mail: koshhaev.a@kudsau.ru

УРОВЕНЬ МАРКЕРОВ ЭНДОГЕННОЙ ИНТОКСИКАЦИИ В РАЗГАР БРОНХОПНЕВМОНИИ И В ПЕРИОД РЕКОНВАЛЕСЦЕНЦИИ У ТЕЛЯТ

Аннотация. В условиях комплекса по откорму молодняка крупного рогатого скота проведено исследование уровня маркеров эндогенной интоксикации в разгар бронхопневмонии и в период реконвалесценции у телят. В опыте были задействованы телята в возрасте 4-5 месяцев, группа 1 - клинически здоровые (n=30), группа 2 - животные больные бронхопневмонией со средней тяжестью течения болезни (n=72), которые были подвергнуты полноценному лечению. Отбор проб крови проводили в день формирования групп (у телят из группы 2 - это период «разгар болезни»), а также в дни, соответствующие 1, 3, 6, 10, 13, 18 и 25 дню после исчезновения специфических симптомы бронхопневмонии. Из числа маркеров синдрома эндогенной интоксикации в крови определяли содержание молекул средней массы (АММ), сорбционную способность эритроцитов, внеэритроцитарный гемоглобин гемоглобинцианидным методом и малоновый диальдегид. Исследования показали, что у 37,5% переболевших маркеры аутоинтоксикации исчезают в течении 10-13 дней после завершения курса лечения, а у 41,7% телят после положительной динамики, на 10-13 день возрастает уровень АММ на длине волны 237 нм, что указывает на активацию резорбтивного механизма аутоинтоксикации и возникновения риска рецидива. При этом динамика процессов восстановления у 20,8% переболевших характеризовалась нормализацией большинства изучаемых показателей, но сохранением повышенного уровня продуктов перекисного окисления липидов и

трансмембранной потери гемоглобина, что может стать причиной вторичной анемии и повторного заболевания.

Ключевые слова. Маркеры эндогенной интоксикации, бронхопневмония телят, сорбционная способность эритроцитов, синдром эндогенной интоксикации, период реконвалесценции

Alekhin Yuriy Nikolaevich

*Doctor of Veterinary Sciences, Federal State Budgetary Scientific Institution
All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology, and
Therapy, Voronezh*

Zhukov Maxim Sergeevich

*Junior Researcher, Federal State Budgetary Scientific Institution All-Russian
Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology, and Therapy, Voronezh*

Grin Svetlana Anatolevna

*Professor, Doctor of Biological Science, Federal State Budgetary Scientific
Institution All-Russian Scientific Research Institute of Biological Industry, Moscow
region*

Koshchaev Andrei Georgievich

*Professor, Doctor of Biological Sciences, Kuban State Agrarian University named
after I. T. Trubilin, Krasnodar
E-mail: koshhaev.a@kudsau.ru*

THE LEVEL OF MARKERS OF ENDOGENOUS INTOXICATION IN THE MIDST OF BRONCHOPNEUMONIA AND DURING CONVALESCENCE IN CALVES

Abstract. The level of markers of endogenous intoxication in the midst of bronchopneumonia and in the period of convalescence in calves was studied in the conditions of the complex for fattening young cattle. The Experiment involved calves aged 4-5 months, group 1 - clinically healthy (n=30), group 2-animals with bronchopneumonia with average severity of the disease (n=72), which were subjected to full treatment. Blood sampling was carried out on the day of group formation (in calves from group 2-this is the "height of the disease"), as well as on the days corresponding to 1, 3, 6, 10, 13, 18 and 25 days after the disappearance of specific symptoms of bronchopneumonia. Among the markers of endogenous intoxication syndrome, the content of medium-weight molecules (AWM), the sorption capacity of erythrocytes, extra-erythrocyte hemoglobin by hemoglobin cyanide method and Malon dialdehyde were determined. Studies have shown that in 37.5% of patients with autointoxication markers disappear within 10-13 days after the completion of treatment, and in 41.7% of calves after positive dynamics, the level of AWM at a wavelength of 237 nm increases on 10-13 day, indicating the activation of the resorptive mechanism of autointoxication and the risk of recurrence. At the same time, the dynamics of recovery processes in 20.8% of patients was characterized by normalization of most of the studied parameters, but the preservation of an increased

level of lipid peroxidation products and transmembrane loss of hemoglobin, which can cause secondary anemia and recurrent disease.

Key words. markers of endogenous intoxication, calf bronchopneumonia, erythrocyte sorption capacity, endogenous intoxication syndrome, convalescence period

Введение. Вопросы получения и сохранения здорового молодняка сельскохозяйственных животных относятся к числу наиболее актуальных в животноводстве, во многом определяющие его эффективность. В формировании нозологического профиля болезней телят важная роль принадлежит патологии органов дыхания [1, 2]. Многие авторы прогнозируют дальнейшее повышение актуальности этих болезней, расширение этиологического спектра и снижение эффективности мер борьбы [3, 4, 5], что указывает на необходимость поиска новых подходов к решению данной проблемы.

Ранее полученные нами данные показали, что высокий уровень заболеваемости органов дыхания у телят формируется за счёт повторного переболевания, возникающего по причине наличия остаточных патологических явлений [6]. Неотъемлемым компонентом патогенеза бронхолегочных болезней является эндогенная интоксикация [7]. При высоком уровне которой возможности естественных механизмов детоксикации, включающих монооксигеназную детоксицирующую систему печени и выделительной системы, значительно ограничены вследствие срыва компенсаторных адаптационных механизмов [8, 9], что вероятно, может нарушить процессы выздоровления с увеличением тяжести остаточных явлений и риском повторного заболевания. Поэтому можно предположить, что эндогенная интоксикация входит в число остаточных патологических явлений у переболевших болезнями органов дыхания и быть одной из причин повторного их заболевания. В связи с этим, целью нашей работы стало изучение маркеров эндогенной интоксикации при бронхопневмонии у телят в период реконвалесценции.

Материалы и методы исследований. Это исследование было одобрено комитетом по этике ФГБНУ «ВНИВИПФиТ» и, при его проведении, соблюдались правила гуманного отношения к животным. Исследования проводились в условиях комплекса по откорму молодняка крупного рогатого скота. В опыте были задействованы телята в возрасте 4-5 месяцев из числа, которых на основании принципа подбора аналогов, были сформированы группа 1- клинически здоровые (контроль, n=30), группа 2 - животные больные бронхопневмонией со средней тяжестью течения болезни (n=72), в возникновении которой ведущую роль играла ассоциация грамположительных и грамотрицательных бактерий (МКБ-10: J18.0 – «Бронхопневмония неуточнённая»). Диагноз ставили на основании клинико-инструментальных, бактериологических и серологических исследований. Во время проведения опыта животные содержались в помещении с комфортными параметрами микроклимата и размещались в групповых станках по 12-15 голов. Их рацион

был полноценным и соответствовал существующим нормам кормления. Больным было назначено комплексное лечение, которое включало в себя курс антибиотиков (1-7 день), выбранных на основании оценки чувствительности возбудителей (гентамицина сульфат, энрофлоксацин), внутривенное введение растворов кальция хлористого и глюкозы (1 и 3 день), внутримышечные инъекции витаминного препарата «Тетравитам» (1 и 7 день). Помимо этого, на 2 (с левой стороны) и 4 (с правой стороны) день проводили новокаиновую блокаду звёздчатых симпатических узлов. Через 24 часа после завершения курса лечения было проведено клиническое обследование животных, результаты которого показали, что у всех телят исчезли специфические симптомы бронхопневмонии. Однако в крови сохранились маркеры эндогенной интоксикации, по уровню которых выделили три подгруппы животных: 2а (n=27), 2б (n=30) и 2в (n=15).

Все животные, участвующие в опыте, находились под постоянным клиническим наблюдением, но более детальное обследование и отбор проб крови проводили в день формирования групп (у телят из группы 2 - это период «разгар болезни»), а также в дни, соответствующие 1, 3, 6, 10, 13, 18 и 25 дню после завершения курса лечения больных из второй группы.

Отбор проб крови производили из яремной вены в пробирки с антикоагулянтом (3,8% раствор цитрата натрия) для сохранения её интактного состояния и с активатором свертывания SiO₂ (Guangzhou Improve Medical Instruments CO., LTD, Китай) для получения сыворотки крови. Из числа маркеров синдрома эндогенной интоксикации в крови определяли содержание молекул средней массы, сорбционную способность (ёмкость) эритроцитов [10], внеэритроцитарный гемоглобин гемоглобинцианидным методом [11] и малоновый диальдегид [12].

Математико-статистическую обработку полученных данных проводили с использованием программы SPSS version 22 (IBM Corp, Version 22.0, Armonk, NY, USA, 2013). Рассчитывали среднюю арифметическую, среднюю ошибку средней арифметической, оценку различия между опытными группами оценивали по критерию Стьюдента.

Результаты исследований. Проведенные исследования показали (табл.1), что у животных из группы 1 (контроль) уровень маркеров эндогенной интоксикации в течение всего периода наблюдения существенно не изменялся.

Таблица 1 - Уровень маркеров эндогенной интоксикации у здоровых телят и больных бронхопневмонией (стадия разгара болезни).

Показатель	Группа 1 (здоровые)	Группа 2 (больные)
НЕН, г/л	0,42±0,050	1,95±0,030*
AWM 237 нм, усл.ед	0,585±0,0306	1,980±0,0226*
AWM 254 нм, усл.ед	0,284±0,0092	0,390±0,0077*
AWM 280 нм, усл.ед	0,247±0,0058	0,376±0,0100*
SCE, %	35,7±0,84	43,5±1,01*
MDA, мкМ/л	0,58±0,023	1,62±0,017*

Примечание – * - $p \leq 0,001$ в сравнении с клинически здоровыми животными

В сравнении с ними, у телят из группы 2 в период разгара болезни выявлено достоверное увеличение на 21,8% показателей сорбционной способности (ёмкость) эритроцитов (SCE), в 4,6 раза внеэритроцитарного гемоглобина (NEH) и 2,8 раза малонового диальдегида (MDA). Содержание молекул средней массы (AWM) определяемое на длинах волн 237, 254 и 280 нм оказалось выше контроля соответственно в 3,4 раза, на 37,3 и 52,2%.

У всех животных из группы 2 в первый день после завершения лечения сохранялся повышенный уровень маркеров эндотоксикоза. Однако, в последующие три дня у 27 (37,5 %) телят (подгруппа 2а) исчезло большинство признаков аутоинтоксикации (табл. 2). Исключение составила концентрация NEH и MDA, которая нормализовалась только на 10-й день постклинического периода (табл. 2).

У 30 (41,7 %) животных (2б) в течение всего периода наблюдения не восстановилась нарушенная структура мембран эритроцитов, на что указывает повышенные показатели внеэритроцитарного гемоглобина и сорбционной способности эритроцитов. Уровень SCE только на 25 день реконвалесценции снизилась до верхней границы референсного интервала (38,5%). Содержание молекул средней массы, определяемые на длине волны 237 нм, находилось в диапазоне здоровых животных, но на 10 день увеличилось на 32,6%. И хотя, в последующие 3 дня, их уровень снизился на 21,9%, он до конца опыта оставался повышенным. Первые 13 дней реконвалесценции показатели AWM на длинах волн 254 и 280 нм были выше нормы (до 0,300 усл. ед), но затем их значения нормализовались, что указывает на повышение полноценности обменных процессов. Хотя активность перекисного окисления липидов осталась повышенной, что подтверждается концентрацией MDA, которая в течение всего периода наблюдения превышала в 2,5-3 раза значения здоровых телят.

У 15 (20,8%) животных (2в) содержание AWM, не превышало уровня контроля, что указывает на отсутствие выраженных нарушений метаболизма, хотя повышенные показатели MDA свидетельствует о высокой активности перекисного окисления липидов, что, вероятно, является причиной сохранения интенсивного трансмембранного выведения гемоглобина. При этом, несмотря на отмеченное сохранение структурных нарушений мембран эритроцитов их функции восстанавливаются, на что указывает нормализация их сорбционной способности на 10 день реконвалесценции.

Обсуждения. Результаты исследований показали, что эндогенная интоксикация входит в число постоянных компонентов патогенеза бронхопневмонии у телят. Неспецифическим маркером интоксикации является уровень молекул средней массы (500-5000 Da) в крови, а изучение его на волнах разной длины позволили уточнить причины их увеличения [10].

Таблица 2 - Уровень маркеров эндогенной интоксикации у телят в период реконвалесценции бронхопневмонии (M±m).

Показатели	Группа	Период реконвалесценции (дни)						
		1	3	6	10	13	18	25
НЕН, г/л	1	0,45±0,057	0,42±0,064	0,42±0,055	0,45±0,057	0,41±0,045	0,35±0,037	0,44±0,040
	2а	1,05±0,030 ³	0,83±0,008 ³	0,65±0,029 ³	0,48±0,008	0,40±0,020	0,40±0,004	0,40±0,023
	2б	1,41±0,012 ³	0,79±0,006 ³	0,80±0,005 ³	0,92±0,006 ³	0,85±0,030 ³	0,80±0,005 ³	0,86±0,006 ³
	2в	1,34±0,055 ³	0,73±0,023 ³	1,0±0,023 ³	1,25±0,068 ³	0,67±0,009 ³	0,99±0,004 ³	0,77±0,005 ³
АWM 237 нм, усл.ед	1	0,559±0,0310	0,575±0,0260	0,560±0,0313	0,563±0,0300	0,559±0,0300	0,590±0,0107	0,568±0,0262
	2а	1,035±0,0277 ³	0,926±0,0199 ³	0,909±0,0241 ³	0,601±0,0111	0,786±0,0330 ³	0,796±0,0165 ³	0,680±0,0137 ³
	2б	1,046±0,0072 ³	0,837±0,0801 ²	0,980±0,0106 ³	1,300±0,0073 ³	1,280±0,0084 ³	1,000±0,0117 ³	1,003±0,0060 ³
	2в	1,046±0,0295 ³	0,979±0,0239 ³	0,850±0,0116 ³	0,885±0,0111 ³	0,995±0,0310 ³	0,950±0,0182 ³	0,819±0,0296 ³
АWM 254 нм, усл.ед	1	0,269±0,0095	0,257±0,0073	0,269±0,0075	0,269±0,0090	0,278±0,0070	0,259±0,0063	0,260±0,0071
	2а	0,327±0,0106 ³	0,273±0,0118	0,297±0,0010 ³	0,298±0,0088 ¹	0,270±0,0059	0,259±0,0066	0,279±0,0080 ¹
	2б	0,330±0,0105 ³	0,333±0,0078 ³	0,348±0,0055 ³	0,368±0,0071 ³	0,323±0,0065 ³	0,290±0,0061 ²	0,256±0,0080
	2в	0,333±0,0100 ³	0,297±0,0101 ²	0,279±0,0079	0,299±0,0064 ²	0,285±0,0049	0,290±0,0038 ³	0,268±0,0109
АWM 280 нм, усл.ед	1	0,250±0,0053	0,248±0,0061	0,260±0,0064	0,270±0,0049	0,269±0,0079	0,249±0,0051	0,259±0,0101
	2а	0,310±0,0550	0,299±0,0038 ³	0,270±0,0047	0,281±0,0050	0,266±0,0035	0,284±0,0055 ³	0,266±0,0027
	2б	0,316±0,0078 ³	0,304±0,0026 ³	0,310±0,0040 ³	0,317±0,0030 ³	0,320±0,0029 ³	0,275±0,0048 ³	0,296±0,0062 ²
	2в	0,308±0,0037 ³	0,270±0,0031 ²	0,297±0,0040 ³	0,292±0,0030 ³	0,269±0,0016	0,280±0,0061 ³	0,288±0,0051 ¹
SCE, %	1	34,0±1,00	35,5±0,88	34,0±1,14	35,0±1,31	33,7±0,90	33,9±1,00	35,0±1,33
	2а	40,0±0,96 ³	39,7±0,79 ²	37,0±1,50	37,0±0,85	37,2±1,26 ¹	37,5±1,08 ¹	37,9±1,20
	2б	41,0±1,10 ³	41,0±1,08 ³	41,4±1,25 ³	43,0±1,06 ³	42,0±1,18 ³	40,0±1,33 ³	37,8±0,93
	2в	40,8±1,05 ³	40,0±0,92 ²	39,7±1,73 ²	38,0±1,48	38,0±0,75 ³	38,8±1,17 ²	37,5±1,08
MDA, мкМ/л	1	0,60±0,016	0,55±0,035	0,58±0,025	0,54±0,037	0,58±0,020	0,58±0,421	0,62±0,038
	2а	1,65±0,020 ³	1,56±0,040 ³	1,53±0,027 ³	1,37±0,041 ³	1,05±0,050 ³	0,85±0,038	0,60±0,057
	2б	1,64±0,011 ³	1,67±0,038 ³	1,63±0,045 ³	1,62±0,025 ³	1,58±0,033 ³	1,60±0,050 ¹	1,53±0,039 ³
	2в	1,63±0,030 ³	1,60±0,017 ³	1,58±0,031 ³	1,58±0,047 ³	1,55±0,040 ³	1,57±0,042 ¹	1,52±0,015 ³

Примечание – 1 - $p \leq 0,05$, 2 - $p \leq 0,01$, 3 - $p \leq 0,001$ в сравнении с клинически здоровыми животными (гр. 1)

Так, повышенные показатели АWM на длине волны 237 нм у больных в период разгара болезни и в первый день после завершения курса терапии указывает на преобладание резорбтивного механизма развития аутоинтоксикации, при котором токсические метаболиты образуются и всасываются преимущественно в естественных и искусственных полостях организма, в частности, в лёгких. Снижение их объёма даёт основание констатировать снижение выраженности патологического процесса в респираторном тракте. Увеличение содержания данной фракции АWM на 10 день реконвалесценции у 41,7% переболевших, свидетельствует о возобновлении основного или развитии вторичного заболевания с поражением полостного органа (желудочно-кишечный тракт, мочеполовая система). Ведущая роль в проявлении резорбтивного механизма аутоинтоксикации принадлежит сравнительно высокой антигенной нагрузке, избыточному образованию бактериальных токсинов и продуктов жизнедеятельности микроорганизмов [13, 14, 15].

Уровень АWM на длине волны 254 нм преимущественно увеличивается при вовлечении в патологический процесс почек и печени, а на волне 280 нм – при нарушении обмена веществ и функций печени, что указывает на наличие в механизме развития аутоинтоксикации ретенционных и обменных процессов. Отмеченную ситуацию мы наблюдали в период разгара болезни в первые дни выздоровления, но у 41,7 % переболевших метаболические сбои сохранялись до 13 дня. В данном механизме развития эндогенной интоксикации основанная роль принадлежит накоплению продуктов распада тканей, нормального или патологического обмена веществ, обладающие токсическими свойствами [16]. Однако, несмотря на улучшение обмена веществ, функций печени и почек, у большинства переболевших (62,5%) сохраняется высокая активность свободнорадикального окисления, в частности, перекисного окисления липидов (LPO), что подтверждается высоким уровнем малонового диальдегида. Избыток продуктов LPO вызывает изменение редокс-статуса клеток сосудов лёгких, вызывая их спазм и развитие локальной гипоксии [17], что может нарушить процессы репаративной регенерации и повысить тяжесть остаточных явлений бронхопневмонии.

Накопление токсических метаболитов оказывает негативное влияние на мембраны эритроцитов [18], что как показали наши исследования, проявляется в увеличении их проницаемости и трансмембранной потери гемоглобина, которая у 62,5% переболевших оказалась повышенной в течение всего контролируемого периода выздоровления (25 дней). Помимо этого, выявлено снижение сорбционной ёмкости мембран эритроцитов, на что указывает высокие показатели SCE. В первые дни выздоровления степень «зашлакованности» мембран эритроцитов снижается, но у 41,7% переболевших она остаётся высокой до 18 дня реконвалесценции. Нарушение структуры и функций мембран эритроцитов при бронхолёгочных заболеваниях, являются причиной развития вторичной гипоксии с соответствующим замедлением реакции окисления и восстановления NADP, риском усиления выраженности

дыхательной недостаточности и токсикологическими последствиями анаэробного типа обмена веществ [19, 20].

Заключение. Исследования, проведённые в условиях крупного животноводческого комплекса, в которых участвовали клинически здоровые и больные бронхопневмонией телята, позволили получить новые знания о патогенезе заболеваний органов дыхания. Показано, что в период разгара бронхопневмонии у больных имеет место выраженный синдром эндогенной интоксикации, маркеры которого сохраняются на высоком уровне ещё некоторое время после завершения курса лечения и исчезновения клинических симптомов основного заболевания. При этом нивелирование отдельных компонентов данного синдрома происходит не одновременно.

В течение первых 3 суток после завершения курса лечения исчезают маркеры резорбтивной, а через 1-2 недели - ретенционной и обменной аутоинтоксикации. Однако, высокая активность свободнорадикального окисления, в частности перекисного окисления липидов, сохранялась в течение всего изучаемого периода выздоровления (25 дней). Нормализация мембранных структур, в частности эритроцитов, происходит в более поздние сроки. При этом вначале восстанавливается их сорбционная ёмкость, а затем трансмембранный транспорт. Функционально-метаболические изменения, происходящие в организме телят в период реконвалесценции характеризуются высокой степенью индивидуальной вариабельности, но по характеру выраженности были выделены три группы животных.

У 37,5% переболевших маркеры аутоинтоксикации исчезают в течении 10-13 дней после завершения курса лечения. У 41,7% телят после положительной динамики, на 10-13 день возрастает уровень АWM на длине волны 237 нм, что указывает на активацию резорбтивного механизма аутоинтоксикации и возникновения риска рецидива. Динамика процессов восстановления у 20,8% переболевших характеризуется нормализацией большинства изучаемых показателей, но сохранением повышенного уровня продуктов перекисного окисления липидов и трансмембранной потери гемоглобина, что может стать причиной вторичной анемии и повторного заболевания.

Эндогенная интоксикация является постоянным компонентом патогенеза бронхопневмонии у телят и является интегральным результатом сложного комплекса патофизиологических явлений, приводящих к накоплению в биологических средах организма бактериальных и метаболических эндотоксинов, оказывающих повреждающее действие на клеточные структуры с последующим каскадом обменных нарушений. Степень выраженности данного синдрома определяет тяжесть течения бронхопневмонии, полноценность функционально-метаболических изменений в период реконвалесценции и исход болезни.

Список литературы

1. D. Francoz, S. Buczinski, A.M. Bélanger, G. Forté, O. Labrecque, D Tremblayet, V. Wellemans, J. Dubuc, J. Vet. Intern. Med 29(1), 381-387 (2015).
2. J. Kirchhoff, S. Uhlenbruck, K. Goris, G. Keil, Vet Res 45, 20 (2014).

3. J. Bojkovski, D. Milanov, S. Savić, A. Vasic, N. Zdravković, D. Rogožarski, N. Prokić, S. Korika, Bulltejn UASVM Veterinry medicine 71(2), 313-320 (2014).
4. B. Pardon, J. Alliet, R. Boone, S. Roelandt, B. Valgaeren, P. Deprez, Prev Vet Med 120(2), 169-176 (2015).
5. A. Delabougliise, A. James, J-F. Valarcher, S. Hagglünd, D. Raboisson, J. Rushton, PLoS One 12(12), e0189090 (2017).
6. Yu.N. Alekhin, M.S. Zhukov, Problems and ways of development of veterinary medicine of high-tech animal husbandry: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 45th anniversary of the GNU «VNIVIPFiT» of the Russian Agricultural Academy, 31-33 (2015).
7. D.M. Musher, A.R. Thorner, N Engl J Med 371(17), 1619-1628 (2014).
8. S.J. Deventer, J.W. Cate, G.N. Tytgat, Gastroenterology 94(3), 825-831 (1998).
9. Z.H. Wang, H. Iguchi, G. Ohshio, Pancreas 13, 173-183 (1996).
10. Yu.N. Alekhin, Endogenous intoxication in animals and their diagnosis (Voronezh, 2000).
11. O.A. Tonkoshkurova, A.I. Dmitriev, R.E. Dmitrieva, Clinical laboratory diagnosis 2, 21-22 (1996).
12. M.I. Retskij, S.V. Shabunin, G.N. Bliznetsova et al., Methodical provisions on the study of free radical oxidation processes and the system of antioxidant defense of the body (Voronezh, 2010).
13. X. Wang, P. Quinn, Ser.: Subcellular Biochemistry 53, 3-67 (2010).
14. M. Yu. Yakovlev, Human Physiology 29 (4), 476-486 (2003).
15. C. Brun-Buisson, E. Roupie, Rev. Pract. 45(14), 1797-1803 (1995).
16. P.H. Andersen, Acta Veterinaria Scandinavica, 44(1), 57 (2003).
17. E.K. Weir, S.L. Archer, Respir Physiol Neurobiol 174 (3), 182-191 (2010).
18. E. Moeendarbary, A.R. Harris, Wiley Interdiscip Rev Syst Biol Med 6(5), 371-388 (2014).
19. K.I. Proshchaev, N.A. Zabinyakov, K.S. Azarov, P.G. Dovgii, Bull Exper Biol 158(2), 256-259 (2014)
20. T.C. Bartter, M.R. Pratter, W. Abouzgheib et al. Respiratory Failure. Part I: A Physiologic Approach to Respiratory Failure (7th Edition, Philadelphia, 2011).

УДК 619:615.1:636.5

Асрутдинова Резиля Ахметовна

Профессор, доктор ветеринарных наук, Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, г. Казань

E-mail: roza509a@mail.ru

Сунагатов Фаннур Фирдинатович

Кандидат ветеринарных наук, главное управление ветеринарии Кабинета Министров Республики Татарстан, г. Казань

Залялов Ильдар Надырович

Профессор, доктор ветеринарных наук, Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, г. Казань

Дубовой Александр Сергеевич

ГНУ ВНИВИП Россельхозакадемии, Россия, г. Санкт-Петербург, г. Ломоносов

Кириллов Евгений Геннадьевич

Кандидат ветеринарных наук, Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, г. Казань

МИКРОСКОПИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СЕЛЕЗЁНКИ, ПОЧЕК ПОДОПЫТНЫХ ЦЫПЛЯТ ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ «ГИДАМИС» В КАЧЕСТВЕ АДЬЮВАНТА

Аннотация. Статья посвящена гистологическому описанию внутренних органов - селезёнки и почек цыплят, подвергнутых действию «Гидамис» в качестве адьюванта. Продолжительное воздействие вакцины против инфекционного бронхита птиц с применением «Гидамис» в качестве адьюванта проявлялось в селезёнке в виде нарастания процесса пролиферации и дифференциации лимфоидной ткани в ставших многочисленными лимфатических узелках. В почках подопытных птиц на протяжении четырнадцати суток после вакцинации против инфекционного бронхита с применением в качестве адьюванта «Гидамис» отмечали умеренно выраженную зернистую дистрофию эпителия, преимущественно отдельных дистальных канальцев, локальные умеренные проявления отёка полости капсул почечных телец. Цель работы - изучение влияния лизата «Гидамис» на микроструктуру селезенки и почек при применении с вакциной против инфекционного бронхита кур.

Ключевые слова: адьювант; лизат; цыплята; вакцина; инфекционный бронхит кур.

Asrutdinova Rezilya Akhmetovna

Professor, Doctor of Veterinary Sciences, Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman, Kazan

E-mail: roza509a@mail.ru

Sunagatov Fannur Firdinatovich

Main Veterinary Administration of the Cabinet of Ministers of the Republic of Tatarstan, Kazan

Zalyalov Ildar Nadyrovich

Professor, Doctor of Veterinary Sciences, Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman, Kazan

Dubovoi Alexander Sergeevich

GNU VNIVIP of the Russian Agricultural Academy, Russia, St. Petersburg, Lomonosov

Kirillov Evgeny Gennadevich
*Candidate of Veterinary Sciences, Kazan State Academy of Veterinary Medicine
named after N.E. Bauman, Kazan*

MICROSCOPIC STUDIES OF THE SPLEEN, KIDNEYS OF EXPERIENCED CHICKENS AFTER APPLICATION OF "GIDAMIS" AS AN ADJUVANT

Abstract. The article is devoted to the histological description of the internal organs - the spleen and kidneys of chickens exposed to the action of "Guidamis" as an adjuvant. The prolonged exposure of the vaccine against infectious bronchitis of birds with the use of "Guidamis" as an adjuvant was manifested in the spleen as an increase in the proliferation and differentiation of lymphoid tissue in the numerous lymph nodes. In the kidneys of experimental birds, for fourteen days after vaccination against infectious bronchitis with the use of Guidamis adjuvant, moderate granular dystrophy of the epithelium, mainly individual distal tubules, and local moderate manifestations of edema of the capsule cavity of the renal corpuscles were noted. The purpose of the work is to study the effect of the Guidamis lysate on the microstructure of the spleen and kidneys when used with the vaccine against infectious bronchitis of hens.

Key words: adjuvant; lysate; chickens; vaccine; Infectious bronchitis of chickens.

Введение. Основа птицеводства России – крупные птицеводческие предприятия промышленного типа, куда эффективно внедряются результаты научно-исследовательских работ [11].

Добиться высоких, конкурентоспособных показателей, как показывает опыт мирового и отечественного птицеводства, можно только на здоровой птице. Экономические показатели во многом зависят от ветеринарного благополучия птицеводческих хозяйств. Уровень ветеринарно-санитарного, экологического благополучия птицеводческих предприятий определяется системным взаимодействием всех производственных подразделений, особенно ветеринарной и зоотехнической служб [8,10].

С развитием птицеводческой отрасли, появлением новых технологий содержания и кормления птицы, а также достижений биотехнологии диапазон инфекционных болезней не только не уменьшается, но наоборот, становится шире за счёт появления новых болезней (инфекционная анемия цыплят, гепатит Е, астровирусная инфекция и др.), вызываемых вариантными штаммами вирусов (инфекционный бронхит кур – сероварианты D 388, 4/91, QX, CR88, IT-02 и др.; ньюкаслская болезнь – 7 серовариант; инфекционная бурсальная болезнь; метапневмовирусная инфекция – сероварианты А и В; реовирусная инфекция - польский вариант; грипп – H5N1, H7N9), возврата известных болезней (пастереллёз, гемофилёз), расширения видового спектра возбудителей (кокцидиоз – *E. necatrix*, *E. brunetti*, *E. mitis*; сальмонеллёз – *S. infantis*, *S. virchow*), а также роста инфекций, вызываемых вирусами-реассортантами

(инфекционный бронхит кур – изолят 062545/09 Swedish) [5]. В связи с этим ветеринарная служба птицефабрик должна проводить регулярно профилактические мероприятия с учетом технологии выращивания и кормления ремонтного молодняка. Вакцинные препараты, в первую очередь, должны быть биологически безвредными. Но ни одна из существующих адьювантных вакцин не является абсолютно безопасной. Суждение о безопасности иммуномодуляторов в настоящее время базируется на проведении исследований на токсичность, проводимых на лабораторных и других животных (1, 2, 4, 6, 9). Наиболее заметное действие адьювантов проявляется при их использовании в сочетании с небольшими дозами высокоактивных антигенов или со слабыми антигенами. При одновременном введении с антигеном стимулировать иммуногенеза более выражено [3].

В центре внимания научного поиска остается проблема подбора стимулирующих компонентов для повышения антигенной активности инактивированных вакцин против вирусных болезней [7]. Поэтому усовершенствование и подбор стимулирующих компонентов для повышения антигенной активности инактивированных вакцин требуют изучения и изыскания новых, более эффективных биологических препаратов и внедрения их в производственную практику.

Материалы и методы исследований. Для определения эффективности «Гидамис» как адьюванта было сформировано 3 группы цыплят по 20 в каждой. Цыплятам 1 группы вводили вакцину, содержащую только антиген вируса инфекционного бронхита кур (1 группа - контроль), цыплятам 2 опытной группы вводили вакцину содержащую антиген вируса инфекционного бронхита кур и лизат «Гидамис» в конечной концентрации 1,0 % в качестве адьюванта. 3 группа оставалась интактной. Испытывали лизат «Гидамис» в составе образца вакцины из штамма РВ-07 против инфекционного бронхита кур. Опыты проводили на цыплятах кросса Ломанн Браун. В ходе испытаний было проведено исследование адьювантных свойств указанного лизата в составе образца вакцины против инфекционного бронхита кур, разработанного научными сотрудниками отдела вирусологии и опухолевых болезней птиц ГНУ ВНИВИП РОССЕЛЬХОЗАКАДЕМИИ.

Для выполнения гистоморфологического анализа кусочки внутренних органов животных фиксировали в нейтральном водном 10-% растворе формальдегида и этанол-формальдегиде (9:1). Кусочки селезёнки, почек обезвоженные в спиртах восходящей плотности, уплотняли путём заливки в парафин. Окраску подготовленных гистологических срезов толщиной 6-8 мкм производили гематоксилин-эозином. При изучении микроструктурных изменений внутренних органов и тканей цыплят наиболее выраженные изменения фотографировали.

Результаты исследований. На 7-е сутки после подкожного введения вакцины против инфекционного бронхита кур с применением в качестве адьюванта «Гидамис» в структуре селезёнки среди умеренно кровенаполненной красной пульпы с выраженной структурой её ретикулярной основы обозначались многочисленные небольшие, овальной, округлой формы

лимфатические узелки. В большинстве из них, преимущественно в их центральной области, отмечали признаки трансформации ретикулярных клеток в дендритные формы с утолщением отростков, а также появление среди них малодифференцированных и бластных клеток и единичных фигур митоза. Границы мантийной и маргинальной областей лимфатических узелков были слабо обозначенными. Периартериальная область выделялась умеренным отёком, разволокнением ретикулярной основы и наличием в ней небольшого количества малых лимфоцитов. Центральные, трабекулярные артерии имели обозначенные профили просветов, а также слои их стенок. В эндотелии сосудов отмечали выбухание в просвет единичных пикноморфных клеток.

На 14-е сутки после вакцинации с применением в качестве адъюванта «Гидамис» в структуре селезенки птиц отмечали значительное увеличение содержания лимфатических узелков с наличием в них формирующихся герминативных центров. В большинстве лимфатических узелков поствакцинальная иммуноморфологическая перестройка проявлялась усложнением структуры лимфоидных образований. Вокруг центральной артерии заметно увеличивалось присутствие среди дендритной формы клеток с набухшими отростками лимфоцитов с гиперхромными ядрами и узким ободком цитоплазмы. Малые лимфоциты в этой области образовывали кольцевидные скопления неравномерные по плотности и неправильной формы. В увеличенных в объёме, формирующихся узелках заметно усиливались процессы метаплазии и пролиферации клеток лимфоидного ряда. К этому сроку опыта в лимфатических узелках проявились структурно-функциональные зоны и, в первую очередь, в её маргинальной и в меньшей степени мантийной областях. Они насыщались средними и малыми лимфоцитами и макрофагами. Внешние границы лимфатических узелков выделялись как за счёт скоплений малых и средних лимфоцитов, так и сдавленными ретикулярными клетками, и волокнами.

В периартериальной области, вокруг центральной артерии отмечали плотные расположения многочисленных малых лимфоцитов, формирующие в ряде случаев многослойные кольцеобразные инфильтраты (рис. 1).

В стенках трабекулярных, центральных артерий сохранялась структура слоев, и заметно ослабевали признаки отёка периваскулярных областей.

Следовательно, продолжительное воздействие вакцины против инфекционного бронхита птиц с применением «Гидамис» в качестве адъюванта проявлялось в селезёнке в виде нарастания процесса пролиферации и дифференциации лимфоидной ткани в ставших многочисленными лимфатических узелках.

Последние в результате клеточной гиперплазии заметно увеличивались в объёме. Следует отметить слабое проявление признаков реактогенного действия вакцины с адъювантом.

У животных на 7-е сутки после вакцинации без адъюванта в структуре селезёнки обозначались многочисленные равномерно расположенные в красной пульпе лимфатические узелки. Они выделялись небольшим объёмом, имели неопределённую форму со слабым обозначением структурно функциональных

зон. А на 14-е сутки опыта в структуре селезёнки заметно увеличилось содержание лимфатических узелков с активным течением процессов пролиферации и клеточной трансформацией. Выраженность гиперплазии лимфоидной ткани в маргинальной и периартериальной областях узелков усиливалась, но без чёткого образования границ маргинальной, мантийной и периартериальной зон вследствие меньшей плотности клеточных скоплений малых и средних лимфоцитов, а также макрофагов. Следовательно, вакцинация птиц против инфекционного бронхита без использования «Гидамис» проявляется в селезёнке заметно меньшим уровнем выраженности гиперплазии клеток лимфоидной ткани в лимфатических узелках и их последующей клеточной трансформацией.

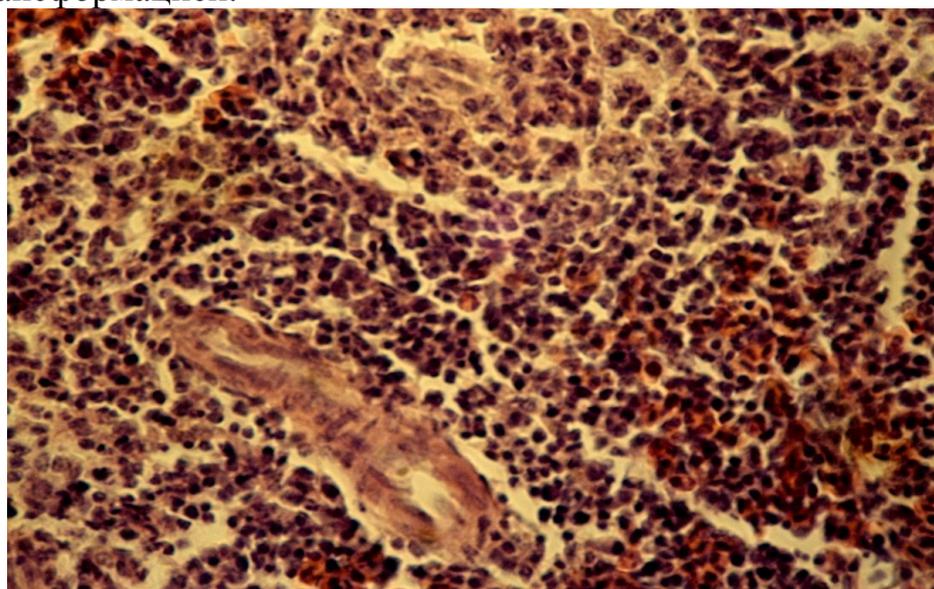


Рисунок 1 – Гистологическая картина селезёнки цыплёнка на 14-е сутки после вакцинации с применением «Гидамис» в качестве адьюванта. Окраска гематоксилином и эозином. Ув.400.

У интактных птиц, не подвергнутых воздействию «Гидамис» в качестве адьюванта с испытуемой вакциной против инфекционного бронхита, в селезёнке отмечали признаки задержки формирования структур лимфатических узелков. Фигуры митоза в центре лимфатических узелков на 7-е сутки были единичными, а на 14-е сутки их количество увеличилось незначительно. В селезёнке у них отсутствовали признаки реактогенного действия вакцинного препарата в структурах стромы и паренхимы. Проявления местных сосудистых расстройств в системе внутриорганной гемоциркуляции, в виде повышенной проницаемости сосудистых стенок, возникновения отёков, были минимальными

В почках подопытных птиц на протяжении четырнадцати суток после вакцинации против инфекционного бронхита с применением в качестве адьюванта «Гидамис» (рис. 2) отмечали умеренно выраженную зернистую дистрофию эпителия, преимущественно отдельных дистальных канальцев, локальные умеренные проявления отёка полости капсул почечных телец. В

результате уровень кровоснабжения паренхимы органа не нарушался. Сохранялась пропускная способность канальцевой сети органа.

В почках птиц после вакцинации без «Гидамис» в качестве адьюванта на протяжении четырнадцати суток в большинстве почечных телец отмечали признаки выраженного отёка полости капсулы, значительные нарушения проходимости канальцевой сети, вызванные набуханием и частичным слущиванием эпителия, преимущественно проксимальной области, а также наличием эпителия и белковой массой в просвете канальцев. Большинство капилляров в сосудистых клубочках и вблизи канальцев не имели выраженного просвета.

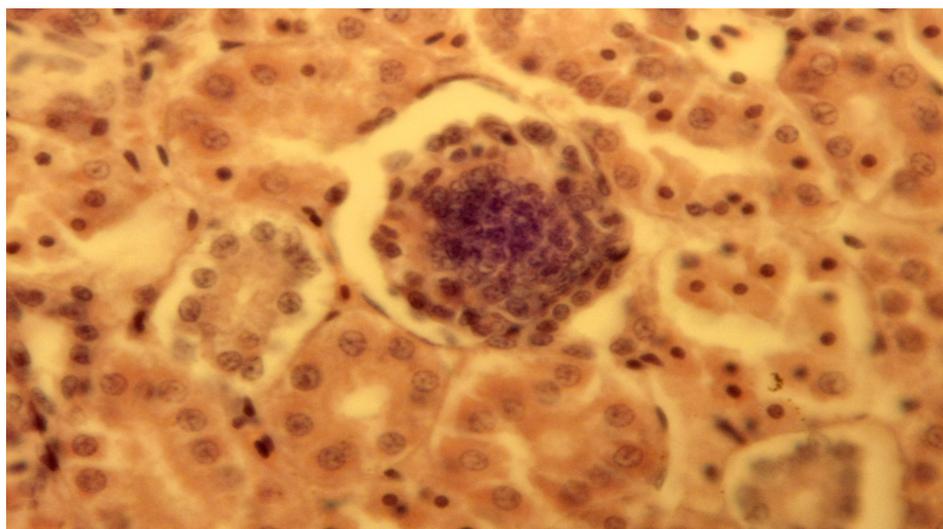


Рисунок 2 – Гистологическая картина почки цыплёнка на 14-е сутки после вакцинации с применением «Гидамис» в качестве адьюванта. Окраска гематоксилином и эозином. Ув.400.

Следовательно, в почках этих птиц на фоне нарастания белкового тубулонефроза отмечали нарушения пропускной способности канальцевой сети и кровоснабжения органа.

В почках интактных птиц на протяжении четырнадцати суток опыта отмечали признаки умеренно выраженной зернистой дистрофии эпителия канальцев, приводящие в конечном итоге к локальным нарушениям клубочковой фильтрации и проходимости канальцевой сети органа.

Заключение. Таким образом, гистологические исследования селезёнки, почек цыплят свидетельствуют о стимуляции иммуногенеза лизатом «Гидамис» при вакцинации против инфекционного бронхита кур.

Список литературы

1. Асрутдинова, Р.А. Сравнительная эффективность иммуотропных препаратов / Р.А. Асрутдинова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. -2010.- Т.202.- С.12-16.
2. Асрутдинова, Р.А. Влияние соединения «Грамо» в составе образцов инактивированной вакцины на эффективность иммунизации птицы против Ньюкаслской болезни / Р. А. Асрутдинова, М. Г. Сагитова, А. Р. Камалиев и

[др.]//Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. - 2014. -Том 217. - С. 12-16.

3. Атауллаханов, Р.И. Адьюванты в составе вакцин. Сообщение 1. Микро- и нано - частицы / Р.И. Атауллаханов, Р.М. Хаитов // Иммунология. - 2011. - Т. 32, - №. - С. 37-45.

4. Баринский, И.Ф. Изучение эффективности использования отечественных иммуномодуляторов, а также сочетанного их действия со специфическими вакцинами при экспериментальных арбовирусных инфекциях / И.Ф. Баринский, А.А. Лазаренко, Л.М. Алимбарова // Иммунология. - 2012. - № 4. - С.181-183.

5. Дмитриева, М.Е. Ветеринарное благополучие - залог в центре внимания рентабельной работы птицеводческого предприятия / М.Е. Дмитриева // Птица и птицепродукты. - № 1. - 2014. - С. 23.

6. Зимин, К.В. Пробиотик «Моноспорин» - стимулятор гуморального звена иммунного ответа организма животных и птиц на бактериальные инфекции / К.В. Зимин // Птица и птицепродукты. - 2016. - № 2. - С. 50.

7. Кашковская, Л. М. Бутофан ОР в рационах сельскохозяйственной птицы/ Л. Кашковская, Н.Н. Жукова, М.И. Сафарова и [др.] // Ветеринария. - 2018. -№ 4. -С 40-45.

8. Ленкова, Т.Н. Новый пробиотик А 2 / Т.Н. Ленкова, Т.А. Егорова, И.А. Меншенин // Птицеводство. - 2013. - № 4. - С. 239.

9. Овсейчик, Е. А. Выращивание цыплят-бройлеров с использованием иммуномодуляторов/ Е. А. Овсейчик// Птицеводство. - 2018.-№11-12.- С. 41.

10. Придыбайло, Н.Д. Нанотехнологии – путь к созданию новых вакцин для птицеводства / Н.Д. Придыбайло // V международный ветеринарный конгресс по птицеводству (21 – 24 апреля 2009 г.) – Москва. – 2009. – С. 26-27.

11. Фисинин, В.И. Методология определения эффективности внедрения новых ветеринарных методов и средств в птицеводстве / В.И. Фисинин, Н. А. Журавель, А. В. Мифтахутдинов // Ветеринария.-2018.-№ 6.- С. 14.

УДК 636.2.034.087.7

Баймишев Мурат Хамидуллоевич

Доцент, кандидат биологических наук, Самарский государственный аграрный университет, г Самара

E-mail: Baimichev_M@mail.ru

Еремин Сергей Петрович

Профессор, доктор ветеринарных наук, Самарский государственный аграрный университет, г Самара

E-mail: ereminsp@rambler.ru

Есенгалиев Кайрлы Гусмангалиевич

Профессор, доктор сельскохозяйственных наук, Западно-Казахстанский агропромышленный университет им. Жангир хана, г.Уральск, Казахстан

E-mail: esengaliev57@mail.ru

Баймишев Хамидулла Балтуханович
Профессор, доктор биологических наук, Самарский государственный аграрный университет, г. Самара
E-mail: Baimischev_HB@mail.ru
Баймишева Светлана Александровна
Аспирант, Самарский государственный аграрный университет, г. Самара

РЕПРОДУКТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ И ИХ ОБМЕН ВЕЩЕСТВ

Аннотация. Цель работы – определение этиопатогенеза нарушений воспроизводительной функции у высокопродуктивных коров. Для чего была сформирована по принципу пар-аналогов одна группа коров в количестве 37 голов осемененных в первую половую охоту после отела с последующим взятием у них проб крови используя систему Моновет с учетом сроков стельности. В период запуска кровь брали за 1-4 дня до отела и в первые сутки после отела. Всего происследовано 253 пробы крови. В дальнейшем в зависимости от результативности осеменения животные были разделены на две группы. В первую группу вошли коровы осеменившиеся после первого осеменения (20 голов), во вторую группу включили 17 коров неоплодотворившихся после первого осеменения. В дальнейшем кровь брали у животных с учетом течения родов и послеродового периода. Показатели крови изучались по общепринятым методикам на сертифицированном оборудовании. В процессе исследования установлено, что на ранней стадии беременности коровы имеют значительное отличие в обмене липидов и в их перекисном окислении, в состоянии антиоксидантных систем по сравнению с нестельными животными. В процессе развития беременности у коров происходит снижение уровня общих липидов и их класса и снижается накопление продуктов перекисного окисления липидов. У животных с задержанием последа уже в сухостойный период установлен низкий липидный обмен и более высокий уровень перекисного окисления. После отела эта разница увеличивается. Полученные данные могут быть использованы для разработки алгоритма профилактики послеродовых осложнений у коров путем применения веществ обладающих антиоксидантными свойствами.

Ключевые слова: послеродовый период; липиды; окисление; обмен веществ; кровь; фосфолипиды.

Baimischev Murat Hamidulovich
Sciences, Samara State Agricultural University, Samara
E-mail: Baimichev_M@mail.ru
Eremin Sergei Petrovich
Professor, Doctor of Veterinary Science, Samara State Agricultural University,
Samara
E-mail: ereminsp@rambler.ru

Esengaliev Kairly Gusmangalievich

*Professor, Doctor of Agricultural Sciences, West-Kazakh Agricultural University
named after Zhangir Khan, Uralsk, Kazakhstan*

E-mail: esengaliev57@mail.ru

Baimischev Hamidulla Baltuhanovich

Professor, Doctor of Biological Sciences, Samara State Agricultural University,

Samara

E-mail: Baimischev_HB@mail.ru

Baimischeva Svetlana Aleksandrovna

Graduate student, Samara State Agricultural University, Samara

REPRODUCTIVE INDICATORS HIGHLY PRODUCTIVE COWS AND THEIR EXCHANGE OF SUBSTANCES

Abstract. The purpose of the work is to determine the etiopathogenesis of impaired reproductive function in highly productive cows. For this purpose, one group of cows in the amount of 37 heads inseminated in the first sex hunt after calving was formed according to the principle of steam-analogues, followed by taking blood samples from them using the Monovet system taking into account the timing of pregnancy. During the start-up period, blood was taken 1-4 days before calving and the first day after calving. A total of 253 blood samples were examined. In the future, depending on the effectiveness of insemination, the animals were divided into two groups. The first group consisted of cows that were inseminated after the first insemination (20 heads), the second group included 17 cows that had not fertilized after the first insemination. In the future, blood was taken from animals, taking into account the course of childbirth and the postpartum period. Blood counts were studied according to generally accepted methods on certified equipment. In the course of the study, it was established that at the early stage of pregnancy, cows have a significant difference in lipid metabolism and in their peroxidation, in the state of antioxidant systems compared to non-pregnant animals. In the process of pregnancy development in cows there is a decrease in the level of total lipids and their class and the accumulation of lipid peroxidation products decreases. In animals with retained afterbirth, low lipid metabolism and a higher level of peroxidation are already established in the dry period. After calving, this difference increases. The data obtained can be used to develop an algorithm for the prevention of postpartum complications in cows through the use of substances with antioxidant properties.

Key words: postpartum period; lipids, oxidation; metabolism; blood; phospholipids.

Введение. Основной задачей интенсификации молочного скотоводства является повышение уровня молочной продуктивности животных, что в значительной степени зависит от условий кормления в период подготовки к отелу и после отела, что особенно важно для промышленной технологии производства молока, поскольку она требует подготовки к осеменению, отелу не отдельных животных, а большое количество их аналогов – по возрасту,

сроку стельности. При подготовке животных к отелу и в новотельный период неизменным условием служит сбалансированное кормление. Кормление стельных животных оказывает большое влияние на развитие плода особенно во вторую половину стельности, поскольку в этот период происходит интенсивный рост плода. Поэтому при подготовке высокопродуктивных коров к отелу и последующей лактации важно установить уровень кормления, обеспечивающий метаболизм липидов, как для собственного тела, так и для создания резерва питательных веществ в материнском организме для послеродового периода и будущей лактации. В связи с чем, возникает необходимость установить границы максимальной и оптимальной мобилизации резервных липидов у коров и выяснить факторы благоприятствующие использованию жировых запасов в процессе жизнедеятельности коров. Исследования в этой области позволили бы лучше понять влияние тканевых липидов на общую энергетику организма, образование молока и проявление функции размножения коров [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10].

Цель работы – определение этиопатогенеза нарушения воспроизводительной функции у высокопродуктивных коров. Для выполнения поставленной цели решались следующие задачи:

- изучить перекисное окисление липидов и состояние аскорбантий и тиол-дисульфидной окислительно-восстановительной системы и содержание витаминов А и Е в зависимости от физиологического состояния;

- определить влияние липидного спектра сыворотки крови сухостойных коров на течение родов и послеродового периода.

Материал и методы исследований. Исследования проводились на коровах черно-пестрой породы в возрасте 3-5 лактаций живой массой 480-520 кг. Для чего была сформирована группа коров в количестве 37 голов осемененных после отела в первое осеменение с последующим регулярным взятием у них проб крови используя систему «Моновет» в следующие сроки стельности: 4-7; 14-17; 24-34; 35-50; 88-95; 195-210 дней; в период запуска; за 1-4 дня до отела и в первые сутки после отела. Всего исследовано 253 пробы крови. В дальнейшем в зависимости от плодотворности осеменения животные были разделены на две группы. В первую группу включили 20 коров плодотворно осеменившихся после первого осеменения. Во вторую группу включили 17 коров, не оплодотворившихся после первого осеменения. В процессе исследований стельные животные, за которыми за подтверждением всего опыта велись клинические наблюдения в периоды завершения плодношения, течения родов, послеродового периода. Данная группа животных была разделена по результатам течения родов и послеродового периода на две группы. В первую группу включены животные с нормальным физиологическим течением родов и послеродового периода (15 голов). Во вторую группу включены коровы имеющие патологию родов (задержание последа) и послеродовые осложнения (послеродовый эндометрит) (5 голов).

Содержание общих липидов сыворотки крови исследовали унифицированным методом с помощью готовых наборов «ЛАХЕМА» ЧССР, экстракцию липидов – по методу Фолча с последующей тонкослойной

хроматографией на пластинах «FIXION-50x8» и денситометрирование. Продукты перекисного окисления липидов (малоновый диальдегид, диеновые конъюгаты, триеновые конъюгаты) исследовали по методу Kitabchi и Vulge. Состояние аскорбатной и тиол-дисульфидной окислительно-восстановительных систем изучали по методу В. Соколовского (1974). Определение витамина А и Е – спектрофотометрически по методу Биери.

Полученные данные биохимических исследований интерпретировались методом ретроспективного анализа. Весь полученный цифровой материал был обработан биометрически с использованием компьютерной программы Microsoft Excel с определением критерия разницы в процентах.

Результаты исследований. В результате проведенных исследований биохимические показатели крови коров в зависимости от результативности осеменения имели существенные различия по ряду показателей (табл. 1).

Таблица 1 - Биохимические показатели крови стельных и неоплодотворившихся коров

Показатели	Группа коров		Разница в %
	Первая (стельные)	Вторая (не стельные)	
Количество голов	20	17	
Общие липиды, мг%	426,1±23,4	358,6±21,9	-15,84
Фосфолипиды, мг%	267,5±18,3	259,0±18,7	-3,18
Свободный холестерин, мг%	34,2±2,8	24,4±3,2	-28,65
НЭТЖ, мг%	44,7±3,0	17,05±3,1	-61,91
Триглицериды, мг%	21,64±2,7	3,74±1,9	-59,61
Эфиры холестерина, мг%	58,11±4,7	49,44±4,2	-14,91
Гидроперекиси липидов (МДА), мкмоль/л	4,89±0,45	5,03±0,62	+2,85
Диеновые конъюгаты (относит. оптич. ед. на 1 мл плазмы)	1,48±0,21	2,11±0,26	+42,57
Витамин Е, мг% (токоферол)		0,712±0,092	-25,65
Витамин А, мкг%	42,3±2,9	37,5±3,8	-11,3
Аскорбатная система:			
(окисл. формы), мг%	0,38±0,06	0,41±0,06	+7,89
(восстановл. формы), мг%	0,39±0,05	0,28±0,04	-26,3
Тиол-дисульфидная система:			
(окисл. формы), моль/л	22,0±1,8	29,3±3,1	+33,18
(восст. формы), моль/л	32,8±2,3	28,4±2,5	-13,42

Так, содержание общих липидов сыворотки крови стельных животных было выше на 15,8 %, по сравнению с неоплодотворившимися животными. В классовом составе липидов обнаружена наиболее значительная разница в содержании неэтерифицированных жирных кислот (НЭЖК), триглицеридов и холестерина, как свободного, так и эфирсвязанного. У небеременных

животных снижение свободного холестерина (на 28,65%), особенно его эфирсвязанной фракции (14,91%) свидетельствует о более низкосинтетической функции печени, что подтверждается низким содержанием в сыворотке крови витаминов А и Е (разница соответственно на 11,3 и 23,65%).

Период запуска животных являлся значительным стрессовым синдромом для организма стельных коров, что естественно отразилось на биохимической картине крови, что выражалось в значительном увеличении продуктов перекисного окисления липидов – малонового диальдегида на 12-17%, диеновых и триеновых конъюгатов – соответственно, на 10-15 и 8-15%, а за 1-4 дня до отела у животных, которые в последующем имели патологическое течение родов, в частности – задержание последа (5 голов), характеризовались повышенным содержанием в плазме крови продуктов перекисного окисления липидов. Причем уже в период запуска количество общих липидов у коров с акушерской патологией составляло 90,3% от уровня нормально отелившихся коров, перед отелом – 85,4%, а после отела соответственно 87,0%. Аналогичная закономерность отмечена по классу фосфолипидов.

У коров с задержанием последа количество фосфолипидов после отела имело еще большую разницу (85,5%, по сравнению с животными без акушерских патологий). Фракция холестерина, как свободного, так и эфирсвязанного, у нормально отелившихся коров во все вышеперечисленные периоды превосходила таковую у коров с задержанием последа. Это выражалось в заметном снижении уровня триглицеридов и увеличении неэтерифицированных жирных кислот. У животных с задержанием последа энергетическая подготовка проходила менее интенсивно.

На основании проведенных исследований установлено:

- что у коров на стадии ранней стельности имеют значительные отличия в обмене липидов, их перекисном окислении и состоянии антиоксидантных систем, по сравнению с неоплодотворившимися животным, что выражается в достаточно высоком содержании липидов различных классов, низком уровне их перекисного окисления и довольно значительной емкости антиоксидантных систем;

- полученные данные могут быть использованы для своевременной корректировки нарушения липидного метаболизма и антиоксидантной системы коров, но также служат критериальным показателем нарушения воспроизводительной функции высокопродуктивных коров.

Список литературы

1. Белугин, Н. В. Гепатозы у высокопродуктивных коров, их лечение и профилактика / Н. В. Белугин, Н. А. Писаренко, А. В. Конобейский, Б. В. Пьянов, Е. Н. Шувалова // Вестник АПК Ставрополья.- 2014. – №2(14). – С. 112-116.

2. Душкин, Е. В. Роль печени в липидно-углеводном обмене у молочных коров / Е. Н. Белогубова, Е. В. Душкин // Актуальные проблемы и методические подходы к диагностике, лечению и профилактике болезней

животных : Материалы Международной научно-практической конференции. – Донской ГАУ, 2016. – С. 29-32.

3. Конвай, В. Д. Метаболические нарушения у высокопродуктивных коров / В. Д. Конвай, М. В. Заболотных // Вестник Омского ГАУ. – 2017. – №3(27). – С. 130-136.

4. Красочко, П. А. Динамика показателей углеводного и жирового обмена у вакцинированных коров / П. А. Красочко, Н. М. Авласко // Ветеринарная медицина на пути инновационного развития: Материалы Международной научно-практической конференции. – Гродно, 2016. – С. 275-280.

5. Смоленцев, С. Ю. Изменение микрофлоры рубца коров в зависимости от концентрации липидов в рационе // Ветеринарный врач. – 2016. – №2. – С. 40-44.

6. Требухов, А. В. Некоторые показатели углеводного и жирового обмена больных кетозом коров и рожденных от них телят / А. В. Требухов, А. А. Эленшлегер // Ветеринарный врач. – 2016. – №5. – С. 58-62.

7. Baimishev, M. H. About the relationship between blood indicators in cows and their reproductive function / M. H. Baimishev, S. P. Eremin, H. B. Baimishev, V. V. Zemlyankin, H. A. Safiullin // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. – 2018. – №10(4). – P. 819-823.

8. Baimishev, H. Increase in reproductive ability of high-producing cows, and qualitative parameters of their offspring, under conditions of intensive milk production / H. Baimishev, M. Baimishev, V. Grigoryev, I. Uskova, I. Hakimov // Asian Pacific Journal of Reproduction. – 2018. – №7(4). – P. 167-171.

9. Du, X. Adaptations of hepatic lipid metabolism and mitochondria in dairy cows with mild fatty liver / X. Du, T. Shen, H. Wang, G. Liu, X. Li // Journal of Dairy Science. – 2018. – №101(10). – P. 9544-9558.

10. Карамаев, С. Продуктивность голштинизированных коров при разных способах содержания / С. Карамаев, Е. Китаев, Н. Соболева // Молочное и мясное скотоводство. - 2010. - № 8. -С.14-16.

11. Li, Y. Glucagon attenuates lipid accumulation in cow hepatocytes through AMPK signaling pathway activation / Y. Li, H. Ding, J. Dong, X. Li // Journal of Cellular Physiology. – 2019. – №234(5). – P. 6054-6066.

УДК 636.2.084

Баймишев Хамидулла Балтуханович

Профессор, доктор биологических наук, Самарский государственный аграрный университет, г Самара

E-mail: Baimishev_HB@mail.ru

Баймишев Мурат Хамидуллович

Доцент, кандидат биологических наук, Самарский государственный аграрный университет, г Самара

E-mail: Baimichev_M@mail.ru

Ускова Инна Вячеславовна

Соискатель, Самарский государственный аграрный университет, г. Самара

E-mail: zaoniva@mail.ru

Траисов Балуаш Бакишевич

Профессор, доктор сельскохозяйственных наук, Западно-Казахстанский агропромышленный университет им. Жангир хана, г. Уральск, Казахстан

E-mail: btraisov@mail.ru

Васильев Алексей Алексеевич

Профессор, доктор сельскохозяйственных наук, Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, г. Саратов

E-mail: alekseyvasiliev@ya.ru

О РЕЗУЛЬТАТАХ ГЕНОМНОЙ ОЦЕНКИ ТЕЛОК ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. Цель работы – совершенствование продуктивных и репродуктивных показателей животных голштинской породы используемых в Российской Федерации за счет их геномной оценки с использованием европейских критериев по данной породе. Материалом для исследований служили ремонтные телки в количестве 20 голов принадлежащие АО «Нива» Ставропольского района Самарской области и для выявления степени достоверности прогнозирования продуктивных, воспроизводительных качеств телок была проведена их геномная оценка во Франции. Материал для геномной оценки брали специальными приборами из ушной раковины животного путем прокола. По результатам геномной оценки выяснилось, что не все телки соответствуют ожидаемым характеристикам по фенотипическим признакам их родителей. По содержанию жира и белка в молоке все телочки имеют положительный результат, а по молоку у 7 голов отмечается отрицательная корреляция. По результатам геномной оценки 3 телки относятся к категории отличных, 3 телки – к категории посредственных, 4 телки – к категории слабых животных. Из 20 геномно оцененных телок 17 голов подтвердили результаты проведенных исследований.

Ключевые слова: геном; телка; микроматрица; ДНК; генетический потенциал; продуктивность.

Baimischev Hamidulla Baltuhanovich

Professor, Doctor of Biological Sciences, Samara State Agricultural University,

Samara

E-mail: Baimischev_HB@mail.ru

Baimischev Murat Hamidulovich

Associate Professor, Candidate of Biological Sciences, Samara State Agricultural

University, Samara

E-mail: Baimichev_M@mail.ru

Uskova Inna Vyacheslavovna

Job seeker, Samara State Agricultural University, Samara

E-mail: zaoniva@mail.ru

Traisov Baluash Bakishevich

*Professor, Doctor of Agricultural Sciences, West-Kazakh Agricultural University
named after Zhangir Khan, Uralsk, Kazakhstan*

E-mail: btraisov@mail.ru

Vasilev Aleksei Alekseevich

*Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Saratov State Agrarian University named
after N.I. Vavilova, Saratov*

E-mail: alekseyvasiliev@ya.ru

ABOUT THE RESULTS OF GENOMIC BODY ASSESSMENT GOLSHTINSKAYA BREED IN THE CONDITIONS OF THE SAMARA REGION

Abstract. The aim of the work is to improve the productive and reproductive indicators of Holstein animals used in the Russian Federation due to their genomic assessment using European criteria for this breed. The research material was repair heifers in the amount of 20 heads belonging to Niva JSC of the Stavropol region of the Samara region and their genomic evaluation in France was carried out to identify the reliability of the prediction of the productive, reproductive qualities of the heifers. Material for genomic assessment was taken with special devices from the auricle of the animal by puncture. According to the results of the genomic assessment, it turned out that not all heifers correspond to the expected characteristics of the phenotypic characteristics of their parents. In terms of the content of fat and protein in milk, all the little bodies have a positive result, while in the case of milk, 7 heads have a negative correlation. According to the results of a genomic assessment, 3 heifers belong to the category of excellent, 3 heifers - to the category of mediocre, 4 heifers - to the category of weak animals. Of the 20 genomically estimated heifers, 17 goals confirmed the results of the studies.

Key words: genome; heifer; micromatrix; DNA; genetic potential; productivity.

Ведение. В начале XXI века в селекции животных произошла подлинная эволюция последствия, которой по предположению ученых могут иметь фантастические результаты, чему предшествовала расшифровка генома человека. Геном – совокупность наследственного материала, закодированного в клетке всякого живого существа. Особый интерес вызывает создание недорогих систем анализа генома животных в условиях племенных хозяйств. Однако эти работы в основном проводятся за рубежом: США, Франция, где уже давно используют метод геномной оценки телочек на своих предприятиях. Если при геномной оценке анализ ДНК показал на низкую молочную продуктивность, то эти телочки выбраковываются или же осеменяются семенем быков мясных пород [1, 3, 5, 8, 9].

Из короткого обзора литературы по геномной оценке животных следует, что в Самарской области, как и в Российской Федерации, данному вопросу необходимо уделить больше внимания. В связи, с чем мы сочли возможным

привести данные геномной оценки телок, принадлежащие ЗАО «Нива» в количестве 20 голов и определить процент вероятности прогнозирования их хозяйственно-биологических свойств [2, 4, 6, 7].

Цель работы – совершенствование продуктивных и репродуктивных показателей животных голштинской породы используемых в Российской Федерации за счет их геномной оценки с использованием европейских критериев по данной породе. В связи с чем была поставлена следующая *задача*:

- определить генетический потенциал ремонтного молодняка АО «Нива» Ставропольского района Самарской области для выявления степени достоверности прогнозирования продуктивных, воспроизводительных качеств телок во Франции.

Материал и методы исследований. Материалом для исследований служили ремонтные телки в количестве 20 голов 2015-2016 года рождения принадлежащие АО «Нива» Ставропольского района Самарской области и для выявления степени достоверности прогнозирования продуктивных, воспроизводительных качеств телок была проведена их геномная оценка во Франции. Материал для геномной оценки брали специальными приборами из ушной раковины животного путем прокола (рис. 1). Затем биоматериал помещали в специальный контейнер имеющий номер и штрих-код.

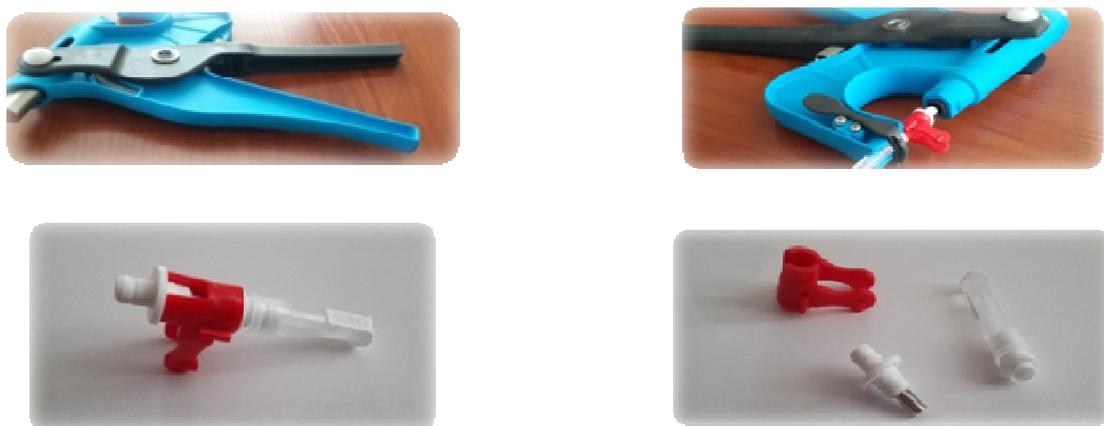


Рисунок 1. Инструменты для взятия биологического материала для геномной оценки

Результаты исследований. По результатам геномной оценки оказалось, что не все животные соответствуют ожидаемым результатам по фенотипическим признакам их родителей. Приведенный анализ по 10 телочкам с прогнозом их уровня молочной продуктивности, содержания в молоке жира, белка имеет разные значения. Если по содержанию жира и белка практически все телочки имеют положительный прогноз, то по молоку у 7 животных отмечено отрицательная корреляция (табл. 1).

Прогнозируемая достоверность по телочкам составляет от 67,0 до 70,0%. В дальнейшем после осеменения и отела животных будет определена достоверность прогнозирования признаков молочной продуктивности, качественных показателей молока и воспроизводительной способности.

Таблица 1 - Показатели геномной оценки телок

№	Инв. № животного	DN (дата – рождения)	NM	Reability (достоверность)	Milk (фунты) (молоко)	Fat (фунты) (Жир)	Protein (фунты) (белок)	TPI	ISU	LAIT (кг)
1	RU000263000518	02.02.2015	165	69	-317	4	17	1784	135	-492
2	RU000263001756	12.05.2016	220	70	-376	15	5	1820	141	-529
3	RU000263001611	24.02.2016	314	68	600	40	21	2092	152	693
4	RU000263001742	14.04.2016	218	69	-30	12	4	1883	137	211
5	RU000263000948	27.11.2015	48	67	-11	12	4	1770	137	58
6	RU000263001759	18.05.2016	45	67	-371	16	1	1671	122	-34
7	RU000263001598	30.01.2016	174	67	509	7	20	1831	144	1033
8	RU000263001615	02.03.2016	214	69	208	17	7	1848	133	117
9	RU000263001622	11.03.2016	143	69	-44	7	2	1836	130	151
10	RU000263001595	24.01.2016	8	67	-401	4	-8	1612	97	-343

Анализ показателей прогнозирования телок по продуктивности их отцов имеет положительную тенденцию. У трех животных ожидается увеличение молочной продуктивности от 200 до 600 кг (табл. 2).

Таблица 2 - Показатели прогнозирования телок по их отцам

Номер телок	NM отца	NM телок	молоко (фунты) ОТЕЦ	Молоко (фунты) телки в ТРІ
RU000263001611	491	314	751	600
RU000263001598	291	174	852	509
RU000263001615	339	214	205	208
RU000263000948	171	48	676	-11
RU000263001742	537	218	1342	-30
RU000263001622	291	143	852	-44
RU000263000945	129	-12	-76	-50
RU000263000518	257	165	12	-317
RU000263001759	491	45	751	-371
RU000263001756	291	220	852	-376
RU000263001595	291	8	852	-401
RU000263000544	112	-43	232	-436
RU000263000503	-25	-190	351	-516

По результатам анализа телка RU000263001611 имеет высокое значение продуктивности, животное будет иметь высокий показатель высоты в холке. Такое животное можно использовать для производства эмбрионов.

Телка RU000263001598 имеет средний показатель белка, низкое значение жира, поэтому нужно его использовать при осеменении быка-производителя с высокой продуктивностью, с высоким показателем жира и хорошей воспроизводительной способностью. Его можно также использовать для производства эмбрионов. Телки отнесенные к данной категории считаются отличными.

Телка RU000263000948 имеет значения ниже средней продуктивности, поэтому нужно использовать быка-производителя с высокой продуктивностью и легкостью отела. Всех телки, отнесенные к данной категории – посредственные животные.

Телка RU000263000520 Животное с плохими показателями. Будем использовать лучших быков, но только третья генерация будет располагать хорошим генетическим потенциалом. Поэтому рекомендуем использовать его как получателя очень хороших эмбрионов, или для мясной продукции (данные в приложении). Все телки отнесенные к данной категории – слабые животные.

По результатам геномной оценки животные, отнесенные к категории хороших, имеют высокий генетический потенциал для продукции эмбрионов и будут определять в основном будущее стадо. Животные категории – посредственные – для них необходимо подбирать быков-производителей с теми

качествами, которые позволяют максимально улучшить их недостатки. Телок отнесенных к категории – слабых животных – не следует оставлять для воспроизводство, а лучше их осеменить быками-производителями мясных пород для получения качественной мясной продукции. Из 20 геномно оцененных телок 17 голов подтвердили результаты проведенных исследований.

Список литературы

1. Антоненко Т. И. Современные методы оценки быков-производителей в молочном скотоводстве / Т. И. Антоненко, Н. И. Ефимова, В. М. Золотарева // Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции. – 2016. – С.147-151.

2. Никулин Д. М. Геномная оценка в молочном животноводстве // Нивы Зауралья. – 2015. – №7. – С. 129.

3. Племяшов К. В. Использование метода BLUP ANIMAL MODEL в определении племенной ценности голштинизированного скота Ленинградской области / К. В. Племяшов, В. В. Лабинов, Е. И. Сакса, М. Г. Смарагдов, А. А. Кудинов, А. В. Петрова // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – №1. – С. 2-5.

4. Попов Н. А. Отбор быков-производителей для стада голштинской породы / Н. А. Попов, В. А. Иванов, З. К. Миюц // Главный зоотехник. – 2017. – №9. – С. 16-23.

5. Рубан С. Ю. Мировой опыт и перспективы использования геномной оценки в молочном скотоводстве / С. Ю. Рубан, В. А. Даншин, А. М. Федота // Биология животных. – 2016. – №1. – Т.18. – С. 117-125.

6. Bichard, M. Genomic evaluation, breed identification, and population structure of Guernsey cattle in North America, Great Britain, and the Isle of Guernsey / M. Bichard, W. G. de L. Luff, J. A. Woolliams, T. A. Cooper, S. A. E. Eaglen, G. R. Wiggins, J. Jenko, H. J. Huson, D. R. Morrice // Journal of dairy Science. – 2016. – Vol. 99. – P. 5508-5515.

7. Milanese, M. Imputation accuracy is robust to cattle reference genome updates / M. Milanese, D. Vicario, A. Stella, A. Valentini, P. Ajmone-Marsan, S. Biffani, F. Biscarini, G. Jansen, E. L. Nicolazzi // Animal Genetics. – 2015. – Vol. 46. – №1. – P. 69-72.

8. Nicolazzi, E. L. Software solutions for the livestock genomics SNP array revolution / E. L. Nicolazzi, S. Biffani, F. Biscarini, P. Orozco ter Wengel, A. Caprera, N. Nazzicari, A. Stella // Animal Genetics. – 2015. – Vol. 46. – №4. – P. 343-353.

9. Winkelman, A. M. Application of genomic evaluation to dairy cattle in New Zealand / A. M. Winkelman, D. L. Johnson, B. L. Harris // J. Dairy Sci. – 2015. – №98(1). – P. 659-75.

Бахаттин Цак
Доктор наук, Университет Ван, Турция
Орхан Йылмаз
Университет Ван, Турция
Ахмет Фатих Демирель
Университет Ван, Турция

ИССЛЕДОВАНИЕ АЛЛЕЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ БЫЧЬЕГО ГЕНА BCO2 МЕТОДОМ ПЦР-RFLP

Bahattin ÇAK
*Van Yuzuncu Yil University, Faculty of Veterinary, Department of Animal Science,
Tuşba, VAN, TURKEY*
Orhan YILMAZ
*Van Yuzuncu Yil University, Faculty of Veterinary, Department of Animal Science,
Tuşba, VAN, TURKEY*
Ahmet Fatih DEMIREL
*Van Yuzuncu Yil University, Faculty of Veterinary, Department of Animal Science,
Tuşba, VAN, TURKEY*

INVESTIGATION OF ALLELIC VARIANTS OF BOVINE BCO2 GENE BY PCR-RFLP METHOD

The aim of this study is to determine the allele and genotype frequencies of BCO2 (β carotene oxygenase 2) gene in Holstein, Simental and Brown cattle breeds grown in Van Yuzuncu Yil University Research and Application Farm by PCR-RFLP method and to determine the relationship between these genotypes and protein and fat. In some studies, BCO2 (β carotene dioxygenase 2) gene polymorphisms have been reported to be effective on milk quantity and components. In this study, blood (N=74) and milk samples (N=21) were taken from total 74 cattle. DNA was isolated from blood. The polymorphic region of the BCO2 gene from DNA was amplified by PCR. PCR products were cut with BsrI restriction enzyme and allelic variants were detected. The protein and fat content of the milk was determined using ultrasound technology-based milk analyzer. Association analysis was performed using a general linear model (GLM Procedure) in SPSS. As a result, AA and AG genotype frequencies were higher in holstein breed and GG genotype frequency was higher in Swiss brown breed than other breeds. Also, A allele frequency was the highest in Holstein and G allele frequency was the highest in Swiss brown. Also, the highest milk fat was found in Swiss brown genotype GG; the highest protein was found in Simental genotype BB.

Гайнуллина Мунира Кабировна

Профессор, доктор сельскохозяйственных наук, Казанская государственная академия ветеринарной медицины, г. Казань

E-mail: tppsxp@mail.ru

Волков Али Харисович

Профессор, доктор ветеринарных наук, Казанская государственная академия ветеринарной медицины, г. Казань

Юсупова Галия Расыховна

Доцент, доктор биологических наук, Казанская государственная академия ветеринарной медицины, г. Казань

E-mail: gala63yu@mail.ru

Якимов Олег Алексеевич

Профессор, доктор ветеринарных наук, Казанская государственная академия ветеринарной медицины, г. Казань

E-mail: tppsxp@mail.ru

Дандрави Мохаммед Корашу Аббас

Аспирант, Казанская государственная академия ветеринарной медицины, г. Казань

E-mail: mohamedkorashe5@gmail.com

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК В ЖИВОТНОВОДСТВЕ И ПТИЦЕВОДСТВЕ

Аннотация. Производство экологически безопасных продуктов питания предусматривает переход на биорегулирующую терапию, которая основана на повышении естественной резистентности организма сельскохозяйственных животных за счет воздействия на них биопрепаратов и природных метаболитов, которые активизирует обмен веществ, повышают иммунитет и продуктивность. Научная работа посвящена изучению влияния функциональных кормовых добавок нового поколения с выраженными гепатопротекторными и иммуномодулирующими свойствами на физиологическое состояние, интенсивность роста индеек, цыплят-бройлеров и поросят.

Ключевые слова: биопрепараты, индейки, цыплята-бройлеры, поросята, продуктивность, эффективность.

Gainullina Munira Kabirovna

Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Kazan State Academy of Veterinary Medicine, Kazan

E-mail: tppsxp@mail.ru

Volkov Ali Kharisovich

Professor, Doctor of Veterinary Sciences, Kazan State Academy of Veterinary Medicine, Kazan

Yusupova Galia Rasikhovna

*Associate Professor, Doctor of Biological Sciences, Kazan State Academy
of Veterinary Medicine, Kazan*

E-mail: gala63yu@mail.ru

Yakimov Oleg Alexevich

*Professor, Doctor of Veterinary Sciences, Kazan State Academy of Veterinary
Medicine, Kazan*

E-mail: tppsxp@mail.ru

Dandrawy Mohamed Korashe Abbas

Postgraduate student, Kazan State Academy of Veterinary Medicine, Kazan

E-mail: mohamedkorashe5@gmail.com

PROSPECTS FOR THE USE OF FUNCTIONAL FEED ADDITIVES IN LIVESTOCK AND POULTRY

Abstract. Production of environmentally-safe food provides the transition to bio-regulatory therapy, which is based on increasing the natural resistance of farm animals by exposing them to bio-products and natural metabolites, which activate metabolism, increase immunity and productivity. The scientific work focuses on studying the effect of new-generation functional feed additives with marked hepatoprotective and immunomodulatory properties on the physiological state and the growth rate of turkeys, broilers and piglets.

Key words: bio-products, turkeys, broilers, piglets, productivity, efficiency.

Введение. Актуальная задача АПК страны – это производство экологически безопасных продуктов питания, что предусматривает снижение применения химических препаратов и кормовых средств и переход на биорегулирующую терапию, которая основана на повышении естественной резистентности сельскохозяйственных животных и птиц за счет воздействия на них природных метаболитов, таких как пептиды, пептоны, органические кислоты, олигополисахариды, а также пробиотических препаратов, которые подавляют активность патогенных и гнилостных микроорганизмов. Пробиотики усиливают естественный защитный потенциал организма, обладают антиоксидантной активностью и усиливают барьерную функцию кишечника, стимулируют клеточный иммунитет слизистой кишечника и крови. [2, с. 10; 8, с. 11].

Положительный эффект на профилактику и лечение кишечных инфекций в промышленном птицеводстве и свиноводстве оказывают также подкислители кормов, которые состоят из смеси органических кислот (уксусной, муравьиной, пропионовой, сорбиновой и т.д.). Органические кислоты, попадая в организм, действуют в основном в проксимальном отделе желудочно-кишечного тракта (желудке и тонком кишечнике). В недиссоциированном состоянии они могут проникать через бактериальную оболочку и нарушать нормальные процессы у определенных видов бактерий. Кроме того, снижение кислотности желудка

увеличивает переваримость протеина и, следовательно, повышает интенсивность роста животных [1, с.64; 4, с. 21; 10, с. 251].

Аналитический обзор литературы показывает, что использование в питании сельскохозяйственных животных природных метаболитов, пробиотических комплексов и подкислителей кормов корректирует обмен веществ, повышает продуктивность и снижает конверсию корма [3, с.18; 5, с.220; 6, с.97; 7, с.25; 9, с.370].

Учитывая актуальность данной проблемы, нами были проведены научные исследования по изучению влияния функциональных кормовых добавок в промышленном птицеводстве и свиноводстве.

Материал и методы исследований. Научно-хозяйственный опыт по изучению влияния подкислителя кормов «АсидоБио-ЦИТ» жидкий» производства ООО «Центр инновационных технологий» (Республика Беларусь, В.В. Хорушкин) на эффективность выращивания молодняка индеек был проведен в ООО «Агрофирма «Залесный» Зеленодольского района Республики Татарстан. Опыты проводились на индейках кросса ВIG-6 в возрасте 28 – 105 дней в соответствии с технологическими нормами содержания и кормления птиц. Индейки были разделены на две группы по 50 голов. Первая контрольная группа получала полнорационный комбикорм (основной рацион - ОР), вторая подопытная группа - дополнительно к ОР «АсидоБио-ЦИТ» жидкий» в дозе 1,0 мл / гол в сутки с питьевой водой.

Научно-хозяйственный опыт по изучению влияния функциональной кормовой добавки на организм цыплят-бройлеров был проведен в КФХ Мартемьянова Ч.Р. Тукаевского района Республики Татарстан. Для опыта было отобрано 100 цыплят-бройлеров в возрасте 7 суток, которых разделили на 2 группы по 50 голов в каждой. Птица первой контрольной группы получала полнорационный комбикорм (основной рацион - ОР), цыплятам второй подопытной группы дополнительно к ОР выпаивали функциональную кормовую добавку с 7-ми суточного возраста до убоя.

Влияние функциональной кормовой добавки на сохранность и интенсивность роста поросят-отъемышей было изучено в ООО «Тукаш» Тюлячинского района Республики Татарстан. Для опыта было отобрано 76 поросят в возрасте 21 день, которых разделили на 2 группы. Животные первой контрольной группы получали хозяйственный рацион (основной рацион - ОР), поросят второй подопытной группы дополнительно к ОР добавляли функциональную кормовую добавку.

Для выявления эффективности изучаемых кормовых добавок еженедельно учитывали динамику живой массы животных и птицы, ежедневно - затраты комбикорма и сохранность поголовья. В конце опыта были взяты пробы крови для проведения морфологических и биохимических исследований, проведен контрольный убой подопытных животных и птиц для анатомического обследования внутренних органов и тканей, изучения мясной продуктивности и качества мяса.

Все полученные результаты статистически обработаны с выявлением критерия достоверности разности средних (t) по Стьюденту при уровне вероятности ($P \leq 0,05$), ($P \leq 0,01$), ($P \leq 0,001$).

Результаты исследований. Нами установлено, что использование препарата «АсидоБио-ЦИТ» жидкий» в дозе 1,0 мл/гол в сутки оказало положительное влияние на сохранность и интенсивность роста птицы. По нашим данным, препарат уменьшил бактериальную обсемененность питьевой воды и повысил сохранность поголовья на 2,0% (таблица 1).

Таблица 1 - Результаты опыта на молодняке индеек

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа
Количество птицы в начале опыта, гол.	50	50
Количество птицы в конце опыта, гол.	48	49
Сохранность поголовья, %	96	98
Живая масса (г) птицы в возрасте:		
28 суток	730±3,0	740±2,6
105 суток	9250±93,4	10377±112,5**
% к контролю	100	112
Абсолютный прирост живой массы, г	8520	9637
Среднесуточные приросты за период опыта, г	110,6	125,2
В % к контролю	100,0	113,1
Расход комбикорма на 1 голову за период опыта, кг	30,6	28,9
Затраты комбикорма на 1 кг прироста живой массы, кг	3,31	2,78
Масса полупотрошенной тушки, г	7952±83,3	8933±77,6**
от предубойной массы, %	85,9	86,1
Масса потрошенной тушки, г	7096±62,5	7970±71,2**
Убойный выход, %	76,7	76,8

Примечание: * - $P \leq 0,05$, ** - $P \leq 0,01$.

Живая масса птицы первой контрольной группы в возрасте 105 дней составила 9205 г, второй группы – 10377 г, а среднесуточные приросты живой массы соответственно 110,6 г и 125,2 г. Следовательно, использование препарата достоверно увеличило живую массу подопытной птицы на 12 % ($P \leq 0,01$), а среднесуточный прирост живой массы – на 13,1%.

За период опыта расход комбикорма в расчете на 1 голову в контрольной группе составил 30,6 кг, во второй подопытной группе уменьшился на 5,5% и составил 28,9 кг. На 1 кг прироста живой массы в первой группе было израсходовано 3,31 кг комбикорма, а во второй группе 2,78 кг. Снижение расхода комбикорма, вероятно, связано с повышением переваримости комбикорма.

Масса полупотрошенной тушки у птицы первой контрольной группы в среднем составила 7952 г, второй подопытной группы - 8933 г, масса потрошенной тушки соответственно 7096 г и 7970 г.

Макроскопические данные показали, что морфология мышечной ткани белого и красного мяса, а также внутренних органов (селезенка, печень, почки, желудочек, желудок и сердце) не имеет существенных различий и патологических изменений.

Морфологические и биохимические показатели крови птиц подопытных групп соответствовали возрастным и видовым особенностям без патологических изменений.

На основании анализа проведенных ранее исследований нами совместно с ООО «Центр инновационных технологий» была разработана новая функциональная кормовая добавка с добавлением комплекса биологически активных веществ.

Нами установлено, что использование функциональной кормовой добавки не повлияло отрицательно на физиологическое состояние, поведенческие реакции, поедаемость комбикорма и сохранность поголовья. По сравнению с контрольной группой живая масса и среднесуточные приросты живой массы поросят, получавших кормовую добавку, к концу опыта увеличились соответственно на 8,7% и 14,3% ($P \leq 0,05$) и составили 20 кг и 388 г. В первой контрольной группе расход кормов на 1 голову был на уровне 2,13 кг, во второй подопытной группе – 1,77 кг. Экономический эффект в расчете на 1 рубль дополнительных затрат составил 2,57 руб., а в расчете на 1 голову – 3,9 руб. Таким образом, препарат способствовал уменьшению конверсии корма и повышению рентабельности производства свинины.

Аналогичные результаты были получены в эксперименте на цыплятах-бройлерах. Использование функциональной кормовой добавки не оказало отрицательного влияния на исследованные морфологические и биохимические показатели крови, поведенческие реакции и поедаемость корма. Установлено, что по сравнению с контролем у цыплят, получавших добавку, сохранность увеличилась на 1,3%, предубойная живая масса на 15,9% ($P \leq 0,05$). При этом конверсия корма в первой контрольной группе составила 1,91 кг, во второй подопытной группе – 1,85 кг. Европейский коэффициент эффективности (ЕРЕФ) в первой контрольной группе составил 221 (хороший), во второй группе 265 (отличный).

Таким образом, результаты исследований показали высокую эффективность использования функциональных кормовых добавок в птицеводстве и свиноводстве.

Список литературы

1. Богомоллов, В.В. Изучение эффективности использования подкислителя кормового «Асидо Био-ЦИТ» жидкий» в рационах поросят группы дорацивания / В.В. Богомоллов [и др.] // Генетика и разведение животных.- 2016.-№ 3. -С. 64-68.

2. Борук, В. В. Эффективность применения комплексных препаратов аминокислот («абиопептид») и микроэлементов («ферропептид») на различных стадиях онтогенеза бройлеров: дис. ... канд. биол. наук. М., 2012. 162 с.
3. Фисинин, В.И. Оценка кормовой добавки «Орегостим» // В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Б. В. Авдонин // Птицеводство. – 2010.- № 8. – С. 18-19.
4. Фисинин, В.И. Современные стратегии безопасного кормления птицы / В.И. Фисинин, А.Г. Тардатьян // Птица и птицепродукты. -2003.- №5.- С.21.
5. Цапалова, Г.Р. Мясная продуктивность и химический состав мышц гусят-бройлеров при использовании пробиотиков «Витафорт» и «Лактобифадол»/ Г.Р. Цапалова, А.Ф. Хабиров // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные направления инновационного развития животноводства и ветеринарной медицины». – Уфа, 2014. - С. 220-223.
6. Якимов, О.А. Научное обоснование применения пробиотического препарата в кормлении индеек / О.А. Якимов, Р.В. Айметов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – Казань, 2016.- Т.227.- С. 97-101.
7. Тохтиев, А.Г. Применение пробиотиков в птицеводстве /А.Тохтиев // Птицеводство.- 2009.-№12.- С. 25.
8. Данилевская, Н.В. Фармакологические аспекты применения пробиотиков в ветеринарии / Н.В. Данилевская // Ветеринария сельскохозяйственных животных».- 2012. - № 10. – С.8-14.
9. Субботин, В.В. Применение пробиотического препарата лактобифадол в птицеводстве и промышленном животноводстве / В.В. Субботин, Н.В. Данилевская // Матер. междунар. науч.-практ. конф. ГНУ ВНИИЭВ им. Я.Р.Коваленко.- М., 2006.-С.370 –372.
10. Скворцова, Л.Н. Использование подкислителей в птицеводстве / Л.Н. Скворцова, Л.Г.Горковенко // Сборник научных трудов Северо-Кавказского НИИ животноводства.- 2017.- Т.6.- №1.- С.251-257.

УДК: 616.981.51:616-07

Галиуллин Альберт Камилович

Профессор, доктор ветеринарных наук, Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, г. Казань

E-mail: albert-954@mail.ru

Задорина Ива Ивановна

Аспирант, Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности, г. Казань

E-mail: iva.zadorina@yandex.ru

Садыков Нариман Султанович

Профессор, доктор ветеринарных наук, Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности, г. Казань

E-mail: nariman.sadykov.40@mail.ru

Мустафина Эльмира Наримановна

Ведущий научный сотрудник, кандидат ветеринарных наук, Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности, г.Казань

E-mail: elmira.mustafina2067@mail.ru

КУЛЬТУРАЛЬНО-МОРФОЛОГИЧЕСКИХ И БИОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВАКЦИННОГО ШТАММА ЛАНГЕ ВОЗБУДИТЕЛЯ СИБИРСКОЙ ЯЗВЫ ПОСЛЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ

Аннотация. Проведенные исследования показали сохранение культурально- морфологических и биохимических свойств бациллы антракса после длительного (100 лет) хранения в виде спор в условиях комнатной температуры в 40%-ном растворе глицерина. При этом морфологические изменения у выделенных штаммов обнаружены при выращивании на питательных средах с добавлением сахарозы.

Изучение сахаролитических свойств сибиреязвенной культуры показало, что бацилла ферментирует с образованием кислоты без газа: глюкозу, сахарозу, фруктозу, мальтозу, галактозу, ксилозу и слабо - декстрозу, не ферментирует маннозу, рафинозу, рамнозу, крахмал, инсулин, сорбит и маннит. На 3-е сутки разжижает желатину в слабой степени в виде перевернутой елочки, не свертывает молоко, на 5%-ном кровяном агаре образует серо-темные колонии без зоны гемолиза, обладает лецитиназной активностью.

Ключевые слова: сибирская язва, 2-ая вакцина Ланге, культурально-морфологические, биохимические свойства.

Galiullin Albert Kamilovich

Professor, Doctor of Veterinary Sciences, Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman, Kazan

E-mail: albert-954@mail.ru

Zadorina Iva Ivanovna

Postgraduate student, Federal Center of Toxicological, Radiation and Biological Safety, Kazan

E-mail: iva.zadorina@yandex.ru

Sadykov Nariman Sultanovich

Professor, Doctor of Veterinary Sciences, Federal Center of Toxicological, Radiation and Biological Safety, Kazan

E-mail: nariman.sadykov.40@mail.ru

Mustafina Elmira Narimanovna

Leading Researcher, Candidate of Veterinary Sciences, Federal Center of Toxicological, Radiation and Biological Safety, Kazan

E-mail: elmira.mustafina2067@mail.ru

THE CULTURAL – MORPHOLOGICAL AND BIOCHEMICAL PROPERTIES OF THE WAGON STRAIN OF THE BACILLUS ANTHRACIS AFTER LONG – TERM STORAGE

Abstract. Studies have shown the preservation of biomorphological and biochemical properties of *Bacillus anthracis* after long (100 years) storing in a dispute in room temperature in 40% glycerine solution. In this morphological change, the allocated strains are detected when growing on nutrient media with sugar additions. The study of the saharotic properties of the anthrax revealed that bacilla enlisted with acid formation without gas: glucose, sugar, fructose, maltose, galactose, xyloxy and weak dextrosis, does not endanger mannas, rafeza, radium, starkhmal, insulin, sorbite and mannish. On the 3rd day, the wireless is fueled with a weak degree in the form of a rolled tryput, not curling milk, by 5% - the blood agar forms a grey - dark colony without the hemolyse zone, shows a lecitinaze activity.

Key words: anthrax, Second Lange vaccine, cultural morphological, biochemical properties.

Введение. Сибирская язва считается одной из остропротекающих инфекционных заболеваний, наносящий большой экономический ущерб животноводству в связи с гибелью сельскохозяйственных животных, а также необходимостью проведения санитарно-карантинных мероприятий, требующих больших экономических затрат. В свою очередь, возникновение и распространение сибирской язвы среди животных создает реальную угрозу заражения людей. Большую роль в борьбе с инфекцией играла разработка сибиреязвенных вакцин, благодаря которым появилась возможность профилактировать болезнь. Сибиреязвенные вакцины были предложены Л. Пастером (1881), Л.С. Ценковским (1883), И.Н. Ланге (1890) и др.

Профессором Казанского ветеринарного института И.Н. Ланге в 1890 году был разработан вакцина для профилактики сибирской язвы у сельскохозяйственных животных. Это была вторая вакцина, созданная в России. Она представляет собой живой капсулообразующий вариант бациллы антракса, ослабленная по методу Пастера: Ланге 1 и Ланге 2. Аттенуация возбудителя было проведено при температуре 42,5°C в течение 12 суток для получения 1-й вакцины и 6 суток - 2-й вакцины. Для закрепления иммуногенных свойств бациллярную форму вакцинных штаммов, И.Н. Ланге перевел в спорую, путем культивирования их на питательной среде при температуре 35°C в течение шести суток.

При культивировании на искусственных питательных средах штаммы Ланге 1 и 2 обладали типичными для возбудителя сибирской язвы культуральными свойствами. Они сохранили вирулентность для белых мышей и морских свинок и биохимические свойства характерные для штаммов возбудителя сибирской язвы. Указанные штаммы обладали антигенными и иммуногенными свойствами. Введение штаммов Ланге 1 и 2 лабораторным животным вызывало активизацию специфических факторов защиты организма от сибирской язвы.

В настоящее время для специфической профилактики применяют вакцины, изготовленные по современной технологии, такие как СТИ-1 в медицине и штамм 55 (ВНИИВВиМ) в ветеринарии. Однако, практический подход к изготовлению вакцин остается тот же, и что немаловажно изучение сохранности иммуногенных и антигенных свойств сибиреязвенных вакцин при длительном хранении является актуальной задачей для науки и практики.

Вышеизложенное определяет актуальность работы по дальнейшему углубленному изучению жизнеспособности сибиреязвенной бациллы при длительном хранении (более 100 лет).

Цель и задачи. Целью работы являлся изучение культурально-морфологических и биохимические свойства вакцинного штамма Ланге возбудителя сибирской язвы после длительного хранения.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

-изучить культурально-морфологические, тинкториальные свойства вакцинного штамма Ланге-2;

-определить биохимическую принадлежность вакцинного штамма Ланге 2, после длительного хранения.

Материалы и методы исследований. В ходе работы использовали вакцинный штамм Ланге 2, изготовленный в 1916 г., хранившийся в пастеровской пипетке запаянной с обоих концов в 40 % растворе глицерина.

Для культивирования микроорганизма использовали мясо-пептонный агар (МПА), мясо-пептонный бульон (МПБ), также жидкую питательную среду на триптическом переваре ГКИ состоящую из 60 % раствора Хенкса и 40 % сыворотки КРС без консервантов прогретой в водяной бане при 56°C в течение 30 минут. Посевы и пересевы проводили по общепринятой методике, инкубировали в течение 16-18 часов при температуре 37 °С. Для дифференциации возбудителя от близкородственных спорообразующих сапрофитов *B. cereus*, *B. subtilis*, *B. mesentericus* и др. микроорганизмов использовали МПА с добавлением сахара, известно, что в процессе своего метаболизма близкородственные сапрофиты способны синтезировать фруктаны- невосстанавливающие полисахариды (полимеры фруктозы).

В зависимости от типа связи между остатками фруктозы, фруктаны делятся на два типа: инулин и леван. Синтез левана происходит внутриклеточно и осуществляется одним ферментом – леван сахарозой. При росте на среде, богатой сахарозой, бактерия выделяет этот фермент, который расщепляет сахарозу на глюкозу и фруктозу, при этом остаток фруктозы переносится на другую молекулу сахарозы. Вся глюкоза потребляется микроорганизмом, а фруктоза полимеризуется ферментом с образованием левана, следовательно синтез левана на среде может служить одним из таксономических (дифференциальных) признаков близкородственных аэробных бацилл, отличающих их от возбудителя сибирской язвы. Готовили питательную среду, следующим образом мясо-пептонный агар растапливали в водяной бане при 100°C, после добавляли сахарозу в соотношении 10 гр сахарозы на 100 мл МПА при постоянном помешивании, с последующим розливом в чашки Петри.

Морфологические и тинкториальные свойства культур вакцинных штаммов изучали окрашиванием мазков по Граму.

Результаты исследований. Для проведения исследований, в начале проводили подсчет спор в изучаемых образцах, используя камеру Горяева. Исследованиями установлено, что в образцах вакцинных штаммов 2-ой вакцины Ланге во флаконах Ценковского с доступом кислорода споры не обнаружены. Наибольшее количество спор обнаружено во флаконах с притертой пробкой, начиная с 1900 года хранения, а в пастеровских пипетках - меньшее количество спор (табл. 1). Проведенные опыты показали сохранность морфологии спор с 1916 года без доступа кислорода.

Таблица 1 - Культурально-морфологические свойства штамма Ланге, изготовленного в 1916 году

Штаммы	Тинкториальные свойства	Капсулообразование	Подвижность	Чувствительность к пенициллину	МПА	МПБ	МПЖ
Ланге 2	Гр+	Положительно	-	Чувст.	Отростки в виде гривы льва, R-формы	Прист. кольцо	Перевернутая «елочка»
55 (ВНИИВ ВиМ)	Гр+	Отрицательно	-	Чувст.	Отростки гладкие, S-формы	Прозрачный на дне осадок	Перевернутая «елочка»

В дальнейшем в изучаемых образцах сибирезвездных вакцинных штаммов определяли наличие живых спор методом микробиологической рефрактометрии, окрашивания и посевом на искусственные питательные среды, сравнительно со штаммами СТИ-1 и 55 (ВНИИВВиМ).

Методами микробиологической рефрактометрии, окрашивания и посевом на искусственные питательные среды установлено наличие живых спор в исследуемых образцах с 1916 года хранения. При посеве образцов спор на питательные среды установлены следующие результаты. В МПБ роста и развитие культур происходит через 36 часов с образованием на дне пробирки рыхлого белого осадка, надосадочная жидкость оставалась прозрачной, при встряхивании бульон не мутнеет, осадок разбивается на мелкие хлопья. В среде ГКИ происходило образование обильного хлопьевидного осадка с синтезом капсул через 12 часа после посева, максимум капсулообразующих клеток обнаружен через 18 часов. На поверхности МПА образовались серовато-беловатые колонии с серебристым оттенком как R, RS и S формы. Следует отметить, что результаты окрашивания и посева на питательные среды исследуемых культур совпадали.

Таким образом, проведенные исследования показали сохранение культурально-морфологических свойств бациллы антракса после длительного хранения в виде спор в условиях комнатной температуры в 40%-ном растворе глицерина. В литературе (Колесов С.Г., 1976) имеется сообщение о сохранении

культурально-морфологических свойств вакцинного штамма бациллы антракса 55-летней давности.

Необходимо отметить, что многие отечественные и зарубежные исследователи изучали изменчивость бациллы антракса по морфологическим и культуральным свойствам. При этом изменения у выделенных штаммов обнаружены при выращивании на питательных средах с добавлением хлористого лития, желчи, сыворотки крови барана и др., а также при длительном пребывании в почве и при выделении возбудителя из организма животных.

Далее исследования были посвящены изучению биохимических свойств изучаемых образцов вакцинного штамма Ланге с 1916 года хранения в сравнении штаммом 55 (ВНИИВВиМ) (табл. 2).

Таблица 2 - Биохимические свойства культур вакцинных штаммов возбудителя сибирской язвы

Штаммы	Глюкоза	Сахароза	Фруктоза	Мальтоза	Галактоза	Ксилоза	Манноза	Рафиноза	Рамноза
Ланге 2	+	+	+	+	+	-	-	-	-
55 (ВНИИВ ВиМ)	+	+	+	+	+	+/-	-	-	-

Изучение сахаролитических свойств сибирезвенной культуры показало, что бацилла ферментирует с образованием кислоты без газа: глюкозу, сахарозу, фруктозу, мальтозу, галактозу, ксилозу и слабо - декстрозу, не ферментирует маннозу, рафинозу, рамнозу, крахмал, инсулин, сорбит и манит. На 3-е сутки разжижает желатину в слабой степени в виде перевернутой елочки, не свертывает молоко, на 5%-ном кровяном агаре образует серо-темные колонии без зоны гемолиза, обладает лецитиназной активностью. Полученные данные свидетельствуют, что вакцинные штаммы бациллы антракса 100-летней давности, как и штамм 55 обладают сахаролитической, лецитиназной активностью и слабо протеолитическим свойством и не обладают гемолитической активностью.

Заключение. Учитывая, что в условиях пребывания возбудителя сибирской язвы под воздействием экологических факторов происходит изменение культурально-морфологических, биохимических, антигенных и других таксономических признаков, включая основные признаки-токсигенность и капсуlogenность, что затрудняет индикацию и идентификацию возбудителя. Нами проведены настоящие исследования, целью которых было определение жизнеспособности 2-ой вакцины Ланге изготовленной в 1916 году и хранившиеся все эти годы в музее Казанской государственной ветеринарной академии им. Н.Э. Баумана в пастеровской пипетке, запаянной с обоих концов в 40% растворе глицерина. В связи с этим можно сделать вывод, что при благоприятных условиях хранения продолжительность жизнеспособности

возбудителя можно увеличить. Периодичностью пересевов был восстановлен вакцинный штамм Ланге 2 по культуральным свойствам.

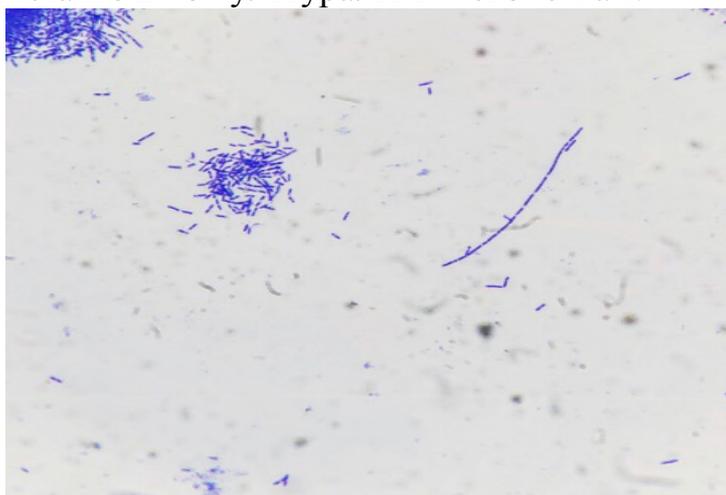


Рисунок 1. Окраска по Граму штамма Ланге 2.

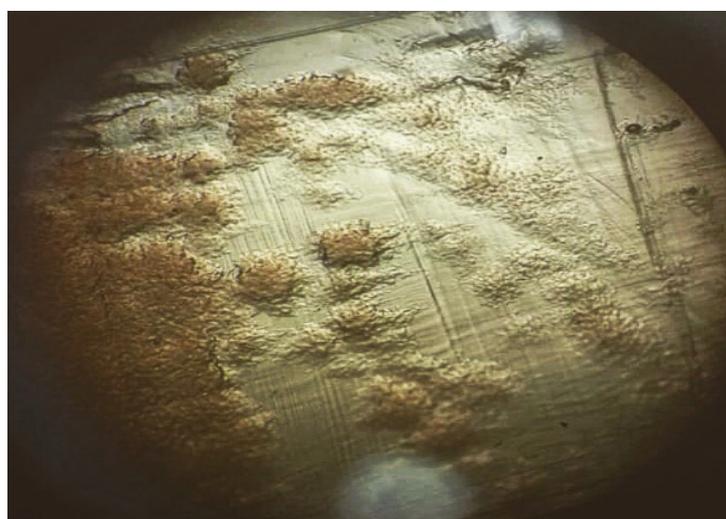


Рисунок 2. Рост возбудителя на МПА (макрокартина)

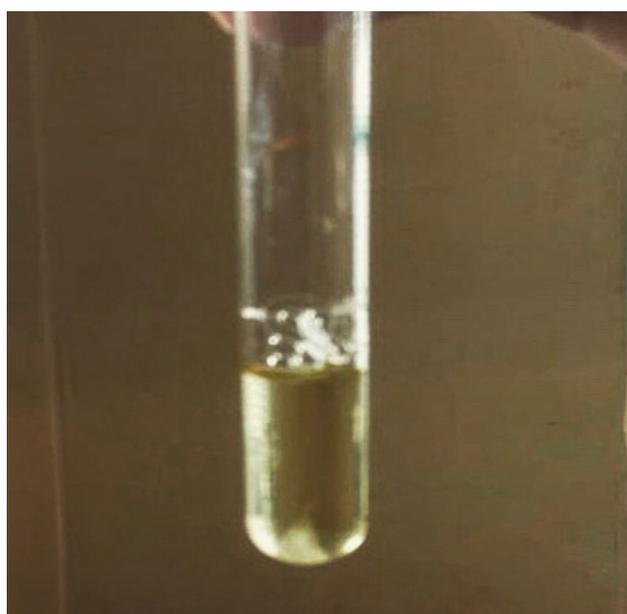


Рисунок 3. Рост возбудителя на МПБ

Список литературы

1. Галиуллин А.К. Сибирская язва сельскохозяйственных животных: монография / Галиуллин А.К., Садыков Н.С., Госманов Р.Г. – СПб.: Издательство «Лань», 2019. – 224 с.
2. Галиуллин, А.К. Казанская школа микробиологов А.К. Галиуллин, Р.Г. Госманов, Ф.М. Нургалиев 2013 с.4-5 (61с.)
3. Ипатенко, Н.Г. История создания отечественных и зарубежных противосибиреязвенных вакцин / Н.Г. Ипатенко, Н.Т. Татаринцев, А.А. Маничев // Ветеринария. – 1989. – № 3. – С.71-72.
4. Патент №2678804 Садыков Н.С., Мустафина Э.Н., Никитин А.И., Мустафин Т.Р., Низамов Р.Н., Сотников В.А. 10.01.2018г. Питательная среда для дифференциации *Bacillus anthracis*.
5. Шереметьева Ю.В., Госманов Р.Г., Салмаков К.М., Садыков Н.С. Культуральные свойства вакцинного сибиреязвенного штамма Ланге 1 после длительного хранения // Достижения Казанской ветеринарной школы - в практику животноводства / Республиканская научно-производственная конференция (тезисы докладов Казань: КВИ, 1991, стр.39)
6. Шереметьева Ю.В. Напряженность иммунитета у лабораторных животных при иммунизации вакцинами Ланге с длительным сроком хранения / Актуальные вопросы ветеринарии и зоотехнии / Республиканская научно-производственная конференция (тезисы докладов). Казань: КВИ, 1992, стр.54

УДК 619:616.98:578.831:636.2

Герииш Ашуак

*Аспирант, Казанская государственная академия ветеринарной медицины,
г. Казань*

E-mail: guericheachouak10@gmail.com

Галиуллин Альберт Камирович

*Профессор, доктор ветеринарных наук, Казанская государственная академия
ветеринарной медицины, г. Казань*

E-mail: albert-954@mail.ru

Гумеров Вали Галиевич

*Ведущий научный сотрудник лаборатории вирусных и хламидийных инфекций,
доктор ветеринарных наук, Федеральный центр токсикологической,
радиационной и биологической безопасности, г. Казань*

E-mail: gumerowali@mail.ru

Каримуллина Ильсияр Габделгазизовна

*Старший научный сотрудник лаборатории вирусных и хламидийных инфекций,
кандидат биологических наук, Федеральный центр токсикологической,
радиационной и биологической безопасности, г. Казань*

E-mail: ilsiar1964@mail.ru

Красовская Юлия Викторовна

Доцент кафедры микробиологии, кандидат ветеринарных наук, Казанская государственная академия ветеринарной медицины, г. Казань

E-mail: ucheb_ot_kgavm@mail.ru

Шаева Айгуль Юсуповна

Ассистент кафедры микробиологии, кандидат биологических наук, Казанская государственная академия ветеринарной медицины, г. Казань

E-mail: a-shaeva@mail.ru

УЧАСТИЕ ВИРУСА ПАРАГРИППА-3 В РЕСПИРАТОРНЫХ БОЛЕЗНЯХ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Аннотация. В статье представлены результаты клинико-эпизоотологических, серологических и вирусологических исследований. Выделен цитопатогенный агент из клинических и патологических материалов, взятых от больных респираторными заболеваниями телят. При постановке РН и РДП с антисыворотками к вирусам ИРТ, ПГ-3, ВД-БС, РС и аденовирусу установлена положительная реакция изолята «ЛД-9» с сывороткой, полученной к референтному штамму «ПТК-45/86» вируса парагриппа-3 крупного рогатого скота.

Ключевые слова: парагрипп-3; антитела; вирусный изолят; культура клеток; телята.

Gueriche Achouak

Postgraduate student, Kazan State Academy of Veterinary Medicine, Kazan

E-mail: guericheachouak10@gmail.com

Galiullin Albert Kamilovich

Professor, Doctor of Veterinary Sciences, Kazan State Academy of Veterinary Medicine, Kazan

E-mail: albert-954@mail.ru

Gumerov Vali Galievich

Leading researcher of the laboratory of viral and chlamydial infections, Doctor of Veterinary Sciences, Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, Kazan

E-mail: gumerowali@mail.ru

Karimullina Ilsiyyar Gabdelgazizovna

Senior researcher of the laboratory of viral and chlamydial infections, Candidate of Biology Science, Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, Kazan

E-mail: ilsiar1964@mail.ru

Krasovskaya Julia Viktorovna

Docent of the Department of Microbiology, Candidate of Veterinary Sciences, Kazan State Academy of Veterinary Medicine, Kazan

E-mail: ucheb_ot_kgavm@mail.ru

Shaeva Aigul Yusupovna

*Assistant of the Department of Microbiology, Candidate of Biology, Kazan State
Academy of Veterinary Medicine, Kazan
E-mail: a-shaeva@mail.ru*

PARTICIPATION OF THE PARAINFLUENZA-3 VIRUS IN RESPIRATORY DISEASES OF YOUNG CATTLE

Abstract. This article presents the results of clinical and epizootic, serological and virological studies. The authors have isolated a cytopathogenic agent from clinical and pathological materials taken from patients with respiratory diseases of calves. When NR and DPR with antiserum to IRT, PI-3, BVD, RS viruses and adenovirus were administered, a positive reaction of "LD-9" isolate with serum of "PTK-45/86" parainfluenza-3 virus of cattle obtained to reference strain "PTK-45/86" was established.

Key words: parainfluenza-3; antibodies; viral isolate; cell culture; calves.

Введение. Парагрипп-3 крупного рогатого скота (инфекционный бронхит, бронхопневмония, острый катар верхних дыхательных путей, транспортная лихорадка, параинфлуэнца-3) – острое контагиозное заболевание крупного рогатого скота (преимущественно молодняка до 6-месячного возраста), характеризующееся катарально-гнойным поражением органов дыхания, лихорадкой, общим угнетением, приступами сухого, болезненного кашля, катаральным конъюнктивитом. Болезнь регистрируется во всех странах, где развито скотоводство. Развитию болезни способствуют неблагоприятные факторы – скученное содержание, неполноценное кормление и высокая загазованность животноводческих помещений [1, 2, 6, 7, 9].

Парагрипп-3 КРС по своему клиническому проявлению идентичен множеству респираторных заболеваний (ИРТ, РСИ, ВД, аденовирусная инфекция и др.). Сложность диагностики увеличивается из-за постоянного смешанного течения болезни (осложнение сальмонеллезом, стафилококкозом, пастереллёзом). Предположительный диагноз ставят на основе оценки эпизоотической ситуации (наличие случаев болезни в предыдущие годы, завоз скота из неблагополучных регионов) и внешних признаков, окончательный диагноз - по результатам вирусологических и серологических исследований [3,4,8,10].

Лабораторная диагностика парагриппа-3 КРС основана на выявлении вирусных антигенов в отделяемых клетках слизистой оболочки носовой полости больных или в эпителиальных клетках трахеи и бронхов павших животных, изоляции и идентификации вируса, а также на выявлении прироста специфических антител в парных сыворотках животных-реконвалесцентов.

При постановке диагноза на ПГ-3 необходимо исключить другие вирусные болезни - прежде всего, аденовирусную бронхопневмонию, инфекционный ринотрахеит, респираторно-синцитиальную инфекцию и вирусную диарею [5, 8].

Материалы и методы исследования. При проведении эпизоотологического обследования неблагополучного хозяйства, где была зарегистрирована вспышка респираторного заболевания телят, первоначально проводили анализ количественного и половозрастного состава животных, их размещения и характера ведения животноводства, а также учитывали данные о ранее зарегистрированных заболеваниях в этом хозяйстве. В последующем выясняли сезонность возникновения инфекции, характер течения заболевания, источники и пути передачи возбудителей, возможность участия в инфекционном процессе различных возрастных групп, а также учитывали условия содержания, кормления животных и ветеринарно-санитарное состояние животноводческих помещений.

Клинический осмотр больных телят проводили общепринятыми методами (измерение показателей температуры тела, частоты пульса и дыхания). При клиническом обследовании животных тщательно осматривали видимые слизистые оболочки носовой и ротовой полостей, а также конъюнктиву, обращая внимание на их цвет, наличие выделений из этих полостей, а также на возможные дефекты (эрозии, язвы) слизистых оболочек.

Патологоанатомическое вскрытие вынужденно убитых и павших от респираторных заболеваний телят проводили по общепринятой методике. При осмотре особое внимание уделяли на наличие характерных изменений в респираторном тракте.

Ретроспективная серологическая диагностика основывалась на выявлении 2 – 4-х кратного прироста специфических антител к вирусу ПГ-3 в РТГА в парных пробах сыворотки крови, взятых в начальной стадии заболевания и через 3 недели после реконвалесценции. Для постановки реакции торможения гемагглютинации использовали «Набор диагностикумов парагриппа-3 КРС» ФГУ «Курская биофабрика-фирма «БИОК».

С целью выделения предполагаемых возбудителей респираторной патологии молодняка КРС, от больных и вынужденно убитого животного брали носовые смывы, кусочки органов и тканей (слизистая оболочка носовых перегородок и трахеи, лёгкие, лимфатические узлы, селезёнка, печень, почки). Из этих материалов готовили 10%-ные суспензии на растворе Хенкса, содержащем смесь антибиотиков пенициллина со стрептомицином. Вирусосодержащим материалом заражали культуру клеток почки эмбриона коровы (ПЭК). С этой целью монослой культуры клеток трехкратно промывали раствором Хенкса, чтобы удалить сывороточные антитела и ингибиторы, присутствующие в ростовой среде. Затем во флаконы вносили по 0,2 см³ суспензии исследуемых материалов и оставляли на контакт при температуре 37⁰ С в течение 1 часа. После инкубации взвесь патологических материалов удаляли и монослой 2-3-хкратно промывали раствором Хенкса. Вслед за этим, во все флаконы с культурой клеток добавляли поддерживающую среду (ГЛА) и ставили в термостат.

Флаконы с зараженной культурой клеток ежедневно просматривали под малым увеличением светового микроскопа на наличие цитопатического эффекта (ЦПЭ). В тех случаях, когда через 6-7 дней после первичного

заражения не выявляли ЦПЭ на монослое, проводили дополнительно 2-3 «слепых» пассажа.

Серологическую идентификацию вирусного изолята осуществляли в реакциях нейтрализации (РН) с постоянной дозой вируса ($100 \text{ ТЦД } 50/\text{см}^3$) и диффузионной преципитации (РДП) по общепринятым методам.

В опытах были использованы гипериммунные сыворотки, полученные к референтным штаммам вирусов ИРТ, ПГ-3, ВД, РС и аденовируса 1-ой серогруппы.

Результаты исследований. В зимний период времени в одном из молочных комплексов Республики Татарстан была зарегистрирована вспышка респираторного заболевания среди телят 1-4 мес. возраста. Клинические признаки заболевания характеризовались повышением температуры тела до $41-42^\circ\text{C}$, угнетением, одышкой, серозно-слизистыми истечениями из носа, глаз, гиперемией носового зеркалаца (рис. 1). У отдельных животных наблюдали диарею, отказ от корма.

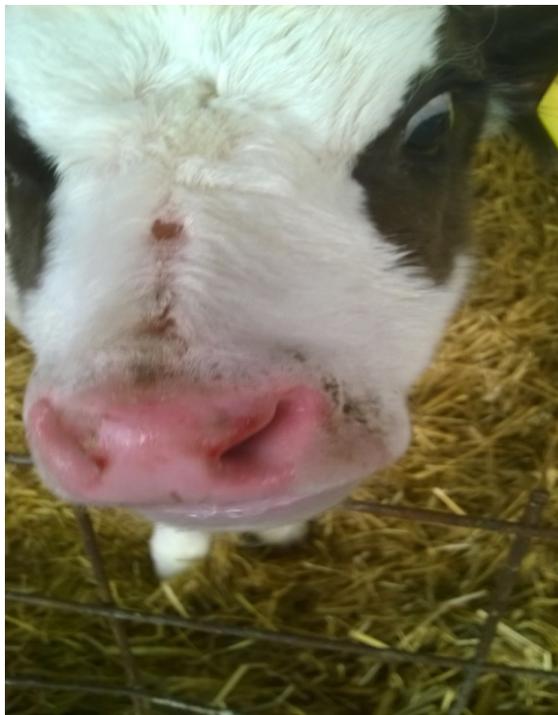


Рисунок 1. Теленок с признаками респираторной патологии

При патологоанатомическом вскрытии павшего 1-месячного теленка была выявлена гиперемия легких с участками уплотнения красного цвета, окруженными зоной эмфиземы (рис. 2). Слизистая оболочка трахеи, бронхов и бронхиол была гиперемирована и покрыта слизисто-гнойным экссудатом (рис. 3).

Ретроспективными исследованиями в РТГА сывороток крови, взятых от 1 – 3-х месячных больных и переболевших респираторным заболеванием телят, был выявлен 2-4-х кратный прирост антигемагглютинирующих антител к вирусу парагриппа-3 крупного рогатого скота (табл. 1).

Таблица 1 - Результаты ретроспективных серологических исследований

№ п/п	№ животного	Возраст телят	Титры антигемагглютинирующих антител к вирусу ПГ-3 в сыворотке крови телят в РТГА	
			Больные	переболевшие
1	347	1 месяц	1:20	1:80
2	335		1:10	1:160
3	356		1:20	1:80
4	361		1:20	1:80
5	241		1:5	1:80
6	229	2 месяца	1:5	1:80
7	244		0	1:40
8	235		1:10	1:160
9	118	3 месяца	0	1:40
10	126		1:5	1:80
11	115		1:5	1:80
12	110		0	1:80

С целью выделения этиологического агента, суспензиями клинических и патологических материалов, взятых от больных телят и вынужденно убитого животного, инфицировали культуру клеток ПЭК.

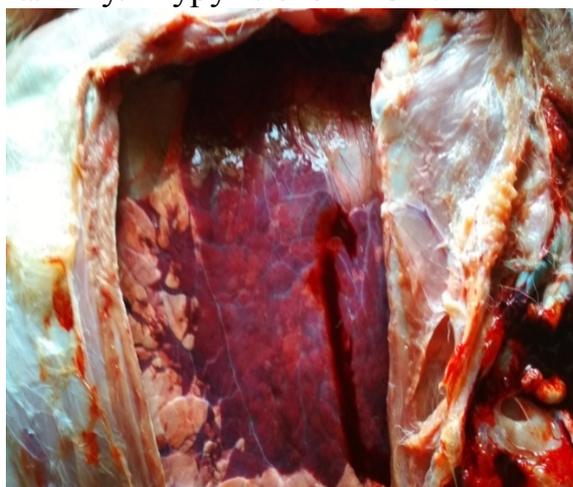


Рисунок 2. Поражения легких с участками уплотнения красного цвета



Рисунок 3. Гиперемия слизистой оболочки трахеи

Следует отметить, что уже на втором пассаже был изолирован цитопатогенный агент («ЛД-9»), который вызывал дегенеративные изменения в монослое в течение 98-124 часов. ЦПДЭ изолята на монослое культуры клеток характеризовался образованием синцития и вакуолей (рис. 4). В последующих пассажах срок наступления цитопатического эффекта сократился до 72 часов.

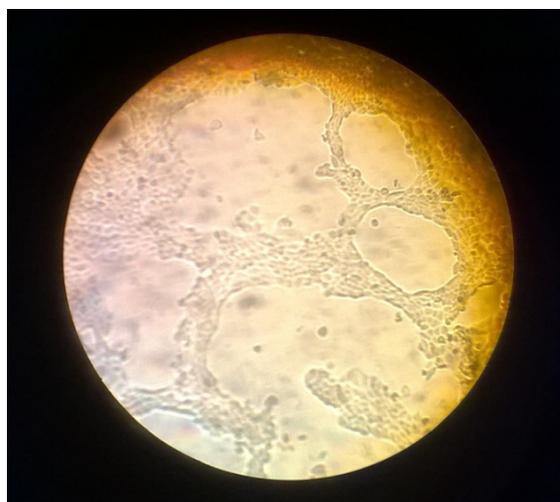


Рисунок 4. ЦПДЭ изолята «ЛД-9» на культуре клеток ПЭК

С целью идентификации вирусного изолята, были поставлены реакции нейтрализации на культуре клеток и диффузионной преципитации на агаре Дифко. Результаты исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Серологическая идентификация вирусного изолята «ЛД-9»

Эталонные антисыворотки к вирусам:	Штамм	Титры антител (\log_2)	
		Реакция нейтрализации	Реакция диффузионной преципитации
инфекционного ринотрахеита	«ТК-А (ВИЭВ)-В2»	0	0
парагриппа-3	«ПТК-45/86»	5,0	2,0
респираторно-синцитиальный	«Rondal»	0	0
вирусной диареи	«БК-1»	0	0
аденовирус-1	«Bovina -10»	0	0

Анализ результатов исследований показал, что изолят «ЛД-9» реагирует со специфической сывороткой к вирусу ПГ-3 в титре 1:32 в РН и в титре 1:4 в РДП. Серопозитивность к другим вирусным агентам не установлена.

Заключение. Результаты клинко-эпизоотологических, серологических исследований, а также выделение вирусного агента из патологических материалов с последующей его идентификацией с эталонными антисыворотками в РН и РДП свидетельствуют о том, что основным

возбудителем респираторного заболевания телят в данном хозяйстве является вирус парагриппа-3 крупного рогатого скота.

Список литературы

1. Глотов А.Г. Распространение болезней телят вирусно-бактериальной этиологии / А.Г.Глотов, Т.И.Глотова // РАСХН. Сиб. отд-ние ГНУ ИЭВСиДВ. – Новосибирск, 2008.-№3.- 256 с.
2. Гумеров В.Г. Эпизоотологический и серологический мониторинг смешанных респираторно-кишечных инфекций крупного рогатого скота / В.Г. Гумеров, В.В. Евстифеев, Х.Н. Макаев, И.Г. Каримуллина, А.К. Галиуллин, М.Н. Коннов // Ученые записки КГАВМ. -2019. –Т. 237 (1). –С. 56-60.
3. Лисицын В.В. Проблемы респираторных болезней молодняка крупного рогатого скота и пути их решения /В.В.Лисицын //Ветеринария с/х животных.- 2010.-№5.- С.12-16.
4. Мищенко В.А. Проблема респираторных смешанных инфекций молодняка крупного рогатого скота / В.А. Мищенко // Матер.межд. науч. конф «Актуальные проблемы инфекционной патологии животных» 30-31 октября. - Владимир.- 2003. - С.73-77.
5. Юров К.П. Этиология, диагностика и профилактика массовых респираторных болезней телят / К.П. Юров, А.Ф. Шуляк, С.В. Алексеенкова, Г.К.Юров и др / Актуальные проблемы инфекционной патологии и иммунологии животных. Материалы конференции. – Москва. - 2006. - С.128-132.
6. Anderews A.H. Respiratory disease / A.H. Andrews, R. Blowey, H. Boyd // Bovine Medicine: Disease and Husbandry of Cattle / R. Eddy (eds). - Blackwell Scientific Publications; Oxford. - 2004. - P. 286- 293.
7. Ellis J.A. Bovine parainfluenza-3 virus / J.A. Ellis // Veterinary Clinic of North America Food Animal Practice. – 2010. – Vol. 26. – P. 575-593.
8. Ellis J.A. The immunology of the bovine respiratory disease complex / J.A. Ellis // Veterinary Clinic of North America Food Animal Practice. – 2001. – Vol. 17. – P. 535-550.
9. Henrickson, K.J. Parainfluenza viruses / K.J. Henrickson // Clin. Microbiol. Rev. -2003. – V. 16 (2). – P. 242-264.
10. Wilkens P.A. Disease of the respiratory system / P.A. Wilkens, J.C. Baker, T.R. Ames // Large Animal Internal Medicine / B.P Smith (eds). – Mosby Inc., St. Louis. - 2002. – P. 11-22.

УДК 636.033:619: 616-01/09

Жуков Максим Сергеевич

Младший научный сотрудник, ГНУ Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии, г.Воронеж

Алехин Юрий Николаевич

Доктор ветеринарных наук, ГНУ Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии, г.Воронеж

Калюжный Иван Исаевич

Доктор ветеринарных наук, профессор, Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, Саратов, Россия

ПРИЧИНЫ ВЫБИТИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ХОЗЯЙСТВАХ, СПЕЦИАЛИЗИРУЮЩИХСЯ НА ОКОРМЕ

Аннотация. В условиях двух животноводческих комплексах, специализирующихся на производстве говядины проведены исследования по изучению причин нетехнологического выбытия животных. Структуру причин падежа или вынужденного убоя молодняка крупного рогатого скота определяли по результатам патологоанатомического вскрытия (n=2816). При этом выявлено, что у 83,5% животных преобладали морфологические изменения в органах дыхания, которые в 40,2% случаев были танатогенетически значимыми. Патология органов пищеварения, была обнаружена у 29,6% животных, а в 14,9% случаев они стали причиной смерти. Патология почек и мочевыводящих путей, наиболее часто встречалась в возрасте 4-6 месяцев и стала причиной выбытия 7,6-9,4% животных. Роль сердечно-сосудистой патологии в структуре причин выбытия возрастет у молодняка в возрасте 8-11 месяцев, а болезней суставов и дистального отдела конечностей – на заключительном этапе их откорма. Клинико-экспертная оценка деятельности ветеринарных специалистов (n=12), показала, что ими правильно было определено основное заболевание у 74%, сопутствующие патологии – у 17,9%, а осложнения – у 5% больных. Поэтому одной из проблем диагностики заболеваний у молодняка крупного рогатого скота в период дорастивания и откорма является неполный диагноз по причине низкого уровня выявляемости сопутствующих патологий и осложнений, некоторые из которых имеют решающее танатогенетическое значение.

Ключевые слова: откормочный молодняк, респираторные заболевания, заболевания органов пищеварения, патология почек, травмы, сердечно-сосудистая патология, диагностика заболеваний

Alekhin Yuriy Nikolaevich

Doctor of Veterinary Sciences, Federal State Budgetary Scientific Institution All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology, and Therapy, Voronezh

Zhukov Maxim Sergeevich

Junior Researcher, Federal State Budgetary Scientific Institution All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology, and Therapy, Voronezh

Kalyuzhny Ivan Isaevich

Doctor of Veterinary Science, Professor, Saratov State Agrarian University named after N.I.Vavilov, Saratov, Russia

Abstract. In the conditions of two livestock complexes specializing in the production of beef, studies were conducted to study the causes of non-technological disposal of animals. The structure of the causes of death or forced slaughter of young cattle was determined by the results of a pathological autopsy (n=2816). It was revealed that in 83.5% of animals morphological changes of respiratory organs prevailed, which in 40.2% of cases were thanatogenetically significant. Pathology of digestive organs was detected in 29.6% of animals, and in 14.9% of cases they caused death. Pathology of the kidneys and urinary tract, the most common at the age of 4-6 months and caused the retirement of 7.6-9.4% of animals. The role of cardiovascular pathology in the structure of reasons for retirement will increase in young animals at the age of 8-11 months, and diseases of the joints and distal extremities-at the final stage of their fattening. Clinical and expert assessment of veterinary specialists (n=12) showed that they correctly identified the underlying disease in 74%, comorbidities-in 17.9%, complications-in 5% of patients. Therefore, one of the problems of diagnosis of diseases of young cattle during cultivation and fattening is incomplete diagnosis due to the low level of detection of comorbidities and complications, some of which are of crucial thanatogenetic importance.

Key words: feeding of young animals, respiratory diseases, digestive diseases, kidney pathology, injuries, cardiovascular pathology, diagnosis of diseases

Введение. Скотоводство является одной из важнейших отраслей сельского хозяйства России, обеспечивающая население уникальным по своему составу мясом [1]. Однако, несмотря на увеличение производства говядины, в стране сохраняется её дефицит, а в структуре импорта мяса она составляет 55-58% [2]. Одним из факторов, лимитирующих развитие мясной отрасли, эффективность государственных и частных инвестиций является здоровье животных, нарушение которого сопровождается не только снижением интенсивности роста и качества продукции, но и является основной причинной нетехнологического их выбытия. Большинство исследований состояния здоровья откормочных животных посвящено отдельным актуальным нозологическим единицам, таким как болезни органов дыхания [3, 4], конечностей [5] и др.

Однако, анализу структуры нетехнологического выбытия животных уделяется недостаточно внимания, хотя именно оно позволяет оценить эффективность производства и определить пути повышения его рентабельности [6]. Одним из факторов создающий риск ошибки оценки структуры причин смерти или тяжёлого состояния больного является полноценность диагноза, в частности, определения таногенетического значения выявляемых патологических изменений [7]. При этом наиболее объективную информацию можно получить только на основании патологоанатомического вскрытия, которое позволяет конкретизировать диагноз, оценить полноценность прижизненных исследований и выбора терапии, т.е. проводится клинико-экспертная работа, результаты которой позволят повысить эффективность лечебно-профилактических мероприятий.

Целью данной работы было изучение структуры причин нетехнологического выбытия крупного рогатого скота в хозяйствах, специализирующихся на доращивании и откорме молодняка крупного рогатого скота.

Материалы и методы исследования. Исследования по изучению причин непроизводительного выбытия скота проводили с января 2017 по декабрь 2018 годы в Воронежской и Белгородской областях на двух животноводческих комплексах, специализирующихся на производстве говядины, среднегодовое поголовье в которых составляет 5,5 и 6,2 тыс. телят. Для доращивания и откорма молодняк в возрасте 2-3 месяцев закупается в 40 хозяйствах-репродукторах 7 областей ЦФО. Производственные помещения оборудованы приточно-вытяжной системой вентиляции с вытяжкой через шахты, а летом, дополнительно с механическим притоком воздуха, навоз удаляется рециркуляционно-лотковым вариантом гидравлического смыва. Животные содержались в течение 16-18 месяцев в групповых станках по 18-20 голов на чугунных решетчатых полах. Их рацион соответствовал типовым нормам кормления [8], поение осуществлялось из групповых поилок открытого типа в которые поступала вода с температурой +5...+7°C соответствующая санитарным-гигиеническим требованиям [9].

Причины выбытия животных определяли на основании результатов патологоанатомического вскрытия, которое проводили по общепринятой методике с соблюдением всех правил общественной и личной безопасности [10] в условиях полевой лаборатории оборудованной секционным столом, столиком для инструментов, столиком для записей (ведения протокола), контейнер - шкафом для хранения инструментов и расходного материала, контейнер - шкафом для спецодежды, ёмкостью для хранения дезинфицирующих растворов, автохолодильником для хранения патологического материала, контейнером для сбора и первичного обеззараживания трупов. Для исключения конфликтов интересов при проведении клинко-экспертной работы, в основе которого лежат различия в трактовке результатов посмертного или послеубойного обследования, при оценке причин смерти животных нами учитывалась степень выраженности патоморфологических изменений с определением основной болезни повлекшей за собой гибель или вынужденный убой животного [11, 7]. При наличии более одного такого заболевания выбирают то, которое имело большее значение в танатогенезе [12].

Результаты исследования. В хозяйствах, в которых проводились исследования, нетехнологическое выбытие животных составило 2821 голов, из которых 5 (0,17%) - было похищено, 795 (28,20%) – пали и 2021гол (71,63%) – вынужденно убиты. Анализ результатов аутопсии 2816 трупов павших или туш вынужденно убитых показал, что у 83,5% животных имели место морфологические изменения в органах дыхания (табл. 1). В 40,2% случаев, наблюдались рестриктивные процессы со снижением эластичности лёгочной ткани и уменьшением функционального объёма лёгких по причине их петрификации, ателектаза и/или отёка, массивной воспалительной

инфильтрации и/или экссудации в альвеолы, которые, как известно, являются танатогенетически значимыми [13, 14, 15]. У 43,3% животных морфологические изменения были менее выражены и их рассматривали как фоновые или сопутствующие патологии. Наиболее часто поражения респираторного тракта регистрировались у телят в течение первых 90 дней пребывания их в откормочных хозяйствах, но в возрасте семи месяцев степень их распространенности снижается на 20,3%, а затем после некоторого увеличения в конце периода дорастивания (10-12 мес.) уменьшается во время откорма.

Следующими по актуальности являются заболевания органов пищеварения, морфологические изменения которых были обнаружены у 29,6% животных. При этом в 14,9% случаев высока вероятность, что они стали причиной смерти и проявлялись в желудочно-кишечном тракте в виде диффузного геморрагического воспаления сычуга и/или кишечника, гнойных катаров, закупорка (завал) книжки, тимпания рубца, выпадение прямой кишки с геморрагическим инфарктированием, а в печени - это массивные дистрофии паренхимы с гепатомегалией, сочетание цирроза с асцитом и/или гиперплазией селезенки. У 14,7% животных заболевания органов пищеварения расценивались как основные, но смерть наступала в результате их осложнения другими патологиями. Наиболее часто патологоанатомические изменения в желудочно-кишечном тракте диагностировали в течение двух месяцев после завоза телят, но затем их распространенность снижалась, в то время как частота поражения гепатобилиарной системы возрастала в конце откорма.

Морфологические изменения в почках выявлены у 7,4% павших и вынужденно убитых животных, при этом наибольшая частота наблюдалась в возрасте 4-6 месяцев. При этом только в 1,5% случаев аутопсии болезни мочевыделительной системы имели танатогенетическое значение и проявились в виде некротического нефроза, пиело- или уриногенного гнойного нефрита в сочетании с асцитом.

Распространенность поражений сердечно-сосудистой системы составила 4,8%, а брюшины - 4,3%, но пик этих патологий отмечен в возрасте 8-11 и 4-8 месяцев соответственно. При этом наиболее часто отмечали миокардиты, перикардиты, гипертрофию правого желудочка и асцит, которые, как известно [16] являются частой причиной смерти.

Хирургические болезни, встречались у 4,8% обследованных животных преимущественно в виде тяжёлых травм, осложнений после каудотомии или декорнуации кровавым способом, выступая в большинстве случаев причиной вынужденного убоя животных. Травмы в среднем диагностировались у 4,4% обследованных животных, а их распространенность характеризовалась увеличением в 2,5 раза в возрасте от 4 до 10 месяцев с последующим сохранением достигнутого уровня (5,6-6,1%) до конца откорма, хотя в возрасте 12, 13 и 15 месяцев риск травматизма возрастал. Частота случаев патологии дистального отдела конечностей и суставов в среднем составили 2,6 и 3% соответственно.

Таблица 1 - Локализация основных патологоанатомических изменений, выявленных при вскрытии трупов павших и вынуждено убитых телят

Локализация основных патологических изменений	Возраст, мес.															
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
сердечно-сосудистая система, гол (%)	8 (2,2)	12 (3,75)	12 (4,0)	12 (3,8)	12 (5,7)	11 (7,4)	11 (7,3)	12 (7,4)	9 (6,92)	7 (6,2)	7 (6,2)	6 (5,9)	3 (4,3)	4 (3,9)	4 (4,0)	5 (5,1)
органы дыхания, гол (%)	154 (41,8)	140 (43,75)	136 (45,3)	140 (44,8)	74 (35,7)	60 (38,9)	59 (39,4)	65 (40,12)	54 (41,54)	45 (38,9)	42 (37,6)	40 (36,9)	28 (34,7)	32 (33,8)	34 (32,6)	30 (31,6)
желудочно-кишечный тракт, гол (%)	94 (25,6)	64 (20,0)	46 (15,3)	44 (14,1)	36 (17,3)	22 (14,3)	22 (14,6)	19 (11,73)	16 (12,3)	14 (12,0)	12 (10,7)	12 (11,1)	10 (12,5)	12 (12,5)	14 (13,4)	12 (12,5)
печень и желчевыводящие пути, гол (%)	53 (14,3)	32 (10,0)	30 (10,0)	33 (10,5)	32 (15,5)	22 (14,2)	21 (14,3)	26 (16,05)	20 (15,38)	18 (15,5)	18 (16,1)	18 (16,6)	14 (17,5)	16 (16,6)	16 (15,3)	16 (16,6)
почки и мочевыводящие пути, гол (%)	27 (7,3)	28 (8,75)	28 (9,4)	29 (9,0)	16 (7,6)	12 (7,7)	10 (6,6)	11 (6,79)	7 (5,38)	6 (5,1)	6 (5,3)	6 (5,5)	4 (5,0)	6 (6,2)	6 (5,8)	6 (6,2)
брюшина (перитонит, асцит), гол (%)	12 (3,3)	16 (5,0)	16 (5,3)	20 (6,4)	12 (5,8)	8 (5,2)	6 (4,0)	6 (3,7)	4 (3,08)	4 (3,4)	4 (3,6)	4 (3,7)	2 (2,5)	2 (2,1)	4 (3,8)	2 (2,1)
мягкие ткани и кости (травмы, хирургические болезни), гол (%):	8 (2,2)	8 (2,5)	12 (4,0)	16 (5,1)	12 (5,7)	8 (5,2)	8 (5,2)	10 (6,17)	8 (6,15)	8 (6,9)	8 (7,1)	6 (5,6)	6 (7,5)	6 (6,2)	6 (5,8)	6 (6,2)
дистальный отдел конечностей, гол (%)	4 (1,1)	4 (1,25)	8 (2,7)	7 (2,5)	4 (1,9)	4 (2,6)	4 (2,6)	4 (2,47)	4 (3,08)	4 (3,4)	4 (3,6)	4 (3,7)	4 (4,8)	5 (5,2)	6 (5,8)	5 (5,2)
суставы (без дистального отдела конечностей), гол (%)	0 (0)	4 (1,25)	4 (1,3)	4 (1,3)	6 (2,9)	4 (2,6)	6 (4,0)	6 (3,7)	4 (3,08)	5 (4,3)	6 (5,3)	6 (5,5)	5 (6,2)	7 (7,3)	8 (7,7)	8 (8,3)
др. системы и органы, гол (%)	8 (2,2)	12 (3,75)	8 (2,7)	7 (2,5)	4 (1,9)	3 (1,9)	3 (2,0)	3 (1,85)	4 (3,08)	5 (4,3)	5 (4,5)	6 (5,5)	4 (5,0)	6 (6,2)	6 (5,8)	6 (6,2)
Всего, гол	368	320	300	312	208	154	150	162	130	116	112	108	80	96	104	96

Эти заболевания не имели танатогенетического значение, но входили в число основных причин вынужденного убоя животных. Динамика заболеваемости характеризуется увеличением случаев артритов и артрозов у молодняка в возрасте 9 месяцев и старше, а болезней дистального отдела конечностей – на заключительном этапе откорма.

В ветеринарии нет утверждённого алгоритма проведения клинико-экспертной оценки деятельности ветеринарных специалистов. Поэтому мы использовали опыт гуманитарной медицины. Сопоставив клинический (прижизненный) диагноз, поставленный ветеринарными врачами (n=12), работающими на обследуемых предприятиях и результаты патологоанатомического вскрытия (посмертный диагноз), проведённого специалистами ФГБНУ «ВНИВИПФиТ», было выявлено, что правильно выявили основное заболевание у 74%, сопутствующие патологии – у 17,9%, а осложнения – у 5% больных.

В МКБ-10 определено, что ятрогенные смертельные осложнения указываются в качестве первоначальной причины смерти при ошибочной передозировке, неправильном назначении лекарственного средства, непрофессионально (с ошибками, не по показаниям, но с недоучетом особенностей больного) выполненном диагностическом или лечебном мероприятии. Прочие ятрогенные, даже смертельные осложнения, которые возникли при правильно и по показаниям оказанной помощи, следует рассматривать как осложнения основного заболевания [17]. Поэтому можно констатировать, что у 26% телят имело место врачебная ошибка, ставшая первоначальной причиной смерти, т.к., не было выявлено основное заболевание и имело место ошибочное назначение лечения. В 95% случаев смерти или вынужденного убоя не были замечены осложнения основного заболевания, что не является врачебной ошибкой, но указывает на неполноценность диагностических манипуляций.

Во время клинического обследования у 83% животных не заметили наличия сопутствующих патологий, которые были выявлены при патологоанатомическом вскрытии. В данном случае имеет место спорная ситуация в оценки действий ветеринарных врачей. При назначении курса терапии, предусматривающего снижение риска развития сопутствующих патологий, указанные ятрогенные осложнения оцениваются как осложнения основного заболевания, но не врачебной ошибкой. Однако, здесь так же имеет место непрофессиональное выполнение диагностических мероприятий, в частности, «недоучёт особенностей больного», что даёт основание констатировать врачебную ошибку ставшей причиной смерти или вынужденного убоя.

Заключение. Анализ результатов исследований по изучению структуры причин выбытия крупного рогатого скота в двух хозяйствах, специализирующихся на дорастивании и откорме молодняка крупного рогатого скота, показали, что основными вариантами выбытия животных в откормочных хозяйствах являются падёж и вынужденный убой, которые имеют сравнительно сложную нозологическую и танатогенетическую структуру. При этом наиболее

широкое распространение имеют патологические изменения в органах дыхания, которые в 51,9% случаев являются фоновыми или сопутствующими заболеваниями, а в 48,1% - основной причиной выбытия животных. Наиболее широкое их распространение у молодняка в возрасте 4-6 месяцев, в это же время так же отмечается пик патологий почек и мочевыводящих путей, по причине которых выбывает 7,6-9,4% животных. Вторыми по значимости являются желудочно-кишечные заболевания, наиболее широкое распространение, которых наблюдается в возрасте 3-4 месяцев, в этот период часто наблюдается патология печени и желчевыводящих путей, актуальность которых возрастает в возрасте от 7 до 18 месяцев.

Роль сердечно-сосудистой патологии в структуре причин выбытия возрастет у молодняка в возрасте 8-11 месяцев, а болезней суставов и дистального отдела конечностей – на заключительном этапе их откорма. Клинико-экспертной оценки деятельности ветеринарных специалистов показала, что одной из проблем диагностики заболеваний у молодняка крупного рогатого скота в период доращивания и откорма является неполный диагноз по причине низкого уровня выявляемости сопутствующих патологий и осложнений, некоторые из которых имеют решающее танатогенетическое значение.

Список литературы

1. A.S. Bol'shakov, Technology of meat and meat products (Moscow, 2011).
2. Meat markets have reached the point. The availability of pork is almost 100%, and the bird is expected to roll back [Electronic resource]. -Access mode: www.agroinvestor.ru/analytics/article/30893-myasnye-rynki-doshli-do-tochki/
3. B.P. Holland, L. O. Burciaga-Robles., D.L. VanOverbeke J. N. Shook et al., Effect of bovine respiratory disease during preconditioning on subsequent feedlot performance, carcass characteristics, and beef attributes, J. Anim. Sci. 88(7), 2486-2499 (2010).
4. J.V. Gonzales-Marn, L. Elvira, M. Cervino Lopez, et al., Reducing antibiotic use: Selective metaphylaxis with florfenicol in commercial feedlots, Livestock Sci. 141(2 -3), 173-181 (2011).
5. L. Magrin, F. Gottardo, B. Contiero, M. Brscic, G. Cozzi, Time of occurrence and prevalence of severe lameness in fattening Charolais bulls: Impact of type of floor and space allowance within type of floor, Livestock Science 221, 86-88 (2019).
6. C. Rumor, M. Brscic, B. Contiero, G. Cozzi, F. Gottardo, Assessment of finishing beef cattle mortality in a sustainable farming perspective, Livestock Science 178, 313-316 (2015).
7. O.V. Zajrat'yants, L.V. Kakturskij, The formulation and comparison of clinical and pathologo-anatomical diagnoses: a handbook (Med. Inform. agency, Moscow, 2011).
8. A.P. Kalashnikova, V.I. Fisnina, V.V. Shheglova, N.I. Klejmenova Norms and diets feeding farm animals. Reference manual (3rd edition, revised and enlarged, Moscow, 2003).

9. SanPiN 2.1.4.1074-01. Drinking water. Hygienic requirements for water quality of centralized drinking water supply systems. Quality control: Sanitary rules and regulations (ИИГ Госкомсанэпиднадзора РФ, Moscow, 2001).

10. A.V. Zharov, I.V. Ivanov, A.P. Stekol'nikov, Autopsy and pathological diagnosis of animal diseases (Kolos, Moscow, 2000).

11. A.V. Zharov, Forensic veterinary medicine (Kolos, Moscow, 2001).

12. D.V. Bogomolov, I.N. Bogomolova, V.A. Putintsev, M.YA. Baranova et al., Forensic diagnosis of the cause of death and the establishment of tanatogenesis by morphological methods: method. Recommendations (Russian Center for Forensic Medicine, Moscow, 2012).

13. M. Montes de Oca, M.V. Lopez Varela, A. Acuna et al. ALAT-2014 chronic obstructive pulmonary disease (COPD) clinical practice guidelines: questions and answers, Arch Bronconeumol 51, 403-416 (2015).

14. T. Brack, A. Jubran, M.J. Tobin, Dyspnea and decreased variability of breathing in patients with restrictive lung disease, Am. J. Respir. Crit. Care Med 165(9), 1260-1264 (2002).

15. I.I. Dantsig, I.M. Skipskij, N.F. Levin, A.P. Mel'nikova, Nosocomial pneumonia in the thanatogenesis of patients with severe extrapulmonary pathology, Pulmonology 6, 58-61 (2011).

16. Yu.I. Pigol'kina, Forensic Medicine (3rd ed., rev. and add., 2012).

17. International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems 10th Revision (Geneva, 2016).

УДК 636.034:637.115: 637.112.2

Загидуллин Ленар Рафикович

Доцент, кандидат биологических наук, Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, г. Казань

E-mail: mehksavm@mail.ru

Хисамов Рифат Ринатович

Доцент, кандидат биологических наук, Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, г. Казань

E-mail: mehksavm@mail.ru

Каюмов Рубин Расихович

Доцент, кандидат биологических наук, Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, г. Казань

E-mail: mehksavm@mail.ru

ХАРАКТЕРИСТИКА ЛАКТАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК В УСЛОВИЯХ РОБОТИЗИРОВАННОГО ДОЕНИЯ

Аннотация. Проведены исследования по оценке лактационной деятельности коров-первотелок холмогорской породы татарстанского типа в

условиях роботизированного доения. Установили динамику изменения количества доения за 10 месяцев лактации: за первый месяц первотелки доились наименьшее количество раз – 75, или 2,4 раза в сутки, за второй – 86 раз (2,8 за сутки). Среднее количество доения коров за одни сутки составило $2,8 \pm 0,05$ раза. Доильный робот на преддоильные операции затрачивает в среднем 108 сек., или 29 % от времени пребывания в доильном боксе, из них 39 сек. уходит на очистку сосков вымени, 21 сек. – на сканирование положения сосков и 48 сек. – на соединение доильных стаканов на соски. Пик молочной продуктивности приходится на второй месяц лактации – 681,3 кг. Максимальное снижение молочной продуктивности произошло с 5 на 6 месяцы лактации – на 12,4 %.

Ключевые слова: корова-первотелка; лактационная деятельность; доильный робот.

Zagidullin Lenar Rafikovich

Associate Professor, Candidate of Biological Sciences, Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman, Kazan

E-mail: mehksavm@mail.ru

Khisamov Rifat Rinatovich

Associate Professor, Candidate of Biological Sciences, Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman, Kazan

E-mail: mehksavm@mail.ru

Kayumov Rubin Rasikhovich

Associate Professor, Candidate of Biological Sciences, Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman, Kazan

E-mail: mehksavm@mail.ru

CHARACTERISTIC OF THE LACTIVE ACTIVITIES OF FIRST-CALF COWS USING ROBOTIC MILKING

Abstract. Studies have been conducted to assess the lactation productivity of Kholmogory breed Tatarstan type first-calf cows with robotic milking systems. The following changes in the amount of milking over the course of 10 months of lactation was observed: during the first month, the cows were milked the least number of times, which was 75, or 2.4 times per day; during the second month, they were milked 86 times (2.8 per day). The milking robot spent approximately 108 seconds, or 29% of the time spent in the milking box, on preparation activities, including: udder cleaning, 39 seconds; scanning the position of the utter, 21 seconds; and connecting milking cups, 48 seconds. The peak milk production takes place during the second month of lactation, 681.3 kg.

Key words: first-calf cow; lactation activity; milking robot.

Введение. Необходимость применения робототехники в сельском хозяйстве обусловлено рядом актуальных задач:

1. Необходимость подъема производительности труда в сельском хозяйстве. Наибольшие результаты в плане увеличения производительности труда получили доильные роботы. Выявлено [1], что при роботизированном доении затраты труда снижаются в 6 раз, что является одним из важнейших преимуществ доильных роботов.

2. Оборудование и техника, применяемые в сельском хозяйстве, безнадежно устарели. Необходимым условием обновления техники должно быть внедрение роботов, поскольку нет смысла ликвидировать уже наметившееся отставание за счет морально устаревшей техники старого образца.

3. Кадровые риски, которые являются основными ограничителями для роста производительности труда в сельском хозяйстве.

4. Роботы отвечают строгим правилам гигиены и безопасности, способны работать 24 часа в сутки и тем самым облегчить или избавить полностью работников от физически сложных задач [2].

Технология добровольного доения роботами-доярками активно внедряется и является самой передовой в мире. Появление доильных роботов в России – это выход отечественного животноводства на принципиально новый уровень. Несмотря на значительную капиталоемкость, современные технологии решают задачи снижения затрат и повышения качества продукции [3]. Прямые затраты на производство 1 ц молока без учета амортизации на доильных роботах ниже по сравнению с линейными установками на 8,6 %, доильными залами – на 10,3 %. Переход на роботизированные системы доения способен сократить выбраковку коров в среднем на 25 % по стаду. Основная суть данной технологии заключается в создании коровам максимально возможного комфорта [4, 5].

Технология доения роботами существенно отличается от традиционной технологии доения. В этой связи **целью** работы было изучение лактационной деятельности коров-первотелок отечественной селекции в условиях роботизированного доения.

Материал и методика исследований. Исследования проведены в молочном комплексе КФХ «Ахметов» Сабинского района Республики Татарстан, где содержатся 220 коров холмогорской породы татарстанского типа, в том числе 91 коров-первотелок. Комплекс разделен на 3 секции, в 2-х из которых содержатся дойные коровы. Система содержания – беспривязно-боксовая. Движение коров организовано по принципу свободного движения. Доение животных осуществляется четырьмя однобоксовыми роботами «Astronaut A4» фирмы «Lely». Кормление коров осуществлялось многокомпонентным смешанным рационом 3 раза в сутки и комбикормом-концентратом на станциях доения. Информацию о продуктивности, параметрах доения на роботах брали из информационной системы управления стадом «Lely T4C». Статистическую обработку данных проводили по общепринятым методам с использованием программы MS Excel.

Результаты исследований. Коров-первотелок после перевода из родильного отделения в общую группу при системе роботизированного доения

необходимо приучать к посещению доильного бокса. Программа управления стадом сигнализирует операторам о животных, которые не доились долгое время – 12 часов, как правило. В таком случае требуется вмешательство человека для их подгона к доильному боксу. С целью стимулирования самостоятельного посещения, в доильных боксах коровам выдается порция комбикормов. Нами проанализировано количество доения коров-первотелок за 10 месяцев (рис. 1).

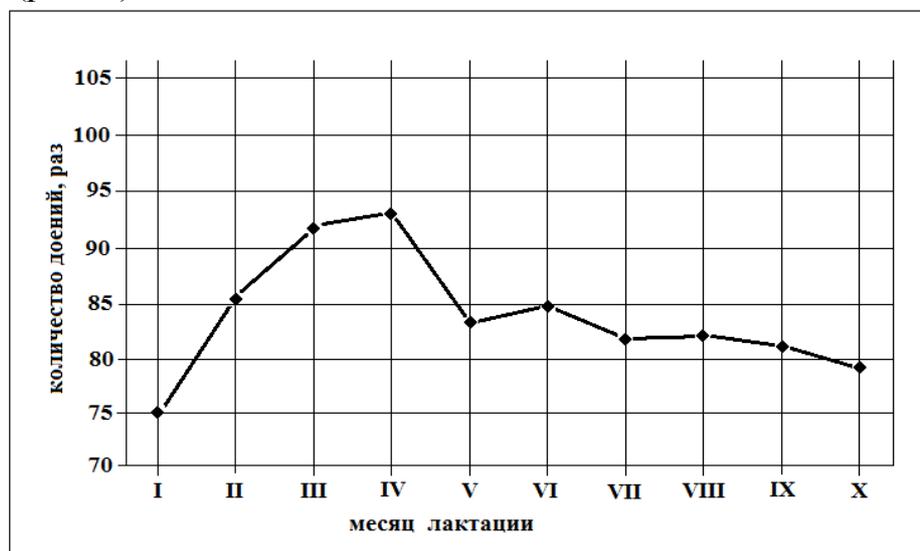


Рисунок 1. Количество доения коров-первотелок за 10 месяцев лактации

За первый месяц лактации первотелки доились наименьшее количество раз – в среднем $75 \pm 4,5$ за месяц ($Cv = 18,3 \%$), или 2,4 раза в сутки. Ко второму месяцу количество доений возросло до $86 \pm 8,2$ раз (2,8 за сутки), или на 14,6 %. Далее этот показатель продолжает расти и достигает максимального значения к 4 месяцу лактации – $93 \pm 5,7$ раза (3 за сутки; $P < 0,05$). К 5 месяцу идет резкий спад (на 11 % по сравнению с 4 месяцем), затем значения незначительно колеблются в промежутке между 78 и 85 разами с тенденцией на понижение на 9 и 10 месяцы.

Одним из достоинств доильных роботов является их готовность в любое время провести доение коров. При этом минимальный интервал времени между доениями, то есть количество максимально возможных доений, можно настраивать в программе управления. В КФХ «Ахметов» это время составляет 4 часа. Таким образом, коровы за сутки потенциально могут доиться 6 раз. Исследования показали, что количество доения коров за одни сутки составило в среднем $2,8 \pm 0,05$ раза ($Cv = 19,5 \%$). При этом большинство первотелок – 57 гол. (63 %) – доилось 3 раза в сутки, 20 первотелок (22 %) доилось 2 раза, 13 (14%) – 4 раза, 1 первотелка – 5 раз (рис. 2).

С целью определения корреляции количества доения с молочной продуктивностью проанализировали удой коров с различным количеством доения. Анализ показал, что между этими показателями существует прямая зависимость: два раза доившиеся коровы имели среднюю продуктивность

15,3±0,87 кг, 3 раза доившиеся – 19,0±0,41 кг (P < 0,01), 4 раза – 27,0±1,03 кг (P < 0,001). Коэффициент корреляции между показателями составил 0,69.

Процесс доения коров в доильном боксе состоит из нескольких последовательных операций, осуществляемых роботом. Анализ распределения времени на их выполнение показал (рис. 3), что робот на преддоильные операции затрачивает в среднем 108 секунд, или 29 % от времени пребывания в доильном боксе, тогда как оптимальное время подготовительных операций не должно превышать 60 секунд.



Рисунок 2. Распределение количества доения коров за сутки в доильном роботе



Рисунок 3. Распределение времени на выполнение отдельных операций роботом

Превышение этого времени может быть причиной торможения рефлекса молоковыведения. Из 108 секунд непосредственно на очистку сосков вымени вращающимися роликами-щеткам уходило 39 секунд, остальные 69 секунд – на сканирование положения сосков (21 сек.) и соединение доильных стаканов на соски (48 сек.). После подсоединения доильных стаканов поток молока появлялся через 18 секунд – латентный период. Большая часть времени

пребывания в доильном боксе занимало молоковыведение – 251 секунда, или 66 %. Таким образом, на все операции робот затрачивает 377 секунд (6:17 мин.) времени ($C_v = 50\%$).

Лактационная кривая коров-первотелок холмогорской породы татарстанского типа в системе роботизированного доения за 305 дней лактации свидетельствует, что пик молочной продуктивности приходится на второй месяц лактации – $681,3 \pm 47,62$ кг, прирост продуктивности по отношению к первому месяцу составил 10,2 % (рис. 4).

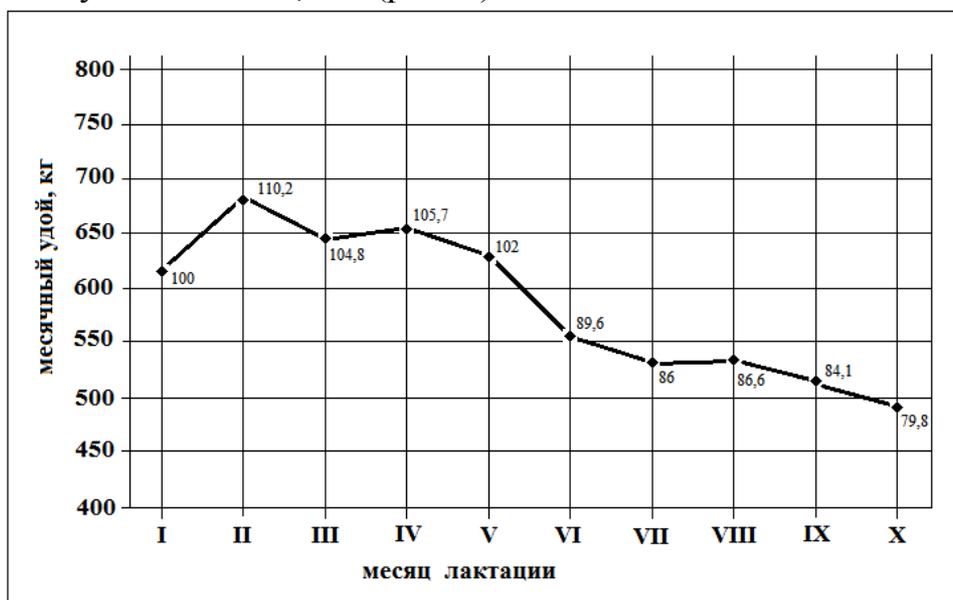


Рисунок 4. Лактационная кривая коров-первотелок при системе роботизированного доения

Далее, к третьему месяцу, следует спад на 4,8% – до $648,1 \pm 47,35$ кг. Продуктивность первотелок спадает неравномерно, наблюдаются незначительные повышения удоев на четвертом и восьмом месяцах по сравнению с предыдущими – на 0,9 и 0,6% соответственно.

Максимальное снижение молочной продуктивности произошло с 5 на 6 месяцы лактации – на 12,4%. В остальные месяцы падение удоев незначительно и составляет от 2,5 до 5,4%. Коэффициент постоянства лактации также свидетельствует об устойчивом характере лактационной деятельности – 0,94.

Список литературы

1. Иванов, Ю.Г., Лапкин А.Г. Сравнительная оценка энерго-, трудо- и эксплуатационных затрат при переводе коров с доения в молокопровод на робот «Lely astronaut» / Ю.Г. Иванов, А.Г. Лапкин // Вестник ВНИИМЖ. – 2013. – № 3. – С. 188-190.
2. Скворцов, Е.А. Необходимость инновационного развития сельского хозяйства на основе применения робототехники / Е.А. Скворцов, Е.Г. Скворцова, А.А. Орешкин // Вестник ВНИИМЖ. – 2016. – № 1(21). – С. 85-90.
3. Сравнительная оценка экономической эффективности использования доильных роботов в ООО «Покровское» Вологодской области / Маклахов А.В.,

Жильцов В.И., Никитин Л.А. [и др.] // Вопросы территориального развития. – 2017. – Вып. 5 (40). – С. 1-15.

4. Суровцев, В.Н. Инновационное развитие молочного животноводства на Севере-Западе РФ как основа повышения конкурентоспособности производства молока / В.Н. Суровцев, В.А. Бильков, Ю.Н. Никулина // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2013. – № 4 (28). – С. 143-150.

5. Сравнительная оценка технологий доения высокопродуктивных коров черно-пестрой породы на современных комплексах / Е.А. Тяпугин, С.Е. Тяпугин, В.К. Углин [и др.] // Достижения науки и техники в АПК. – 2013. – № 4. – С. 77-80.

УДК 638.12:591.4

Земскова Наталья Евгеньевна

Профессор, доктор биологических наук, Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский

E-mail: zemskowa.nat@yandex.ru

Саттаров Венер Нуруллович

Профессор, доктор биологических наук, Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы, г. Уфа

E-mail: wener5791@yandex.ru

Скворцов Анатолий Иванович

Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, г. Чебоксары

E-mail: skvorcovan48@mail.ru

Семенов Владимир Григорьевич

Профессор, доктор биологических наук, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, г. Чебоксары

E-mail: semenov_v.g@list.ru

Мельникова Елена Николаевна

Аспирант, Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский

E-mail: eelaeva@list.ru

ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИИ МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ ПОВОЛЖЬЯ

Аннотация. Вследствие массового сокращения пчелиных семей и снижения товарности пасек, для решения проблемы сохранения локальной популяции среднерусской породы пчел (*Apis mellifera mellifera* L.) на территории Поволжья (Самарская область) проведен комплексный мониторинг морфологических признаков медоносных пчел в интрогрессивном аспекте. В

результате идентификации породной принадлежности пчел выявлены небольшие популяционные структуры районированной среднерусской пчелы, что является предпосылкой для восстановления ее генофонда при соответствующем ограничении завоза пчел из южных регионов, где разводятся другие таксономические группы.

Ключевые слова: медоносные пчелы; среднерусская порода; морфологические признаки.

Zemskova Natalia Evgenevna

*Professor, Doctor of Biological Sciences, Samara State Agrarian University,
Kinel, p. g. t. Ust-Kinelsky*

E-mail: zemskowa.nat@yandex.ru

Sattarov Vener Nurullaevich

*Professor, Doctor of Biological Sciences, Bashkir State Pedagogical University
named after M. Akmulla, Ufa*

E-mail: wener5791@yandex.ru

Skvortsov Anatoly Ivanovich

*Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences, Chuvash State Agricultural
Academy, Cheboksary*

E-mail: skvorcovan48@mail.ru

Semenov Vladimir Grigorievich

*Professor, Doctor of Biological Sciences, Chuvash State Agricultural Academy,
Cheboksary*

E-mail: semenov_v.g@list.ru

Melnikova Elena Nikolaevna

Postgraduate student, Samara state agrarian University, Kinel, p. g. t. Ust- Kinelsky

E-mail: eelaeva@list.ru

CHARACTERISTICS OF MORPHOLOGICAL OF HONEY BEES OF THE VOLGA REGION

Abstract. Owing to mass reduction of bee families and decrease in marketability of apiaries, for a solution of the problem of preservation of local population of the Central Russian breed of bees (*Apis mellifera mellifera* L.) in the territory of the Volga region (Samara region) complex monitoring of morphological features of honey bees in introgressivny aspect is carried out. As a result of identification of pedigree accessory of bees small population structures of a native Central Russian bee are revealed that is a prerequisite for restitution of its gene pool at the corresponding restriction of delivery of bees from the southern regions where other taxonomical groups get divorced.

Key words: honey bees; middle Russian breed; morphological features.

Введение. Поволжье является историческим ареалом обитания среднерусской пчелы (*Apis mellifera mellifera* L.). В настоящее время остро стоит вопрос сокращения пчелиных семей, и, соответственно, снижения

производства товарного меда [2, с. 88; 3, с. 29; 10, с. 183]. Причиной негативных изменений в популяциях является изменение генотипа пчел путем проведения масштабной бессистемной гибридизации «южными» породами, в результате чего, происходит метизация среднерусской породы со снижением адаптационных способностей помесей. Поэтому сохранение районированных пород пчел, в эволюции которых ведущую роль играл естественный отбор, является важным звеном для поддержания необходимого уровня биоразнообразия экосистем [1, с. 20; 4, с. 20; 5, с. 24; 6, с. 12; 8, с. 19; 9, с. 183].

Понимание невосполнимости наследственной основы естественных пород, создаваемых в течение длительной эволюции, привело к началу работ по восстановлению аборигенных пчел. Первым этапом этого процесса явилась породная идентификация пчелиных семей путем оценки морфотипов пчелиных особей.

Материал и методы исследований. Объектом исследований явилась популяция медоносной пчелы Самарской области. Работа проводилась в 2015-2018 гг. лет на базе ФГБОУ ВО «Самарский аграрный университет». Материалом для исследований послужила выборка рабочих особей и трутней медоносных пчел (*Apis mellifera*) из пасек 27 административных районов Самарской области.

В работе использован комплексный морфологический подход таксономической оценки *Apis mellifera*: метод анализа морфотипов рабочих пчел и трутней по окраске кутикулы; морфометрический метод оценки рабочих пчел и трутней. В каждом районе исследовалось по 1350 рабочих пчел и трутней.

Породную идентификацию рабочих пчел по окраске кутикулы проводили по методу Ф. Руттнера (2006), согласно которому, пчелы среднерусской породы идентифицируются как классы O и e [7, с. 126-132] (рис. 1).

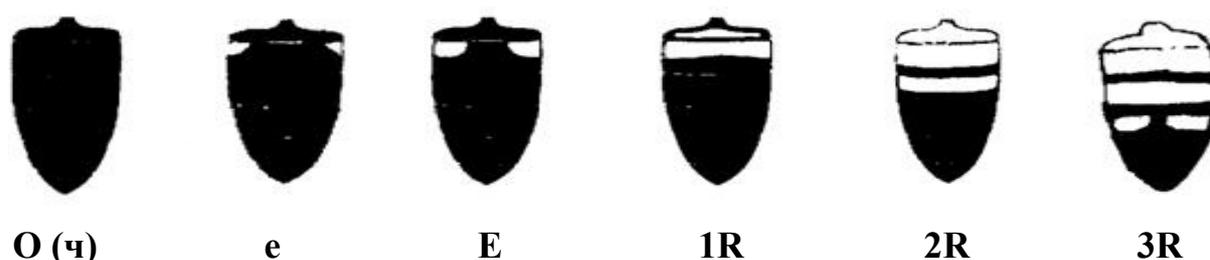


Рисунок 1. Классы окраски рабочих пчел (морфотипы)

У рабочих пчел выделяют следующие классы окраски на брюшке (морфотипы): O – полностью темная кутикула, без коричневых или желтых уголков; e – на кутикуле маленькие коричневые или желтые уголки, до 1 мм²; E – большие коричневые или желтые уголки на кутикуле, от 1 мм²; 1R – на кутикуле коричневое или желтое одно кольцо; 2R – на кутикуле коричневые или желтые два кольца; 3R – на кутикуле коричневые или желтые основные три кольца. Породную идентификацию трутней по окраске кутикулы проводили

также по методу Ф. Рутгнера, согласно которому, трутни среднерусской породы идентифицируются как классы O и i_s (рис. 2).

По данной классификации у трутней выделяют следующие морфотипы: O – темный; i_i – маленькие «островки» (в различном положении); i_s – широкая седловидная полоса; i_{is} – маленькие «островки» и широкая седловидная полоса; I – большие островки; 1R – 1 кольцо [7, с. 150-151].

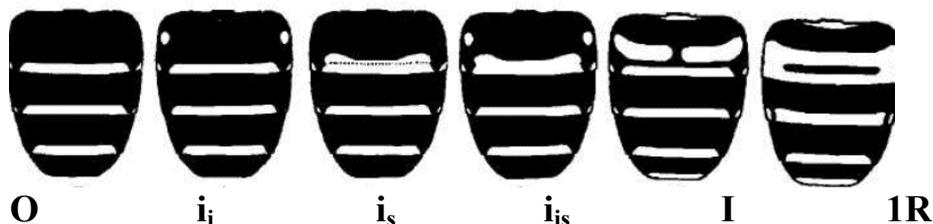


Рисунок 2. Классы морфотипов трутней

Морфометрическую оценку проводили по классической методике, в ходе которых идентифицированы 10 экстерьерных признаков рабочих пчел: длина хоботка; длина и ширина 3-го тергита; длина и ширина 3-го стернита; длина и ширина правого переднего крыла; кубитальный индекс (Ci); тарзальный индекс и дискоидальное смещение [7, с. 131-161]. Определение окраса волосков на брюшке трутней проводили по шкале окраски Гётце [7 с. 152].

Результаты исследований. У рабочих особей темной европейской породы окрас тергитов, большей частью, от темно-серого до черного (класс морфотипа: O (ч)), а также, в ряде случаев, на втором кольце имеются коричневые кромки или «уголки» (морфотип e). У трутней либо все сегменты брюшка темные (морфотип O), либо имеется широкая седловидная полоса (морфотип i_s). При оценке данного признака, нужно обращать внимание на распространенность желтых и коричневых включений, характерных для пчел многих «южных» пород, и не наблюдавшихся ранее у среднерусских особей в зоне их естественного ареала, т.е. оценка цветовых вариаций *Apis* является маркером интродуцированных групп пчел, которая позволяет выявить динамику изменения аборигенных популяций.

В процессе полевых и лабораторных исследований зарегистрированы шесть классов морфотипов рабочих особей медоносных пчел (рис. 3).

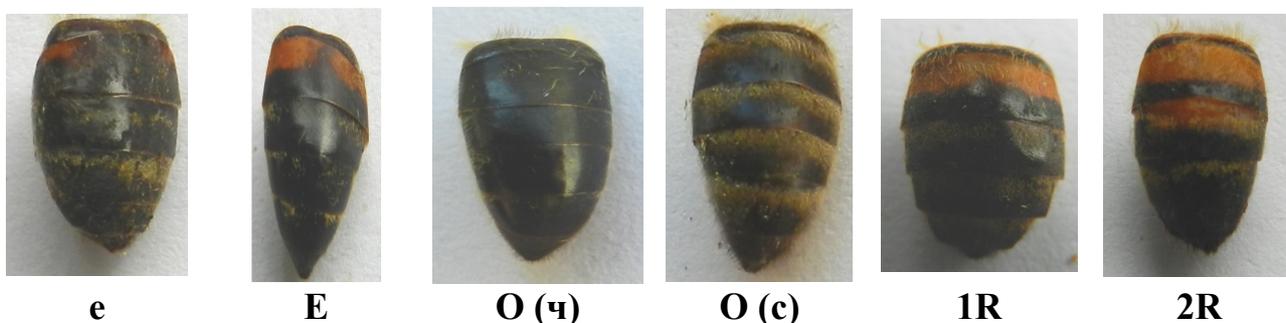


Рис. 3. Классы морфотипов *Apis mellifera*, встречающиеся на территории Самарской области

Как видно из представленных данных, выявлена высокая гетерогенность окраски медоносных пчел самарской популяции среднерусской породы, что

является показателем трансформации некогда их аборигенной структуры. На исследованных пасеках преобладают особи, не соответствующие таксономической характеристике среднерусских пчел. Средний показатель соответствующих *Apis mellifera mellifera* L. особей, за последние три года был невысок и составил 36,8% от общего числа выборки. При этом сравнительный анализ динамики морфотипов пчел выявил расширение диапазона окраски кутикулы пчел каждого последующего года, относительно предыдущего. Во многих районах было зафиксировано появление или возрастание числа морфотипов, свойственных «южным» породам на фоне количественного сокращения окраса, характерного для среднерусской породы. Столь заметное разнообразие в проявлении окраса можно рассматривать как подтверждение того, что в ареале самарской популяции среднерусской породы медоносной пчелы происходят процессы гибридизации или метизации, характеризующиеся распространением морфотипов: E, O (с), 1R, 2R.

Анализ морфотипов, встречающихся в Самарской области, позволяет выделить северо-восточную лесостепную субпопуляцию пчел среднерусской породы и отдельные сохранившиеся островки, возможно ранее выделяемые в западную лесостепную, буферную и степную субпопуляции.

Результаты исследований соотношения трутней с разной выраженностью цветовых вариантов тергитов (классы морфотипов) по пасекам административных районов всех четырех почвенно-ландшафтных зон Самарской области представлены на рис. 4.



Рис. 4. Классы морфотипов трутней, встречающиеся на территории Самарской области

При проведении исследований морфотипной структуры трутней на территории Самарской области также выявлена высокая гетерогенность окраски тергитов и идентифицированы четыре варианта классов морфотипов: O, is, I, 1R. На исследованных пасеках преобладали трутни, соответствующие морфотипам среднерусских пчел (O и is). Средний показатель соответствующих *Apis mellifera mellifera* L. особей за последние три года составил 60,6% от общего числа выборки.

Однако при рассмотрении динамики этого показателя по почвенно-ландшафтным зонам, также можно отметить неуклонное, последовательное снижение количества особей, имеющих классы морфотипов, свойственных среднерусской породе.

Из вышесказанного следует, что отмеченное снижение адаптационных механизмов и резистентности пчел является следствием изменения эволюционно сложившихся структур *Apis mellifera*, что может привести к потере тех ценных хозяйственно-полезных признаков, которыми обладает и за которые ценится среднерусская порода.

Заключение. Проведенные исследования позволяют сделать вывод о том, что высокая гетерогенность окраски медоносных пчел самарской популяции среднерусской породы, что является показателем трансформации некогда их аборигенной структуры. На исследованных пасеках преобладают рабочие пчелы, не соответствующие таксономической характеристике среднерусской породы. Средний показатель соответствующих среднерусской породе рабочих пчел за последние три года был невысок и составил 36,8% от общего числа выборки, трутней – 60,6%, что свидетельствует о наличии некоторого биологического потенциала для восстановления аборигенной популяции на данной территории.

Список литературы

1. Гранкин Н.Н., Верещака Н.Н. Белоглазые трутни в Орловской области // Пчеловодство, 2014. №8. С. 20-21.
2. Земскова Н.Е., Саттаров В.Н., Туктаров В.Р. Морфологические признаки медоносных пчел степной зоны Самарской области // Морфология, 2016. Т. 143. №3. С. 88.
3. Земскова Н.Е., Саттаров В.Н., Туктаров В.Р. Морфометрический анализ пчел буферной зоны Самарской области // Пчеловодство, 2015. №8. 29-31.
4. Земскова Н.Е., Саттаров В.Н., Туктаров В.Р. и др. Медоносные ресурсы Самарской области // Пчеловодство, 2016. №6. 20-22.
5. Ключко Р.Т., Луганский С.Н., Блинов А.В. Десять причин гибели пчел в 2015 году // Пчеловодство, 2016. № 1. С. 53-54.
6. Пашаян С.А., Сидорова К.А. Экологические проблемы пчеловодства Тюменской области / Пчеловодство, 2018. №1. С.12-13.
7. Рутгнер Ф. Техника разведения и селекционный отбор пчел: практическое руководство: пер. с нем. 7-е изд., перераб. М.: АСТ: Астрель, 2006. 166 с.
8. Скворцов А.И., Саттаров В.Н., Семенов В.Г. Морфотипы и некоторые морфологические изменения у *Apis mellifera* в Чувашской республике // Пчеловодство. 2018. №1. С.19-21.
9. Neil M. Extrafloral nectar at the plant-insect interface: A spotlight on chemical ecology, phenotypic plasticity, and food webs // Annual Review of Entomology, 2015. Vol. 60. P. 213-232.
10. Meixner M.D., Böhler R., Costa C. et. al. Honey bee genotypes and the environment // J. Apicultural Research, 2014. Vol. 53. No. 2. P. 183-187.

Камил Экичи
Доктор наук, профессор, Университет Ван, Турция
Абдулла Халид Омер
Сулайманское ветеринарное управление, Сулаймани, Ирак

ОБРАЗОВАНИЕ БИОГЕННЫХ АМИНОВ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ В ФЕРМЕНТИРОВАННЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ

Kamil Ekici
*University of Van Yüzüncü Yıl, Veterinary College, Department of Food Hygiene and
Technology, Van, Turkey*
Abdullah Khalid Omer
*Sulaimani Veterinary Directorate, Veterinary Quarantine, Bashmakh International
Border, Sulaimani, Iraq*

BIOGENIC AMINES FORMATION AND THEIR IMPORTANCE IN FERMENTED FOODS

Biogenic amines (BA) are low molecular weight organic bases with an aliphatic, aromatic, or heterocyclic structure which have been found in many foods. Biogenic amines have been related with several outbreaks of food-borne intoxication in the world and are very important in public health concern because of their potential toxic effects. The accumulation of BAs in the food matrix is mainly due to the presence of bacteria able to decarboxylate certain amino acids. Biogenic amines are formed when the alpha carboxyl group breaks away from free amino acids. They are called after the amino acid they originated from. The main biogenic amines producers in foods are Gram positive bacteria, and many fermented foods the most commonly implicated foods associated with biogenic amines poisoning. Biogenic amines content of foods is affected by many factors. The consumption of foods containing high concentrations of biogenic amines has been associated with health hazards and they are used as a quality indicator that shows the degree of spoilage, use of non-hygienic raw material and poor manufacturing practice. Biogenic amines may also be considered as carcinogens because they are able to react with nitrites to form potentially carcinogenic nitrosamines. Generally, biogenic amines in foods can be controlled by strict use of good hygiene in both raw materials and manufacturing environments with corresponding inhibition of spoiling microorganisms. The aim of this review was to give some information about biogenic amines in foods.

Котарев Вячеслав Иванович

Профессор, доктор сельскохозяйственных наук, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж

Михайлов Евгений Владимирович

Кандидат ветеринарных наук, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж

Хохлова Нина Алексеевна

Младший научный сотрудник, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж

Чаплыгин Юрий Александрович

Профессор, доктор технических наук, ФГБНУ «Всероссийский научно-технический институт биологической промышленности», Московская область

Самуйленко Анатолий Яковлевич

Профессор, доктор ветеринарных наук, ФГБНУ «Всероссийский научно-технический институт биологической промышленности», Московская область

ГИСТОМОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЕЛЕЗЕНКИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ КРОССА КОББ-500 ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ВИДОСПЕЦИФИЧНОГО ИНТЕРФЕРОНА

Аннотация. В статье представлены данные по изучению влияния альфа-интерферона птичьего рекомбинантного, примененного птице родительского стада, на гистоморфологическую структуру селезенки цыплят-бройлеров кросса Кобб 500. Проведена сравнительная оценка морфометрических и гистоморфологических параметров селезенки и живой массы молодняка в динамике (на 7 и 21 сутки жизни). Определено, что селезенка цыплят опытной группы находилась в состоянии физиологической зрелости, что свидетельствует о становлении селезенки как иммунного органа в ранний постнатальный период и является важным индикатором определения состояния организма в период его формирования и адаптации в окружающей среде.

Ключевые слова: бройлеры кросса Кобб 500, гистология селезенки, морфологические показатели селезенки, иммунная система птиц, интерферон

Kotarev Vyacheslav Ivanovich

Professor, Doctor of Agricultural Sciences, All-Russian Research Veterinary Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy, Voronezh

Mikhailov Evgeny Vladimirovich

Candidate of Veterinary Science, All-Russian Research Veterinary Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy, Voronezh

Khokhlova Nina Alekseevna
*Junior Researcher, All-Russian Research Veterinary Institute of Pathology,
Pharmacology and Therapy, Voronezh*

Chaplygin Yuri Alexandrovich
*Professor, Doctor of Technical Sciences, All-Russian Research An Technology
Institute Of Biological Industry, Moscow region*

Samuilenko Anatoly Yakovlevich
*Professor, Doctor of Veterinary Science, "All-Russian Research And Technology
Institute Of Biological Industry", Moscow region*

HISTOMORPHOMETRIC PARAMETERS OF THE SPLEEN OF BROILER CHICKENS CROSS COBB-500 WHEN USING SPECIES-SPECIFIC INTERFERON

Abstract. The article presents data on the study of the effect of alpha-interferon of avian recombinant, applied to the poultry of the parent herd, on the histomorphological structure of the spleen of broiler chickens cross Cobb 500. The comparative assessment of morphometric and histomorphological parameters of spleen and live weight of young animals in dynamics (on 7 and 21 days of life) is carried out. It was determined that the spleen of chickens of the experimental group was in a state of physiological maturity, which indicates the formation of the spleen as an immune organ in the early postnatal period and is an important indicator of determining the state of the organism during its formation and adaptation in the environment.

Key words: Cobb 500 cross broilers, spleen histology, spleen morphological parameters, bird immune system, interferon

Введение. Одной из актуальных проблем птицеводства является повышение жизнеспособности и устойчивости к заболеваниям птицепоголовья. Современные интенсивные технологии выращивания птицы сопряжены со значительными физиологическими нагрузками. Поэтому реализация технологических процессов требует детального подхода с учетом биологических особенностей роста и развития птицы. Ключевыми понятиями для развития птицеводства сегодня и на перспективу являются эффективность и биобезопасность. Получить высокие показатели продуктивности и качества продукции можно только от здоровой птицы, поэтому в современном крупномасштабном производстве особую роль играют инновации в области ветеринарной науки [1-3].

Иммунная система – одна из важных гомеостатических систем организма, которая во многом определяет уровень здоровья животных и их адаптивные возможности. Имунокомпетентные органы птиц по функциональному принципу подразделяются на центральные (тимус, фабрициева сумка) и периферические (селезенка, слезная железа). Кроме этого характерной особенностью практически всех высокопродуктивных кроссов птицы является пониженные резистентность и иммунитет [4, 5].

При этом если селезенку млекопитающих принято рассматривать в первую очередь в качестве депо крови, то селезенка птиц эту функцию не выполняет, так как в постэмбриональный период она является только органом лимфопоэза (т.е. исключительно иммунокомпетентным органом). Центральное звено иммунной системы у птиц, в отличие от млекопитающих, полностью отделено от системы гемоцитопоэза, то есть для птиц характерно топографическое и органное обособление той части системы, которая отвечает за пролиферацию, созревание и дифференциацию обеих популяций лимфоцитов. В результате активного участия селезенки в иммунных реакциях закономерны реактивные структурные изменения этого органа как физиологического, так и патологического характера. В научной среде практически не имеется разногласий по вопросу динамики размеров селезенки цыплят в процессе роста: увеличение ее массы происходит прямо пропорционально массе тела в соответствии с ростом, а относительная масса названного органа обратно пропорциональна массе тела. Полученные сведения дают основание утверждать, что формирование селезенки в целом завершается уже к моменту вывода цыплят, т.е. исключительную роль в этом процессе играет период инкубирования яиц [6, 7].

Наиболее частыми причинами заболеваний эмбрионов является несоблюдение зоогигиенических требований, нарушение условий содержания и кормления, болезни репродуктивных органов, неинфекционные и инфекционные заболевания родительского стада [8]. Птица, переболевшая в эмбриональный период, хуже растет и развивается, часто не в состоянии проявить в дальнейшем хорошую мясную и яичную продуктивность [9]. Для увеличения выводимости яиц и повышения сохранности цыплят в первые дни жизни большое значение имеет поддержание иммунологической реактивности и естественной резистентности птиц родительского стада. В настоящее время широкое распространение получили рекомбинантные интерфероны (ИФН), относящиеся к цитокинам (медиаторам иммунитета) и представленные семейством белков, обладающие антивирусной, иммуномодулирующей, противоопухолевой и другими видами активности. Обладая универсально широким спектром биологической активности, они занимают лидирующее положение среди других иммунорегуляторных препаратов. Интерфероновое семейство цитокинов участвует в развитии естественной и приобретенной иммунной защиты против различных патогенов и патологических стимулов [10].

Целью настоящей работы явилось изучение гистоморфологической структуры селезенки молодняка кур кросса Кобб 500 при использовании альфа-интерферона птичьего рекомбинантного птице родительского стада.

Материалы и методы исследования. Научно-производственные испытания по изучению влияния альфа-интерферона птичьего рекомбинантного на морфологическую структуру селезенки кур был поставлен в условиях ООО «Белая Птица» Белгородской области на птице родительского стада и цыплятах кросса Кобб 500 в два этапа. На первом этапе были сформированы опытные и контрольные группы родительского стада птицы в

возрасте 26-28 недель: три корпуса - опытные группы; два корпуса – контроль (таблица 1). Выпойка интерферона производилась трехкратно с интервалом 72 часа за 10 дней до начало яйцекладки в дозе 1000МЕ на кг массы тела согласно наставлению.

Таблица 1 - Родительское стадо Кобб 500 (данные по одному корпусу)

Группа	Возраст, дней	Голов, тыс		Живая масса 1 гол, кг		Общая живая масса, тонн	Потребность воды в сутки, тонн
		Кур	Пет	Кур	Пет		
корпус	184	8,75	0,83	3,223	3,86	31,4	3-4

Далее от опытных и контрольных групп яйцо закладывали на инкубацию. На 6 и 20 сутки отбирали по 10 голов цыплят от каждой группы, определяли живую массу, затем выводили из эксперимента методом декапитации и проводили фрагментарное гистологическое вскрытие.

Морфометрические исследования включали определение абсолютной и относительной массы селезенки, которую определяли на аналитических весах с точностью $\pm 0,01$ г.

Для проведения гистоморфологических исследований образцы селезенки фиксировали в 10-12%-ном растворе нейтрального формалина, обезвоживали в возрастающей концентрации этилового спирта, заливали в парафин, и из парафиновых блоков готовили серийные срезы толщиной 4-6 мкм по общепринятой методике, изложенной в [11, 12]. Общую морфологическую структуру селезенки изучали при окраске срезов гематоксилин-эозином. На поперечном срезе селезенки подсчитывали количество и размеры лимфатических фолликулов, клеточный состав красной пульпы. Морфометрию проводили с помощью окулярной измерительной сетки с известной площадью ($0,0114 \text{ мм}^2$) при увеличении объектива 90 под иммерсией, а также на персональном компьютере IBM с помощью морфологической программы Meta Vision 1.2. Достоверность полученных данных оценивали с использованием t-критерия Стьюдента.

Результаты исследований. Проведенная оценка массы тела и веса селезенки молодняка птицы кросса Кобб 500 позволила установить, что в возрасте 6-ти суток в контрольной группе селезенка имела массу ниже, чем в опытной. Масса иммунного органа в опытной достоверно ($P < 0,001$) увеличилась на 58,8% относительно контроля (табл. 2). При этом различия в массе тела цыплят опытной и контрольной групп были недостоверны.

Таблица 2 - Масса цыпленка и селезенки в 6 дневном возрасте

Показатель	Контроль	Опыт
Масса цыпленка, г	170,4 \pm 2,26	182,2 \pm 3,507
Масса селезенки, г	0,126 \pm 0,0074	0,214 \pm 0,0065***
Весовой коэффициент	0,73 \pm 0,03	1,20 \pm 0,10

Примечание: ***- $P < 0,001$

При гистологическом исследовании органа в контрольной группе (А) отмечалось, что селезенка переполнена клетками крови. Венозные синусы красной пульпы расширены и переполнены клетками крови. В красной пульпе выявляются участки скопления лимфоидных клеток. Стенки сосудов (пульпарных и трабекулярных артерий и вен) местами утолщены. Эндотелий набухший, ядра округлены. Белая пульпа в состоянии активности. Формируются активные лимфоидные узелки.

В опытной группе (Б) наблюдается увеличение пульпарных, трабекулярных артерий и вен. Венозные синусы красной пульпы расширены, в них обнаруживаются форменные элементы крови. В белой пульпе выявлены множественные, крупные сформированные вокруг центральной артерии лимфоидные муфты, в виде плотного кольца. Центры размножения в них активны.

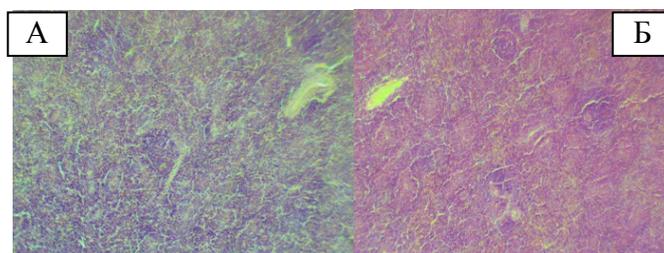


Рисунок 1. Архитектоника селезенки молодняка кур в возрасте 6 дней
Окраска гематоксилин-эозин.

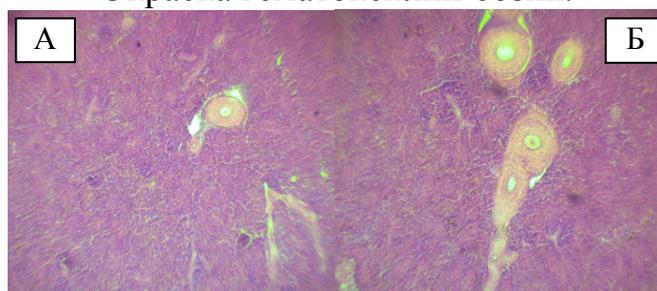


Рисунок 2. Структурная организация селезенки молодняка кур в возрасте 6 дней. Окраска гематоксилин-эозин.

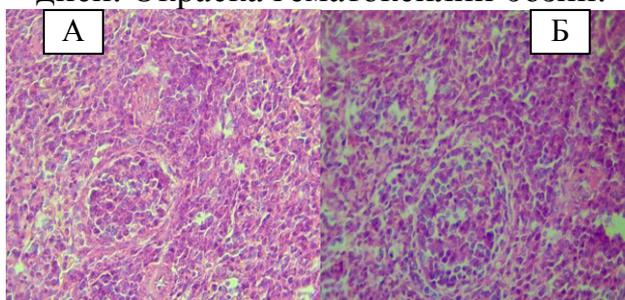


Рисунок 3. Архитектоника селезенки молодняка кур в возрасте 6 дней
Окраска гематоксилин-эозин.

К 21-дневному возрасту различия в средней массе цыплят и массе селезенки в контрольной и опытной группах были не достоверны (табл. 3).

Таблица 3 - Масса цыпленка и селезенки в 20-дневном возрасте

Показатель	Контроль	Опыт
Масса цыпленка, г	910,5±20,91	890,5±17,48
Масса селезенки, г	0,600±0,058	0,610±0,0349
Весовой коэффициент	0,68±0,004	0,71±0,006

При этом увеличение массы селезенки происходило прямо пропорционально массе тела в период с 6-х по 20-е сутки, а относительная масса - обратно пропорциональна массе тела. Полученные сведения дают основание утверждать, что формирование селезенки в целом завершается уже к моменту вывода цыплят, т.е. исключительную роль в этом процессе играет период инкубирования яиц [5].

При морфологическом исследовании селезенки от молодняка кур 20-дневного возраста в контрольной группе (А) установлено, что паренхима органа нагружена эритроцитами. Большая часть сосудов расширена. Стенки артерий утолщены, эндотелий набухший и выступает в просвет сосуда. В красной пульпе клеточные элементы разряжены, белая пульпа активна и находилась на разной стадии развития.

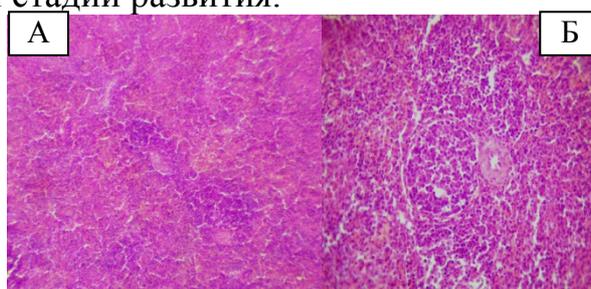


Рисунок 4. Архитектоника селезенки молодняка кур в возрасте 20 день
Окраска гематоксилин-эозин.

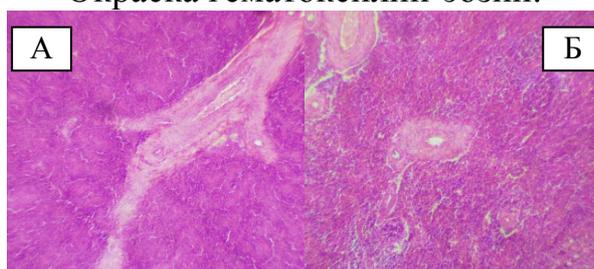


Рисунок 5. Архитектоника селезенки молодняка кур в возрасте 20 день
Окраска гематоксилин-эозин

У опытных (Б) животных в возрасте 21 дня белая пульпа активная. Формируя крупные муфты. В Т-зоне лимфоциты формируют широкую зону, плотно лежащую вокруг артерии. Лимфоидные узелки крупные, реактивные. В них выражены процессы пролиферации и дифференцировки клеточных элементов лимфоидной ткани. Выражено зарождение новых лимфоидных муфт. В селезеночных тяжах, около пульпарных сосудов очаги плазматизации. Клетки плазматического ряда на разной стадии дифференцировки. Т-зависимая зона муфты широкая, клетки формируют плотную сферическую массу вокруг центральной артерии. В В-зоне процессы пролиферации и дифференцировки.

Хорошо определяются средние и большие лимфоидные муфты, выявлено повышение общей площади герминативных центров с явным увеличением их диаметра.

Таким образом, полученные морфологические данные иммунного органа в ранний постнатальный период является важным индикатором определения состояния организма в период его формирования и адаптации в окружающей среде. В опытной группе в разные возрастные периоды (6 и 20 день) селезенка находилась в состоянии физиологической зрелости, центры размножения фолликулов были активизированы, происходило увеличение площади белой пульпы и активацией герминативных центров размножения, что указывает на становление селезенки как иммунного органа.

Выводы. Данные, полученные при гистоморфологическом исследовании структуры селезенки молодняка кур кросса Кобб 500 при использовании альфа-интерферона птичьего рекомбинантного птице родительского стада, указывают на то, что опытной группе в разные возрастные периоды (6 и 20 день) селезенка находилась в состоянии физиологической зрелости, центры размножения фолликулов были активизированы, происходило увеличение площади белой пульпы и активацией герминативных центров размножения. Что свидетельствует о становлении селезенки как иммунного органа в ранний постнатальный период и является важным индикатором определения состояния организма в период его формирования и адаптации в окружающей среде.

Список литературы

1. Фисинин, В.И. Интегрированное развитие яичного и мясного птицеводства России / В.И. Фисинин // Достижения науки и техники АПК. – 2008. – № 10. – С. 9-12
2. Фисинин В.И. Создание высокопродуктивных пород и кроссов животных и птицы // Вестник российской академии наук, 2017, том 87, № 4, С. 333–336. DOI: 10.7868/S0869587317040077
3. Фисинин В.И. Стратегические тренды развития мирового и отечественного птицеводства: состояние, вызовы, перспективы. Материалы 19 международной конференции: «Мировые и российские тренды развития птицеводства: реалии и вызовы будущего. Сергиев Посад, 2018, С.9-48
4. Горшкова Е. В., Копылова С. В., Копылов А. С., Зайцева Е. В. Сравнительная макроморфология селезёнок цыплят-бройлеров кросса «Смена-7» и цыплят кросса Хайсекс браун // Вестник ФГОУ ВПО Брянская ГСХА. 2014. №2. С.27-30.
5. Беляев В.А., Епимахова Е.Э., Зинченко Д.А. Влияние возраста родительского стада на иммунные органы цыплят-бройлеров // Сборник научных трудов ВНИИОК. 2016. №9. С.259-263.
6. Коцаев А.Г., Виноградова Е.В., Усенко В.В., Литвинов Р.Д. Морфологические особенности селезенки растущих кур в условиях минимальной антигенной нагрузки // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. 2016. №3. С.39-43

7. Селезнев С. Б., Пронин В. В., Дюмин М. С., Фисенко С.П. Структурные особенности иммунной системы птиц // Российский ветеринарный журнал. 2016. №3. С. 28-30.

8. Фисинин В.И. Биологические основы повышения эффективности производства куриных яиц / В.И. Фисинин, А.Ш. Кавтарашвили, Ш.А. Имангулов. – Сергиев Посад, 1999. – 180 с.

9. Сычева Л.В. Влияние кормовой добавки «Омега-Стип» на качественные показатели мяса бройлеров / Л.В. Сычева // Достижения науки и техники АПК. – 2013. - № 5 – С. 53-55.

10. Наровлянский А.Н. Интерфероны: перспективные направления исследований / А.Н. Наровлянский, Ф.И. Ершов, А.Л. Гинцбург // Иммунология, 2013. - №3. - С. 168-172.

11. Меркулов Г.В. Курс патогистологической техники. М.: Медицина, 1969. - 424 с.

12. Сулейманов С.М. Методы морфологических исследований / С.М. Сулейманов, А.В. Гребенщиков, Е.В. Михайлов, И.С. Толкачев и др. // 2-е издание, исправленное и дополненное. - ГНУ ВНИВИПФиТ. - Воронеж, 2007. - 87 с.

УДК 619: 616.988.6

Кудачева Наталья Александровна

*Доцент, кандидат ветеринарных наук, Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель
E-mail: NAlmakaeva@yandex.ru*

КОЙЛОЦИТАРНАЯ АТИПИЯ ПЛОСКОКЛЕТОЧНЫХ ПАПИЛЛОМ СОБАК

Аннотация. Плоскоклеточные папилломы у собак имеют ряд морфологических и цитологических особенностей, обусловленные преобладанием процесса кератинизации. При этом процесс дифференциации эпителиоцитов последователен и выделяются все слои, характерные для кожи собак. Роговой слой преобладает над всеми описанными слоями, отмечена активность клеток базального слоя. Койлоциты локализованы в шиповатом и зернистом слоях, но в зависимости от расположения имеют отличительные как морфологические, так и количественные характеристики.

Ключевые слова: гистология; папиллома; онкогенез; эпителиальные опухоли; гиперкератоз; койлоцитоз.

Kudacheva Natalia Aleksandrovna

*Associate Professor, Candidate of Veterinary Sciences, Samara state agrarian University, Kinel
E-mail: NAlmakaeva@yandex.ru*

COILOCYTIC ATYPIA OF SQUAMOUS PAPILLOMAS IN DOGS

Abstract. Squamous papillomas in dogs have a number of morphological and cytological features, due to the predominance of the process of keratinization. The process of differentiation of epithelial cells consistent and stand out all the layers characteristic of the skin of dogs. The stratum corneum prevails over all the described layers, the activity of the basal layer cells was noted. Koilocyte localized in the spinous and granular layers, but depending on the location have distinctive, both morphological and quantitative characteristics.

Key words: histology; papilloma; oncogenesis; epithelial tumors; hyperkeratosis; koilocytes.

Введение. Постановка диагноза на папилломатоз животных преимущественно ориентирована на выявление определенных гистологических информативных критериев, характерных для новообразований в соответствии с морфологической классификацией опухолей [1, с. 123; 2, с. 39]. Гистологический анализ является методом дифференциальной диагностики, позволяющий выявить эпителиальные новообразования с онкогенным потенциалом [3, с. 12944; 5, с. 555]. Экзофитные папилломы, в том числе плоскоклеточные папилломы, эндофитные инвертированные папилломы, пигментированные бляшки и инвазивные плоскоклеточные карциномы собак ассоциированы с папилломавирусами [10, с. 293; 7, с. 106]. Морфологическим критерием поражения эпителия при папилломатозе принято считать койлоцит – клетку промежуточного или поверхностного слоя многослойного плоского эпителия с дискариозом и околоядерной зоной «просветления» [9, с. 190]. В соответствии с последними научными данными папилломавирусы ассоциируются с различными поражениями кожи и слизистых оболочек, что несколько меняет представление о причинах развития новообразований [4, с. 78; 6, с. 138; 8, с. 216].

Материалы и методы исследований. В качестве объекта исследований использовались собаки с клиническими признаками папилломатозных поражений, поступившие в условия ветеринарных клиник для диагностики и лечения. Исследование гистологических срезов новообразований включало в себя метод светооптической микроскопии на микроскопе «ЛЮМАМ И1». Папилломы впоследствии были классифицированы на папилломы и плоскоклеточные папилломы. Диагноз ставился на основании наличия типичных цитопатических признаков, таких как эпидермальная пролиферация, койлоцитоз, гиперкератоз, паракератоз. При гистологическом исследовании плоскоклеточных папиллом учитывали признаки клеточной атипии, особенности строения эпителиальных слоев и их стратификации. Изучали такие показатели как форма и размер клеток, площадь койлоцитов и других эпителиальных клеток, ядерно-цитоплазматическое соотношение.

Результаты исследования. Микроскопически плоскоклеточные папилломы собак представлены гиперпластическим эпителием, со стромальным компонентом, состоящим из васкуляризированной фиброзной

ткани в виде множественных пальцевидных образований. При исследовании в эпителиальных слоях выделяют различные морфологические типы клеток. Отмечено, что паренхима опухоли имитирует строение эпидермиса кожи и представлена всеми слоями, наблюдаемыми в норме у собак. Независимо от слоя отмечается геометрическая вариабильность формы клеток, по всей видимости, для сохранения архитектоники клеточных слоев, обеспечивающих ее формирование и для изменения пространственной организации клеток. Базальная мембрана сохранена, отмечаются признаки акантоза. В зависимости от эпителиального слоя выделены различные морфологические типы клеток.

Базальный слой составляет в среднем $40,2 \pm 0,74$ мкм и представлен базалиоцитами, расположенными в несколько рядов, наблюдаются двухядерные клетки. Ядра базалиоцитов овально-вытянутой формы, отмечена хаотичность расположения клеток, вследствие митотической активности. В шиповатом слое отмечается клеточный полиморфизм, представлен кератиноцитами, дискератоцитами и койлоцитами.

Толщина шиповатого слоя составляет $35,4 \pm 1,52$ мкм, что меньше толщины базального слоя. Дискератоциты имеют площадь в среднем $1302,22 \pm 12,3$ мкм², ядра гиперхромные, цитоплазма эозинофильная. Зернистый слой составляет $39,1 \pm 2,16$ мкм, клеточная структура полиморфна и преимущественно представлена кератиноцитами, дискератоцитами и койлоцитами. Койлоциты достигают максимальных размеров и в некоторых случаях представлены двухядерными клетками, перинуклеарное пространство морфологически выглядит как полость среди эпителиоцитов (табл. 1).

Таблица 1 - Морфометрические показатели клеток плоскоклеточных папиллом собак

Клетка эпителия (с учетом локализации)	Площадь клетки, мкм ²	Площадь ядра, мкм ²	Ядерно- цитоплазмат. соотношение
Базалиоцит (базальный слой)	$488,58 \pm 6,84$	$108,57 \pm 0,24$	$0,29 \pm 0,04$
Кератиоцит (шиповатый слой)	$554,93 \pm 5,02$	$162,86 \pm 0,36$	$0,42 \pm 0,02$
Кератиоцит (зернистый слой)	$850,495 \pm 10,65$	$144,77 \pm 0,74$	$0,21 \pm 0,01$
Койлоцит (шиповатый слой)	$2026,71 \pm 12,07$	$325,22 \pm 0,84$	$0,12 \pm 0,01$
Койлоцит (зернистый слой)	$4632,47 \pm 13,16$	$1542,17 \pm 9,32$	$0,5 \pm 0,06$

Отмечается утолщение рогового слоя и наличие признаков гиперкератоза и паракератоза до $57,78 \pm 1,02$ мкм, причем они сопровождают все исследуемые образцы, но являются неспецифическими гистологическими признаками.

Исходя из выше изложенного, следует отметить, что гиперпластический эпителий плоскоклеточных папиллом в количественном соотношении

преимущественно представлен базальным и роговым слоями, суммарная толщина которых составляет около 100 мкм, при этом шиповатый и зернистый слои составляют не более 75 мкм. Формирование плоскоклеточных папиллом у собак это процесс, ориентированный на обеспечение новых эпителиальных слоев за счет базалиоцитов с последующей кератинизацией.

Шиповатый и зернистый слои место локализации койлоцитов с характерным для них строением. По мере дифференциации эпителия увеличивается площадь койлоцитов, в том числе и ядер клеток, что говорит о последовательном появлении сначала признаков вакуолизации, затем зон просветления, с формированием перинуклеарного пространства и деформацией ядра.

Список литературы

1. Кудачева Н.А. Клинико-гистологическая характеристика частного случая плоскоклеточного рака кожи собаки // Вестник ветеринарии. 2012. №63 (4). С. 122-124.

2. Кудачева Н.А. Койлоцитарная атипия эпителия как цитоморфологический критерий диагностики папилломатоза // Ветеринария и кормление. 2015. №4. С. 38-39.

3. Araldi R., Melo T., Neves A. et al. Hyperproliferative action of bovine papillomavirus (BPV): Genetics and histopathological aspects // Genet. Mol. Res. 2015. №14. P. 12942-12954.

4. Lange C., Tobler K., Lehner A. et al. A case of a canine pigmented plaque associated with the presence of a Chi-papillomavirus // Vet. Dermatol. 2012. №23. P. 76–80.

5. Monteiro V., Coelho M., Carneiro A. et al. Descrição clínica e histopatológica da papilomatose cutânea bovina (BPV) // Ciênc. Anim. Bras. №10. 2008. P. 550-560.

6. Munday J., Dunowska M., Hills S. Genomic characterisation of canine papillomavirus type 17, a possible rare cause of canine oral squamous cell carcinoma // Vet. Microbiol. 2016. P. 135-140.

7. Munday J., O'Connor K., Smits B. Development of multiple pigmented viral plaques and squamous cell carcinomas in a dog infected by a novel papillomavirus // Vet. Dermatol. 2011. №22. P. 104-110.

8. Rector A., Van Ranst M. Animal papillomaviruses // Virology. 2013. №445. P. 213-223.

9. Wang H-K., Duffy A., Broker T., Chow L. Robust production and passaging of infectious HPV in squamous epithelium of primary human keratinocytes // Genes. and Develop. 2009. №23. P. 181-194.

10. Zaugg N., Nespeca G., Hauser B., Ackermann M., C. Favrot. Detection of novel papillomaviruses in canine mucosal, cutaneous and in situ squamous cell carcinomas // Vet. Dermatol. 2005. №16. P. 290-298.

Лутфуллин Минсагит Хайруллович

Профессор, доктор ветеринарных наук, Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, г. Казань

E-mail: parasitology-kazan@mail.ru

Мингалеев Данил Наилевич

Доцент, кандидат ветеринарных наук, Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, г. Казань

E-mail: damin80@mail.ru

Шангараев Рафкат Искандарович

Аспирант, Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, г. Казань

СРЕДСТВО ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ СТРОНГИЛЯТОЗОВ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО ТРАКТА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Аннотация. Изучена сравнительная лечебная эффективность соединения N-(4-бромбензилиден) октадекан-1-амин, фенбендазола и мебендазола при нематодирозе крупного рогатого скота. Исследования проводили на сорока телятах в возрасте 6 месяцев, которые были естественно заражены нематодирозом. Препараты вводили индивидуально внутрь. Телята первой группы получали фенбендазол, второй – мебендазол. Препараты задавали согласно наставления по их применению. Животные третьей группы получали 1% раствор соединения N-(4-бромбензилиден) октадекан-1-амин на подсолнечном масле в дозе 2 мг/кг. Телята четвертой группы служили контролем. Пробы фекалий брали и исследовали до, а также через 7, 15 и 30 дней после введения препаратов. Установлено, что при стронгилятозах пищеварительного тракта крупного рогатого скота соединение N-(4-бромбензилиден) октадекан-1-амин является более эффективным лечебным средством, чем известные препараты фенбендазол и мебендазол. Через 30 дней после дегельминтизации интенсивность и экстенсивность нового соединения составили 94.0 и 90.0%, против 82.9 и 60.0% у фенбендазола и 90.4 и 80.0% у мебендазола.

Ключевые слова: соединение N-(4-бромбензилиден) октадекан-1-амин; фенбендазол; мебендазол; нематодироз; телята; интенсивность; экстенсивность.

Lutfullin Minsagit Khairulloevich

Professor, Doctor of Veterinary Science, Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman, Kazan

E-mail: parasitology-kazan@mail.ru

Mingaleev Danil Nailevich

Associate Professor, Candidate of Veterinary Sciences, Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman, Kazan

MEANS FOR TREATING DIGESTIVE DIGESTIVE STRONGILYATOSIS OF CATTLE

Abstract. The comparative therapeutic efficacy of the compound N- (4-bromobenzylidene) octadecane-1-amine, fenbendazole and mebendazole in bovine nematodiosis was studied. Studies were performed on forty calves at the age of 6 months who were naturally infected with nematodiosis. Drugs were administered individually orally. The calves of the first group received fenbendazole, the second - mebendazole. The drugs were asked according to the instructions for their use. Animals of the third group received a 1% solution of the compound N- (4-bromobenzylidene) octadecane-1-amine in sunflower oil at a dose of 2 mg / kg Calves of the fourth group served as control. Feces were taken and examined before, as well as 7, 15, and 30 days after drug administration. It has been established that in case of strong cattle digestive tract strictilata, the compound N- (4-bromobenzylidene) octadecane-1-amine is a more effective therapeutic agent than the well-known drugs fenbendazole and mebendazole. 30 days after deworming, the intensification and extensivity of the new compound were 94,0 and 90,0%, against 82,9 and 60,0% for fenbendazole and 90,4 and 80,0% for mebendazole.

Key words: compound N- (4-bromobenzylidene) octadecane-1-amine; fenbendazole; mebendazole; nematodiosis; calves intensification efficiency; extensibility.

Введение. Стронгилятозы желудочно-кишечного тракта крупного и мелкого рогатого скота имеют широкое распространение. Часто эти инвазий протекают бессимптомно (в субклинической форме). Однако некоторые виды стронгилят вызывают тяжелые заболевания – гемонхоз, нематодироз [1, 2].

Этиотропная терапия, направленная на уничтожение возбудителя внутри организма животного в борьбе с паразитарными болезнями занимает основное место. Противопаразитарные препараты, которые применяются для этой цели, относятся к различным классам химических соединений, имеют различный химический состав, различную лекарственную форму, а также в разной степени выраженности побочное действие. Терапия и профилактика гельминтозов позволяет не только освободить животных от паразитов, но и предохраняет окружающую среду от контаминации инвазионными элементами [3, 4].

Дегельминтизация является также важным звеном в борьбе с гельминтозами. Это мероприятие осуществляется путем индивидуальной дачи животным антигельминтного препарата, или скармливанием его с кормом, выпаиванием водой группе животным [5, 6]. Основным критерием при выборе противопаразитарных средств для лечения животных является их эффективность и широкий спектр активности. Дегельминтизация должна быть

безопасной и эффективной для животного, полностью предохранять внешнюю среду от загрязнения инвазионным началом (яйца, личинки, ооцисты) [7].

Многие гельминты, особенно представители класса нематод, в отличие от вирусов, бактерий и грибов, имеющих примитивную защитную оболочку, имеют многослойную мышечную кутикулу, которая является надежным защитным покровом. Однако паразитические черви имеют чувствительность к химическим веществам, влияющим на их двигательную активность и энергетический обмен.

Направленный синтез антигельминтных веществ, сочетающих высокую избирательную токсичность для паразитов и низкую токсичность для животных и человека, является одной из основных задач для химиков [8, 9, 10].

В последнее десятилетие активно ведутся работы по усовершенствованию существующих противопаразитарных препаратов и созданию новых лекарственных форм, обладающих высокой биодоступностью, низкой токсичностью и более широким спектром действия.

Материал и меты исследований. Работа выполнена в 2018 году на кафедре эпизоотологии и паразитологии ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, а также в ООО «Ашыт» Арского района Республики Татарстан.

Изучали сравнительную лечебную эффективность соединения N-(4-бромбензилиден) октадекан-1-амин при нематодирозе крупного рогатого скота, который представляет собой ониевую соль с высшим алкильным заместителем. Данное соединение синтезировано профессором кафедры высокомолекулярных и элементоорганических соединений Галкиной И.В. и аспирантом этой же кафедры Бахтияровым Д.И. Казанского Федерального Университета. Эта субстанция представляет собой порошок белого цвета со слабым специфическим запахом, не растворим в воде. Растворяется в подсолнечном масле. Температура плавления составляет 58,5 °С.

Для сравнения брали препараты фенбендазол и мебендазол, которые применяли согласно наставления по их применению. Определяли интенсэффективность и экстенсэффективность препаратов. Пробы фекалий у животных брали индивидуально с прямой кишки и исследовали методом Котельникова-Хренова. Среднее количество яиц нематодирозов подсчитывали по методу (ВИГИС).

Статистическую обработку цифрового материала проводили на компьютере с использованием редактора электронных таблиц Microsoft Excel .

Результаты исследований. Опыт по изучению лечебной эффективности различных препаратов при нематодирозе крупного рогатого скота был поставлен в ООО «Ашыт» Арского района Республики Татарстан. Использовали 40 телят в возрасте 6 месяцев, естественно зараженных нематодирозом. До лечения у всех животных брали пробы фекалий для определения интенсинвазированности и экстенсинвазированности. Животных разделили на 4 группы, по 10 голов в каждой. Телята первой группы получали фенбендазол в дозе 10 мг /кг (по ДВ). Животным второй группы задавали препарат мебендазол в дозе 20 мг/кг (по ДВ). Телята третьей группы получали 1% раствор соединения N-(4-бромбензилиден) октадекан-1-амин на

подсолнечном масле в дозе 2 мг/кг. Животные четвертой группы служили контролем и их не подвергали лечению. За животными ввели наблюдение в течение 30 дней. Пробы фекалий брали и исследовали до, через 7, 15 и 30 дней после введения препаратов. Результаты изучения сравнительной антигельминтной эффективности препаратов при нематодирозе крупного рогатого скота представлены в таблице 1.

Из таблицы видно, что до лечения интенсивность инвазии у животных варьировала от $138 \pm 4,39$ до $145 \pm 3,89$ яиц в 1 г фекалий. Экстенсинвазированность в каждой группе составила 100,0%. Через 7 дней после дегельминтизации интенсинвазированность у телят первой группы равнялась $48,3 \pm 4,15$, интенсэффективность и экстенсэффективность фенбендазола составили 64,5 и 10,0%.

У животных второй группы интенсивность инвазии равнялась $31,5 \pm 3,77$, интенсэффективность и экстенсэффективность мебендазола составили 75,0 и 30,0% соответственно. Интенсивность инвазии у телят третьей группы равнялась $18,7 \pm 1,92$, соединение N-(4-бромбензилиден) октадекан-1-амин показало 84,7% интенсэффективность и 50,0% экстенсэффективность.

У животных контрольной группы интенсивность инвазии повышалась и составила $144 \pm 3,05$ яиц нематодирозов в 1 г фекалий.

Через 15 дней после лечения интенсинвазированность телят первой группы, интенсэффективность и экстенсэффективность фенбендазола равнялись $27 \pm 3,4$, 79,3% и 40,0% соответственно. У животных второй группы интенсивность инвазии составила $14 \pm 5,5$ яиц, интенсэффективность и экстенсэффективность мебендазола составили 88,0 и 70% соответственно. Интенсинвазированность у телят третьей группы равнялась $8 \pm 1,41$, интенсэффективность и экстенсэффективность соединения N-(4-бромбензилиден) октадекан-1-амин составили 92,4 и 80,0% соответственно. У животных контрольной группы интенсинвазированность продолжала повышаться и составила $151 \pm 2,59$ яиц в 1 г фекалий.

Через 30 дней после лечения интенсивность инвазии у животных первой группы равнялась $23,4 \pm 10,5$ яиц нематодирозов, интенсэффективность и экстенсэффективность фенбендазола – 81,8 и 60,0% соответственно.

Интенсинвазированность у животных второй группы составила $12,0 \pm 1,41$, при интенсэффективности и экстенсэффективности мебендазола 89,3 и 80,0% соответственно. А у животных третьей группы интенсинвазированность продолжала снижаться и равнялась 7, при интенсэффективности и экстенсэффективности соединения N-(4-бромбензилиден) октадекан-1-амин 94,0 и 90,0% соответственно.

Следовательно, при нематодирозе крупного рогатого скота соединение N-(4-бромбензилиден) октадекан-1-амин является более эффективным лечебным средством, чем известные препараты фенбендазол и мебендазол. Через 30 дней после дегельминтизации интенсэффективность и экстенсэффективность нового соединения составили 94,0 и 90,0%, против 82,9 и 60,0% у фенбендазола и 90,4 и 80,0% у мебендазола.

Таблица 1 - Сравнительная лечебная эффективность различных препаратов при нематодирозе крупного рогатого скота

№ гр.	Интенсивность инвазии (ИИ) до и после лечения (яиц в 1 г фекалий)				Интенс эффективность, %			Экстенс эффективность, %		
	До лечения	через 7 дней после лечения	через 15 дней после лечения	через 30 дней после лечения	через 7 дней после лечения	через 15 дней после лечения	через 30 дней после лечения	через 7 дней после лечения	через 15 дней после лечения	через 30 дней после лечения
1	145±3,89	48,3±4,15	28±3,4	23,4±10,5	65,5	80,4	82,9	10,0	40,0	60,0
2	138±4,39	31,5±3,77	14±5,56	12,0±1,41	76,0	89,0	89,3	30,0	70,0	80,0
3	141±3,62	18,7±1,92	8±1,41	7	85,8	93,5	94,0	50,0	80,0	90,0
4	139±4,01	144±3,05	150±2,59	166±2,1	-	-	-	-	-	-

Заключение. Через 7 дней после дегельминтизации зараженных нематодирозом телят фенбендазолом в дозе 10 мг/кг (по ДВ) однократно с кормом, интенсэфективность и экстенсэфективность препарата составили 64,4% и 10,0%, через 15 дней – 79,3% и 40,0 %, через 30 дней после лечения 81,8 % и 60,0% соответственно.

После дачи животным однократно с кормом мебендазола в дозе 20 мг/кг (по ДВ) интенсэфективность и экстенсэфективность препарата равнялись через 7 дней 75,0 и 30,0%, через 15 дней - 88,0 % и 70,0 %, через 30 дней - 89,3 и 80,0 % соответственно.

Интенсэфективность соединения N-(4-бромбензилиден) октадекан-1-амин через 7 дней после обработки составила 84,7 %, экстенсэфективность – 50,0%, через 15 дней – 92,4% и 80,0%, через 30 дней - 94,0 и 90,0 соответственно.

Таким образом, для дегельминтизации крупного рогатого скота, зараженного нематодирозом, соединение N-(4-бромбензилиден)октадекан-1-амин в дозе 2 мг/кг является более эффективным, чем препараты фенбендазол и мебендазол и может быть рекомендовано как лечебное средство при стронгилятозах пищеварительного тракта крупного рогатого скота.

Список литературы

1. Абдулмагомедов, С.Ш. Опыт оздоровления хозяйств от стронгилятозов овец и коз в республике Дагестан / С.Ш. Абдулмагомедов, О.А. Магомедов и др. // Мат. докл. науч. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями» - Москва, 2012. – Вып. 13. – С. 5-6.

2. Акбаев, М.Ш. Паразитология и инвазионные болезни животных / М.Ш. Акбаев, А.А. Водянов, Н.Е. Косминков, под ред. М.Ш. Акбаева // М.: КолосС, 1998. – 743 С.

3. Архипов, И.А. Производственные испытания рикобендазола при гельминтозах овец / И.А. Архипов, В.Е. Абрамов, Е.В. Абрамова, С.Ю. Пигина // Мат. Докл. науч. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными бо

4. Боляхина. С.А. Токсикологическая характеристика противопаразитарных кормовых гранул / С.А. Боляхина [и др.] // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2008. – №7. – С. 88-94.

5. Гиззатуллин Р.Р. Сравнительная патоморфологическая оценка действия соединения «Дегельм-14» и препарата ампролиум на печень и тонкий кишечник цыплят, больных эймериозом / Гиззатуллин Р.Р., Залаялов И.Н., Лутфуллин М.Х. // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им.Н.Э.Баумана.-2019.-Том 237(1).- С.48-51.

6. Емельянова, Н.Б. Фармакотоксикологическая оценка вигисола / Н.Б. Емельянова // Российский паразитологический журнал. – 2011. – №4. – С. 107-110.

7. Лутфуллин, М.Х. Антигельминтная эффективность различных препаратов при стронгилятозах пищеварительного тракта жвачных животных / М.Х. Лутфуллин, Н.А. Лутфуллина // Мат. Международ. науч.-практ. конф.

«Продовольственная безопасность и устойчивое развитие АПК» - Чебоксары, 2015. – С. 510-513.

8. Шангараев, Р.И. Противоземриозная эффективность соединения «С-18» / Р.И.Шангараев, М.Х. Лутфуллин, Р.Р. Галяутдинова // Сб. Мат. Всеросс. Науч.-прак. Конф. «Современные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации в АПК», Казань. – 2018. – С. 212-216

9. Юлдошев, Н.Э. Современные методы и средства борьбы с гельминтозами / Н.Э. Юлдошев // Ветеринарная медицина. – 2009. – №4. – С. 1-6. Юлдошев, Н.Э. Современные методы и средства борьбы с гельминтозами / Н.Э. Юлдошев // Ветеринарная медицина. – 2009. – №4. – С. 1-6.

10. Ravilov, R. H. Studying of Toxicological Properties of the “nb” Connection Possessing Antiparasitic Action / R. H. Ravilov, M. H. Lutfullin, D. N. Mingaleev, R. I. Shangaraev, R. R. Gizzatullin, A. I. Trubkin, R. R. Galautdinova // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. -2018.- Vol. 9 (6).-P.- 1502-1506

УДК 619:615.9

Медетханов Фазил Акберович

Доцент, доктор биологических наук, Казанская государственная академия ветеринарной медицины, г. Казань

E-mail: ffazilak2@mail.ru

Муравьева Ксения Владимировна

Аспирант, Казанская государственная академия ветеринарной медицины, г. Казань

E-mail: ksenia_kissmyr@mail.ru

Хадеев Дмитрий Петрович

Аспирант, Казанская государственная академия ветеринарной медицины, г. Казань

E-mail: dimanxad@mail.ru

Конакова Ирина Александровна

Аспирант, Казанская государственная академия ветеринарной медицины, г. Казань

E-mail: ira.konakova@yandex.ru

Яруллина Эльмира Сергеевна

Аспирант, Казанская государственная академия ветеринарной медицины, г. Казань

E-mail: prostoglamm@mail.ru

ОЦЕНКА ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СРЕДСТВ ПРИРОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Аннотация. В статье представлены результаты сравнительной оценки параметров острой токсичности комплексных растительных средств под лабораторными шифрами «ХДП», «Бронхелп» и фито-прополисного средства «КНА» для парентерального применения, а также комплексного средства «КВ» для использования per os. Исследованиями установлено, что однократное внутримышечное введение лабораторным крысам средств из природных компонентов «ХДП», «Бронхелп» и «КНА» в максимально допустимой дозе не оказывают общетоксического действия. Аналогичные результаты получены при оральном использовании комплексного средства «КВ». По результатам исследований испытуемые средства отнесены к веществам малоопасным (4 класс опасности).

Ключевые слова: растительные средства, пероральное введение, внутримышечное введение, острая токсичность.

Medetkhanov Fazil Akberovich

Docent, Doctor of Biological Sciences, Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Bauman, Kazan

Muravyova Kseniya Vladimirovna

Postgraduate student, Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Bauman, Kazan

E-mail: ksenia_kissmyr@mail.ru

Khadeev Dmitriy Petrovich

Postgraduate student, Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Bauman, Kazan

E-mail: dimanxad@mail.ru

Konakova Irina Aleksandrovna

Postgraduate student, Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Bauman, Kazan

E-mail: ira.konakova@yandex.ru

Yarullina Elmira Sergeevna

Postgraduate student, Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Bauman, Kazan

E-mail: prostoglamm@mail.ru

ASSESSMENT OF THE TOXICOLOGICAL PROPERTIES OF NATURAL PRODUCTS

Abstract. The article presents the results of a comparative assessment of the parameters of acute toxicity of complex herbal remedies under laboratory codes "KhDP", "Bronhelp" and phyto-propolis agent "KNA" for parenteral use, as well as the complex tool "KV" for use per os. Studies have established that a single intramuscular injection of laboratory agents from the natural components "KhDP", "Bronhelp" and "KNA" at the maximum permissible dose does not provide a general toxic effect. Similar results were obtained with the oral use of the complex means

"KV". According to the results of studies, the tested substance are classified as low-hazard substances (hazard class 4).

Key words: herbal remedies, oral administration, intramuscular administration, acute toxicity

Введение. В последние два десятилетия огромное количество исследований было сфокусировано на разработке замены антибиотикам для поддержания здоровья и продуктивности животных [1, 2]. Список наиболее глубоко исследованных заменителей включают пробиотики, пребиотики, окислители, экстракты растений и такие нутрицевтики, как медь и цинк, селен и прочие макро- и микроэлементы [3, 4, 5, 6]. С целью увеличения списка лекарственных средств, способных выступить в качестве альтернативы используемым в животноводстве на сегодня антибиотикам, нами, с учетом данных полученных из литературных источников, разработаны новые средства на основе доступных природных компонентов под лабораторными шифрами ХДП, КНА, Бронхелп и KV. Данные средства теоретически обоснованы и предусматривают использование в ветеринарии для продуктивных качеств животных. Однако успешное внедрение в клиническую практику новых методов лекарственного лечения предполагает наличие доказанной в соответствии с современными требованиями высокой степени эффективности и безопасности применения новых лекарств [7].

По мнению ряда исследователей, препараты на основе природного сырья более эффективны по своему действию и имеют минимум побочных проявлений при использовании, как в виде галеновых препаратов, так и парентерально [8, 9]. С учетом изложенного выше, нами были разработаны ряд средств с использованием доступного растительного сырья и прополиса.

Целью настоящих исследований явилась сравнительная оценка параметров острой токсичности различных средств природного происхождения предназначенных для использования в ветеринарной практике.

Материалы и методы исследований. В данной серии опытов, для определения острой токсичности были сформированы две контрольные и 4 опытные группы белых крыс обоего пола, по 10 животных в каждой, с массой тела 230-260 г. [7]. Самок содержали отдельно от самцов. В опыте использовали клинически здоровых животных одного возраста, которые находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Животных включали в опыт после предварительной выдержки их на карантине в течение 14 суток.

С целью определения острой токсичности, исследуемые вещества вводили животным опытных групп по 5,0 мл, орально и внутримышечно, однократно. Указанная доза является максимально допустимой для крыс при данной массе тела [7]. Крысам первой опытной группы вводили внутримышечно средство под лабораторными шифрами ХДП, второй – КНА, третьей – Бронхелп, для чего были использованы одноразовые стерильные шприцы емкостью 10 мл, индивидуально для каждой крысы. Крысам четвертой опытной группы вводили

перос средство KB, используя шприц инъекционный многократного применения, разборный 5-1-10:100-А-М, заменив иглу для инъекций на иглу с оливой на конце. Пятая группа животных служила контролем и получала внутрь с помощью зонда дистиллированную воду. Шестая группа животных также была контрольной и им инокулировали 5,0 мл 0,9% стерильного физиологического раствора. Животных за 12 – 15 часов до опыта лишали корма, но они имели свободный доступ к воде. Очередную дачу корма производили спустя 5 часов после использования им испытуемых средств. Животные находились под наблюдением в течение 14 суток, причем, в течение первых 24 часов они были под постоянным контролем.

Для оценки картины острой токсичности имело значение общее состояние организма животных, динамика показаний дыхания и массы тела, изменения их в поведении, нервно-мышечная возбудимость, время наступления интоксикации, и ее характер, гибель животных. Взвешивание подопытных животных проводили непосредственно перед началом опыта и после его завершения. По окончании эксперимента, с целью макроскопического исследования картины внутренних органов, животных подвергали эвтаназии с помощью диэтилового эфира

Результаты исследований. Введение максимальной дозы (5,0 мл) исследуемого средства подопытным животным гибели не вызывало. Однако были отмечены некоторые изменения поведенческой активности крыс опытных групп, что особенно отчетливо прослеживалось у животных четвертой опытной группы, которые получали средство KB внутрь (рисунок 1).

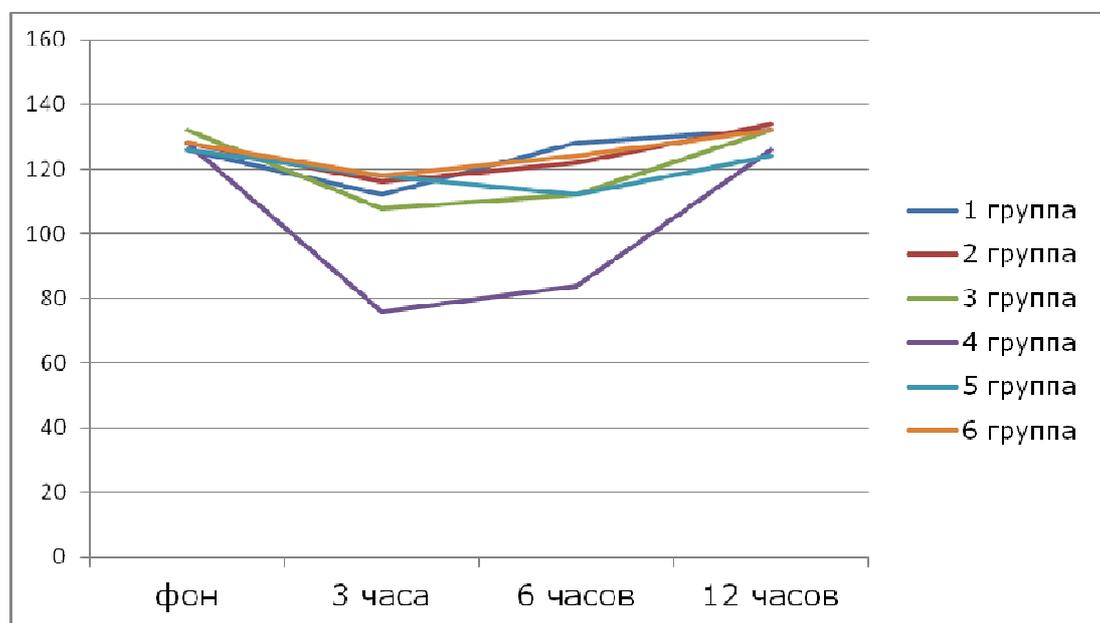


Рисунок 1 – Показатели дыхания у крыс при использовании средств природного происхождения

Крысы этой группы, в первые часы после интрагастрального введения разработанного нами средства забивались в уголь, прижимали брюшину к основанию клетки, выгибали спину, после чего происходило волнообразное

сокращение тела от грудной части туловища к брюшной. Дыхание в первые минуты было резко замедлено, вплоть до апноэ, которое длилось 5 - 6 секунд, вслед за этим отмечали затяжной вдох. Данные изменения со стороны органов дыхания продолжались 15 – 20 минут. В последующем дыхание становилось несколько равномерным, но было достоверно ниже значений физиологически допустимых границ. Так, через два – три часа после орального использования средства КВ число дыхательных движений было ниже, чем у контрольных аналогов на 40,0% при $p \leq 0,05$.

В первой, второй и третьей опытных группах, где животные получали средства ХДП, КНА и Бронхелп внутримышечно, картина интоксикации была менее выражена, однако у крыс также в динамике отмечали некоторое снижение числа дыхательных движений, но явления апноэ, как у животных четвертой опытной группы отмечено не было. Крысы также забивались в угол, отказывались от корма, некоторое время сразу после инокуляции препарата были угнетены. Спустя три часа после начала опыта число дыхательных движений у животных в первых трех опытных группах было ниже, чем у контрольных аналогов, но выше чем у крыс четвертой опытной группы.

Клиническая картина у крыс обеих контрольных групп получавших дистиллированную воду орально и физиологический раствор парентерально была однотипной. Крысы в этих группах, сразу после введения им теми или иными путями контрольных жидкостей, становились малоподвижными, также сбивались в углу в кучу. Отмечали урежение дыхания у животных контрольной группы с оральным введением дистиллированной воды, по сравнению с аналогичным показателем крыс в группе, где использовали стерильный физиологический раствор внутримышечно. Однако разница между группами была не достоверной.

На шестой час опыта, отмечали постепенное увеличение числа дыхательных движений, однако в четвертой опытной группе данный показатель продолжал оставаться достоверно ниже, чем группе сравнения. При сопоставлении данного показателя в остальных группах с парентеральным введением средств, предусматривающих их внутримышечное использование, разницы между группами не установлено.

Спустя, 12 часов после начала опыта показатели дыхания между группами были сопоставимыми и различий не имели. Отмечали восстановление дыхания животных в опытных группах до фоновых величин, которые нивелировали с контрольными показателями и они находились в пределах физиологической нормы. Крысы становились подвижными, пищевая возбудимость, акт дефекации и мочеиспускания, а также рефлекторные реакции были сохранены. Волосистой покров крыс оставался чистым и блестящим. Цвет слизистых оболочек видимых участков тела, оставались без изменений.

В ходе эксперимента вели наблюдения за изменениями прироста живой массы животных, которые не выявили каких-либо принципиальных отличий между крысами опытных и контрольных групп по данному показателю.

При патологоанатомическом вскрытии умерщвленных крыс опытных и контрольных групп, по истечению 14 суток после начала опыта, с целью изучения токсического действия исследуемых средств на место введения и внутренние органы, видимых изменений в макроскопической картине не установлено. Взвешивание некоторых внутренних органов показало отсутствие различий между ними по массе в зависимости от путей введения испытуемых средств (таблица 1).

Таблица 1 – Показатели массы внутренних органов крыс при использовании средств природного происхождения

Групп-па	Масса тела, г	Масса органа, г				
		Легкие	Сердце	Печень	Селезенка	Почки
1	230 - 260	2,21±0,11	1,09±0,14	13,2±0,16	1,12±0,11	1,93±0,14
2	230 – 260	2,27±0,13	1,17±0,12	13,1±0,13	1,09±0,12	1,90±0,11
3	230 – 260	2,33±0,12	1,12±0,14	12,9±0,22	1,13±0,09	1,94±0,12
4	230 – 260	2,26±0,27	1,09±0,10	13,2±0,47	1,11±0,14	1,96±0,08
5	230 – 260	2,33±0,09	1,06±0,12	13,3±0,22	1,11±0,08	1,96±0,14
6	230 – 260	2,32±0,17	1,11±0,15	12,7±0,24	1,14±0,10	1,92±0,12

Как видно из таблицы 1, введение их подопытным крысам внутримышечно, или же орально не сопровождалось увеличением или же уменьшением массы органа и все параметры между одноименными органами соответствовала физиологическим параметрам, приведенным в специальной литературе [10].

Заключение. Таким образом, исследованиями установлено, что все испытуемые средства при использовании подопытным животным перорально и внутримышечно, в максимально допустимой дозе не приводят к гибели затравленных животных. Картина интоксикация выражена слабо и прослеживается некоторыми изменениями поведенческой активности и функционирования со стороны органов дыхания преимущественно в первые минуты и часы после использования средства животным.

В связи с этим, руководствуясь классификацией Л.И. Медведь, Ю.С. Кагана, Е.И. Спыну (1968), принятой в настоящее время ВОЗ, разработанное нами средства можно отнести к группе малотоксичных веществ, и, в соответствии с ГОСТом 12.1.007-76 по степени токсичности к 4 классу опасности – вещества малоопасные.

Список литературы

1. Шабунин С.В. Современные принципы и подходы к созданию лечебно-профилактических средств в ветеринарии / С.В. Шабунин // Ветеринарный врач, 2009. - № 3. – С. 15 – 18.
2. Уша Б.В., Контроль остатков антибиотиков в сырье и продуктах животного происхождения / Б.В. Уша, О.И. Кальницкая // Ветеринарный врач, 2009. - № 3. – С. 21 – 23.
3. Вагичев, А. Роль белотина в балансе кормового белка / А. Вагичев // Комбикорма. 2003. - № 4. – С. 32-33.

4. Кокорев, В.А. Нормирование хрома в рационах бычков /В.А. Кокорев, А.Н. Федаев, Н.И. Гибалкина // Зоотехния. 2000-. - №4 – С.17-19.
5. Колесник Н.Д. Иммуностимулирующие свойства эхинацеи пурпурной / Н.Д. Колесник, С.А. Семенов, Н.И. Иванченко // Зоотехния. 2004-. - №12 – С.16-17.
6. Philip A Thacker “Alternatives to antibiotics as growth promoters for use in swine production”. Thacker journal of Animal Science and Biotechnology, 2013. – 12 page.
7. Миронов А.Н. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Часть первая. – М., - 2012. – 944 с.
8. Сергиенко, А.В. Перспективы изучения фармакологической активности масла шиповника при экспериментальной патологии / А.В. Сергиенко, М.В. Шемонаева, М.П. Нефедьева, Т.А. Лысенко // Клин. фармакол. и тер. – 2010. – Т.19 – №6. – С.86-87.
9. Медетханов, Ф.А. Влияние препарата растительного происхождения на темпы роста лабораторных белых крыс при его выпаивании / Ф.А. Медетханов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2011. – Т. 207. – С. 345-348.
10. Абрашова Т.В., Гушин Я.А., Ковалева М.А., Рыбакова А.В., Селезнева А.И., Соколова А.П., Ходько С.В. СПРАВОЧНИК. Физиологические, биохимические и биометрические показатели нормы экспериментальных животных. СПб.: Изд-во «ЛЕМА», 2013. - 116 с.

УДК 619:579.62:636.2.034

Мингалеев Данил Наильевич

*Доцент, доктор ветеринарных наук, Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, г. Казань
E-mail: damin80@mail.ru*

Хисамутдинов Алмаз Гантраупович

*Начальник Главного управления ветеринарии КМ РТ, г. Казань
E-mail: guv@tatar.ru*

Ефимова Марина Анатольевна

*Профессор, доктор ветеринарных наук, Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности, Казанский федеральный университет, г. Казань
E-mail: marina-2004r@mail.ru*

Трубкин Анатолий Иванович

*Доцент, кандидат ветеринарных наук, Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, г. Казань
E-mail: anatoliy_trubkin@mail.ru*

Камалиева Юлия Ринатовна

*Аспирант, Казанская государственная академия ветеринарной медицины
имени Н.Э. Баумана,
г. Казань*

E-mail: yuliya_fayzullina@mail.ru

РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЙ ЭПИЗООТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПО ТУБЕРКУЛЕЗУ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН ЗА 1960 – 2018 гг

Аннотация. В работе представлены результаты изучения динамики количества неблагополучных по туберкулезу крупного рогатого скота пунктов в Республике Татарстан за период с 2000 по 2018 годы, составлена карта территориального расположения неблагополучных по данному заболеванию пунктов, с целью определения нозоареала болезни. В результате анализа этой картограммы, нами установлено, что неблагополучные по туберкулезу пункты территориально приурочены к определенной местности: т.е. расположились в основном на юге, и разрозненно (небольшими группами – «очагами») в центральной части республики.

Ключевые слова: туберкулез, крупный рогатый скот, нозоареал, картографический анализ.

Mingaleev Danil Nailevich

*Associate Professor, Doctor of Veterinary Science, Kazan State Academy of
Veterinary Medicine named after N.E. Bauman, Kazan,*

E-mail: damin80@mail.ru

Hisamutdinov Almaz Gaptraupovich

*Main Directorate of Veterinary Medicine of the Cabinet of Ministers of the Republic
of Tatarstan, Kazan*

E-mail: guv@tatar.ru

Efimova Marina Anatolyevna

*Professor, Doctor of Veterinary Science, Kazan State Academy of Veterinary
Medicine named after N.E. Bauman, Kazan Federal Center for Toxicological,
Radiation and Biological Safety, Kazan; Kazan Federal University, Kazan*

E-mail: marina-2004r@mail.ru

Trubkin Anatoly Ivanovich

*Associate Professor, Candidate of Veterinary Science, Kazan State Academy of
Veterinary Medicine named after N.E. Bauman, Kazan*

E-mail: anatoliy_trubkin@mail.ru

Kamaliyeva Julia Rinatovna

*Postgraduate Student, Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after
N.E. Bauman, Kazan*

E-mail: yuliya_fayzullina@mail.ru

RETROSPECTIVE ANALYSIS OF CHANGES EPIZOOTIC SITUATION OF CATTLE TUBERCULOSIS IN THE REPUBLIC OF TATARSTAN FOR 1960-2018

Abstract. The paper presents the results of studying the dynamics of the number of cattle unsuccessful for tuberculosis in the Republic of Tatarstan for the period from 2000 to 2018, as a result of the analysis of this cartogram, we found that the unsuccessful points for tuberculosis are geographically confined to a certain area: i.e. settled mainly in the south, and scattered (in small groups - "foci") in the central part of the republic.

Key words: nosoareal, tuberculosis, cattle, cartographic analysis.

Введение. Несмотря на успехи, достигнутые в борьбе с туберкулезом сельскохозяйственных животных, эта инфекция остается одной из ведущих, наиболее сложных и экономически значимых в инфекционной патологии, причиняя огромный ущерб народному хозяйству и представляя серьезную опасность населению [2, 4, 7].

Интенсивность развития показателей эпизоотического процесса (количество неблагополучных пунктов, уровень заболеваемости животных и др.) определяются активностью звеньев эпизоотической цепи, которые находятся под непосредственным воздействием не только природно-географических факторов, но в значительной степени определяются экономическими, хозяйственно-организационными условиями, особенностями ведения животноводства и уровнем проводимых противоэпизоотических мероприятий. Поэтому необходимо систематически изучать и анализировать эпизоотическую обстановку, выяснять эпизоотическое состояние конкретных территорий по отдельным инфекционным болезням животных [5, 6, 8, 9, 10].

Цель и задачи. Целью работы являлся картографический анализ нозоареала туберкулеза крупного рогатого скота в Республике Татарстан.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

- провести мониторинг и анализ эпизоотической ситуации по туберкулезу крупного рогатого скота в Республике Татарстан в период с 1960 по 2018 годы;
- изучить тенденции изменения эпизоотического процесса при туберкулезу крупного рогатого скота, составить картограмму и определить нозоарел болезни в республике.
- выявить причины, обуславливающие напряженность эпизоотической ситуации в республике по туберкулезу крупного рогатого скота.

Материалы и методы исследований. Мониторинг эпизоотологической ситуации по туберкулезу крупного рогатого скота в республике, проводился путем изучения ветеринарной отчетности Главного управления ветеринарии Кабинета Министров Республики Татарстан. Анализ собранной информации осуществлялся согласно методическим указаниям и учебным пособиям по порядку проведения эпизоотологического исследования сельскохозяйственных предприятий [1, 3].

Результаты исследований. Нами проведен мониторинг и анализ эпизоотической ситуации по туберкулезу крупного рогатого скота в Республике Татарстан. В результате проведенного исследования было установлено, что в прошлом многие районы республики в той или иной степени, были неблагополучны по туберкулезу. Широкие аллергические исследования скота на туберкулез начаты в республике в 1934 году, тогда было исследовано 150370, а в 1935 году – 223383 животных. Установлен туберкулез в 355 селениях. Значительное количество неблагополучных пунктов по туберкулезу крупного рогатого скота было выявлено и в последующие годы. В это время аллергический метод диагностики еще слабо внедрялся в ветеринарную практику, поэтому официальная статистика не отражала истинной эпизоотической обстановки по туберкулезу крупного рогатого скота в Татарской АССР. Но и эти неполные данные свидетельствуют о широком распространении инфекции.

Отечественная война нанесла серьезный ущерб ветеринарно-санитарному состоянию общественного животноводства. За четыре года войны, туберкулинизации было подвергнуто всего 625896 животных. Причем наибольшее количество реагирующих животных (5100 голов) было выделено в 1945 году.

В послевоенные годы шло нарастание количества выявляемых неблагополучных пунктов. Так, на 1 января 1949 года в республике зарегистрировалось 380 неблагополучных пунктов, а в течение года вновь было выявлено 318. Ежегодно на передержке в хозяйствах оставался больной туберкулезом скот, достигая в отдельные годы 43,7% (1955 г.), 46% (1958г.).

За 40 лет (с 1960 по 2000 годы) было оздоровлено 726 неблагополучных по туберкулезу крупного рогатого скота пунктов, в которых заболело 130479 животных. Наиболее тяжелым, в эпизоотическом плане, для республики был период с 1960 по 1975 годы. В указанный период по республике в целом состояло на учете ежегодно более 50 неблагополучных пунктов. Кроме того, к указанному количеству неблагополучных пунктов ежегодно добавлялись новые пункты (рисунок 1).

Как видно из рисунка 1, наблюдалась цикличность возникновения новых очагов туберкулезной инфекции, которая регистрировалась с интервалами 5-7 лет. Линия многолетнего тренда неблагополучия крупного рогатого скота по туберкулезу, т.е. общая однонаправленная тенденция изменения интенсивности эпизоотического процесса в республике, стремилась к убыванию.

В период с 2000 по 2018 годы борьба с туберкулезом крупного рогатого скота в РТ шла с переменным успехом. На основании результатов эпизоотологического мониторинга туберкулеза крупного рогатого скота в РТ, в период с 2000 по 2018 годы, нами построена эпизоотическая кривая, отображающая годовые изменения динамики эпизоотического процесса при данном заболевании, как отражение изменения числа новых неблагополучных пунктов за исследуемый период (инцидентность) (рисунок 2).

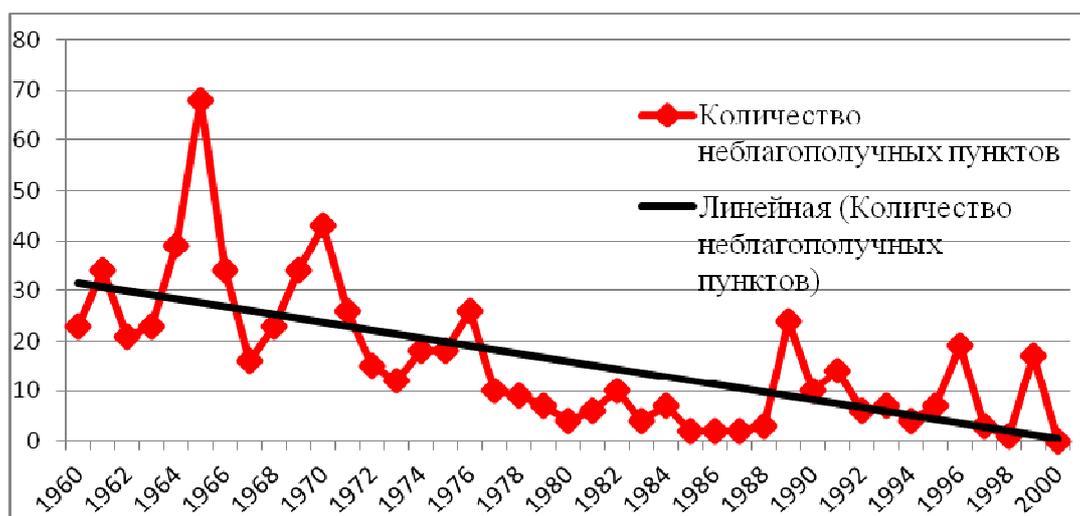


Рисунок 1. Ежегодная динамика регистрации первичных неблагополучных пунктов по туберкулезу КРС в РТ (1960-2000 гг.)



Рисунок 2. Ежегодная динамика регистрации первичных неблагополучных пунктов по туберкулезу КРС в РТ (2000-2018 гг.).

По результатам, отраженным на рисунке 2, видно, что эпизоотическая ситуация по туберкулезу крупного рогатого скота, в сравнении с предыдущим периодом исследования (1960-2000 гг.), значительно улучшилась. За 18 лет наблюдения в республике выявлено 45 неблагополучных пунктов. Из 43 районов республики туберкулез регистрировался только в 16. Максимальное количество неблагополучных пунктов было зарегистрировано в 2001 и 2013 годы, в которые выявлено 11 и 12 пунктов, соответственно. По количеству первичных неблагополучных пунктов, «лидером» оказался Черемшанский район, в котором за 16 лет было выявлено 9 очагов инфекции, причем 8 из них было зарегистрировано в 2013 году.

Как видно из рисунка 2, эпизоотическая кривая за период наблюдения имеет весьма широкую амплитуду. Линия многолетнего тренда, т.е. общая однонаправленная тенденция изменения эпизоотического процесса (неблагополучия) при туберкулезу КРС в республике, имеет небольшую склонность к убыванию. Это может быть обусловлено целым рядом факторов:

неудовлетворительным осуществлением общих противоэпизоотических и ветеринарно-санитарных мероприятий; нарушением в проведении специальных противоэпизоотических мероприятий; неконтролируемым завозом племенного молодняка из неблагополучных по данному заболеванию регионов; запоздалой диагностикой туберкулеза и несвоевременным проведением противотуберкулезных мероприятий.

В результате изучения динамики количества неблагополучных по туберкулезу крупного рогатого скота пунктов за период с 2000 по 2018 годы, с целью определения нозоареала болезни, нами составлена карта территориального расположения неблагополучных по данному заболеванию пунктов (рисунок 3).

В результате анализа этой картограммы, нами установлено, что неблагополучные по туберкулезу пункты территориально приурочены к определенной местности: т.е. расположились в основном на юге, и разрозненно (небольшими группами – «очагами») в центральной части республики.

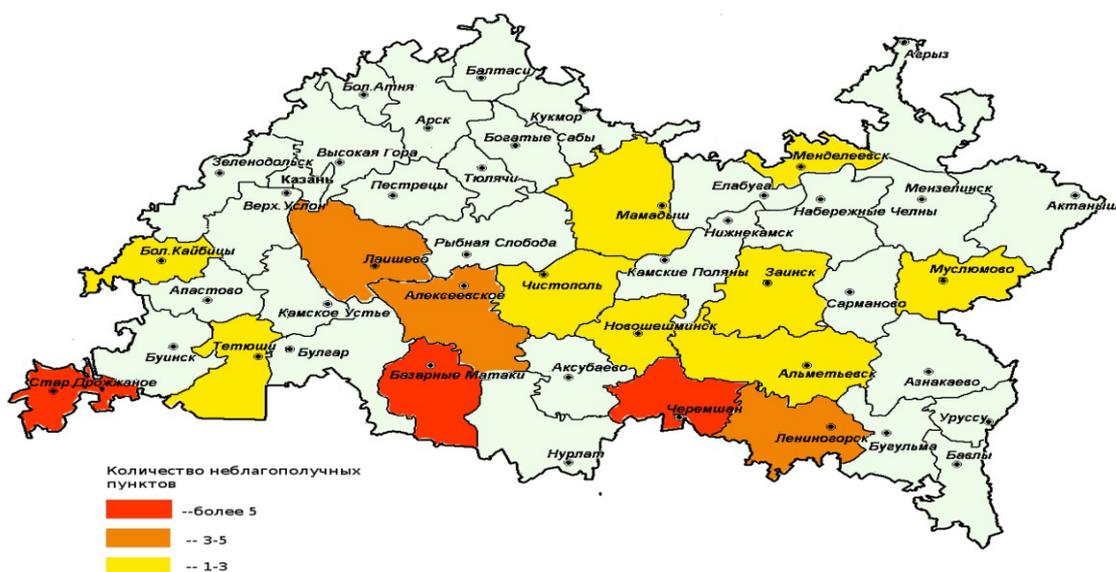


Рисунок 3. Картограмма эпизоотической ситуации по туберкулезу КРС в районах РТ за период с 2000 по 2018 годы.

Заключение. Туберкулез крупного рогатого скота в Республике Татарстан носит стационарный характер, линия многолетнего тренда имеет тенденцию к снижению. За 40 лет (1960-2000 годы) было оздоровлено 726 неблагополучных по туберкулезу крупного рогатого скота пунктов, в период с 2000 по 2018 годы выявлено 45 новых эпизоотических очагов в 16 из 43 районов республики. В районах Предволжья и Предкамья инфекция протекает в виде энзоотии или проявляется спорадически. Более интенсивное по широте охвата поголовья и количеству неблагополучных пунктов течение эпизоотического процесса наблюдается в районах Заволжья и Закамья, именно здесь ранее имелись стационарные неблагополучные пункты и, как правило, в оздоровленных от туберкулеза хозяйствах через 3-5 лет вновь регистрировались рецидивы болезни.

Список литературы

1. Бакулов, И.А. Основы общей эпизоотологии: Учебное пособие для студентов вузов по спец. «Ветеринария» / под ред. И.А. Бакулова и А.С. Донченко. – Новосибирск, 2008. – 263 с.
2. Баратов, М.О. Особенности туберкулеза крупного рогатого скота в Республике Дагестан: автореф. дис. докт. вет. наук: 06.02.02/ Баратов Магомед Омарович. – Ставрополь, 2017. – 46 с.
3. Джупина, С.И. Методы эпизоотологического исследования и теория эпизоотического процесса: Монография / С.И. Джупина // Новосибирск, 1991.- 138 с.
4. Жуков, А.П. Распространение туберкулеза крупного рогатого скота на территории Оренбургской области / А.П. Жуков, М.А. Поляков // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2006. - Т.2. - № 10 – С. 151 – 153.
5. Нуралинов, Р.А. Ареал и видовой спектр микобактерий, вопросы экологии возбудителя туберкулеза в РД / Р.А. Нуралинов, А.А. Султанов, Ф.И. Исламова// Юг России: экология, развитие. - 2011. - №1.- С. 124 – 130.
6. Овдиенко, Н.П. Совершенствование системы противотуберкулезных мероприятий в сельских очагах туберкулеза / Н.П. Овдиенко, А.Х. Найманов, Н.Г. Толстенко, В.Н. Хруленко и др. // Ветеринарный врач. - 2009. - №4. – С. 37 – 39.
7. Овдиенко, Н.П. Туберкулез как международная и национальная медико-ветеринарная проблема в современных условиях / Н.П. Овдиенко, Н.Г. Толстенко, Н.А. Яременко, П.П. Рахманин и др. // Ветеринарный врач. - 2009. - №2. – С. 14 – 17.
8. Протодьяконова, Г.П. Эпизоотология туберкулеза животных в Якутии / Г.П. Протодьяконова, Н.Г. Павлов // Аграрный вестник Урала. - 2008 - № 1 -С. 52-54.
9. Смолянинов, Ю.И. Эпизоотическая ситуация по туберкулезу крупного рогатого скота в Центральном федеральном округе России / Ю.И. Смолянинов, С.В. Лопунов // Диагностика, профилактика и лечение болезней животных / Россельхозакадемия. Сиб. отд-ние. ИЭВСиДВ. – Новосибирск, 2008. – С. 30 – 37.
10. Хисамутдинов, А.Г. Эпизоотическая ситуация по туберкулезу крупного рогатого скота в Республике Татарстан / А.Г. Хисамутдинов, Д.Н. Мингалеев, Р.Х. Равилов, М.М. Валиев, В.С. Угрюмова и др.// «Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана». Научно-практический журнал. – Казань, 2018. – Т.234. – С. 209 – 215.

Молянова Галина Васильевна

Профессор, доктор биологических наук, Самарский государственный аграрный университет, г. Самара.

E-mail: Molyanova@yandex.ru

Григорьев Василий Семенович

Профессор, доктор биологических наук, Самарский государственный аграрный университет, г. Самара.

Ермаков Владимир Викторович

Доцент, кандидат биологических наук, Самарский государственный аграрный университет, г. Самара

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МОРФО-БИОХИМИЧЕСКИХ И ПРОДУКТИВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТЕЛЯТ И КОРОВ ПРИ КОРРЕКЦИИ ЭНТЕРОСОРБЕНТОМ ВОДНИТ

Аннотация. При применении минерального энтеросорбента воднита с 30- по 180-суточный возраст телятам количество эритроцитов в крови увеличилось на 4,17% ($p \leq 0,05$), гемоглобина – на 9,4% ($p \leq 0,05$), общего белка – на 6,44% ($p \leq 0,01$), альбумина – 4,60% ($p \leq 0,001$), фагоцитарная активность лейкоцитов – на 12,42% ($p \leq 0,05$), бактерицидной активности – на 6,47% ($p \leq 0,05$), лизоцимная активность – на 10% ($p \leq 0,05$), среднесуточный прирост массы тела телят – на 7,4%; живая масса – на 7,6% ($p \leq 0,01$), по сравнению с аналогичными данными в контроле. У коров-первотелок, получавших дополнительно к основному рациону воднит, были достоверно лучше физико-химические свойства и показатель по валовому надою молока на 45-84 кг ($p < 0,05$). Использование воднит крупному рогатому скоту позволяет реализовать генетически заложенный потенциал показателей продуктивности животных на максимально высоком уровне.

Ключевые слова: цеолит; воднит; телята; резистентность; продуктивные показатели.

Molyanova Galina Vasilevna

Professor, Doctor of Biological Sciences, Samara State Agricultural University, Samara

E-mail: Molyanova@yandex.ru

Grigoryev Vasilii Semenovich

Professor, Doctor of Biological Sciences, Samara State Agricultural University, Samara

Ermakov Vladimir Viktorovich

Docent, Candidate of Biological Sciences, Samara State Agricultural University, Samara

THE INTERACTION OF MORPHOLOGICAL, BIOCHEMICAL AND PRODUCTIVE PARAMETERS OF CALVES AND COWS IN THE CORRECTION OF ENTEROSORBENT WILL VODNICT

Abstract. With the use of mineral enterosorbent vodnita 30 - 180-day age of calves, the number of red blood cells in the blood increased by 4.17% ($p \leq 0.05$), hemoglobin – 9.4% ($p \leq 0.05$), total protein – 6.44% ($p \leq 0.01$), albumin – 4.60% ($p \leq 0.001$), phagocytic activity of leukocytes – 12.42% ($p \leq 0.05$), bactericidal activity – 6.47% ($p \leq 0.05$), lysozyme activity – by 10% ($p \leq 0.05$), the average daily weight gain of calves – 7.4%; live weight – 7.6% ($p \leq 0.01$), compared with similar data in the control. Have fresh cows received in addition to basic diet will vodnit was significantly better physico-biochemical characteristic and the figure for gross milk yield in 45-84 kg ($p < 0.05$). Use vodnit cattle allows to realize genetic potential productivity of animals at the highest level.

Key words: zeolite; vodnit; calves; resistance; productive indicators.

Введение. В условиях усиливающегося техногенного и антропогенного прессинга на окружающую среду актуальна проблема применения в животноводстве экологически безвредных кормовых добавок, иммунокорректоров и различных природных минералов. Особый интерес проявляется к использованию цеолитов разных месторождений, так как они обладают уникальным сочетанием ионообменного, каталитического, адсорбционного, детоксикационного, дезодорирующего, пролонгирующего воздействия на организм животных [2-4, 7]. Макро- и микроэлементы природных минералов формируют макро- и микротрубочки, то есть природные минералы обладают адсорбционными свойствами [6]. Стоимость цеолитов низкая. Введение их дополнительно к основному рациону способствует повышению усвояемости питательных веществ, даёт возможность сократить расход кормов [1, 5, 8-9]. Цеолиты, бентониты, опоки, доломиты, трепела и другие алюмосиликатные породы целесообразно использовать для восполнения дефицита минеральных веществ в местных кормовых ресурсах, позволяющих профилактировать вторичные иммунодефицитные состояния, макро- и микроэлементозы, а также стимулировать уровень естественной резистентности и продуктивности сельскохозяйственных животных [10].

Одним из примеров цеолитов местного характера является естественный цеолит воднит. Природный минерал воднит Водинского месторождения Красноярского района Самарской области относится к природным минералам осадочного типа с характерным запахом серы. Залегают в экологически безопасной местности, на территории которой не установлены очаги особо опасных, карантинных заболеваний человека, животных и птиц. Цвет минерала от светло- до серо-жёлтого. Хорошо крошится, вскипает при попадании на него 10% соляной кислоты. В его состав входят: макроэлементы (кальций – 21,4%; сера – 47,37; углевод – 9,87; фосфор – 1,7; хлор – 1,53; калий – 1,2; натрий – 0,023%); микроэлементы (железо – 9,37%; кремний – 1,17; магний – 0,6; никель

– 0,40; алюминий – 0,27; хром – 0,23%); сульфаты (гипс); карбонаты (кальцит, доломит). Содержание тяжелых металлов (медь, цинк, кадмий, свинец) не превышает предельно допустимых концентраций, а ртути и мышьяка не обнаружено. Предлагаемая природная минеральная добавка является безвредной для теплокровных животных и не обладает аллергенным, тератогенным, токсическим и мутагенным эффектами.

Механизм фармакологического действия воднита заключается в методе энтеросорбции, который основан на связывании и выведении из организма через желудочно-кишечный тракт токсических веществ, появляющихся в организме животных извне и образовавшихся в процессе существования животного: продукты жизнедеятельности микрофлоры, бактериальные токсины, продукты расщепления тканей. Пористая структура воднита позволяет сорбировать различные по своей молекулярной массе эндо- и экзотоксины и на этой основе дает возможность повысить уровень усвояемости питательных веществ корма, нормализовать морфофизиологический и иммунный статус и тем повышать продуктивность животных.

Материал и методика исследований. Научные исследования проводили в условиях ЗАО «Луначарск» Ставропольского района Самарской области и испытательной научно-исследовательской лаборатории факультета биотехнологии и ветеринарной медицины Самарская ГАУ. Для научно-производственного эксперимента использовали 60 коров-первотелок с соблюдением принципа аналогов. Животных контрольной группы содержали на основном рационе кормления. Коровам опытной группы в течение первой лактации совместно с основным рационом ежедневно скармливали воднит из расчета 3,0% от сухого вещества корма. Изучали динамику клинико-физиологического состояния, гематологический, биохимический и иммунологический статус коров, количество и качество молочной продуктивности с 10-по 305-й день лактации.

Результаты исследований. У контрольных животных живая масса уменьшалась с 10 дня лактации ($491,3 \pm 3,8$ кг) до 240 дня ($486,2 \pm 3,9$) с последующим медленным увеличением до 305 дня ($492,0 \pm 3,1$ кг).

У коров опытной группы живая масса с 10 до 60 дня лактации постепенно снижалась ($490,5 \pm 4,1$ кг против $489,0 \pm 4,3$ кг), от 90 дня и до завершения лактации умеренно повышалась ($490,6 \pm 3,9$ против $504,8 \pm 3,7$ кг). Следует отметить, что коровы опытной группы на 305 день лактации имели живую массу $504,8 \pm 3,7$ кг и превышали сверстниц контрольной группы по массе тела на 13,8 кг ($p \leq 0,05$). Выявленная разница по массе тела обусловлена скармливанием животным опытной группы естественного цеолита воднит.

Показатели молочной продуктивности коров сравниваемых групп отражены в таблице 1. При этом отмечено, что коровы опытной группы превосходили контрольных животных по уровню молочной продуктивности.

Таблица 1 - Динамика молочной продуктивности коров-первотелок

Дни лактации	Группа	Показатели			
		среднесуточный удой, кг	массовая доля жира, %	массовая доля белка, %	валовой надой, на корову, кг
10	контроль	17,03±0,63	4,20±0,15	3,35±0,14	170,3±7,9
	опыт	16,82±0,51	4,21±0,08	3,33±0,12	168,2±8,2
60	контроль	19,23±1,11	4,08±0,13	3,01±0,12	576,9±23,2
	опыт	20,76±0,98	4,05±0,11	3,05±0,13	622,8±18,2*
120	контроль	17,81±1,11	4,07±0,07	3,03±0,10	534,3±20,1
	опыт	19,83±0,87	4,06±0,13	3,10±0,08	594,9±19,2*
180	контроль	15,55±1,31	4,12±0,10	2,96±0,05	466,5±21,6
	опыт	17,73±0,73	4,14±0,09	3,02±0,12	531,9±26,3
240	контроль	12,13±0,51	4,00±0,13	3,02±0,08	363,9±24,3
	опыт	13,72±1,12	4,02±0,12	2,87±0,11	411,6±18,1
305	контроль	8,92±0,70	3,95±0,08	2,98±0,11	267,6±18,2
	опыт	9,58±0,81	4,01±0,06	3,01±0,10	287,4±13,5

Примечание: * – $p \leq 0,05$; ** – $p \leq 0,01$ – относительно телят контрольной группы

Наивысший удой отмечался у коров опытной группы на 60 день лактации и составил 19,23±1,11 кг, в опытной группе – 20,76±0,98 кг или на 7,4% меньше. За период эксперимента от коров, принимающих дополнительно к основному рациону воднит, получили больше надоя на 436 кг (8,0%), чем от контрольных животных. В первый месяц лактации содержание жира в молоке обеих групп коров находились на одинаковом уровне и составляло 4,20±0,15 и 4,21±0,08%. С 120- по 180-й день лактации содержание жира в молоке повышается в обеих группах, но количества жира в молоке опытной группы в среднем выше на 0,64% относительно данных по контрольным животным. Динамика массовой доли белка в молоке соответствует физиологическим нормам и в ходе эксперимента достоверной разницы между группами коров не наблюдалась.

Исследования по изучению влияния воднит на адаптацию морфофизиологического и иммунно-биологического статуса молодняка крупного рогатого скота проводились в условиях сельскохозяйственного производственного кооператива «им. Калягина» Кинельского района Самарской области. С 30-суточного возраста из физиологических здоровых телят сформировали контрольную и опытную группы по принципу аналогов по 30 голов в каждой. Контрольная группа – чистопородные телята черно-пестрой породы получали основной рацион, опытная группа – животные получали с комбикормом 3,0% воднита ежедневно к основному рациону, который предварительно подвергли обжигу при температуре 110°C в течение 40 мин и фракционировали.

Фиксировали физиологические, гематологические, биохимические и иммунологические показатели телят с 30- по 180-суточный возраст. В 60-суточном возрасте количество эритроцитов в крови опытных телят было выше на 6,32% ($p \leq 0,05$), в 100-суточном возрасте на –3,03%; в 180-суточном возрасте

на $-4,17\%$ ($p \leq 0,05$), по сравнению с аналогичными данными по контрольным животным. Содержание общего белка в крови 40-суточных опытных телят было выше на $1,03\%$; у 120-суточных телят – выше на $2,52\%$ ($p \leq 0,05$), у 160-суточных – на $3,10\%$ ($p \leq 0,01$), у 180-суточных – на $6,44\%$ ($p \leq 0,01$); относительно телят контрольной группы животных.

Количество основного белка роста альбумина в опытной группе животных было выше в течение эксперимента в среднем на $4,60\%$ ($p \leq 0,01$), относительного такового в контроле. Содержание γ -глобулина в крови в 80-суточных опытных телят было выше на $3,08\%$, в 180-суточном возрасте – выше на $8,10\%$ ($p \leq 0,001$) по сравнению с контролем. Окислительно-восстановительные реакции организма при назначении воднита максимальны у 180-суточных телят. Температура тела составила $38,60 \pm 0,19^\circ\text{C}$, частота пульса – $73,80 \pm 0,83$ уд./мин, частота дыхания – $24,50 \pm 1,19$ дых. движ./мин, число эритроцитов – $7,18 \pm 0,32 \cdot 10^{12}/\text{л}$, лейкоцитов – $6,73 \pm 1,57 \cdot 10^9/\text{л}$, гемоглобина – $127,90 \pm 2,40\%$, активность аспартатаминотрансферазы – $93,60 \pm 1,36$ Ед/л. К 180-суточному возрасту фагоцитарная активность лейкоцитов в крови телят опытной группы была выше на $12,42\%$ ($p \leq 0,05$), бактерицидной активности в сыворотки крови выше на $6,47\%$ ($p \leq 0,05$) относительно контроля. В опытной группе животных лизоцимная активность в среднем по возрастам была выше на 10% ($p \leq 0,05$) относительно контрольных показателей.

Применение воднита телятам способствовало повышению неспецифической резистентности организма, позитивно влияло на клеточные и гуморальные факторы защиты организма опытных животных. Высокие адаптационные показатели телят, получавших воднит, обуславливали лучшие продуктивные характеристики: сохранность животных, живую массу и среднесуточный прирост.

Среднесуточный прирост массы тела телят в 180-суточном возрасте при назначении воднита выше на $7,4\%$; живая масса – выше на $7,6\%$ ($p \leq 0,01$) сохранность животных – выше на $7,5\%$ относительно контроля.

На основании приведенных выше исследований можно рекомендовать минеральный энтеросорбент воднит в качестве кормовой добавки для телят и коров-первотелок с целью повышения морфофизиологического, биохимического и иммунологического статуса животных, что в конечном итоге позволяет реализовать генетически заложенный потенциал показателей продуктивности животных на максимально высоком уровне. Скармливание воднита крупному рогатому скот обусловило повышение общей выручки от реализации мяса и молока, снижению себестоимости продукции и повышению прибыли в расчете на 1 голову на $511,25$ рублей в опыте с телятами, на $1050,1$ рублей в опыте с коровами-первотелками.

Список литературы

1. Burcak, Ender; Yalcin, Sakine Effects of dietary sepiolite usage on performance, carcass characteristics, blood parameters and rumen fluid metabolites in Merino cross breed lambs. Applied clay science. Vol. 163, 291-298, 2018.

2. Dezhatkina, S.V. The use of soy okara in feeding of pigs / S.V. Dezhatkina, N.A. Lubin, A.V. Dosorov, M.E. Dezhatkin // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2016. – Т. 7. – № 5. – С. 2573-2577. DOI:10.1016/j.wasman.2018.01.015.
3. Mercurio, Mariano; Cappelletti, Piergiulio; de Gennaro, Bruno The effect of digestive activity of pig gastro-intestinal tract on zeolite-rich rocks: An in vitro stud. Microporous and mesoporous materials. Vol. 225, 133-136, 2016.
4. Stojkovic, J., Ilic, Z., Ciric, S., Ristanovic, B., Petrovic, M.P., Caro Petrovic, V., Kurcubic, V. Efficiency of zeolite basis preparation in fattening lambs diet. Biological animals. Vol. 28, 545–552. 2012.
5. Sulistiyanto, B., Utama, C. S., Sumarsih, S. Effect of binder mineral in batchery waste based feed pellet on its proximate component and energy values. Journal of the Indonesian tropical animal agriculture. Vol. 43, 2, 107-114, 2018.
6. Valpotic, Hrvoje; Gracner, Damjan; Turk, Romana Zeolite clinoptilolite nanoporous feed additive for animals of veterinary importance: potentials and limitations. Periodicum biologorum. Vol. 119, 3, 159-172, 2017.
7. Wang, Quan, Awasthi, Mukesh Kumar, Ren, Xiuna Combining biochar, zeolite and wood vinegar for composting of pig manure: The effect on greenhouse gas emission and nitrogen conservation. Waste Management. Vol. 74, 221-230, 2018.
8. Zabelina, M.V. Reproductive indicators of cows with varying degrees of blood on holstein / M.V. Zabelina, G.V. Molyanova, V.P. Kartashev, I.F. Vilkovysky, A.A. Strizhakov // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. – Т. 9. – № 6. – С. 1049 -1055.
9. Zaitsev, V.V. Hemostasis and rheological blood features dynamics of black-many coloured lactating cows at the inclusion into their ration of antioxidant liposomal preparation “lipovitam-beta” / V.V. Zaitsev, O.N. Makurina, G.V. Molyanova, A.V. Savinkov, A.M. Ukhtverov, V.V. Tarabrin // Biomedical and Pharmacology Journal. – 2017. – Т. 10. – №2. – С.759-766.
10. Луцюк, В.Е. Эффективность органоминеральных добавок в кормлении животных / Л.В. Топорова, С.Н. Серебренникова, В.В. Галашов, В.Е. Луцюк, И.В. Топорова, В.В. Андреев // Главный зоотехник. – № 1. – С. 16-26. – 2012.
11. Молянова, Г. В. Показатели динамического поверхностного натяжения плазмы крови у поросят-сосунов при коррекции Тимозином α 1 / Г. В. Молянова, Ф. И. Василевич // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2011. – Т. 4. - № 32-1. – С. 116-117.

УДК 619:615-092:616.993:636.21

Муллакаев Оразали Турманович
*Профессор, доктор ветеринарных наук, Казанская государственная академия
ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана, г. Казань*
E-mail: irina.const@mail.ru

Залялов Ильдар Надырович

*Профессор, доктор ветеринарных наук, Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана, г. Казань
E-mail: ildarnlo@yandex.ru*

Кириллов Евгений Геннадьевич

*Кандидат ветеринарных наук, Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана, г. Казань
E-mail: kirilloff.eug@yandex.ru*

Константинова Ирина Степановна

*Доцент, кандидат биологических наук, Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана, г. Казань
E-mail: irina.const@mail.ru*

Булатова Эльвира Наилевна

*Доцент, кандидат ветеринарных наук, Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана, г. Казань
E-mail: elevirab@mail.ru*

ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИИ КРОВИ ИНВАЗИРОВАННЫХ КРИПТОСПОРИДОЗОМ ТЕЛЯТ

Аннотация. В животноводческих хозяйствах Балтасинского, Кукморского, Сабинского, Алькеевского и других районов Республики Татарстан в последние годы всё чаще регистрировались болезни желудочно-кишечного тракта телят протозойной этиологии. В этой связи, были проведены исследования морфологии крови телят больных криптоспориديозом в ОАО «Кукморагрохимсервис» Кукморского района РТ в 2016 – 2018 годы. У клинически больных криптоспоридиозом телят в крови постоянно отмечали эритро и лейкоцитопению, низкое содержание гемоглобина. Начиная с 7 суток, благодаря лечебному действию испытанных препаратов в местах патогенных воздействия криптоспоридий усиливались регенераторные процессы, что отразилось на морфологических показателях крови.

Ключевые слова: телята, криптоспоридиоз, морфология крови, эритроциты, лейкоциты, гемоглобин.

Mullakaev Orazali Turmanovich

*Professor, Doctor of Veterinary Sciences, Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman, Kazan
E-mail: irina.const@mail.ru*

Zalaylov Ildar Nadirovich

*Professor, Doctor of Veterinary Sciences, Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman, Kazan
E-mail: ildarnlo@yandex.ru*

Kirillov Evgeny Gennadievich

*Candidate of Veterinary Sciences, Kazan State Academy of Veterinary Medicine
named after N.E. Bauman, Kazan*

E-mail: kirilloff.eug@yandex.ru

Konstantinova Irina Stepanovna

*Associate Professor, Candidate of Biology Sciences, Kazan State Academy of
Veterinary Medicine named after N.E. Bauman, Kazan*

E-mail: irina.const@mail.ru

Bulatova Elvira Nailevna

*Associate Professor, Candidate of Veterinary Sciences, Kazan State Academy of
Veterinary Medicine named after N.E. Bauman, Kazan*

E-mail: elevirab@mail.ru

FEATURES OF MORPHOLOGY OF BLOOD OF THE CALVES INFESTED WITH CRYPTOSPORIDIOSIS

Abstract. In recent years, diseases of the gastrointestinal tract of calves of protozoan etiology have been increasingly registered in livestock farms of Baltasinsky, Kukmorsky, Sabinsky, Alkeevsky and other districts of the Republic of Tatarstan. In this regard, the blood morphology of calves with cryptosporidiosis was studied in JSC "Kukmoragrokhimservice" of the Kukmorsky district of the RT in 2016-2018. In clinically patients with cryptosporidiosis of calves, Erythro and leukocytopenia, low hemoglobin content were constantly noted in the blood. Starting from 7 days, due to the therapeutic effect of the tested drugs in the places of pathogenic effects of cryptosporidia, regenerative processes were enhanced, which affected the morphological parameters of the blood.

Key words: calves, cryptosporidiosis, blood morphology, red blood cells, leukocytes, hemoglobin.

Введение. Криптоспоридиоз телят - остро или подостро протекающая инвазионная болезнь новорожденных животных, вызываемая одноклеточными простейшими организмами, проявляющаяся поражением пищеварительного тракта [1,7]. К заражению и дальнейшему распространению криптоспоридиоза предрасполагают нарушения зоогигиенических и санитарных требований по содержанию животных [5,6]. Значительное влияние на патогенез этой инвазии оказывают неполноценное кормление и различные инфекционные болезни, вызываемые условно-патогенной микрофлорой [2, 3, 4]. Патогенез криптоспоридиоза обусловлен влиянием паразитов и их токсинов, вызывающих различные воспалительные и иммунопатологические реакции в организме больных телят.

Цель исследования: Значительное распространение в последние годы в ряде животноводческих хозяйств Республики Татарстан криптоспоридиозной инвазии у телят периода новорожденности и старше, проявляемая клиникой

расстройства органов желудочно-кишечного тракта, обусловило необходимость полного изучения морфологических показателей крови.

В задачи исследований вошло изучение морфологии крови больных криптоспориديозом телят и определение наиболее эффективной схемы применения противопаразитарных препаратов при лечении больных животных.

Материал и методы исследования. После копрологического исследования фекалий больных телят, принадлежащих данному хозяйству и установлении наличия в них *Cryptosporidium parvum*, были выполнены гематологические и биохимические исследования крови, для этого сформированы 3 группы животных, больных криптоспориديозом. Первая и вторая группы животных были подопытными, а третья оставалась контрольной. В каждую группу входило по 5 телят.

Больным телятам первой опытной группы, вводили внутримышечно «Амоксициллин» из расчета 1мл на 10 кг живой массы животного, иммуностимулятор «Миксоферон» в количестве 10 доз (1000000 МЕ) 2 раза в день в течение 5 суток и препарат «Нитамино» (ЗАО НИТА ФАРМ) в дозе 1 мл однократно. Больным животным второй группы применяли препарат «Азитронит», иммуностимулятор «Миксоферон» (ЗАО «Мосагроген») в 10 доз 2 раза в день в течение 5 суток, также препарат «Нитамино» (ЗАО НИТА ФАРМ) в дозе 1 мл однократно.

Больным криптоспориديозом телятам третьей группы лечебная помощь не оказывалась.

Для морфологических и биохимических исследований забор крови проводили на 7, 14, 30-е суток после назначения испытуемых схем применения препаратов. Кровь для гематологических исследований брали в объеме 4-5 мл с помощью вакуумных пробирок и одноразовыми шприцами из яремной вены телят. Содержание морфологических показателей клеток крови, определяли на гематологическом анализаторе Medonic.

Результаты исследований. Результаты анализа гемограммы больных криптоспориديозом телят до начала лечения показали первоначально пониженный уровень содержания эритроцитов в крови всех групп животных. Количественное содержание эритроцитов в крови в контрольной группе телят составило в среднем $3,8 \pm 0,12 \times 10^{12}/л$, в первой опытной группе – $4,1 \pm 0,25 \times 10^{12}/л$, во второй – $4,0 \pm 0,22 \times 10^{12}/л$.

На 7-е сутки после начала лечения больных телят установлено повышение уровня содержания эритроцитов в крови животных всех подопытных групп. У телят первой подопытной группы количество эритроцитов увеличилось на 16,3 (19,5) %, а у животных второй группы этот процент составил 18,5 (35,0)%. В контрольной группе, наоборот, продолжалось снижение уровня содержания эритроцитов на 5,3 %. В цифровых значениях количественное содержание эритроцитов в крови животных контрольной группы составило, в среднем, $3,6 \pm 0,16 \times 10^{12}/л$, в первой опытной группе телят – $4,9 \pm 0,09 \times 10^{12}/л$, во второй – $5,4 \pm 0,17 \times 10^{12}/л$. Эти изменения отражали неравномерное улучшение течения обменных процессов в структурах миелоидной ткани подопытных телят.

Спустя 14 суток после начала эксперимента отмечали дальнейшее повышение уровня содержания эритроцитов в крови у животных во всех группах. При этом содержание эритроцитов в крови животных контрольной группы телят составило в среднем $4,1 \pm 0,19 \times 10^{12}/л$, тогда как в первой опытной группе оно было $5,6 \pm 0,15 \times 10^{12}/л$, во второй увеличилось до $7,4 \pm 0,24 \times 10^{12}/л$.

К 30-м суткам исследований у телят во всех группах уровень эритроцитов находился в пределах показателей физиологической нормы, и составил в контрольной группе $4,8 \pm 0,34 \times 10^{12}/л$, в первой опытной группе – $6,4 \pm 0,65 \times 10^{12}/л$, а во второй – $7,1 \pm 0,11 \times 10^{12}/л$.

Показатели содержания гемоглобина в крови телят до начала лечения также были значительно снижены. В контрольной группе они составили $83,4 \pm 3,80$ г/л, в первой опытной группе – $82,3 \pm 3,71$ г/л, во второй – $90,3 \pm 4,39$ г/л.

Через 7 суток с начала лечения в крови подопытных телят наблюдали повышение содержания гемоглобина. В первой подопытной группе животных содержание этого хромопротеида повысилось на 13,7 %, а во второй этот показатель составил 10,7 %. В цифровых значениях концентрация гемоглобина в крови в первой опытной группы телят составила $95,4 \pm 3,11$ г/л, во второй группе – $101,2 \pm 2,82$ г/л. В контрольной группе отмечали дальнейшее снижение уровня содержания гемоглобина до $81,0 \pm 4,64$ г/л. На 14-е сутки после применения лечебных средств показатели содержания гемоглобина в крови телят всех подопытных групп находились в пределах физиологической нормы. В цифровых значениях концентрация гемоглобина в крови телят первой подопытной группы составила в среднем $102,2 \pm 4,35$ г/л, второй группы – $111,4 \pm 4,42$ г/л. У контрольных животных отмечали небольшое повышение уровня содержания гемоглобина до $83,4 \pm 3,06$ г/л.

В конце эксперимента, спустя 30 суток после начала лечения, показатели содержания гемоглобина в крови во всех группах телят колебались в пределах физиологической нормы и составили в крови телят контрольной группы в среднем $93,2 \pm 3,85$ г/л, в первой опытной группе – $101,0 \pm 4,8$ г/л и во второй – он повысился до $104,6 \pm 4,84$ г/л.

Содержание лейкоцитов в крови телят до начала опыта во всех группах находились выше показателей физиологической нормы ($13,2 \pm 0,61$ – $13,6 \pm 0,46 \times 10^9/л$).

Через 7 суток после начала лечения наблюдали достоверное снижение уровня лейкоцитов в крови подопытных животных по сравнению с контрольной группой ($p < 0,05$). Наиболее значительное снижение содержания лейкоцитов в крови наблюдали у телят второй подопытной группы. По сравнению с контрольной группой животных этот показатель снизился на 15,9 %. Спустя 14 суток в подопытных группах отмечали дальнейшее значительное снижение содержания лейкоцитов в крови, тогда как в крови телят контрольной группы эти изменения были незначительными и составил в среднем $12,9 \pm 1,07 \times 10^9/л$. В первой группе умеренная лейкоцитопения достигла значения – $9,8 \pm 0,84 \times 10^9/л$, а во второй группе – $8,2 \pm 0,71 \times 10^9/л$.

На 30-е сутки исследования уровень лейкоцитов в крови у подопытных животных колебались в пределах физиологической нормы. В цифровых значениях в контрольной группе он составил – $11,8 \pm 0,53 \times 10^9/\text{л}$, в первой группе – $9,7 \pm 0,63 \times 10^9/\text{л}$, во второй – $8,5 \pm 0,52 \times 10^9/\text{л}$.

Фоновые показатели содержания эозинофильных гранулоцитов в составе крови животных до начала опыта составили в среднем $9,4 \pm 0,57$ – $11,6 \pm 0,91$ %. Через 7 суток после начала лечения содержание этих клеток в крови подопытных животных понизилось. В первой подопытной группе они были ниже относительно исходных значений на 27,5 %, а во второй – на 38,3 %. Аналогичная тенденция снижения содержания эозинофильных гранулоцитов в крови отмечали и на 14-е сутки после начала лечения.

Спустя 30 суток после начала эксперимента, в крови телят 1 и 2 подопытных группах содержание эозинофильных гранулоцитов уменьшилось достигли уровня физиологической нормы и составили в среднем $5,2 \pm 0,65$ % и $1,8 \pm 0,42$ % соответственно.

У контрольных телят 3 группы показатели содержания эозинофилов в составе крови на протяжении всего периода исследований были выше физиологических норм и колебались в пределах $7,8 \pm 0,55$ – $10,0 \pm 1,12$ %, что было обусловлено деструктивными процессами в воспаленном желудочно-кишечном тракте.

До применения лечебных препаратов в крови у всех групп животных отмечали нейтрофильный лейкоцитоз с ядерным сдвигом «влево». Фоновые показатели содержания палочкоядерных нейтрофильных гранулоцитов в составе крови у телят колебались в пределах от $21,4 \pm 0,91$ до $23,2 \pm 1,92$ %. Через 7 суток после начала лечения отмечали снижение количества палочкоядерных нейтрофильных лейкоцитов во всех подопытных группах. В первой группе телят содержание нейтрофильных гранулоцитов было ниже показателей исходных значений на 10,1 %, во второй – 32,7 %. Спустя 14 суток в подопытных группах содержание нейтрофильных гранулоцитов в крови у телят составил $14,8 \pm 0,82$ % и $9,4 \pm 1,04$ % соответственно. В конце эксперимента во всех подопытных группах содержание нейтрофильных гранулоцитов существенно понижалось и их показатели колебались в пределах $4,6 \pm 0,91$ – $8,6 \pm 0,76$ %.

Показатели содержания сегментоядерных нейтрофилов в крови телят до начала опыта колебались в пределах от $13,4 \pm 1,82$ % до $15,2 \pm 1,14$ %. В цифровых значениях через 7 суток после применения лекарственных средств во всех группах содержание сегментоядерных нейтрофильных гранулоцитов было незначительно выше относительно исходных значений ($16,0 \pm 1,2$ %, $18,4 \pm 0,84$ %, $18,4 \pm 0,82$ % соответственно). До конца эксперимента их количество в подопытных группах колебались от $19,6 \pm 1,64$ до $25,8 \pm 0,74$ %.

Содержания лимфоцитов в крови больных животных всех групп до начала лечения, колебались в пределах $46,2 \pm 0,96$ – $48,4 \pm 1,0$ %. На 7-е сутки после начала лечения в первой подопытной группе отмечали повышение количества лимфоцитов на 3,7%, во второй – на 10,7%. В последующие сроки наблюдения,

их содержание в крови животных подопытных групп, оставались в пределах физиологической нормы. В контрольной группе телят на 7-е сутки эксперимента содержание лимфоцитов в крови снижались до $44,8 \pm 1,39$ %, на 14-е сутки составило $44,4 \pm 2,2$ %, к концу эксперимента содержание лимфоцитов достигли – $55,4 \pm 1,2$ %.

Содержание моноцитов в крови телят всех групп до проведения опыта колебались в пределах $5,0 \pm 0,61$ – $6,2 \pm 0,82$ %. На 7-е сутки после начала лечения в первой подопытной группе отмечали снижение содержания этих клеток на 6,4%, во второй подопытной группе макрофагов крови стало больше исходных значений – на 16,6 %. На 14-е сутки в крови животных подопытных групп отмечали заметное снижение содержания моноцитов, продолжавшееся до конца эксперимента. В контрольной группе животных показатели количества моноцитов в крови телят колебались в пределах $3,8 \pm 0,42$ – $5,8 \pm 0,42$ %.

Заключение. Гематологическими исследованиями установлено, что до начала лечения у всех больных криптоспориديозом телят отмечается пониженный уровень содержания эритроцитов, гемоглобина и абсолютный лейкоцитоз. После проведенной терапии у телят подопытных групп отмечали устойчивую тенденцию к увеличению содержания эритроцитов, гемоглобина, а также снижение содержания лейкоцитов с максимальной выраженностью к концу месячного срока наблюдения. У телят больных криптоспориديозом, как следствие продолжительного повреждения слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта, отмечали эозинофильный и нейтрофильный гранулоцитоз, и умеренный моноцитоз. После проведения терапии больных телят в подопытных группах отмечали резкое улучшение клинического состояния, Максимальную эффективность проведенного лечения отмечали у телят второй подопытной группы где применяли препарат «Азитронит» в сочетании с «Миксофероном».

Список литературы

1. Абдулмагомедов, С.Ш., Распространение криптоспоридиоза крупного рогатого скота в хозяйствах горной зоны Дагестана / С.Ш. Абдулмагомедов, В.Ф. Никитин // Российский паразитологический журнал. – 2014. – №2. – С. 22 - 23.
2. Абдулмагомедов, С.Ш. Метод лечения острых желудочно-кишечных болезней телят./С.Ш. Абдулмагомедов, Р.А. Нуратинов, Р.М. Бакриева, А.Ю. Алиев // Ученые записки Казанской Государственной Академии Ветеринарной Медицины им. Н.Э. БАУМАНА. –2014.– том 217 – С.3-7.
3. Васильева, В.А. Клинико-биохимические показатели патологического процесса в организме животных при криптоспоридиозе / В.А. Васильева, П.А. Кулясов, Ю.Е. Курочкина // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 6-5. – С. 942 – 945.
4. Кириллов, Е.Г. Оценка терапевтической эффективности различных препаратов при криптоспоридиозе телят/ Е.Г. Кириллов, Д.Г. Латыпов, И.Н. Залялов, и др.//Ученые записки Казанской гос. академии ветеринарной медицины. – Казань. – 2016. – Т. 225. – С. 39-42.

5. Залялов, И.Н. Патоморфологические изменения структур почек телят при криптоспориidioзе / И.Н. Залялов, Е.Г. Кириллов, Е.А. Заикина // Морфология. - 2018. - Т. 153. - № 3. - С. 112.

6. Budu-Amoako, E. Occurrence of Cryptosporidium and Giardia on beef farms and water sources within the vicinity of the farms on Prince Edward Island, Canada. / E. Budu-Amoako, S.J. Greenwood, B.R. Dixon // Vet Parasitol. – 2012. – 184(1). – P. 1-9.

7. Klein, P Effect of Cryptosporidium parvum infection on the absorptive capacity and paracellular permeability of the small intestine in neonatal calves / P. Klein, T. Kleinova, Z. Volek, J. Simunek // Vet Parasitol.– 2008. – 152(1-2). – P. 53-59.

8. Muhid, A Prevalence of land management factors contributing to Cryptosporidium sp. infection in pre-weaned and post-weaned calves in Johor, Malaysia / A. Muhid, I. Ng. J. Robertson, U. Ryan // ExpParasitol. –2011. – 127(2) – P. 534-538.

9. Shahiduzzaman, M. Therapy and prevention of cryptosporidiosis in animals / M. Shahiduzzaman, A. Dauschies //Vet Parasitol. –2012.– 188(3-4). – P. 203-214.

10. Silverlas, C. Cryptosporidium infection in herds with and without calf diarrhoeal problems / C. Silverlas, K. de Verdier, U. Emanuelson [et al.]// Parasitol Res. –2010. –107(6). – P. 435-444.

УДК 619:614.2

Никитин Иван Николаевич

Профессор, доктор ветеринарных наук, Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана, г.Казань

E-mail: oevd@kazanveterinary.ru

Васильев Михаил Николаевич

Доцент, доктор ветеринарных наук, Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э.Баумана, г.Казань

E-mail: mnvasiliev@mail.ru

Акмуллин Александр Иванович

Профессор, доктор ветеринарных наук, Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э.Баумана, г.Казань

E-mail: aktullin@mail.ru

Трофимова Елена Николаевна

Доцент, доктор ветеринарных наук, Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э.Баумана, г.Казань

E-mail: alenatro@mail.ru

Сапожникова Виктория Артуровна

Аспирант, Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э.Баумана, г.Казань

E-mail: vika08.94@mail.ru

РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ЗАДАНИЙ УЧРЕЖДЕНИЯМ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЕТЕРИНАРНОЙ СЛУЖБЫ СУБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Аннотация. Разработкой государственных заданий государственным бюджетным учреждениям ветеринарии учреждениям страны занимаются научные учреждения, органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации в области ветеринарии, руководители крупных государственных ветеринарных учреждений около 10 лет. Разработка и реализация государственных заданий осуществляется во всех 85 субъектах Российской Федерации. Подходы к порядку их составления, реализации и финансового обеспечения периодически совершенствуются. Интенсивно проводятся научные исследования по созданию нормативной базы для установления научно обоснованного перечня государственных ветеринарных услуг, порядка определения объёмов оказания таких услуг, расчёта финансового обеспечения выполнения государственных заданий. Результатом таких исследований в Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана стала разработка «Рекомендаций по формированию государственного задания на оказание государственных услуг (выполнения работ) учреждениям Государственной ветеринарной службы Российской Федерации», которые были одобрены Научно-техническим советом Министерства сельского хозяйства Российской Федерации 11 июня 2014 г.

Ключевые слова: государственное задание, бюджет, ветеринарное учреждение.

Nikitin Ivan Nikolaevich

*Professor, Doctor of Veterinary Sciences, Kazan State Academy of Veterinary
Medicine named after N. E. Bauman, Kazan*

E-mail: oevd@kazanveterinary.ru

Vasiliev Mihail Nikolaevich

*Docent, Doctor of Veterinary Sciences, Kazan State Academy of Veterinary Medicine
named after N. E. Bauman, Kazan*

E-mail: mnvasiliev@mail.ru

Akmullin Aleksandr Ivanovich

*Professor, Doctor of Veterinary Sciences, Kazan State Academy of Veterinary
Medicine named after N. E. Bauman, Kazan*

E-mail: akmullin@mail.ru

Trofimova Elena Nikolaevna

*Docent, Doctor of Veterinary Sciences, Kazan State Academy of Veterinary Medicine
named after N. E. Bauman, Kazan*

E-mail: alenatro@mail.ru

Sapozhnikova Viktoria Arturovna

Postgraduate student, Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.

E. Bauman, Kazan

E-mail: vika08.94@mail.ru

DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF STATE TASKS TO THE INSTITUTIONS OF THE STATE VETERINARY SERVICE OF THE REGIONS OF THE RUSSIAN FEDERATION

Abstract. Scientific institutions, Executive authorities of the subjects of the Russian Federation in the field of veterinary medicine, heads of large state veterinary institutions for about 10 years are engaged in the development of state tasks for state budget veterinary institutions of the country. Development and implementation of state tasks is carried out in all 85 subjects of the Russian Federation. Approaches to the procedure for their preparation, implementation and financial security are periodically improved. Scientific researches on creation of normative base for establishment of scientifically proved list of state veterinary services, order of determination of volumes of rendering of such services, calculation of financial support of performance of state tasks are intensively carried out. The result of such studies at the Kazan state Academy of veterinary medicine named after N. Eh. Bauman was the development of "Recommendations on the formation of the state task for the provision of public services (performance of works) to the institutions of the State veterinary service of the Russian Federation", which were approved by the Scientific and technical Council of the Ministry of agriculture of the Russian Federation on June 11, 2014.

Key words: state task, budget, veterinary institution.

Введение. Исследования в сфере организации ветеринарных услуг осуществляются как в нашей стране, так и за рубежом [6, 7, 8, 9, 10]. В частности, научная разработка методики формирования государственного задания учреждениям государственной ветеринарной службы началась в 2009 году, когда было прекращено прямое финансирование деятельности государственных ветеринарных учреждений вследствие внесения соответствующих изменений в Бюджетный кодекс РФ (статьи 69; 69.1; 69.2) и Федеральный закон «О некоммерческих организациях», принятием Постановления Правительства РФ «О порядке формирования государственного задания в отношении Федеральных государственных учреждений и финансового обеспечения выполнения государственного задания», утверждением «Методических рекомендаций по расчёту нормативных затрат на оказание федеральными государственными учреждениями государственных услуг нормативных затрат на содержание имущества федеральных государственных учреждений» Министерством финансов РФ и Министерством экономического развития РФ 24 октября 2010 г. [4].

Материалы и методы исследований. Исследования по разработке государственных заданий и расчёту финансового обеспечения их выполнения проводились по поручению Департамента ветеринарии Министерства сельского хозяйства РФ, а также органов исполнительной власти в области ветеринарии отдельных регионов РФ в 2008-2015 гг. При разработке «Рекомендаций по формированию государственного задания на оказание государственных услуг (выполнение работ) учреждениям Государственной ветеринарной службы Российской Федерации» руководствовались Бюджетным и Трудовым кодексами РФ, Законами РФ «О некоммерческих организациях», «О ветеринарии», постановлением Правительства РФ от 2 сентября 2010 г. «О порядке формирования государственного задания в отношении федеральных государственных учреждений и финансового обеспечения выполнения государственного задания», соответствующими рекомендациями Министерства финансов РФ, Министерства экономического развития РФ, региональными нормативными правовыми актами о порядке формирования и финансового обеспечения выполнения государственного задания, методиками проведения диагностики, профилактики инфекционных и инвазионных болезней животных и другими нормативными правовыми актами, включенными в федеральное ветеринарное законодательство.

Результаты исследований. За 2009-2014 годы осуществлена разработка проекта федеральных рекомендаций по формированию государственного задания на оказание государственных услуг (выполнение работ) учреждениями Государственной ветеринарной службы РФ, в которые включены: методы определения нормативных затрат на оказание государственных услуг (выполнение работ): нормативный, структурный, экспертный; порядок определения нормативных затрат на оказание государственных услуг (выполнение работ); порядок определения нормативных затрат на содержание имущества государственных ветеринарных учреждений; структура государственного задания бюджетных учреждений Государственной ветеринарной службы РФ.

Рекомендации подверглись экспертизе в Министерстве экономического развития РФ, Департаменте права Министерства сельского хозяйства РФ, Федеральном экспертно-правовом центре агропромышленного комплекса, управлениях ветеринарии Новосибирской области, Хабаровского края, Комитете ветеринарии Волгоградской области, Главном управлении ветеринарии Московской области и 11 июня 2014 г. одобрены Научно-техническим советом Министерства сельского хозяйства РФ [1].

Одним из примеров практической реализации рекомендаций стала разработка проекта Государственного задания государственным учреждениям ветеринарии Воронежской области на 2012 год.

В государственном задании представлены: перечень нормативно-правовых документов, которыми руководствовались при разработке государственного задания; методика установления затрат на оказание государственных услуг; реестр государственных ветеринарных услуг; перечень государственных

ветеринарных учреждений, оказывающих государственные услуги; выписка из реестра расходных обязательств; потребители государственных ветеринарных услуг; объёмы государственного задания (представлены в таблице 1); показатели, характеризующие качество оказываемых государственных ветеринарных услуг; предельные цены (тарифы) на оплату государственных ветеринарных услуг; порядок контроля исполнения, государственного задания; требования к отчётности об исполнении государственного задания.

Таблица 1 - Объёмы государственного задания учреждениям Государственной ветеринарной службы Воронежской области

Виды государственных услуг	Стоимость государственных ветеринарных услуг, млн. руб.	
	фактическая за 2011 г.	Плановая на 2012 г.
Противоэпизоотические мероприятия	98,5	94,4
Ветсанэкспертиза	39,8	38,3
Лабораторные исследования	14,1	13,6
Работа ГУ «Областная ветстанция»	2,0	1,9
Работа эпизоотического отряда	3,6	3,5
Непредвиденные работы	15,8	15,2
Итого:	173,8	166,9

Установлено, что планируемый объём потребности средств на выполнение государственного задания на 2012 г. уменьшился на 3,9%. В структуре планируемого объёма финансового обеспечения выполнения государственного задания на 2012 г. затраты на противоэпизоотические мероприятия составляли 56,6%, ветеринарно-санитарную экспертизу – 22,9, непредвиденные работы – 9,1, лабораторные исследования – 8,1, работа эпизоотического отряда – 2,1, работа ГУ «Областная ветстанция» - 1,1%.

В процессе реализации государственного задания в регионе запланированные объёмы работ были выполнены в полном объёме, своевременно и с высоким качеством. Обеспечена стабильность финансового обеспечения, что является одной из основ эффективной работы [6], а так же надёжная профилактика инфекционных и инвазионных болезней животных.

В таблице 2 представлены объёмы финансового обеспечения государственного задания 8 субъектов Российской Федерации.

Предполагаются различные объёмы финансового обеспечения в зависимости от уровня развития агропромышленного комплекса, а так же экономической ситуации того или иного региона страны. Наибольший объём субсидий на выполнение государственного задания предполагался при его формировании для учреждений Государственной ветеринарной службы Липецкой области в 2013 году в сумме 402,1 млн. руб., далее следуют Ленинградская область, республики Татарстан, Бурятия, Удмуртия, Хабаровский край и Калининградская область. Наименьший объём финансирования предполагался для Воронежской области в 2012 году – 166,9 млн. руб., что составляет всего 41,5% от показателя Липецкой области.

Таблица 2 - Объёмы финансового обеспечения государственного задания учреждений Государственной ветеринарной службы отдельных субъектов Российской Федерации

Наименование субъекта Российской Федерации	Расчётный период государственного задания, год	Объёмы финансового обеспечения государственного задания:		
		в абсолютных величинах, млн. руб.	в расчете на 1 голову крупного рогатого скота, руб.	в расчете на 1 км ² территории субъекта, руб.
Удмуртская Республика	2009	189,2	492,0	4498,7
Республика Татарстан	2011	244,2	223,6	3599,9
Воронежская область	2012	166,9	395,9	3196,5
Липецкая область	2013	402,1	3201,2	16720,2
Хабаровский край	2013	187,2	7641,6	237,7
Ленинградская область	2015	329,8	1815,0	3930,3
Республика Бурятия	2015	210,3	557,6	598,7
Калининградская область	2016	171,8	1490,3	11360,7

Одним из основополагающих факторов, влияющих на развитие ветеринарной службы в субъектах РФ, является поголовье крупного рогатого скота в регионе [2]. При сравнительном анализе полученных показателей с учетом поголовья крупного рогатого скота в анализируемых субъектах Российской Федерации на конец расчетного периода государственного задания первое место по объемам финансирования занимает Хабаровский край, где на 1 голову крупного рогатого скота приходится 7,64 тыс. руб., далее идут Липецкая, Ленинградская, Калининградская области, Республики Бурятия, Удмуртия, Воронежская область и минимальный показатель приходится на Республику Татарстан (223,6 руб.), отличающуюся наибольшим поголовьем среди анализируемых субъектов РФ.

При сравнительном анализе полученных показателей объемов финансирования государственных заданий учреждений Государственной ветеринарной службы субъектов РФ с учетом площади, занимаемой регионом, можно выделить 3 группы. Первая группа – это регионы, где в расчете на 1 км² площади приходится менее 1,0 тыс. руб. финансирования государственного задания (Хабаровский край – 237,7 руб., Республика Бурятия – 598,7 руб.). Эти регионы выделяются на фоне других большими занимаемыми территориями. Вторая группа, наиболее многочисленная – это регионы, где в расчете на 1 км² площади приходится от 3,2 тыс. до 4,5 тыс. руб. финансирования государственного задания (Воронежская область, Республика Татарстан, Ленинградская область и Удмуртская Республика). Третья группа - это регионы, где в расчете на 1 км² площади приходится более 11,0 тыс. руб. финансирования государственного задания (Калининградская область – 11,4 тыс. руб., Липецкая область – 16,7 тыс. руб.), эти регионы имеют и минимальные показатели площади среди анализируемых субъектов РФ.

Одним из этапов исследований стало изучение порядка формирования государственного задания в Республиках Татарстан, Марий-Эл, Удмуртия в 2017 г. Следует отметить, что в данных субъектах отличаются потребности в государственных ветеринарных услугах. Анализ выполнения государственных заданий государственными бюджетными учреждениями ветеринарии регионов свидетельствует, что плановые значения по оказанию государственных услуг ими достигнуты. Объёмы финансового обеспечения государственного задания учреждений Государственной ветеринарной службы Республики Татарстан составили на 2015 г. – 286,9 млн. руб., 2016 г. – 302,0 млн., 2017 г. – 308,2 млн. руб. Увеличение финансирования государственного задания в 2016 г. составило 5,3%, 2017 г. – 2,1%.

В Удмуртской Республике объёмы финансового обеспечения государственного задания составили на 2015 г. – 227,0 млн. руб., 2016 г. – 238,2 млн., 2017 г. – 277,6 млн. руб. Увеличение финансирования государственного задания в 2016 г. составило 4,9%, 2017 г. – 16,5%.

Основой для расчёта государственных заданий в данных регионах стали государственные задания, разработанные кафедрой организации ветеринарного дела Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, в Республике Татарстан на 2011 г., Удмуртии – 2009 г. За истёкший период к 2015 г. объёмы финансового обеспечения государственного задания в Татарстане выросли на 17,5%, Удмуртской Республике – на 20,0%.

В Республике Марий-Эл объёмы финансового обеспечения государственного задания учреждений государственной ветеринарной службы составили на 2015 г. – 117,2 млн. руб., 2016 г. – 107,4 млн., 2017 г. – 117,6 млн. руб. Снижение финансирования в 2016 г. составило 8,4%, в 2017 г. показатель вырос на 9,5% до уровня чуть выше 2015 г. Государственные задания в Республике формировались Комитетом ветеринарии региона самостоятельно. Наглядно данные по регионам представлены на рисунке 1.

Заключение. Государственные задания являются основным видом деятельности государственных бюджетных учреждений ветеринарии субъектов РФ [1, 3, 4, 5]. Используя результаты научных исследований кафедры организации ветеринарного дела Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана нами разработаны 8 проектов государственных заданий учреждениям Государственной ветеринарной службы субъектов РФ на 2009 - 2016 гг. Все проекты государственных заданий используются учредителями в качестве документа-обоснования объемов финансового обеспечения государственных заданий данных учреждений. Проведённая работа позволила учреждениям Государственной ветеринарной службы субъектов РФ получать достаточные объёмы финансирования обязательных противоэпизоотических мероприятий и других работ, осуществляемых ими в качестве основного вида деятельности в соответствии с государственным заданием и в интересах государства и общества.

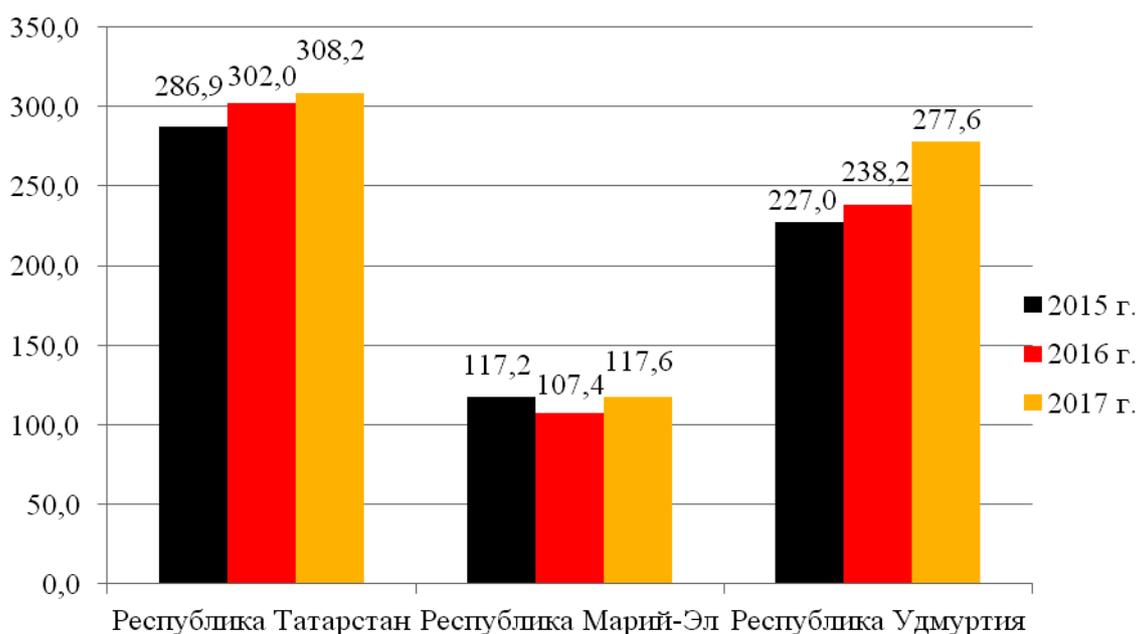


Рисунок 1. Объёмы финансирования государственных заданий учреждений Государственной ветеринарной службы республик Татарстан, Марий-Эл, Удмуртия, млн. руб.

Благодаря накопленному опыту по разработке проектов государственного задания учреждениям Государственной ветеринарной службы РФ разработаны «Рекомендации по формированию государственного задания на оказание государственных услуг (выполнение работ) учреждениями Государственной ветеринарной службы Российской Федерации», а так же «Рекомендуемый перечень ветеринарных услуг (работ), включаемых в государственное задание на оказание государственных услуг (выполнение работ) бюджетными (казенными) учреждениями Государственной ветеринарной службы Российской Федерации», одобренные Научно-техническим советом Министерства сельского хозяйства Российской Федерации 11 июня 2014 г.

Список литературы

1. Дресвянникова, С.Г. Рекомендация по формированию государственного задания учреждениям Государственной ветеринарной службы Российской Федерации / С.Г. Дресвянникова, И.Н. Никитин, Е.Н. Трофимова, М.Н. Васильев // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – №3. – С.40-45.
2. Комарова, К.А. Влияние факторов на развитие ветеринарных служб регионов / К.А. Комарова // Новости науки: проблемы и перспективы. - 2016. - №2-2(61). - С.53-56.
3. Лештаева, А.В. Ветеринарное обеспечение Южного административного округа г. Москвы и источники его финансирования / А.В. Лештаева // Ветеринарная патология. - 2010. - №1. - С.74-78.
4. Никитин, И.Н. Ветеринарным учреждениям – государственное задание / И.Н. Никитин, М.Н. Васильев // Ветеринария. – 2013. – №5. – С.16-18.

5. Уваров, А.А. Проблемы правового регулирования организации предоставления государственных и муниципальных услуг / А.А. Уваров // Государство и право. - 2012. - №2. - С.115-117.

6. De Haan, C. Public and private sector roles in the supply of veterinary services / C. De Haan, D.L. Umali // Public and Private Roles in Agricultural Development. Proceedings of 12th Agricultural Sector symposium. The World Bank. - 1992. - Vol.76. - P.125-137.

7. Hannah, H. Marketing by the veterinarian: some legal consideration / H. Hannah // Journal the American Veterinary Medical Association. - 1995. - Vol.207. - P.576-577.

8. McKay, S. Marketing in veterinary practice I: Talking dirty / S. McKay // Irish Veterinary Journal. - 2008. - Vol.61. - P.188-189.

9. McKay, S. Marketing in veterinary practice II: Getting started / S. McKay // Irish Veterinary Journal. - 2008. - Vol.61. - P.262-263.

10. Snyder, G. Monitoring your practice in today's economy / G. Snyder // DVM: The Newsmagazine of Veterinary Medicine. – 2009. - Vol.40. - P.62-64.

УДК 619:616-08:636.2.082.35

Паршин Павел Андреевич

Профессор, доктор ветеринарных наук, Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии, Воронеж

Саврасов Дмитрий Александрович

Кандидат ветеринарных наук, Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра Великого, Воронеж

Дорожкин Василий Иванович

Профессор, доктор биологических наук, Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной санитарии, гигиены и экологии, филиал ФГБНУ Федеральный научный центр Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии Российской академии наук, г. Москва

ОПЫТ ЛЕЧЕНИЯ КОМОРБИДНЫХ ПАТОЛОГИЙ У ТЕЛЯТ В НЕОНАТАЛЬНЫЙ ПЕРИОД

Аннотация. В статье описан комплексный подход в лечении телят-гипотрофиков с транссиндромальной коморбидной анемией. Установлен клинический статус телят и изучен терапевтический эффект совместного применения Карнитина хлорида, Актовегина и Таурина на метаболический статус телят с коморбидными заболеваниями в неонатальный период, восстановления гемопозза, энергетического состояния и снижения дисбаланса иммунологических показателей. В результате исследований было установлено

снижение чувствительности организма молодняка к неблагоприятным факторам внешней среды.

Ключевые слова: гипотрофия, гипохромная анемия новорожденных телят, иммунный статус, морфология крови, биохимия крови, схема лечения

Parshin Pavel Andreevich

Professor, Doctor of Veterinary Science, All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology, and Therapy, Voronezh

Savrasov Dmitry Alexandrovich

Candidate of Veterinary Science, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh

Dorozhkin Vasily Ivanovich

Doctor of Biological Science, Professor, All-Russian Research Institute of Veterinary Sanitation, Hygiene and Ecology, branch of Federal State Budgetary Scientific Institute, "Federal Scientific Centre - All-Russian Research Institute of Experimental Veterinary Medicine of the Russian Academy of Research, Moscow

EXPERIENCE OF TREATMENT OF COMORBID PATHOLOGIES IN CALVES IN THE NEONATAL PERIOD.

Abstract. This article describes an integrated approach in the treatment of calves of lipotropics transcendantale with comorbid anemia. The clinical status of calves was established and the therapeutic effect of the combined use of Carnitine chloride, Actovegin and Taurine on the metabolic status of calves with comorbid diseases in the neonatal period, restoration of hemolysis, energy state and reduction of the imbalance of immunological parameters was studied. As a result of researches decrease of sensitivity of an organism of young growth to adverse factors of environment was established.

Key words: hypotrophy, hypochromic anemia of newborn calves, immune status, blood morphology, blood biochemistry, treatment regimen

Введение. Использование производственного потенциала молочного скотоводства во многом определяет эффективность экономики хозяйств. Конкурентоспособность скотоводства закладывается в период получения и выращивания телят, определяется их жизнеспособностью, здоровьем, ростом, развитием, биоконверсией кормов, содержанием и лечением. Выращивание молодняка должно быть организовано так, чтобы при небольших затратах труда и оптимальном расходе кормов обеспечить нормальный рост, развитие и заложить основу для проявления генетически заложенных продуктивных возможностей животных [1,12, 17,18]. Организм новорожденных обладает высокой пластичностью и наиболее целесообразно формировать его резистентность и адаптационные способности на ранних стадиях онтогенеза.

При несоответствии условий содержания, кормления и ухода требованиям организма, животные вынуждены приспосабливаться к этим условиям, в

первую очередь, за счет повышенных затрат энергии. Нарушаются метаболические процессы, ухудшается состояние здоровья телят, снижается резистентность, что в конечном итоге приводит к развитию желудочно-кишечных заболеваний. Это особенно характерно для новорожденных телят, которые мало приспособлены к защите от неблагоприятных факторов внешней среды. К тому же развитие на ранних этапах жизни животного во многом определяет дальнейший успех выращивания ремонтного и откормочного молодняка.

Поэтому стимулирование и укрепление естественных защитных сил организма, длительное поддержание их на высоком уровне – важнейшая задача животноводов. Среди заболеваний, характеризующихся нарушением обмена веществ, особое место занимают гипотрофия и анемия молодняка [1,2,3,6,7,9,11,18]. Гипотрофия - патология плода, проявляющаяся нарушением (сдерживанием, торможением) его развития и возникающая как патофизиологическая реакция на недостаточное снабжение плода кислородом, питательными и биологическими активными веществами или при нарушении их усвояемости. Гипотрофия отражает понятие «физиологическая незрелость» новорожденных. Данная патология причиняет значительный экономический ущерб хозяйствам, который характеризуется сокращением сроков использования, потерей массы тела, падежом и вынужденной выбраковкой животных, потерь племенных качеств, ухудшения качества мяса животных и снижения окупаемости кормов.

Гипохромная анемия у телят – это патологическое состояние, характеризующееся гипохромией эритроцитов, низким их содержанием, преобладанием микроцитов, анемичностью различной степени видимых слизистых оболочек, анорексией. Коморбидный профиль заболеваемости с мультисистемной полиорганной недостаточностью является одним из наиболее опасных рисков нарушения гармоничного моделирования организма молодняка сельскохозяйственных животных, вероятность проявления которого возрастает с понижением адаптивности технологий [4,5,8,9,10,13,14,15,16].

Целью наших исследований было разработка новой комплексной лечебной схемы коморбидной гипотрофии и анемии у новорожденных телят, на основе применения современных лекарственных препаратов.

Материалы и методы исследования. Научно-производственные опыты проводились в условиях животноводческих комплексов Воронежской области молочного направления скотоводства, с общим поголовьем 2,5 тыс. Материалом для исследования послужили телята голштино-фризской породы с рождения и до 14 дней. В результате проведения эксперимента было сформировано 3 группы телят. Телят с признаками пренатальной гипотрофии средней степени распределили на 2 группы: контрольную (интактная) и опытную по 6 голов в каждой, все телята были аналоги по возрасту, массе тела и находились в одинаковых условиях содержания, кормления и ухода. И была сформирована группа клинически здоровых телят, для оценки референсных

значений. Из группы исследования были исключены новорожденные телята с острыми инфекционными воспалительными заболеваниями.

После отела, всех телят помещали в индивидуальный бокс с инфракрасным облучателем. На вторые сутки жизни переводили в индивидуальный домик. С целью восстановления метаболического статуса животным опытной группы, с первого дня жизни, в смеси с 200 мл. раствора Рингера-Локка, внутривенно однократно вводили 10% раствор Кинтаарнитин хлорида в дозе 100 мг/кг в течение 7 дней, для стимуляции эритропоэтической функции красного костного мозга и повышения реактивности организма применяли препарат Актовекин в дозе 5 мг/кг., однократно в течение 10 дней ежедневно и для предупреждения стрессовой дезадаптации перорально препарат Таурин в дозе 100 мг./гол. совместно с молозивом и молоком в течение первых 14 дней их жизни. Результаты учитывали на 7-9 и на 12-14 дни постановки опыта. Телятам контрольной группы лечение не проводилось.

Первую порцию молозива выпаивали насильственным методом с помощью дренчера. Учитывая малый объем и недоразвитость желудочно-кишечного тракта, молозиво скармливали в уменьшенном объеме - 3 литра (норма-4 л). Для достижения оптимального количества иммуноглобулина и формирования пассивного иммунитета, скармливали молозиво первого удоя от коров 2-3 периода лактации с относительной плотностью 1,067-1,068 г/см³, которую определяли с помощью колострометра. Замороженное молозиво хранится в «банке».

У исследуемых новорожденных телят кровь брали для морфологического и биохимического анализа из яремной вены (*venae jugulares*). Утром до первой выпойки молозива, в последующие дни исследований утром до кормления животных. Лабораторные анализы проводили на базе кафедры терапии и фармакологи ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ и ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии».

Клинические исследования новорожденных телят проводили по общепринятому в ветеринарии плану. В крови определяли число эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобин, гематокрит на гематологическом анализаторе «АВХ Micros 60». Определение ОЖСС, глюкозы, щелочной фосфатазы, холестерина, триглицеридов проводили химическим методом с помощью диагностических наборов на спектрофотометре ПЭ-5300В. Содержание неорганического фосфора, железа и меди-на атомно-абсорбционном спектрофотометре фирмы Perkin Elmer, модель 703. Бактерицидная (БАСК) и лизоцимная (ЛАСК) активность сыворотки крови, Т- и В-лимфоциты, определяли в соответствии с «Методическими рекомендациями по оценке и коррекции неспецифической резистентности животных» [7].

Результаты исследований. По результатам наших исследований к седьмому дню у телят опытной группы отмечали увеличение количества эритроцитов на 14,7 %, гемоглобина на 33,6%. Регистрировали возрастание изучаемых показателей микроминерального обмена, так сывороточное железо

возросло на 29,9%, уровень меди стал выше на 22,1%. Однако изучаемые нами показатели микроэлементного состава крови были в пределах нижней границы нормы. У телят контрольной группы так же отмечали увеличение этих показателей, но оно было незначительное и не достигало физиологических параметров. Уровень гематокрита соответствовал значениям протекания анемии у исследуемых животных.

К четырнадцатому дню исследований у телят опытной группы изучаемые показатели нормализовались до оптимальных значений, так количество эритроцитов и гемоглобина возросло соответственно на 28,3% и 61,1% (табл. 1). Уровень железа в сыворотке крови стал выше на 57,4%, а меди на 38,6%. Соотношение данных, результатов исследований до начала опыта и после показали снижение общей железосвязывающей способности сыворотки крови к седьмому дню на 10,2%, а к четырнадцатому дню от начала исследований ее уровень уменьшился на 13,8% и стала соответствовать норме. Показатель гематокрита у опытных телят восстановились до физиологических значений.

У телят контрольной группы к четырнадцатому дню опыта изучаемые гематоморфологические показатели не достигали референсных значений (табл. 1). Клеточное звено иммунитета у больных врожденной гипотрофией телят опытной группы, после применяемого нами лечения, способствовало увеличению количества лейкоцитов на 6,6%, что соответствовало физиологической тенденции. Содержание Т- и В-лимфоцитов повысилось соответственно на 72,7% и 80,0%. Показатели гуморального звена: БАСК достигли нормы к концу исследований за счет увеличения на 46,4%, ЛАСК снизилась на 38,5%. На четырнадцатые сутки эксперимента у животных контрольной группы БАСК изменялась незначительно, а ЛАСК снизилась в 2,7 раза, что не соответствовало референсным значениям.

Количество глюкозы в крови у новорожденных телят опытной группы к четырнадцатому дню повысилось на 43,8% ($P \leq 0,05$), но эта величина не превышала физиологических значений, а у телят контрольной группы данный показатель увеличился на седьмые сутки жизни на 7,3% ($P \leq 0,05$) и к четырнадцатому дню на 9,9%.

Содержание неорганического фосфора у животных опытной группы к седьмому дню опыта повысилось на 15,1 ($P < 0,01$) и к четырнадцатому дню снова регистрировалось увеличение на 25,9% ($P \leq 0,05$), достигая физиологических границ. У телят контрольной группы изучаемый показатель стал выше к седьмому дню на 2,7% ($P < 0,05$), а к четырнадцатому дню увеличился на 2,2% ($P \leq 0,05$), но референсных значений не достиг.

Щелочная фосфатаза у новорожденных телят опытной группы к седьмому дню опыта снизилась на 50,5% ($P \leq 0,05$) и на четырнадцатый день отмечали дальнейшее уменьшение на 58,6% ($P \leq 0,05$), до нормативных значений. У животных контрольной группы, также отмечали достоверное уменьшение щелочной фосфатазы в разгар опыта и к концу завершения на 64,5% ($P \leq 0,05$), однако уровень находился выше фоновых значений.

Таблица 1 - Результат действия комплексной терапии на гематоморфологические и биохимические показатели телят с коморбидными патологиями

Показатель	Опытная (n=6)	Контроль (n=6)	Референсные значения
Эритроциты, 10 ¹² /л	$\frac{7,84 \pm 0,98^*}{6,11 \pm 0,19^{**}}$	$\frac{5,0 \pm 0,5}{5,6 \pm 0,6}$	$\frac{7,77 \pm 0,5}{7,98 \pm 0,18}$
Гемоглобин, г/л	$\frac{135,78 \pm 5,91^*}{84,29 \pm 4,92^{**}}$	$\frac{90,1 \pm 11,0}{100,0 \pm 4,1}$	$\frac{131,55 \pm 11,0}{142,63 \pm 7,70}$
Гематокрит, %	$\frac{41,78 \pm 2,93^*}{33,86 \pm 2,98^{**}}$	$\frac{39,66 \pm 2,93^*}{34,15 \pm 1,99^{**}}$	$\frac{42,65 \pm 2,93}{49,25 \pm 0,03}$
Железо, мкмоль/л	$\frac{24,61 \pm 1,98^*}{15,63 \pm 2,87^{***}}$	$\frac{19,88 \pm 2,00^*}{14,87 \pm 2,55^{***}}$	$\frac{20,10 \pm 3,88}{23,15 \pm 5,93}$
Медь, мкмоль/л	$\frac{13,25 \pm 1,01^*}{9,56 \pm 2,33^{**}}$	$\frac{11,32 \pm 1,25^*}{9,78 \pm 2,21^{**}}$	$\frac{14,01 \pm 1,85}{12,65 \pm 4,01}$
ОЖСС, мкмоль/л	$\frac{75,98 \pm 9,87^*}{88,23 \pm 17,97^{**}}$	$\frac{80,98 \pm 8,77^*}{87,79 \pm 17,00^{**}}$	$\frac{76,11 \pm 8,01}{71,33 \pm 15,32}$
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	$\frac{6,4 \pm 1,1^*}{6,0 \pm 1,2}$	$\frac{6,9 \pm 0,8}{7,9 \pm 1,1}$	$\frac{6,5 \pm 0,2}{4,7 \pm 0,9}$
Т-лимфоциты, 10 ⁹ /л	$\frac{1,9 \pm 0,14}{1,10 \pm 0,15}$	$\frac{1,10 \pm 0,1^*}{1,0 \pm 0,18}$	$\frac{1,7 \pm 0,18}{1,51 \pm 0,17}$
В-лимфоциты, 10 ⁹ /л	$\frac{0,90 \pm 0,17^*}{0,50 \pm 0,09}$	$\frac{0,50 \pm 0,14}{0,48 \pm 0,11}$	$\frac{0,89 \pm 0,12}{0,69 \pm 0,07}$
БАСК, %	$\frac{71,6 \pm 2,1^*}{48,9 \pm 1,3}$	$\frac{49,6 \pm 1,3}{49,1 \pm 1,4}$	$\frac{71,5 \pm 1,5}{67,7 \pm 1,3}$
ЛАСК, мкг/мл	$\frac{0,80 \pm 0,16}{1,30 \pm 0,15}$	$\frac{0,47 \pm 0,11^*}{1,27 \pm 0,13}$	$\frac{0,82 \pm 0,13}{0,33 \pm 0,12}$
Глюкоза, ммоль/л	$\frac{6,92 \pm 0,42^*}{3,89 \pm 0,35^{**}}$	$\frac{4,71 \pm 0,51}{3,93 \pm 0,27}$	$\frac{5,04 \pm 0,58}{5,74 \pm 0,69}$
Фосфор, ммоль/л	$\frac{2,85 \pm 0,15^*}{1,79 \pm 0,11^{**}}$	$\frac{1,89 \pm 0,14}{1,80 \pm 0,13}$	$\frac{2,94 \pm 0,12}{2,78 \pm 0,14}$
Щелочная фосфатаза,	$\frac{498,98 \pm 49,6^*}{1189,58 \pm 124,6^{***}}$	$\frac{685,72 \pm 58,1^*}{1196,40 \pm 151,8^{***}}$	$\frac{505,77 \pm 47,8}{943,38 \pm 61,3}$
Холестерин, ммоль/л	$\frac{3,43 \pm 0,65^*}{0,97 \pm 0,05^{***}}$	$\frac{2,95 \pm 0,74^*}{0,90 \pm 0,06^{***}}$	$\frac{3,75 \pm 0,99^*}{1,34 \pm 0,61^{***}}$
Триглицериды, ммоль/л	$\frac{0,42 \pm 0,01^*}{0,11 \pm 0,01^{***}}$	$\frac{0,27 \pm 0,04^*}{0,13 \pm 0,03^{***}}$	$\frac{0,49 \pm 0,06^*}{0,31 \pm 0,01^{***}}$

Примечание: числитель – второй изучаемый период (12-14 день исследований), знаменатель – до опыта (1-й день жизни). * P≤0,05; ** P≤0,02

При исследовании содержания холестерина, у опытных телят наблюдали увеличение к седьмому дню на 45,8 % (P≤0,05) и к четырнадцатому дню на 47,8% (P≤0,05), достигая показателей физиологических границ. У телят-

гипотрофиков контрольной группы изучаемый показатель к четырнадцатому дню исследования увеличился на 69,4% ($P \leq 0,05$), но значений физиологически зрелых телят не достиг.

Содержание триглицеридов (ТГ) у телят опытной группы к седьмому дню увеличилось на 56,0% ($P \leq 0,05$), а к пятнадцатому дню исследования стало выше на 40,5% ($P \leq 0,05$) и достигло референсных значений. Этот показатель у контрольных животных к седьмому дню исследования повысился на 31,6% ($P \leq 0,05$) и увеличился к пятнадцатому дню на 29,6% ($P \leq 0,05$), но не достигая при этом физиологических параметров (табл.).

По результатам наших исследований, анемию предлагаем рассматривать как синдром коморбидный гипотрофии, патогенетически связанный и взаимоотноотягочающий. В результате апробации комплексной схемы лечения телят с транссиндромальными заболеваниями в неонатальный период, восстанавливаются функционирование электронно-транспортной цепи митохондрий, а также кислородтранспортная функция крови, корригируется дисбаланс в активности иммунной системы - оптимизируются звенья клеточного и гуморального статуса, восстанавливаются основные источники энергии в организме, используемые для многообразных процессов энергетического обмена.

Заключение. Таким образом, повышается устойчивость новорожденных телят к неблагоприятным условиям окружающей среды, нормализуется линейный рост и среднесуточный привес, соответствующий породным кондициям.

Список литературы

1. Влияние иммуномодуляторов синтетического и бактериального происхождения на гемоморфологический и биохимический статус телят-гипотрофиков / А. Г. Шахов [и др.] // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. - 2014. - № 4. - С. 18-25.
2. Влияние низкоинтенсивного лазерного облучения крови на гемоморфологический и биохимический статус телят-гипотрофиков / А. В. Голубцов [и др.] // Ветеринария. - 2015. - № 2. - С. 46-52.
3. Иммунный статус телят с разным уровнем морфофункционального развития / А. Г. Шахов [и др.] // Вестник российской сельскохозяйственной науки. - 2013. - № 6. - С. 58-61.
4. Карашаев М. Ф. Распространение анемии у телят / М. Ф. Карашаев // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2007. - № 1. - С. 89-90.
5. Колесникова Т. А. Гипотрофия плода: реалии и перспективы / Т. А. Колесникова [и др.] // Репродуктивное здоровье. Восточная Европа. - 2012. - № 5 (23). - С. 321-323.
6. Методическое пособие по диагностике и профилактике нарушений антенатального и интранатального происхождения у телят / А. Г. Шахов [и др.] – Воронеж : Истоки, 2013. - С. 26-39.

7. Методические рекомендации по оценке и коррекции иммунного статуса животных / А. Г. Шахов [и др.] - Воронеж : Истоки, 2005. - 115с.
8. Неудахин Е. В. Клинико-метаболические и генетические аспекты гипотрофии у детей раннего возраста : автореф. дисс. ... докт. мед. наук. / Е. В. Неудахин. - Москва, 1992.
9. Особенности защитных систем у телят с синдромом гипотрофия и их роль в развитии неонатальной патологии / А. Г. Шахов [и др.] // Ветеринарный врач. - 2013. - № 2. - С. 27 -30.
10. Пудовкин Н. А. Анемия животных, ее лечение и профилактика : методическое пособие : методические рекомендации / Н. А. Пудовкин, М. Н. Панфилова, А. А. Сазонов. - Саратов : Формат, 2012. - 28 с.
11. Саврасов Д. А. Современные позиции поэтапной методики лечения антенатальной гипотрофии телят с использованием таурина / Д. А. Саврасов, И. В. Лунегова, К. А. Рожков // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2015. - № 4. - С. 145-149.
12. Шабунин С. В. Перинатальная патология у крупного рогатого скота - актуальная проблема ветеринарной медицины / С. В. Шабунин, Ю. Н. Алехин, А. Г. Нежданов // Ветеринария. - 2015. - № 1. - С. 3-10.
13. Bhutta Z. A. Micronutrient needs of malnourished children // Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care. 2008. V. 11, № 3. P. 309–314.
14. Godfrey K., Barker D. Fetal nutrition and adult disease. Am.J.Clin. Nutr. 2000. - Vol. 71. - №5. - P. 1344-1352.
15. Grover, Zubin; Ee, Looi C. (2009). "Protein Energy Malnutrition". Pediatric Clinics of North America. 56 (5): 1055–68.
16. Sermet-Gaueilus I., Poisson-Salomon A. S., Colomb V. et al. Simple pediatric nutritional risk score to identify children at risk of malnutrition // AJCN. - 2000. - V. 72. - P. 64–70.
17. Shakhov A. G. Feed additive for increase of productivity and natural resistance of young agricultural animals / A. G. Shakhov, I. V. Cheremushkina, A. E. Chernitskiy // International Journal of Pharmacy and Technology. - 2016. - Т. 8. № 4. - P. 26876-26881.
18. Schoonderwoerd Matt Protein Energy Malnutrition and Fat Mobilization in Neonatal Calves / Schoonderwoerd Matt, Doige Cecil E., Wobeser Gary A. and Naylor Jonathan M // The Canadian veterinary journal. La revue veterinaire canadienne -1986. Oct, 27(10):P. 365-371.

УДК 639.31:612.015 (571.56)

Платонов Терентий Афанасьевич
Доцент, кандидат биологических наук, Якутская сельскохозяйственная академия, г. Якутск
E-mail: platonof74@mail.ru

Степанов Константин Максимович

Доцент, доктор сельскохозяйственных наук, Якутская сельскохозяйственная академия, старший научный сотрудник, ФГБНУ «Якутский научный центр комплексных медицинских проблем», г. Якутск

E-mail: stenko07@mail.ru

Нюкканов Аян Николаевич

Доцент, доктор биологических наук, Якутская сельскохозяйственная академия, г. Якутск

E-mail: ayan1967@mail.ru

Кузьмина Наталья Васимльевна

Кандидат биологических наук, Якутская сельскохозяйственная академия, г. Якутск

E-mail: lukinanatalia58@gmail.com

Горохова Анна Ивановна

Доцент, кандидат филологических наук, ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К.Аммосова», г. Якутск

E-mail: anna_gorokhova@mail.ru

ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ И ОСНОВНЫЕ ПАРАЗИТОЗЫ РЫБ, УПОТРЕБЛЯЕМЫХ В ПИТАНИИ КОРЕННОГО НАСЕЛЕНИЯ ЯКУТИИ

Аннотация. В статье даны результаты исследований пищевой ценности и степени зараженности паразитами ряпушки сибирской и карася якутского. По количеству белка сибирская ряпушка относится к среднебелковой, по содержанию жира к особо жирным сортам рыб и высококалорийным продуктам питания. Установлено, что отличительная особенность якутских карасей по сравнению с европейскими – высокая жирность (до 10 % против 2,5 %), высокое содержание полиненасыщенных жирных кислот, макро- и микроэлементов, витаминов, обладают высокой энергетической ценностью. Наиболее распространёнными паразитарными болезнями карася и ряпушки, влияющие на качество и товарный вид рыбы, являются микроспориозы вызываемые родом *Mухobolus*, диграмоз и филометроидоз негативное влияние на качество которого зависит от интенсивности инвазии паразита.

Ключевые слова: карась якутский, сибирская ряпушка, пищевая и биологическая ценность, инвазия, паразиты рыб, Якутия.

Platonov Terenty Afanasevich

Associate Professor, Candidate of Biological Sciences, Yakut Agricultural Academy, Yakutsk

E-mail: platonof74@mail.ru

Stepanov Konstantin Maksimovich

Associate Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Department of Yakutsk Agricultural Academy, Senior Researcher, Federal State Budgetary Institution Yakutsk Scientific Center for Complex Medical Problems, Yakutsk

E-mail: stenko07@mail.ru

Nyukkanov Ayan Nikolaevich

*Associate Professor, Doctor of Biological Sciences Yakut Agricultural Academy,
Yakutsk*

E-mail: ayan1967@mail.ru

Kuzmina Natalya Vasimlyevna

*Candidate of Biological Sciences FSBEI of HE "Yakut Agricultural Academy",
Yakutsk*

Email: lukinanatalia58@gmail.com

Gorokhova Anna Ivanovna

*Associate Professor, Candidate of Philological Sciences, North-Eastern Federal
University named after M.K. Ammosova ", Yakutsk*

E-mail: anna_gorokhova@mail.ru

FOOD VALUE AND BASIC PARASITOSIS OF FISH USED IN FOOD BY INDIGENOUS POPULATIONS OF YAKUTIA

Abstract. The article presents the results of studies of nutritional value and the degree of infection with parasitoses of the Siberian vendace and the Yakut crucian carp. By the amount of protein, the Siberian vendace is classified as medium-protein, in terms of fat content, it is especially fatty fish and of high calories. It has been established that a distinctive feature of the Yakut crucian carps compared to European ones is high fat content (up to 10% versus 2.5%), high content of polyunsaturated fatty acids, macro- and microelements, vitamins, and have high energy value. The most common parasitic diseases of the crucian carp and vendace, affecting the quality and appearance of the fish, are myxosporidiosis caused by *Myxobolus*, digramosis and phylometroidosis, the negative impact on the quality of which depends on the parasite infection intensity.

Key words: crucian carp Yakut, Siberian vendace, nutritional and biological value, invasion, fish parasites, Yakutia.

Введение. Сибирская ряпушка в реках Якутии ведет полупроходной образ жизни, встречается во все реках, впадающих в море Лаптевых (реки Анабар, Оленек), Восточно-Сибирское море (реки Лена, Яна, Индигирки, Колыма). Для нагула использует шельфы этих морей. На четвертом году жизни достигает половой зрелости. Первый нерестовый ход приходится на июль-август, второй – на сентябрь-октябрь месяцы. Промысловый возраст ряпушки от 4+ до 9+ лет, длина от 220 до 360 мм, масса 150 до 330 г. [10, с. 35-36].

Пищевая и биологическая ценность сибирской ряпушки в Якутии мало изучена. Так, некоторые исследования химического состава, в т.ч. содержания минеральных веществ, были исследованы [7]. Немаловажную роль на качество рыбопродуктов имеет зараженность рыб паразитами. Интенсивная заражённость теми или иными паразитами снижает упитанность и качество рыбопродуктов в отдельных случаях делает рыб непригодными к использованию в пищевых целях.

Якутский карась в прошлые времена для якутов Центральной Якутии, Вилюйской группы улусов был основной пищей, которая спасала в трудные времена нехватки продуктов питания якутское население [11, с. 302-306].

Якутский карась является особым подвигом золотого карася и официально назван как якутский карась Кириллова (*Carassius Gacuticus Kirillov*) по имени первого ученого, описавшего якутского карася, доктора биологических наук Ф.Н. Кириллова [6, с. 194].

Озеро Ниджили, является одним из крупнейших на Центрально-Якутской равнине, площадь зеркала воды озера составляет 118,3 км², площадь водосборного бассейна – 1029 км², длина озера 32,9 км, ширина около 2,3–5,8 км, а глубина местами достигает 7-9 м. Ниджилинский карась, признанный по своим вкусовым качествам лучшим в Якутии, имеет наибольший спрос у населения по сравнению с карасями, выловленными из других озер. Ежегодный вылов, которого достигал до 345 т без учета любительского лова [10, с.35-36]. Уникальность вкусовых качеств и большой спрос карася озера Ниджили у местного потребителя явилось основанием данных исследований.

Учитывая это и то, что сибирская ряпушка и якутский карась в рационе северян занимают одно из первых мест, нами для разработки современных технологий производства рыбных продуктов из данных рыб поставлена цель – изучить пищевую и биологическую ценность сибирской ряпушки и якутского карася.

Материалы и методы исследований. Для исследования были отобраны рыбы осенне-зимнего улова 2017 г. индигирской популяции Республики Саха (Якутия), быстрозамороженные при температуре не выше -30°C в модульной установке для замораживания продуктов (МУЗ-07-10) с последующим хранением в ледниках и морозильных камерах с температурой не выше -15°C.

Для анализа образцы проб были отобраны из 3-х рыб разделением на филе и тешу, подготовленные по стандартным методикам ГОСТ 31339-2006.

Аминокислотный скор рассчитан по формуле: (мг АК в 1 г исследуемого белка) / (мг АК в 1 г идеального белка x 100) [8, с. 248].

Для исследования наиболее распространенных инвазионных болезней ряпушки реки Индигирка нами методом полного паразитологического вскрытия в 2017 г. исследовано 57 экз. рыб. Сбор и обработка паразитологического материала проводились стандартными методами [1, с. 74]. Определяли вид паразита, экстенсивность и интенсивность инвазии.

Для выявления инвазионных болезней карася озер Центрально-якутской равнины влияющих на товарное качество рыб нами методом полного паразитологического вскрытия в 2018 г. исследовано 45 экз. карасей озера Ниджили. Сбор и обработка паразитологического материала проводились стандартными методами [4]. Определяли вид паразита, экстенсивность и интенсивность инвазии.

Результаты исследований. Морфологический состав ряпушки. Живая масса в среднем составила 366,8±11,00 г, выход массы филе 202,3±5,40 г (55,13%), отходов 164,50±2,70 г (44,97 %), в т.ч. внутренностей 20,4±1,10 г (12,4

%), головы $32,0 \pm 2,10$ г (19,5 %), плавников $48,4 \pm 3,00$ г (29,4 %), чешуи $21,7 \pm 1,60$ г (13,2 %), шкура $19,7 \pm 1,50$ г (12,0 %), кости $22,2 \pm 1,80$ г (13,5 %).

В результате проведенных исследований (табл. 1) филе и теши сибирской ряпушки по количеству белка относятся к среднебелковой (10-15 %).

Таблица 1 - Химический состав и энергетическая ценность филе и теши ряпушки, в сырой массе

Показатели	Единица измерения	Количество	
		в филе	в теше
Вода	%	$74,61 \pm 0,015$	$80,25 \pm 0,049$
Белки	- «» -	$15,37 \pm 0,007$	$14,88 \pm 0,044$
Жиры	- «» -	$9,08 \pm 0,010$	$25,25 \pm 0,049$
Зола	- «» -	$2,37 \pm 0,003$	$0,78 \pm 0,001$
Энергетическая ценность	ккал/100 г	143	286

Так, содержание белка в филе составило $15,37 \pm 0,007$, в теше $14,88 \pm 0,004$ %. По содержанию жира в теше ($25,25 \pm 0,049$ %) ряпушка относится к особо жирным сортам рыб (более 15 %). В результате высокого содержания белка и жира ряпушка относится к высококалорийным продуктам питания (более 200-300 ккал).

Содержание макро- и микроэлементов. Результаты исследований и их анализ показали, что наибольшее содержание макро- и микроэлементов наблюдалось у теши (табл. 2).

Содержание тяжелых металлов в филе не превышает предельно-допустимую концентрацию (ПДК), а в теше содержание свинца в 0,7 раз, ртути в 0,5 раз, кадмия в 0,1 раз больше ПДК (табл. 2).

Превышение предельно-допустимой концентрации тяжелых металлов может зависеть от распространения их в окружающей среде, в том числе и в водоемах.

Исследования аминокислотного состава показали, что в ряпушке сибирской содержатся все незаменимые аминокислоты. Преобладают также незаменимые аминокислоты, такие как лейцин, лизин, причем суммарный уровень их в теше выше ($28,56$ г/100 г) по сравнению с филе рыбы ($26,83$ г/100 г).

Анализ заменимых аминокислот показывал, что по количественному содержанию доминируют аланин, цистин, аргинин. На их долю приходится от 80,03 до 93,75 г/100 г в филе и теше рыбы от общей суммы заменимых аминокислот соответственно.

Суммарное содержание в исследуемых образцах линолевой и линоленовой кислот составляет ($0,37$ и $0,53$ г/100 г липидов), относящихся к биологически активным полиненасыщенным жирным кислотам и являющихся составной частью витамина F (эссенциальные жирные кислоты), который играет важную роль в биохимических процессах организма.

Таблица 2 - Содержание макро- и микроэлементов в филе и теше ряпушки, в сырой массе

Показатель	Единица измерения	Количество	
		в филе	в теше
Макроэлементы			
Кальций	мг/100 г	37,38±0,036	49,73±0,207
Фосфор	- «» -	198,07±0,113	236,65±0,647
Магний	- «» -	43,40±0,036	55,36±0,199
Калий	- «» -	223,55±0,083	252,49±0,484
Микроэлементы			
Железо	мг/100 г	13,49±0,012	18,61±0,088
Марганец	- «» -	0,79±0,002	0,98±0,003
Цинк	- «» -	14,24±0,015	19,45±0,088
Медь	- «» -	0,35±0,001	0,48±0,003
Фтор	мкг/100 г	2,00±0,003	2,76±0,012
Хром	- «» -	34,52±0,030	44,16±0,160
Молибден	- «» -	10,83±0,009	14,30±0,059
Кобальт	- «» -	108,26± 0,102	142,99±0,583
Йод	- «» -	12,36±0,009	15,25±0,049
Селен	- «» -	33,04±0,027	42,11±0,155
Тяжелые металлы			
Свинец	мг/кг	1,02±0,001	1,39±0,006
Ртуть	- «» -	0,11±0,009	1,14±0,005
Кадмий	- «» -	0,11±0,009	1,14±0,004

Примечание: ПДК: свинец – 1,0 мг/кг; ртуть – 0,6; кадмий – 0,2 мг/кг (СанПин 2.3.2.560-96).

Теша по содержанию жирных кислот отличается от филе. В теше ряпушки выявлен высокий коэффициент отношения полиненасыщенных жирных кислот к насыщенным (более 1), что свидетельствует о хорошей биологической эффективности.

Витаминный состав ряпушки разнообразен. Так, в первую очередь филе и теша ряпушки богаты комплексом жиро- и водорастворимых витаминов. Установлено, что содержание жирорастворимого витамина D в теше ряпушки несколько выше (20,97 мкг/кг) по сравнению с филейной частью (15,47 мкг/100 г). Аналогичные различия отмечаются и при персональном сравнении. В них достаточно много витаминов группы B, мало витамина D и B₉ по сравнению с литературными данными [2, с. 83-87, 3, с. 370-375].

Для исследования пищевой и биологической ценности карася отбирались по 5 особей каждого пола IV-V (3-5 лет) возрастных групп, так как эти особи этих групп активно нерестующие, вследствие чего накопление питательных веществ происходит намного быстрее, нежели у старых и молодых особей, и они занимают наибольший процент в промышленном улове.

Приведенные в таблице 3 данные свидетельствуют о том, что у крупных карасей выход рыбной продукции без использования внутренностей составляет только до 43,2 %, а у мелких – до 57,5 %. Поэтому необходимо разработать технологии производства рыбных продуктов с включением внутренностей, что позволит увеличить выход съедобной части до 93,2 % и повысить эффективность производства рыбных продуктов из якутского карася [2, с. 83-87].

Таблица 3 - Выход филе и отходов карася якутского

Водоем	Ед. изм.	Масса карася	Филе	Внутренности	Голова	Плавники	Чешуя
оз. «Ниджили» Кобяйского улуса	г	290,00	125,20	76,00	62,20	9,30	17,00
	%	100	43,2	26,2	21,4	3,2	5,9

Отличительная особенность якутских карасей по сравнению с европейскими – высокая жирность (до 10 % против 2,5 %), высокое содержание полиненасыщенных жирных кислот, макро- и микроэлементов, витаминов (табл. 4). Поэтому они обладают высокой энергетической ценностью.

Таблица 4 - Биохимический состав карася Якутии озеро Ниджили (в сырой массе) [4]

Компоненты	Показатели
Химический состав	
Вода, %	68,6
Белки, %	16,4
Жиры, %	11,0
Углеводы, %	0,90
Зола, %	1,05
Энергетическая ценность, ккал/100 г	159,00
Аминокислоты, мг/кг	
Незаменимые:	54,50
– лейцин	11,60
– лизин	13,90
– метионин	3,00
– триптофан	1,91
Заменимые:	
– тирозин	4,95
– цистин	1,90
Жирные кислоты, %	
Насыщенные	3,45
Мононенасыщенные	4,47
Полиненасыщенные:	3,08
– C _{18:2}	0,62
– C _{18:3}	0,05
– C _{20:4}	0,14

Содержание макроэлементов, мг/100 г	
Кальций	10,90
Калий	248,40
Магний	18,60
Натрий	86,30
Фосфор	198,40
Хлор	102,90
Содержание микроэлементов	
Железо, мг/100 г	6,20
Марганец, мкг/100 г	34,80
Медь, мкг/100 г	170,60
Цинк, мг/100 г	5,60
Фтор, мкг/100 г	116,90
Кобальт, мкг/100 г	8,94
Йод, мкг/100 г	76,80
Селен, мкг/100 г	14,87
Свинец, мг/кг	0,10
Кадмий, мг/кг	0,05
Ртуть, мг/кг	0,03
Витамины	
А, мг/100 г	2,60
Д, мкг/кг	2,50
В ₆ , мг/кг	3,80
В ₁₂ , мкг/кг	4,00
Н, мкг/100 г	4,00
РР, мг/100 г	4,60
В ₃ , мг/кг	3,90
В ₂ , мг/кг	1,50
В ₁ , мг/кг	2,90
В _с , мкг/100 г	4,80
Е, мг/кг	4,00

По нашим исследованиям наиболее распространенными инвазионными заболеваниями ряпушки индигирской популяции являются: микроспориозы – бугорковая (язвенная) болезнь, хлоромикоз (желтуха); цестоиды – дифиллоботриозы; скребни – неозехиноринхоз.

Микроспориозы будучи паразитами самых разнообразных органов и тканей рыб, в ряде случаев вызывают острые заболевания, заканчивающиеся гибелью хозяина. Большой ущерб народному хозяйству слизистые споровики приносят за счет снижения качества рыбы как пищевого продукта, что ведет к выбраковке больших партий улова. На сегодняшний день микроспориозы широко распространены в промысловых водоемах Якутии и наносят существенный экономический ущерб экономике республики.

Бугорковая или язвенная болезнь вызывается микроспориозиями *Hennequyazschokkei*, паразитирующими в мускулатуре сиговых. По нашим

данным, экстенсивность инвазии *Henneguyaszchokkei* у ряпушки составила 36,8%.

Хлоромикоз или желтуха сигов вызывается споровиками *Chloromyxum coregoni* и характеризуется изменениями желчного пузыря. При исследовании ряпушки мы неоднократно находили огромное количество спор в желчном пузыре с ЭИ 19,2%.

У проходных сиговых нами отмечена паразитирование плероцеркоидов двух видов цестод рода *Diphyllobothrium*. Плероцеркоиды лентеца гагар (*D. ditremum*) обнаружены у 56,1% с ИИ 2-8 экз. ряпушки, плероцеркоиды лентеца чачного (*D. dendriticum*) – 5,2%, ИИ 1-2 экз.

Эхиноринхоз – заболевание, вызываемое скребнями *Neoechinorhynchus rutili*, паразитирующими в кишечнике лососевых и сиговых рыб. Нами отмечена большая зараженность ряпушки эхиноринхозом с ЭИ 28,0%, ИИ 2-7 экз.

По данным исследователей у карася озер Центрально-якутской низменности выявлено 37 видов паразитов из которых 19 видов простейших, 6 – моногеней, 2 – цестод, 4 – трематод, по 2 – нематод и скребней и по 1 – пиявке и паразитическому ракообразному [5, с. 23-167], среди которых нет инвазий, представляющих опасность для человека. Однако не все они в одинаковой мере наносят вред своему хозяину и препятствуют использованию пораженной рыбы в пищевых целях. Основная часть паразитов зарегистрированных у карася данных озер не влияют на товарные качества рыбной продукции [9, с. 259]. По нашим наблюдениям наиболее негативно влияют на качество карася такие инвазионные болезни как: миксоспоридиоз, диграмоз, и филометроидоз.

Миксоспоридии рода *Mухобolus* локализуясь в виде цист размером от 0.5-10 мм на жаберных лепестках, мышцах, брюшной полости и на серозной оболочке кишечника в зависимости от интенсивности инвазии (ИИ) негативно влияют на сроки хранения и товарный вид рыбы. По нашим исследованиям зараженность карасей миксоспридиозами составляет 64,5% из них 10,4% с ИИ отрицательно влияющими на качество рыбы.

Одной из широко распространённых инвазионных болезней карася является диграмоз, вызываемый плероцеркоидами ремнецов *Digramma interrupta* из сем. *Ligulidae*. Паразитируют они в брюшной полости и вызывают атрофию внутренних органов, бесплодие, нередко разрыв брюшной стенки и гибель рыбы. Плероцеркоиды – крупные ремневидные гельминты белого или слегка желтоватого цвета, достигающие 25–50 см в длину и 1–1,5 см в ширину.

Болезнь регистрируют повсеместно в озерах, где обитает карась. Инвазированных плероцеркоидами рыб обнаруживали при отлове из водоёмов чаще в возрасте 2–5 лет. Экстенсивность инвазии в зависимости от сезона лова достигает 1-50% при интенсивности инвазии 1–3 гельминтов. Вспышки диграмоза имеют сезонный характер, и отмечается в весенне-летнее период. Негативное влияние гельминта на карася сводится на механическое воздействие на внутренние органы, которая вызывает интоксикацию организма

хозяина продуктами метаболизма. У рыб отмечается гидремия мышечных тканей, истощение, что ухудшает пищевую ценность рыбы.

Филометроидоз - нематодозная болезнь карповых рыб возбудитель - нематода *Philometroides sanguinea*. Самки длиной 8-12,5 см ярко-красного цвета, паразитируют в чешуйных кармашках, под кожей хвостовых плавников и мышечной ткани. Самцы белого цвета, длиной 0,2-0,3 см, паразитируют в стенке плавательного пузыря, в почках и гонадах. Проявление инвазии на товарное качество карася зависит от интенсивности заражения, при этом рыба истощены, кожа гиперемирована, чешуя вокруг головы, на спине, боках и брюшке часто отсутствует, из-под чешуи наблюдаются красные узелки. Нами весной и осенью обнаруживались под кожей хвостовых плавников и чешуйных кармашках самки красного цвета в 43,7 % случаев с ИИ 3-27 экз.

Наиболее распространёнными паразитарными болезнями карася озера Центрально-якутской равнины влияющие на качество и товарный вид рыбы, являются микроспориозы вызываемые родом *Mухobolus*, диграмоз и филометроидоз негативное влияние на качество которого зависит от интенсивности инвазии паразита.

Заключение. В сибирской ряпушке осенне-зимнего улова индигирской популяции Республики Саха (Якутия) установлено, что по содержанию белка она относится к среднебелковой, жира – к особо жирным сортам рыб и высококалорийным продуктам питания, по содержанию макро- и микроэлементов и витаминов ряпушка обладает высокой биологической ценностью.

Высокая пищевая и биологическая ценности ряпушки сибирской и карася якутского делают их ценнейшим продуктом питания для обеспечения организма жителей северных регионов необходимым количеством питательных веществ, в т.ч. биологически активным веществом, в период суровой и продолжительной зимы [8, с 29].

Широко распространёнными паразитарными болезнями ряпушки индигирской популяции, влияющие на качество и товарный вид рыбы, являются микроспориозы – бугорковая (язвенная) болезнь, хлоромикоз (желтуха) сиговых. Зараженность ряпушки плероцеркоидами лентеца чаечного (*D. dendriticum*) имеет большое эпизоотологическое и эпидемиологическое значение, что следует учитывать при приготовлении свежей и малосоленой рыбы.

Список литературы

1. Быховская-Павловская И.Е. Паразитологическое исследование рыб. – Л.: Наука, 1969. – С. 74.
2. Гнедов, А.А. Поздняковский В.М. Товароведная оценка качества северных видов рыбы-сырца / А.А. Гнедов, В.М. Поздняковский // Рыболовство. – 2010. – №2. – С.83-87.
3. Гнедов, А.А. Ряпушка сибирская (*Coregonussardinella (Valenciennes)*) – качественные показатели, пищевая ценность / А.А. Гнедов // Наука и современность. – 2010. – №4-1. – С. 370-375.

4. Дифиллоботрииды рыб бассейна реки Лена /Платонов Т.А., Кузьмина Н.В., Собакина И.Г, Нюкканов А.Н. – Свидетельство о регистрации электронного ресурса №2393, ИНИПИ РАО ОФЭРНиО, 01.03.2018.
5. Догель, В.А. Паразитофауна и окружающая среда. Некоторые вопросы экологии паразитов пресноводных рыб/В.А. Догель //Основные проблемы паразитологии рыб. – Л.: Изд. ЛГУ, 1958. – С. 23-167.
6. Кириллов, А.Ф. Промысловые рыбы Якутии / А.Ф. Кириллов. – М.: Научный мир, 2002. – 194 с.
7. Кривошапкин В.Г. и соавтор. Питание - основа формирования здоровья человека на Севере // Наука и образование. Издательство Академии наук РС (Я). 2002. - № 1.
8. Лебедева, У.М. Основы рационального питания населения Якутии / У.М. Лебедева, А.Ф. Абрамов. – Якутск, 2015. – 248 с.
9. Позняковский, В.М. Гигиенические основы питания, безопасность и экспертиза продовольственных товаров / В.М. Позняковский. – Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та, 1999. – С. 259.
10. Слепцов, Я.Г. Промысловое рыболовство Якутии: монография / Я.Г. Слепцов. – Новосибирск, 2002. – С. 35-36.
11. Степанов К.М., Чугунов А.В. От ритуальной еды до экопитания сегодня // European Social Science Journal. 2013. № 10-1 (37). С. 302-306.

УДК 637.1

Романова Татьяна Николаевна

Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Самарский государственный аграрный университет, г.Кинель

E-mail: roma_alisa_ru@mail.ru

Сухова Ирина Владимировна

Старший преподаватель, Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель

E-mail: sukhova.iv2013@yandex.ru

Коростелева Лидия Александровна

Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Самарский государственный аграрный университет, г.Кинель

E-mail: lida.korosteleva.63@mail.ru

Баймишев Ринат Хамидулович

Доцент, кандидат технических наук, Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель

E-mail: baimishev@mail.ru

Долгошева Елена Владимировна

Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель

E-mail: dolgoshева@mail.ru

ПРОИЗВОДСТВО БИОЙОГУРТА С ПРИМЕНЕНИЕМ ГИДРАТИРОВАННЫХ ОВСЯНЫХ ХЛОПЬЕВ

Аннотация. В последние годы в пищевых технологиях отмечается тенденция разработки и внедрения в производство продуктов специального назначения. Усовершенствование технологий продуктов питания с помощью применения гидратированных овсяных хлопьев позволяет обогатить кисломолочные продукты белками, пищевыми волокнами, микроэлементами и витаминами. В качестве питательной среды для микроорганизмов в кисломолочном продукте использовали овсяные хлопья. Активно развиваясь, лактобактерии и ацидофильная палочка продуцируют органические кислоты, что ведет к угнетению жизнедеятельности патогенных микроорганизмов. Применение гидратированных овсяных хлопьев в количестве 6% на этапе внесения закваски при температуре 42⁰С положительно сказывается на качестве кисломолочного продукта (йогурта) и на развитие молочнокислых бактерий.

Ключевые слова: биойогурт; пищевые волокна; функциональные свойства; белок; пробиотики; пребиотики.

Romanova Tatyana Nikolaevna

Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences, Samara State Agricultural University, Kinel

E-mail: roma_alisa_ru@mail.ru

Sukhova Irina Vladimirovna

Senior Lecturer, Samara State Agrarian University, Kinel

E-mail: sukhova.iv2013@yandex.ru

Korosteleva Lidia Alexandrovna

Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences, Samara State Agricultural University, Kinel

E-mail: lida.korosteleva.63@mail.ru

Baimishev Rinat Hamidullovich

Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, Samara State Agrarian University, Kinel

E-mail: baimishev@mail.ru

Dolgosheva Elena Vladimirovna

Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences, Samara State Agrarian University, Kinel

E-mail: dolgosheva@mail.ru

PRODUCTION OF BIO-YOGHURT USING OAT FLAKES HYDRA-BATH

Abstract. In recent years, in food technology there has been a tendency to develop and introduce into the production of special-purpose products. Improving food technology through the use of hydrated oatmeal makes it possible to enrich sour-milk products with proteins, dietary fiber, trace elements and vitamins. Oat flakes

were used as a nutrient medium for microorganisms in a dairy product. Actively developing, lactobacilli and acidophilus bacillus produce organic acids, which leads to inhibition of the vital activity of pathogenic microorganisms. The use of hydrated oat flakes in an amount of 6% at the stage of making starter at a temperature of 420 ° C positively affects the quality of the fermented milk product (yogurt) and the development of lactic acid bacteria.

Key words: bio-yogurt, dietary fiber, functional properties, protein, probiotics, prebiotics.

Введение. Молочные продукты содержат все составные части молока, но в более усвояемой форме [1, с. 52]. Большое распространение в России получают продукты функционального назначения (пробиотики и пребиотики) [3, с. 150]. Пищевые волокна – это компоненты пищи, не перевариваемые пищеварительными ферментами организма человека, но перерабатываемые полезной микрофлорой кишечника [2, с. 50, 6, с.128]. Содержание в кисломолочных продуктах овсяных хлопьев делает продукт пребиотическим [5, с. 56]. Создание промышленных технологий производства концентрированных белковых продуктов из растительного сырья является перспективным направлением, улучшает качество питания населения и повышает питательную и биологическую ценность пищевых продуктов. В современных условиях дефицита полноценного пищевого белка одним из основных направлений пищевой биотехнологии является поиск альтернативных источников белка среди ресурсов растительного, микробиологического и грибного происхождения [9, с. 199].

Применение перспективных обогатителей растительного происхождения способствует улучшению органолептических и физико-химических показателей качества кисломолочных продуктов, повышению их пищевой ценности [7, с. 230, 8, с. 69].

В задачи исследований входило: 1) определить качество овсяных хлопьев, применяемых при производстве биоюгурта; 2) определить оптимальную дозировку гидратированных овсяных хлопьев при производстве биоюгурта; 3) усовершенствовать технологию биоюгурта с применением гидратированных овсяных хлопьев.

Материалы и методы исследований. В качестве функционального ингредиента в биоюгурт вносили заквасочную культуру (симбиотическая). В качестве основной заквасочной культуры использовали термофильный стрептококк, а в качестве пробиотической культуры использовали ацидофильную палочку. В качестве пребиотической среды применялись овсяные хлопья. Были выработаны 5 вариантов опыта, овсяные хлопья вносили в гидратированном виде в количестве 6% в каждый вариант опыта на различных этапах производства. Схема опыта по изучению влияния этапов внесения гидратированных овсяных хлопьев на качество биоюгурта представлена на рисунке 1.



Рисунок 1. Схема опыта по изучению влияния этапов внесения гидратированных овсяных хлопьев на качество биоюгурта

Рецептуры биоюгурта, приготовленные с применением овсяных хлопьев, представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Рецептуры на биоюгурт на 1000 кг, кг

Сырье, кг	Варианты опыта				
	без овсяных хлопьев (контроль)	внесение овсяных хлопьев в смесь при температуре пастеризации 92°C	внесение овсяных хлопьев в смесь в процессе охлаждения при температуре 65°C	внесение овсяных хлопьев в смесь в процессе заквашивания при температуре 42°C	внесение овсяных хлопьев в готовый продукт при температуре 10°C
Молоко цельное с массовой долей жира 3,4%	949,95	889,95	889,95	889,95	889,95
Закваска протосимбиотическая	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Сахар	50	50	50	50	50
Овсяные отруби	-	60	60	60	60
Выход продукта	1000	1000	1000	1000	1000

В биоюгурте определяли органолептические показатели качества и физико-химические [4, с.152]. Результаты органолептической и балльной оценки биоюгурта по вариантам опыта представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Результаты балльной и органолептической оценки качества биоюгурта по вариантам опыта, балл

Варианты опыта	Внешний вид, консистенция	Вкус	Запах	Цвет
Биоюгурт (контроль)	Вязкая, однородная, в меру густая (5)	Чистый, кисло-молочный (5)	Чистый, кисломолочный (5)	Белый (3)
Биоюгурт с внесением овсяных хлопьев при $t=92^{\circ}\text{C}$ (стадия пастеризации)	В меру густая, с незначительным отделением сыворотки (4)	Чистый, кисло-молочный, со вкусом овсяных хлопьев (5)	Чистый, молочный, с зерновым запахом (5)	Светло-коричневый с вкраплением хлопьев (3)
Биоюгурт с внесением овсяных хлопьев при $t=65^{\circ}\text{C}$ (в стадии охлаждения молочной смеси)	В меру густая, с незначительным отделением сыворотки (4)	Чистый, кисло-молочный, со вкусом овсяных хлопьев (5)	Чистый, молочный, с зерновым запахом (5)	Светло-коричневый с вкраплением хлопьев (3)
Биоюгурт с внесением овсяных хлопьев при $t=42^{\circ}\text{C}$ (на стадии заквашивания)	Вязкая, густая, однородная, плотная (5)	Чистый, кисло-молочный, со вкусом овсяных хлопьев (5)	Чистый, молочный, с зерновым запахом (5)	Светло-коричневый с вкраплением хлопьев (3)
Биоюгурт с внесением хлопьев при $t=10^{\circ}\text{C}$ (на стадии охлаждения готового продукта)	Вязкая, однородная, в меру густая (5)	Чистый, кисло-молочный, со вкусом овсяных хлопьев (4)	Чистый, молочный, с зерновым запахом (5)	Светло-коричневый с вкраплением хлопьев (3)

Из данных, представленных в таблице 2 следует, что все опытные варианты биоюгурта соответствовали требованиям ГОСТ 334911-2015 «Продукты кисломолочные, обогащенные бифидобактериями бифидум. Технические условия». Физико-химические и микробиологические показатели качества биоюгурта представлены в таблице 3.

Из данных, таблицы 3 следует, что наибольшее содержание молочных микроорганизмов наблюдалось у биоюгурта с внесением овсяных хлопьев на стадии заквашивания ($1,1 \times 10^8$). По физико-химическим показателям все выработанные образцы биоюгурта соответствовали ГОСТ ГОСТ 334911-2015 «Продукты кисломолочные, обогащенные бифидобактериями бифидум. Технические условия».

Таблица 3 - Физико-химические и микробиологические показатели качества биоюгурта

Варианты опыта	Титруемая кислотность на момент выработки, °Т	Титруемая кислотность на конец срока годности, °Т	Содержание белка, %	Количество микроорганизмов, КОЕ/г	Дрожжи и плесени КОЕ/г,
Нормативные показатели	не более 140	не более 140	не менее 3,2	не менее 1×10^7	Не более 50
Биоюгурт (контроль)	86	93	3,3	$2,1 \times 10^7$	Роста нет
Биоюгурт с внесением овсяных хлопьев при $t=92^\circ\text{C}$ (стадия пастеризации)	104	120	3,52	$3,5 \times 10^7$	Роста нет
Биоюгурт с внесением овсяных хлопьев при $t=65^\circ\text{C}$ (в стадии охлаждения молочной смеси)	104	125	3,51	$3,7 \times 10^7$	Роста нет
Биоюгурт с внесением овсяных хлопьев при $t=42^\circ\text{C}$ (на стадии заквашивания)	110	128	3,52	$1,1 \times 10^8$	Роста нет
Биоюгурт с внесением хлопьев при $t=10^\circ\text{C}$ (на стадии охлаждения готового продукта)	86	100	3,53	$2,5 \times 10^7$	Роста нет

Выводы. При производстве биоюгурта для повышения пищевой и биологической ценности рекомендуем применять овсяные гидратированные хлопья, внесенные вместе с заквасочной культурой при температуре 42°C в количестве 6%. Данные рекомендации позволят получить продукт с лучшими потребительскими свойствами.

Список литературы

1. Донская, Г.А. Функциональные молочные продукты [Текст] / А.Донская // Молочная промышленность. – 2007. - №3. – С. 52-53.
2. Зобкова, З.С. Влияние пищевых добавок и функциональных ингредиентов на качество цельномолочной продукции [Текст] / З.С.Зобкова, Фурсова Т.П. // Молочная промышленность. – 2017. - №2. – С. 50-52.

3. Романова, Т.Н. Производство пребиотических кисломолочных продуктов функционального назначения [Текст] / Т.Н. Романова, Д.Ш. Кашина. // Успехи современной науки. Т. 5, № 10. г. Белгород, 2016. - С 150-152.
4. Романова Т.Н. Применение продуктов переработки орехоплодных культур при производстве йогурта / Сборник материалов Национальной научно-практической конференции. Актуальные направления научных исследований в АПК: от теории к практике. Часть 1/ Т.Н. Романова, С.А. Правдина.- Волгоград, 2017.- С.152-156.
5. Смирнов, В.А. Традиционные и нетрадиционные наполнители [Текст] / В.А. Смирнов // Молочная промышленность. – 2018. - №2. – С. 56-57.
6. Сухова, И.В. Влияние пробиотических культур на качество синбиотических кисломолочных напитков / Сборник научных трудов международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию технологического факультета «Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции: качество и безопасность сырья и продовольственных товаров» / И.В.Сухова, Д.Ш.Баймишева. - Самара, 2014 – С. 128-131.
7. Elyas Mohammadi-Gouraji, Sabihe Soleimani-Zad, Mehran Ghiaci, Phycocyanin-enriched yogurt and its antibacterial and physicochemical properties during 21 days of storage. International Journal of Biological Macromolecules. Lwt, vol. 102, pp. 230–236 (2019).
8. Kunal Das, Ruplal Choudhary, Katherine A. Thompson-Witrick, «Effects of new technology on the current manufacturing process of yogur»// International Journal of Biological Macromolecules. Lwt, vol. 108, pp. 69–80 (2019).
9. Xikun Lu, Margaret A. Brennan, Luca Serventi, Jianfu Liu, Charles S. Brennan, Addition of mushroom powder to pasta enhances the antioxidant content and modulates the predictive glycaemic response of pasta. Food Chemistr. Lwt, vol. 264, pp 199 – 209 (2018).

УДК 636.082.2:636.034

Сафина Наталья Юрьевна

Аспирант, Казанская государственная академия ветеринарной медицины им.

Н.Э. Баумана, г. Казань; научный сотрудник, Татарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, Федеральный

исследовательский центр «Казанский научный центр Российской академии наук», г. Казань

E-mail: natysafina@gmail.com

Ахметов Тахир Мунавирович

Профессор, доктор биологических наук, Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана, г. Казань

E-mail: ahmetov-tahir@mail.ru

Шакиров Шамиль Касымович

*Профессор, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник,
Татарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства
Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр
Российской академии наук», г. Казань
E-mail: intechkorm@mail.ru*

ОЦЕНКА ПОЛИМОРФИЗМА КОМПЛЕКСНЫХ ГЕНОТИПОВ LEP, SCD1 И МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ГОЛШТИНСКИХ ПЕРВОТЕЛОК

Аннотация. В исследовании представлены результаты, полученные в ходе ДНК-тестирования аллельного полиморфизма методом ПЦР-ПДРФ по генам лептин и стеарил-коэнзим А десатураза и взаимосвязь их комплексных генотипов на показатели молочной продуктивности коров-первотелок голштинской породы татарстанской популяции. В ходе работы были выявлены все комплексные генотипы LEP/SCD1. Максимальная частота встречаемости отмечается у сочетания гетерозиготных генотипов LEP^{TC}SCD1^{TC} – 149 голов (31,5%), что составляет третью часть от исследуемого поголовья крупного рогатого скота. Группа особей с гомозиготными генотипами TT/TT генов LEP/SCD1 является самой малочисленной – 9 голов (1,9%). Оценка молочной продуктивности с учетом комплексных генотипов LEP и SCD1 показала, что у первотелок с комплексным сочетанием LEP^{TT}SCD1^{CC} наблюдается достоверно высокий уровень продуктивности за 305 дней лактации – 7314,4 кг, а у первотелок, имеющих комплексный генотип LEP^{TT}SCD1^{CC} – минимальный (6337,4 кг), по сравнению с показателями удоя коров-первотелок с другими комплексными генотипами. По содержанию массовой доли жира достоверно наилучшие показатели установлены в субпопуляции животных с комплексным генотипом TT/TC – 3,87%, а худший результат зафиксирован у группы особей с комплексным генотипом TC/TT, который составил 3,39%. Высокое содержание массовой доли белка отмечено у гомозиготных особей по аллелю С генов LEP и SCD1 – 3,39%, а пониженный уровень белка у первотелок с сочетанием гетерозиготных генотипов TC/TC по изучаемым генам – 3,20%. Таким образом, по основным показателям молочной продуктивности выгодно отличились особи, несущие в комплексном генотипе аллель Т гена лептин (LEP) и гомозиготный аллель С гена стеарил-КоА десатурада (SCD). Содержание массовой доли белка было максимальным у животных с комплексным генотипом CC/CC.

Ключевые слова: ген, генотип, полиморфизм, ПЦР-ПДРФ, лептин, стеарил-КоА десатураза, первотелки, продуктивность, удой, жир, белок.

Safina Natalia Yurevna

*Postgraduate student, Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E.
Bauman, Kazan; Researcher, Tatar Scientific Research Institute of Agriculture –*

Subdivision of the Federal State Budgetary Institution of Science “Kazan Scientific Center of Russia Academy of Sciences, Kazan,

E-mail: natysafina@gmail.com;

Akhmetov Tahir Munavirovich

Professor, Doctor of Biological sciences, Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman, Kazan

E-mail: ahmetov-tahir@mail.ru;

Shakirov Shamil Kasimovich

Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Chef Researcher Tatar Scientific Research Institute of Agriculture - Subdivision of the Federal State Budgetary Institution of Science “Kazan Scientific Center of Russia Academy of Sciences, Kazan,

E-mail: intechkorm@mail.ru

ASSESSMENT OF POLYMORPHISM OF COMPLEX GENOTYPES LEP, SCD1 GENES AND DAIRY PRODUCTIVITY IN HOLSTEIN HEIFERS

Abstract. The study presents the results obtained in the course of DNA testing of allelic polymorphism by PCR-RFLP on leptin and stearoyl-CoA desaturase genes and the associations of their complex genotypes to the indicators of milk productivity of Holstein cow-heifers of the population of Tatarstan. All integrated LEP/SCD1 genotypes were identified during the work. The maximum frequency of occurrence is observed in a combination of heterozygous LEP TC SCD1 TC genotypes – 149 animals (31.5%), which is the third part of the studied cattle population. The group of individuals with homozygous TT/TT genotypes of LEP/SCD1 genes is the smallest one – 9 animals (1.9%). Milk productivity test, based on the complex LEP and SCD1 genotypes showed that a significantly high level of productivity for 305 days of lactation is observed in heifers with an integrated combination of LEP^{TT}SCD1^{CC} – 7314.4 kg, and a minimum level of productivity (6337.4 kg) is observed in heifers with the complex LEP^{TT}SCD1^{CC} genotype, compared with indicators of milk yield of cow-heifers with other integrated genotypes. According to the content of the mass fraction of fat, the best indicators were established in the subpopulation of animals with the complex TT/TC genotype – 3.87%, and the worst result was recorded in the group of individuals with the complex TC/TT genotype, which amounted to 3.39%. The high content of the mass fraction of protein was observed in homozygous individuals by the C allele of the LEP and SCD1 genes – 3.39%, and a reduced level of protein was observed in heifers with a combination of heterozygous TC/TC genotypes by the genes under study – 3.20%. Thus, individuals carrying the T allele of the leptin (LEP) gene and the homozygous C allele of the stearoyl-CoA desaturase-1 (SCD1) gene in the integrated genotype favorably differed on the main indicators of milk productivity. The content of the mass fraction of protein was maximum for animals with the complex CC/CC genotype.

Key words: gen, genotype, polymorphism, PCR-RFLP, leptin, stearoyl-CoA desaturase-1, heifers, productivity, yield, fat, protein

Введение. ДНК-тестирование может быть использовано для определения того, является ли животное «носителем» определенного признака. Каждый признак развивается под влиянием многих генов, взаимодействующих на уровне организма [1]. Большинство признаков экономического значения для молочного скота (удой, содержание массовой доли жира и белка и др.) ограничены по половому признаку и могут быть оценены только у особей женского пола.

В начале лактации дойные коровы находятся в состоянии отрицательного энергетического баланса, когда запасы жира и потребление корма направлены на энергетически дорогостоящий процесс лактогенеза [2, 3]. Лептин предположительно необходим для роста, развития и функционирования молочной железы, не смотря на то, что для этого требуется экспрессия пролактина, который затем взаимодействует с лептином, чтобы влиять на ее активность [4]. Ген бычьего лептина (LEP) картирован на хромосоме 4q32, имеет длину 16,735 кб, охватывает 3 экзона и кодирует белок из 167 аминокислот, который включает сигнальную последовательность из 21 аминокислоты [5, 6].

Лептин интересен для селекции тем, что во многом определяет молочную продуктивность скота, содержание компонентов в молоке (белка и жира), и, что не менее важно, он связан с продуктивным долголетием сельскохозяйственных животных [7-9].

Стеарил-КоА десатураза (SCD) представляет собой эндоплазматический ретикулярный фермент, ответственный за $\Delta 9$ -десaturацию жирных кислот (ЖК) в молочной железе, жировой и других тканях, путем введения двойной связи в положении дельта-9 в ацил-коэнзим А субстратах [10, 11]. Ген, кодирующий SCD1, состоит из 6 экзонов и 5 интронов, расположен на 26 бычьей хромосоме [12], где также были идентифицированы некоторые QTL, отвечающие за фертильность, содержание жира, удой и другие количественные признаки [13, 14].

ДНК-диагностика полиморфизма генов, связанных с одним и тем же признаком молочной продуктивности, в комплексе может считаться более эффективным, чем исследование каждого гена в отдельности [15].

Материал и методика исследований. Целью данного исследования являлось изучение взаимосвязи комплексных генотипов LEP и SCD1 с показателями молочной продуктивности коров-первотелок голштинской породы.

В ходе исследования у коров-первотелок голштинской породы СХПК «Племзавод им. Ленина» Атнинского района Республики Татарстан были идентифицированы генотипы генов лептин и стеарил-КоА десатураза и их комплексные сочетания с применением методов АС-ПЦР и ПЦР-ПДРФ. Экстрагирование крови проводилось с использованием набора «АмплиПрайм ДНК-сорб В» (ИнтерЛаб, Россия), согласно инструкции производителя. Для анализа SNP экзона 2 гена лептин (LEP) использовался метод АС-ПЦР по протоколу, разработанному под руководством Е. Armstrong [16]. В состав

реакционной смеси входили праймеры со следующей олигонуклеотидной последовательностью (СибЭнзим, Россия):

F1: 5' – GACGATGTGCCACGTGTGGTTTCTTCTGT – 3'

R1: 5' – CGGTTCTACCTCGTCTCCCAGTCCCTCC – 3'

F2: 5' – TGTCTTACGTGGAGGCTGTGCCCAGCT – 3'

R2: 5' – AGGGTTTGGGTGTCATCCTGGACSTTTCG – 3'.

Для идентификации полиморфизма гена SCD1 тестирование проводилось методом полимеразной цепной реакции с последующим анализом длин рестрикционных фрагментов по протоколу, разработанному М. Taniguchi et al., 2004 [17]. Амплификацию осуществляли в оптимальных температурно-временных условиях на аппарате «T100 ThermalCycler» (Bio-Rad, США) с введением в реакционную смесь, содержащую очищенную ДНК опытных животных, олигонуклеотидных праймеров (Евроген, Россия):

F: 5' – ATGTATGGATACCGCCCTTATGAC – 3'

R: 5' – TTCTGGCACGTAACСТААТАСССТААГС – 3'.

Гидролиз полученных в ходе амплификации фрагментов гена SCD1 производили в течение 16 часов при температуре 37 °С в присутствии эндонуклеазы рестрикции *Fsp4H I* (СибЭнзим, Россия), согласно инструкции производителя.

Электрофоретическое разделение фрагментов рестрикции, полученных в ходе реакций, выполнялось посредством горизонтального форезе в агарозном геле 2,6% в присутствии бромида этидия при 20 Вт в течение 20 минут. Визуализацию и видеофиксацию проводили в системе гель-документирования Gel&Doc (Bio-Rad, США).

В исследовании так же использовались данные о стаде, полученные из официальной электронной базы «СЕЛЭКС. Молочный скот» (АРМ «Плино», Россия). Статистические расчеты выполняли с использованием формул биометрического анализа, достоверность и значимость результатов оценивали по критерию t-Стьюдента [18].

Результаты исследований. В результате генотипирования коров-первотелок голштинской породы были идентифицированы все аллели и генотипы генов LEP и SCD1. Были выявлены все сочетания комплексных генотипов указанных генов (табл. 1).

Частота встречаемости комплексных генотипов, указанная в таблице, свидетельствует о преобладании численности животных с гетерозиготными генотипами по обоим исследуемым генам LEP^{TC}SCD1^{TC}, и составляет более 30% от общего исследуемого поголовья. Минимальное количество особей представлено субпопуляцией с гомозиготными TT/TT-генотипами по локусам генов LEP и SCD1 – 1,9% (9 гол.).

Коровы-первотелки с комплексным генотипом LEP^{TT}SCD1^{CC} имели преимущество по общему удою за 305 дней лактации над первотелками с другими генотипами. Достоверная разница между группами с комплексными генотипами LEP/SCD1 составила: TT/CC и CC/TC – 574,9 кг (7,9%; $p \leq 0,05$),

ТТ/СС и ТС/ТС – 977,0 кг (13,4%; $p \leq 0,01$), ТТ/СС и ТТ/ТС – 730,5 кг (10,0%; $p \leq 0,05$).

Повышенное содержание массовой доли жира в молоке наблюдалось у животных с комплексным генотипом ТТ/ТС, достоверное различие с генотипами ТС/СС и ТС/ТТ составило 0,33% и 0,48% соответственно. В целом по результатам анализа содержания массовой доли жира, особи, имеющие в комплексном генотипе гетерозиготный генотип гена $SCD1^{TC}$, – выделялись повышенным содержанием жира в продуцируемом молоке (Табл.).

Таблица 1 - Молочная продуктивность коров-первотелок с комплексными генотипами LEP/SCD1

Генотипы LEP/SCD1	N = 471 n (%)	Удой за 305 дней, кг	Массовая доля, %		Выход, кг	
			Жир	белок	жир	Белок
CCCC	39 (8,3)	6981,5±147,5	3,57±0,12	3,39±0,05	249,2±10,6	236,6±6,1
CCTC	75 (15,8)	6568,6±131,2*	3,75±0,08	3,24±0,04*	246,6±6,6	213,1±5,6**
CCTT	19 (3,9)	6739,5±289,6	3,68±0,13	3,28±0,04	247,9±15,3	221,3±11,0
TCCC	73 (15,4)	7109,7±126,7	3,54±0,08*	3,34±0,03	251,6±7,3	237,8±5,0
TCCTC	149 (31,5)	6337,4±98,4**	3,83±0,06	3,20±0,02***	242,6±4,6	202,8±3,9***
TCCTT	29 (6,1)	6839,4±272,1	3,39±0,12**	3,29±0,05	231,7±10,9	225,0±9,8
TTCC	22 (4,7)	7314,4±313,2	3,59±0,15	3,24±0,05*	262,5±16,2	237,0±12,6
TTCTC	59 (12,4)	6583,9±162,6*	3,87±0,11	3,21±0,03**	254,8±7,7	211,5±6,5***
TTTT	9 (1,9)	6734,1±434,7	3,51±0,19	3,28±0,07	236,6±19,9	221,1±16,2

* $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$

Максимальное содержание массовой доли белка в исследуемых группах, установлено у первотелок с гомозиготными комплексными генотипами $LEP^{CC}SCD1^{CC}$ и составило 3,39%, что достоверно превышает результаты, полученные от первотелок с генотипами СС/ТС, ТС/ТС, ТТ/СС, ТТ/ТС на 0,15% ($p \leq 0,05$), 0,19% ($p \leq 0,001$), 0,15% ($p \leq 0,05$) и 0,18% ($p \leq 0,01$) соответственно.

Животные с комплексным генотипом ТС/СС выгодно отличались от сверстниц с другими генотипами по выходу молочного жира. Различие по этому показателю между ними и особями с худшим результатом (ТС/ТТ) составило – 30,8 кг (11,7%). Максимальный уровень молочного белка отмечен у животных с комплексным генотипом ТС/СС. Превосходство первотелок с генотипом $LEP^{TC}SCD1^{CC}$ по выходу молочного белка составило над первотелками с генотипом СС/ТС – 24,7 кг (1,4%; $p \leq 0,01$), над ТС/ТС – 35,0 кг (14,7%; $p \leq 0,001$) и над ТТ/ТС – 26,3 кг (11,1%; $p \leq 0,01$).

Таким образом, по основным показателям молочной продуктивности выгодно отличились особи, несущие в комплексном генотипе аллель Т гена лептин (LEP) и гомозиготный аллель С гена стеарил-КоА десатурада (SCD).

Содержание массовой доли белка было максимальным у животных с комплексным генотипом СС/СС.

Следовательно, при отборе и подборе животных при маркерно-вспомогательной селекции (MAS) на увеличение уровня удоев и жирномолочность следует обратить внимание на животных обладающих в комплексном генотипе аллель Т гена лептин (LEP) и гомозиготный аллель С гена стеарил-КоА десатурада (SCD), а при селекции на белковомолочность – с гомозиготными комплексными генотипами СС/СС.

Список литературы

1. Зиновьева Н.А., Кленовицкий П.М., Гладырь С.А., Никишов А.А. Современные методы генетического контроля селекционных процессов и сертификация племенного материала в животноводстве: учебное пособие. М.: РУДН, 2008. 329 с.

2. Chagas L.M., Bass J.J., Blache D., Burke C.R., Kay J.K., Lindsay D.R., Lucy M.C., Martin G.B., Meier S., Rhodes F.M. Invited review: New perspectives on the roles of nutrition and metabolic priorities in the subfertility of high-producing dairy cows // *Journal of Dairy Sciences*. 2007. Vol. 90. P. 4022-4032.

3. Safina N., Shakirov Sh., Zinnatova F., Fattakhova Z., Gaynutdinova E., Shayakhmetova L. Dynamics of dairy production of heifers of different genotypes of Stearoyl-CoA Desaturase (SCD1) // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2018. Vol. 9(6). P. 2028-2031.

4. Feuermann Y.Y., Mabjeesh S.J., Niv-Spector L., Levin D., Shamay A. Prolactin affects leptin action in the bovine mammary gland via the mammary fat pad // *Journal of Endocrinology*. 2006. Vol. 191. P. 407-413.

5. Pomp D., Zou T., Clutter A.C., Barendse W. Rapid communication: mapping of leptin to bovine chromosome 4 by linkage analysis of a PCR-based polymorphism // *Journal of Animal Science*. 1997. N 75(5). P. 1427.

6. Taniguchi Y., Itoh T., Yamada T., Sasaki Y. Genomic structure and promoter analysis of the bovine leptin gene // *IUBMB Life*. 2002. N 53. P. 131-135.

7. Van der Lende T., Te Pas M.F., Veerkamp R.F., Liefers S.C., Leptin gene polymorphisms and their phenotypic associations // *Vitamine Hormone*. 2005. N 71. P. 373-404. DOI:10.1016/S0083-6729(05)71013-X

8. Тюлькин С.В., Ахметов Т.М., Муратова А.В., Вафин Р.Р. Характеристика быков-производителей с разными генотипами генов соматотропина, пролактина, лептина и тиреоглобулина по молочной продуктивности женских предков // *Актуальные вопросы ветеринарной биологии*. 2013. № 1(17). С. 27-30.

9. Рачкова Е.Н., Зиннатова Ф.Ф., Юльметьева Ю.Р., Ахметов Т.М., Шакиров Ш.К. Ассоциация полиморфизма генов TG5 и LEP с динамикой лактации коров-первотелок // *Ветеринарный врач*. 2016. № 6. С. 61-66.

10. Garnsworthy P.C., Feng S., Lock A.L., Royal M.D. Short communication: Heritability of milk fatty acid composition and stearoyl-CoA desaturase indices in dairy cows // *Dairy Science*. 2010. N 93. P. 1743-1748.

11. Kulig H., Kowalewska-Łuczak I., Zukowski K., Kunicka M. SCD1 SNP in relation to breeding value of milk production traits in Polish Holstein-Friesian cows // Acta Scientiarum Polonorum, Zootechnica. 2013. N 12(1). P. 41-48.
12. Campbell E.M., Gallagher D.S., Davis S.K. Rapid communication: mapping of the bovine stearoyl-coenzyme A desaturase (SCD) gene to BTA26 // Journal Animal Science. 2001. N 79. P. 1954-1995.
13. Morris C.A., Bottema C.D., Cullen N.G., Hickey S.M., Esmailizadeh A.K., Siebert B.D., Pitchford W.S. Quantitative trait loci for organ weights and adipose fat composition in Jersey and Limousin back-cross cattle finished on pasture or feedlot // Animal Genetics. 2010. N 41. P. 589-596.
14. Höglund J.K., Guldbbrandtsen B., Su G., Thomsen B., Lund M.S. Genome scan detects quantitative trait loci affecting female fertility traits in Danish and Swedish Holstein cattle // Journal of Dairy Science. 2009. N 92. P. 2136-2143. DOI: 10.3168/jds.2008-1104
15. Сафина Н.Ю., Юльметьева Ю.П., Шакиров Ш.К. Влияние комплекса полиморфизма генов κ-казеина (CSN3) и пролактина (PRL) на молочную продуктивность коров-первотелок голштинской породы // Молочнохозяйственных вестник. 2018. № 1. С. 74-82.
16. Armstrong E., Peñagaricano F., Artigas R., De Soto L., Corbi C., Llambí S., Rincón G., Postiglioni A. Molecular markers related to marbling in uruguayan creole cattle // Archivos de Zootecnia. 2011. N 60(231). P. 707-716.
17. Taniguchi M., Utsugi T., Oyama K., Mannen H., Kobayashi M., Tanabe Y., Ogino A., Tsuji S. Genotype of stearoyl-CoA desaturase is associated with fatty acid composition in Japanese Black cattle // Mammalian Genome. 2004. N 14. P. 142-148.
18. Меркурьева, Е.К. Генетика с основами биометрии / Е.К. Меркурьева, Г.Н. Шангин-Березовский – М.: Колос, 1983. – 400 с.

УДК: 619:616.15 + 636.2

Софронов Владимир Георгиевич

Профессор, доктор ветеринарных наук, Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, г. Казань

E-mail: soogigienkgavm@yandex.ru

Файзрахманов Рамиль Наилевич

Доцент, доктор биологических наук, Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, г. Казань, E-mail:

ramil140679@mail.ru

Ямаев Эльвир Илдарович

Доцент, кандидат ветеринарных наук, Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, г. Казань

Данилова Надежда Ивановна

Доцент, доктор биологических наук, Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, г. Казань

E-mail: danai58@yandex.ru

Кузнецова Елена Леонидовна

Доцент, кандидат ветеринарных наук, Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, г. Казань

**ВЛИЯНИЕ ЭКСТРУДИРОВАННОГО ЗЕРНОВОГО КОРМА С
ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫМ ПРОРАЩИВАНИЕМ РАПСА НА
МИКРОФЛОРУ РУБЦОВОГО СОДЕРЖИМОГО ДОЙНЫХ КОРОВ И
МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

Аннотация. Изучено влияние экструдированного корма, с предварительным проращиванием рапса в 0,05% растворе никотиновой кислоты, на рубцовое пищеварение телят и дойных коров. В ходе эксперимента было установлено, что кормление телят и дойных коров экструдированным кормом с предварительным проращиванием рапса в 0,05% растворе никотиновой кислоты оказывало положительное влияние на рубцовое пищеварение, способствуя увеличению аммиака до 8,7 и 7,9%, уксусной – 12,6 и 11,5% и пропионовой – 13,4 и 12,6% кислот, при снижении масляной кислоты – 12,8 и 10,4%, повышению общего микробного числа – 8,4,0 и 16,3%, в том числе целлюлозолитических бактерий – 11,6 и 14,3%, инфузорий – 13,4 и 12,9%, а также ферментативной активности рубцовой микрофлоры соответственно, по сравнению с контролем и группой, где зерновой корм подвергали лишь одному экструдированию.

Ключевые слова: телята, дойные коровы, экструдированный корм, проращивание рапса, 0,05% раствор никотиновой кислоты, рубцовое пищеварение.

Sofronov Vladimir Georgievich

Professor, Doctor of Veterinary Sciences, Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman, Kazan, E-mail: soogigienkgavm@yandex.ru

Faizrahmanov Ramil Nayevich

Head of the Department, Associate Professor, Doctor of Biological Sciences, Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman, Kazan,

E-mail: ramil140679@mail.ru

Yamayev Elvir Ildarovich

Associate Professor, Candidate of Veterinary Sciences, Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman, Kazan,

Danilova Nadezhda Ivanovna

Associate Professor, Doctor of Biological Sciences, Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman, Kazan,

E-mail: danai58@yandex.ru

Kuznetsova Elena Leonidova

Associate Professor, Candidate of Veterinary Sciences, Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman, Kazan,

EFFECT OF EXTRUDED GRAIN FODDER WITH PRELIMINARY RAPESEED GERMINATION ON MICROFLORA OF SCAR CONTENTS OF MILKING COWS AND YOUNG CATTLE

Abstract. The effect of extruded fodder, with preliminary germination of rapeseed in 0.05% solution of nicotine acid, on scar digestion of calves and milking cows was studied. The experiment found that feeding calves and milking cows with extruded feed with pre-germination of rapeseed in 0,А 05% solution of nicotine acid had a positive effect on scar digestion, contributing to an increase in ammonia to 8,7 and 7.9%, acetic 12.6 and 11.5% and propionic 13,4 and 12.6% acids, in case of oil acid reduction - 12.8 and 10,4%, increase of total microbial number - 8.4.0 and 16.3%, including cellulolytic bacteria - 11,6 and 14.3%, infusion 13.4 and 12.9%, as well as enzymatic activity of scar microflora, respectively, Compared to the control and group where the cereal feed was subjected to only one extrusion.

Key words: Calves, milking cows, extruded feed, rapeseed germination, 0.05% nicotine acid solution, scar digestion.

Введение. Особенностью жвачных животных является рубцовое пищеварение и анаэробная микрофлора, находящаяся в рубцовом содержимом [1 - 5]. В отличии от животных с однокамерным желудком, в рубце происходит расщепление питательных веществ как благодаря ферментам самого корма, так и ферментам, вырабатываемым микрофлорой рубцового содержимого [6, 7]. Жизнедеятельность рубцовых микроорганизмов зависит от многих факторов, таких, например, как стресс, питательность рациона, качества кормов, введение в состав рациона кормовых добавок, уровня легкопереваримых углеводов (гидролиз клетчатки снижается как при высоком уровне - поскольку микроорганизмы используют только легкопереваримые углеводы, так и при низком уровне – снижается количество микрофлоры) [8]. Моносахариды, поступившие в рубец до 35-45%, превращаются в ЛЖК - уксусную, пропионовую, масляную - которые покрывают потребности жвачных в энергии примерно на 40% [9].

Нередко технология заготовки и хранения кормов оставляет желать лучшего, в связи, с чем используемые корма бывают достаточно низкого качества, именно поэтому большое значение будет иметь такая подготовка кормов, которая будет способствовать оптимизации рубцового пищеварения. Благодаря подготовке, возможно будет применение таких кормов, которые используются незначительно, вследствие содержания антипитательных факторов. Именно к таким культурам относится рапс.

В связи с вышеизложенным, целью нашего исследования являлось изучение влияния экструдированного корма, с предварительным проращиванием рапса в 0,05% растворе никотиновой кислоты, на рубцовое пищеварение телят и дойных коров

Материалы и методы исследований. Производственный эксперимент по изучению влияния экструдированного корма с пророщенным рапсом на

организм молодняка крупного рогатого скота с двух и до восьми месячного возраста и дойных коров проводили в условиях ООО «Дружба» Буинского района Республики Татарстан. Животные были разделены на три группы: телята по 20, а коровы - по 10 животных в каждой. Опытные и контрольные группы были сформированы по принципу аналогов, с учетом живой массы и возраста у телят, а коров - по возрасту, лактации и удою по следующей схеме:

-1 группа (контроль) – ОР (основной хозяйственный рацион) с добавлением 0,4 кг экструдированного корма (от 0,3 до 0,5 кг в зависимости от возраста) у телят и 1,5 кг для дойных коров. В состав экструдированного корма входили рожь 25%, горох 42%, ячмень 18%, кукуруза 15%;

- 2 группа (опыт) – ОР, с добавлением 0,4 кг экструдированного корма (от 0,3 до 0,5 кг в зависимости от возраста) у телят и 1,5 кг для дойных коров. В состав экструдированного корма входили рожь 25%, рапс 30%, горох – 20% и кукуруза – 25%;

-3 группа (опыт) – ОР, с добавлением 0,4 кг экструдированного корма (от 0,3 до 0,5 кг в зависимости от возраста) у телят и 1,5 кг для дойных коров. В состав экструдированного корма входили рожь 25%, рапс 30%, горох – 20% и кукуруза – 25%, с предварительным проращиванием рапса перед экструзией.

Проращивание рапса проводили в ёмкостях с 0,05% раствором никотиновой кислоты толщиной зерна до 1 см, в течение 2-3 суток и периодическом перемешивании при достижении ростков рапса до 1,5-2 мм. Температура окружающей среды в помещении составляла на уровне 18-20°C. Использование никотиновой кислоты обосновывается устойчивостью к высокой температуре, поскольку точка плавления ее составляет 235-236 °C), свету и окислению, а также тем, что она обладает противотоксичным свойством, что подтверждается литературными данными [10].

В течение эксперимента микроклимат помещения, где содержались животные, соответствовал зоогигиеническим требованиям, а кормление соответствовало общепринятым нормам. Пищевая возбудимость подопытных животных была в пределах физиологической нормы.

Для изучения интенсивности обмена веществ организмом подопытных животных и влияния испытуемого корма в начале и конце эксперимента было изучено рубцовое содержимое. Пробы рубцового содержимого были взяты при помощи пищевого зонда за 1 час до утреннего кормления. В пробах рубцового содержимого определяли: кислотность (рН) на рН метре, содержание аммиака – методом Кьельдаля, количество микроорганизмов и инфузорий, методом подсчета в камере Горяева, концентрацию летучих жирных кислот - в аппарате Маркгама с последующей отгонкой на газовом хроматографе, функциональную активность микрофлоры рубца с использованием пробы с метиленовым синим, амилолитическую (с использованием фотоэлектроколориметра) и целлюлолитическую активность (с использованием хлопчатобумажной нити) – *in vitro* [11].

Результаты исследований. Эксперимент был проведен на телятах в течение шести месяцев, с двух и до восьми месячного возраста. В начале и

конец опыта была проведена оценка состояния рубцового пищеварения у подопытных животных, результаты которой представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Изучение рубцового содержимого подопытных телят

Показатель		Группа		
		первая	вторая	третья
Фон				
Кислотность среды, рН		6,58±0,31	6,57±0,32	6,58±0,34
Аммиак, мг/л		123±6,1	121±6,0	124±6,7
ЛЖК, моль/ л	уксусная	45,9±2,1	45,4±2,3	45,7±2,7
	пропионовая	11,2±0,8	11,6±0,7	11,5±0,9
	масляная	9,1±0,4	8,9±0,4	9,0±0,5
Общее микробное число, КОЕ/мл		$6,34 \times 10^8 \pm 0,32$	$6,27 \times 10^8 \pm 0,31$	$6,31 \times 10^8 \pm 0,30$
Целлюлозолитические бактерии, КОЕ/мл		$5,13 \times 10^6 \pm 0,27$	$5,09 \times 10^6 \pm 0,31$	$5,18 \times 10^6 \pm 0,34$
Количество инфузорий, тыс./мл		398,8±19,2	408,2±21,4	410,8±21,7
Движение инфузорий, балл		3,5±0,1	3,6±0,1	3,4±0,1
Активность рубцовой микрофлоры, мин		4,4±0,1	4,3±0,1	4,3±0,1
Актив- ность	амилолитическая, мг/мл	27,8±1,0	27,7±1,1	27,9±1,0
	целлюлозолитическая, %	6,0±0,3	5,9±0,3	5,8±0,4
Через 6 месяцев опыта				
Кислотность среды, рН		6,72±0,32	6,81±0,34	6,89±0,35
Аммиак, мг/л		119,8±6,0	124,9±6,7	130,2±7,1
ЛЖК, моль/ л	уксусная	58,5±2,9	63,8±3,4	65,9±3,5
	пропионовая	11,9±0,6	13,0±0,7	13,5±0,9
	масляная	10,2±0,5	9,1±0,4	8,9±0,4
Общее микробное число, КОЕ/мл		$6,81 \times 10^8 \pm 0,34$	$7,14 \times 10^8 \pm 0,32$	$7,38 \times 10^8 \pm 0,35$
Целлюлозолитические бактерии, КОЕ/мл		$5,68 \times 10^6 \pm 0,29$	$6,15 \times 10^6 \pm 0,30$	$6,34 \times 10^6 \pm 0,35$
Количество инфузорий, тыс./мл		567,4±28,1	613,5±30,8	643,5±34,8*
Движение инфузорий, балл		3,9±0,1	4,3±0,1	5,0±0,1
Активность рубцовой микрофлоры, мин		4,4±0,1	4,5±0,1	4,6±0,1
Актив- ность	амилолитическая, мг/мл	35,5±1,3	36,4±1,4	37,8±1,5
	целлюлозолитическая, %	5,4±0,2	7,2±0,4	7,9±0,4

Примечание: * $P \leq 0,05$

Реакция среды рубца является важным показателем, определяющим состояние процессов ферментации, образование метаболитов, всасывание и использование их в организме. Анализируя полученные данные, следует отметить, что кислотность рубцового содержимого была слабощелочная или нейтральная как в начале, так и конце исследования, что свидетельствует о нормальном пищеварении в рубце подопытных животных.

Полноценное кормление животных связано как со стабильной реакцией среды содержимого рубца, так и использовании небелкового азота, представленного в виде аммиака [12, 13]. Увеличение аммиака в третьей опытной группе по сравнению с контролем (на 8,7%) и второй опытной группой (4,2%), что, вероятно, связано с усилением расщепления протеина вследствие его лучшей доступности благодаря экструдированию корма с его предварительным проращиванием и свидетельствует об усилении скорости синтеза белка микроорганизмами рубцового содержимого.

Моно- и дисахариды, поступающие в рубец с кормом или образовавшиеся в результате расщепления микроорганизмов, в рубцовом содержимом сбраживаются до летучих жирных кислот. Уксусная кислота служит источником энергии и является предшественником молочного жира. Пропионовая кислота образуется организмом как основной предшественник глюкозы (глюконеогенез в печени) и используется в синтезе жиров, стимулируя привесы телят. Содержание летучих жирных кислот было выше в третьей опытной группе (экструдирование с предварительным проращиванием). Так количество уксусной кислоты в этой группе было выше по сравнению с контролем на 12,6%, а по сравнению со второй (экструдирование) опытной группой – 3,3%, аналогичны были данные по содержанию пропионовой кислоты – на 13,4% и 3,8%, а количество масляной кислоты, напротив снизилось на 12,8 и 2,2% соответственно. Вероятно, это связано с увеличением ди- и моносахаридов в корм, которое было подвергнуто вначале проращиванию, а затем экструзии.

Увеличение простых и легкоусвояемых питательных веществ в корме третьей опытной группы под действием вначале проращивания, а затем экструдирования, способствовали частичному расщеплению сырой клетчатки до декстринов и простых сахаров, а белков до аминокислот, выявленное в предварительных опытах [14], что в конечном итоге способствовало повышению количества микроорганизмов в рубцовом содержимом. Так, общее микробное число в третьей опытной группе по сравнению с контролем (первая группа) увеличилось на 8,4%, а целлюлозолитических бактерий – 11,6%, а по сравнению со второй группой, где проводилось лишь одно экструдирование на 3,4 и 3,1% соответственно.

Аналогичная картина наблюдалась также при исследовании инфузорий, способствующих перемешиванию и разрыхлению содержимого рубца, синтезу гликогена и полноценного животного белка, частичному расщеплению клетчатки и растительных белков. Так количество инфузорий в третьей группе увеличилось по сравнению с контролем на 13,4% и второй – 4,9%

соответственно.

Увеличение амилолитической и целлюлозолитической активности рубцовой микрофлоры также свидетельствует об улучшении ферментативной активности микрофлоры рубцового содержимого в третьей опытной группе по сравнению с контролем на 2,3 и 1,5%, а по сравнению со второй опытной группой на – 1,5 и 0,7% соответственно.

Таким образом, применение экструдированного корма с предварительно пророщенным рапсом в кормлении телят третьей опытной группы способствовало улучшению основных показателей рубцового пищеварения, так количество аммиака в третьей опытной группе увеличилось по сравнению с контролем на 8,7%, а второй опытной группой (лишь одно экструдирование) - 4,2%, уксусной кислоты 12,6 и 3,3%, пропионовой кислоты – на 13,4% и 3,8% общего микробного числа на 8,4%, а целлюлозолитических бактерий – 11,6%, а по сравнению со второй группой на 3,4 и 3,1%, увеличению количества инфузорий на 13,4% и 4,9% соответственно, а также улучшению ферментативной активности микрофлоры.

Следующим этапом производственного опыта было скармливание испытуемого корма дойным коровам. Схема опыта была аналогична эксперименту, проведенному на телятах. В начале и конце опыта была проведена оценка состояния рубцового пищеварения у подопытных животных, результаты которой представлены в таблице 2.

Анализируя табличные данные, было отмечено, что кислотность содержимого рубца дойных коров была слабощелочная или нейтральная как в начале, так и конце исследования.

Данные таблицы свидетельствуют об увеличении аммиака в третьей опытной группе (экструдирование с предварительным проращиванием) по сравнению с первой контрольной группой на 7,9% и второй опытной группой (экструдирование) - 3,3% соответственно.

Количество летучих жирных кислот в третьей опытной группе было выше по сравнению с контролем: уксусной кислоты на 11,5% и пропионовой – 12,6%, а по сравнению со второй опытной группой на 4,0 и 3,0%, а количество масляной кислоты, напротив снизилось на 10,4 и 3,0% соответственно.

В третьей опытной группе увеличилось общее микробное число на 16,3% по сравнению с контролем (первая группа), а целлюлозолитических бактерий – 14,3%, а по сравнению со второй опытной группой - на 5,4 и 4,8% соответственно. Количество инфузорий в третьей группе увеличилось по сравнению с контролем (первая группа) на 12,9 % и второй группой – 5,1% соответственно.

Увеличение микрофлоры в рубцовом содержимом подтверждается также повышением амилолитической и целлюлозолитической активностью в третьей опытной группе по сравнению с контролем и второй опытной группой.

Таким образом, применение экструдированного корма с предварительно пророщенным рапсом в кормлении дойных коров третьей опытной группы способствовало улучшению основных показателей рубцового пищеварения по

сравнению с первой контрольной группой и второй опытной группой, где проводили лишь только одно экструдирование.

Таблица 2 - Изучение рубцового содержимого подопытных дойных коров

Показатель		Группа		
		первая	вторая	третья
Фон				
Кислотность среды, рН		6,79±0,34	6,72±0,32	6,75±0,35
Аммиак, мг/л		139±7,3	142±7,9	143±7,2
ЛЖК, моль/ л	уксусная	48,7±2,4	47,5±2,4	49,1±2,6
	пропионовая	19,8±0,9	20,1±1,0	19,2±0,8
	масляная	18,2±0,9	18,7±0,8	17,9±0,1
Общее микробное число, КОЕ/мл		$6,48 \times 10^8 \pm 0,31$	$6,38 \times 10^8 \pm 0,32$	$6,52 \times 10^8 \pm 0,34$
Целлюлозолитические бактерии, КОЕ/мл		$5,52 \times 10^6 \pm 0,28$	$5,49 \times 10^6 \pm 0,25$	$5,47 \times 10^6 \pm 0,27$
Количество инфузорий, тыс./мл		795,4±35,3	801,3±39,5	789,6±40,2
Движение инфузорий, балл		4,5±0,1	4,4±0,1	4,3±0,1
Активность рубцовой микрофлоры, мин		4,5±0,1	4,4±0,1	4,4±0,1
Ааки вност	амилолитическая, мг/мл	41,8±2,2	39,7±1,9	40,5±2,1
	целлюлозолитическая, %	6,2±0,2	6,1±0,3	5,9±0,3
Через 4 месяца опыта				
Кислотность среды, рН		6,78±0,34	6,82±0,42	6,91±0,38
Аммиак, мг/л		141,5±7,1	147,8±7,4	152,7±7,9
ЛЖК, моль/ л	уксусная	51,2±2,2	54,9±2,3	57,1±2,1
	пропионовая	21,4±0,6	23,4±0,7	24,1±0,9
	масляная	18,3±0,8	16,9±0,9	16,4±0,8
Общее микробное число, КОЕ/мл		$7,18 \times 10^8 \pm 0,35$	$7,92 \times 10^8 \pm 0,38$	$8,35 \times 10^8 \pm 0,42^*$
Целлюлозолитические бактерии, КОЕ/мл		$5,87 \times 10^6 \pm 0,28$	$6,40 \times 10^6 \pm 0,32$	$6,71 \times 10^6 \pm 0,34$
Количество инфузорий, тыс./мл		985,2±43,4	1058,1±50,8	1112,3±51,4*
Движение инфузорий, балл		4,3±0,1	4,5±0,1	4,8±0,1
Активность рубцовой микрофлоры, мин		4,3±0,1	4,2±0,1	4,1±0,1
Ааки вност	амилолитическая, мг/мл	42,3±1,3	44,8±1,4	47,1±1,5
	целлюлозолитическая, %	6,8±0,3	7,1±0,3	7,4±0,4

Примечание: *P≤0,05

Так количество аммиака в третьей опытной группе увеличилось по сравнению с контролем на 7,9%, а второй опытной группой (лишь одно экструдирование) – 3,3%, уксусной кислоты на 11,5 и 4,0% и пропионовой – 12,6 и 3,0%, общего микробного числа на 16,3 и 5,4%, в том числе целлюлозолитических бактерий – 14,3 и 4,8%, увеличению количества инфузорий на 12,9% и 5,1% соответственно, а также улучшению ферментативной активности микрофлоры рубцового содержимого.

Резюмируя вышесказанное, можно сделать заключение о том, что предварительное проращивание зерна рапса в 0,05% растворе никотиновой кислоты с последующим экструдированием, способствовало улучшению рубцового пищеварения у телят и дойных коров в третьей опытной группе, по сравнению с контролем (первая группа) или использованием лишь одного экструдирования (вторая группа).

Одним из факторов, способствующих улучшению рубцового пищеварения, является использование 0,05% раствора никотиновой кислоты при проращивании рапса, что, по мнению R.S. Grewal et.al., [15], способствует усвояемости питательных веществ корма организмом животных

Другим фактором является предварительное проращивание семян рапса. Так, по результатам научных исследований, Л.И. Бутенко и Л.В. Лигай [16] установили, что проращивание семян зерновых культур способствует увеличению количества незаменимых аминокислот, микроэлементов, витаминов Е и группы В, а также повышению поедаемости корма и усвояемости его питательных веществ. Это связано с активизацией собственных ферментов зерна, расщепляющих сложные питательные вещества в простые соединения, которые легко усваиваются организмом животных.

Следующим фактором, способствующим улучшению рубцового пищеварения, является экструдирование, при котором за 5-7 секунд (время пребывания в экструдере), на зерновой корм действует температура (120-180 °С) и давление (25-50 атм.). Благодаря этому экструдированный корм становится обеззараженным, сложные питательные вещества корма расщепляются до простых соединений, что подтверждается литературными данными [17 -20].

Таким образом, благодаря проращиванию и последующему экструдированию, крахмал и сырая клетчатка расщепляются до ди- и моносахаридов, а белки до аминокислот, что, в конечном итоге, способствует улучшению рубцового содержимого и выражается в увеличении количества уксусной и пропионовой кислот и снижении масляной, а также в увеличении микрофлоры и повышении их активности в рубцовом содержимом.

Список литературы

1. S.J. Cho, K.M. Cho, E.C. Shin, W.J. Lim, S.Y. Hong, B.R. Choi, et.al., J. Microbial Biotechnol, 16: 92–101. (2006)
2. S. Sadet-Bourgeteau, C. Martin, D. Morgavi, Vet. Microbiol, 146: 98–104. (2010)

3. Y. Chen, G.B. Penner, M. Li, M. Oba, L.L. Guan, *Appl Environ Microbiol*, 77: 5770–5781. (2011)
4. G. Sayers, P.X. Marques, N.J. Evans, L. O’Grady, M.L. Doherty, S.D. Carter, J.E. Nally, *J. Clin. Microbiol*, 47: 1199–1201. (2009)
5. S. Mao, W. Huo, W. Zhu, *Curr. Microbiol*: 341–350. (2013a)
6. S.E. Power, P.W. O’Toole, C. Stanton, R.P. Ross, G.F. Br. *J. Nutr*, 111: 387–402. (2014)
7. M. Kim, M. Morrison, Z. Yu, *FEMS Microbiol Ecol*, 76: 49–63. (2011)
8. J.C. McCann, T.A. Wickersham, J.J. Loor, *Bioinform Biol. Insights*, 8: 109. (2014)
9. M. Li, M. Zhou, E. Adamowicz, J.A. Basarab, L.L. Guan, *Vet Microbiol*, 155: 72–80. (2012)
10. Ismail Mahmoud Ali Shahhat, Gamal Mahmoud Ghazal, Ghada Samir Mohamed, *International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research-15*; 6(4); 866-873 (2014)
11. I.P. Kondrahin, A.V. Arhipov, V.I. Levchenko, G.A. Talanov, L.A. Frolova, V.E. Novikov, M.: KolosS, 520 p. (2004)
12. R.K. Konka, D.S. Kumar, J.V. Ramana, A. Ravi, E.R. Rao, *Anim. Nutr. Feed Technol.*, 16 (1), 171-179 (2016)
13. P.C. Lailer, S.S. Dahiya, T.R. Chauhan, *Indian J. Anim. Sci.*, 75(1): 84-91. (2005)
14. V.G. Sofronov, A.S. Sajfullin, E.I. Yamaev, N.I. Danilova, SH.K. SHakirov, P.V. Sofronov, E.L. Kuznecova, *Uchenye zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny im. N.E. Baumana, Kazan*, V. 232, C. 133-136. (2017)
15. R.S. Grewal, M. Wadhwa, M.P.S. Bakshi, *Indian J. Anim. Nutr.*, 29: 9-14. (2012)
16. L.I. Butenko, L.V. Ligaj, *Fundamental' nye issledovaniya*, № 4-5, S. 1128-1133. (2013)
17. R. Alonso, E. Orue, M.J. Zabalza, G. Grant, F. Marzo, *Journal of the Science of Food & Agriculture*, V. 80(3), P.397 – 403. (2000)
18. R. Alonso, A. Aguirre, F. Marzo, *Food Chemistry*, V.68, P. 159 – 165. (2000)
19. Bernard Laurence, Torala Pablo, Rouela Jacques, Yves Chilliarda, *Animal Feed Science and Technology*, 222, P. 31–42. (2016)
20. Nerijus Ciganas, Romas Gružasuskas, Rolandas Stankevičius, Gintarų Dovidaitienė, Ieva Kudlinskiene, *Veterinarija ir zootechnika (Vet Med Zoot)*, T. 73 (95), Supplement. P. 19-23, ISSN 1392-2130. (2016)

Файзрахманов Рамиль Наилевич

Доцент, доктор биологических наук, Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана, г. Казань

E-mail: ramill40679@mail.ru

Ларина Юлия Вадимовна

Кандидат ветеринарных наук, Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана, г. Казань

Ежкова Асия Мазетдиновна

Профессор, доктор биологических наук, Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана, г. Казань

Татарский НИИАХП ФИЦ КазНЦ РАН, г. Казань

Ежков Владимир Олегович

Доцент, доктор ветеринарных наук, Татарский НИИАХП ФИЦ КазНЦ РАН, г. Казань

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕЧЕНИ МЫШЕЙ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ РАЗНЫХ ДОЗ НАНОСТРУКТУРНОГО САПРОПЕЛЯ

Аннотация. Печень является главным органом в регуляции метаболизма, нейтрализации токсинов и сохранении постоянства внутренней среды организма. Целью работы стало изучение морфофункционального состояния печени под действием разных концентраций наноструктурного сапропеля. Исследования проводили на нелинейных белых мышах с живой массой $24,9 \pm 1,8$ г. Выбор органа обоснован тем, что печень не имела прямого контакта с наночастицами сапропеля при его внутрижелудочном поступлении в организм белых мышей. Через четыре часа после введения наноструктурного сапропеля из каждой группы по три мыши были убиты смещением шейных позвонков. Идентичные кусочки печени после подготовки и окрашивания гематоксилином и эозином оценивали методом световой микроскопии. Гистологическими исследованиями установлено, что введение летальной дозы наноструктурного сапропеля вызвало гемодинамические расстройства сосудов, наблюдали очаговый некроз и некробиоз гепатоцитов. Отмечали миграцию ретикулоэндотелиоцитов в центролобулярные участки долек и усиление их активности. Микроструктура печени при введении токсичной дозы наноструктурного сапропеля характеризовалась умеренным полнокровием синусоидных капилляров, деформацией гепатоцитов, очаговой деструкцией с развитием кариопикноза, кариорексиса и кариолизиса. Выявляли активацию ретикулоэндотелиальных клеток. Гистология печени при введении безопасной дозы характеризовалась сохранением целостности структурных элементов, в перипортальной части долек выявляли полиплоидные (двух-, и многоядерные) гепатоциты. Установлен дозозависимый характер изменения структурно-

функционального состояния печени мышей от количества, введенного наноструктурного сапропеля.

Ключевые слова: печень, мышцы, наночастицы, световая микроскопия

Faizrahmanov Ramil Nailevich

Associate Professor, Doctor of Biological Science, Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after NE Bauman, Kazan
E-mail: ramil140679@mail.ru

Larina Yuliya Vadimovna

Candidate of Veterinary Science, Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after NE Bauman, Kazan

Ezhkova Asiya Mazetdinovna

Professor, Doctor of Biological Science, Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after NE Bauman, Kazan

Tatar Research Institute of Agricultural Chemistry and Soil Science – Subdivision of the Federal Research Center «Kazan Scientific Center of Russian Academy of Sciences», Kazan

Ezhkov Vladimir Olegovich

Associate Professor, Doctor of Veterinary Science, Tatar Research Institute of Agricultural Chemistry and Soil Science – Subdivision of the Federal Research Center «Kazan Scientific Center of Russian Academy of Sciences», Kazan

Abstract. The liver is considered to be the main organ in the processes of regulating metabolism, neutralizing toxins and maintaining the constancy of the internal environment of the body. The goal of the research was to study the morphofunctional state of the liver under the effect of different concentrations of nanostructured sapropel. The experiments were carried out on non-linear (outbred) white mice weighing of 24.9 ± 1.8 g. The choice of liver as organ for analyzing is justified by the fact that the liver did not have direct contact with sapropel nanoparticles in the process of its intragastric administration into the body of white mice. Four hours after the introduction of nanostructured sapropel, three mice from each group were killed by cervical dislocation. After preparation and staining with hematoxylin and eosin, identical pieces of the liver were evaluated using light microscopy. Histological studies have established that the introduction of a lethal dose of nanostructured sapropel caused hemodynamic vascular disorders; focal necrosis and necrobiosis of hepatocytes were also observed. Furthermore, the research noted a migration of reticuloendotheliocytes to the centrolobular regions of the lobules and enhancement of their activity. The microstructure of the liver when introducing a toxic dose of nanostructured sapropel was characterized by moderate plethora of sinusoidal capillaries, deformation of hepatocytes, focal destruction with the development of karyopiknosis, karyorhexis and karyolysis. The study revealed the activation of reticuloendothelial cells. Liver histology when introducing a safe dose of nanostructured sapropel was characterized by the preservation of the integrity of the structural elements, polyploid (two- and multi-core) hepatocytes were

identified in the periportal part of the lobes. The dose-dependent changes from the amount of introduced nanostructured sapropel was established in the structural and functional state of mice liver of mice.

Key words: light microscopy, liver, mice, nanoparticles

Введение. Печень (*hepar, liver*) – самая крупная пищеварительная железа сложнотрубчатого строения у млекопитающих. Она имеет красно-коричневый цвет, упругую консистенцию, уплощенную выпукло-вогнутую форму и дольчатое строение. Основной функционально-морфологической единицей органа является печеночная долька, которые сливаясь формируют сложную дольку. Дольки печени имеют разнообразные формы: овальная, многогранная, в виде многосторонней призмы, внутри которых проходит центральная вена. От центральной вены радиально отходят печеночные балки, состоящие из двухрядных печеночных клеток различной величины, имеющих одно или два ядра. Кроме гепатоцитов в структуре органа важную роль играют соединительно-тканые элементы – фибробласты и синусоидные клетки: эндотелиоциты, звездчатые ретикулоэндотелиоциты (клетки Купфера), перисинусоидальные клетки (липоциты, клетки Ито, витамин А синтезирующие), зернистые (pit-клетки) [4, 14].

Многочисленные и важные функции печени определяют ее значение как жизненно важного органа. Печень является главным органом в регуляции обмена веществ и сохранении постоянства внутренней среды организма. Печень является одним из важных органов-мишеней, быстро реагирующих на воздействие экзогенных и эндогенных раздражителей [2].

В последние годы в животноводстве используют препараты с высокоактивными наночастицами [9]. Применение наночастиц оставляет открытым вопрос о их воздействии на живые организмы. В работах авторов показана потенциальная опасность деструктивного воздействия наночастиц на слизистые оболочки пищеварительной и дыхательной систем [5, 6, 8]. В статье Jo D. H., показан механизм проникновения наночастиц в центральную нервную систему по нервным волокнам от обонятельного эпителия и сетчатки глаза [3]. В тоже время отдельные исследователи сообщают о том, что наночастицы не оказывают токсического действия. В исследованиях Т.И. Терпинской и соавторов (2015) показано, что наночастицы водного раствора CdSe/ZnS, стабилизированные цистеином, не оказывают цитотоксического эффекта при поглощении их клетками [12].

Исследователи считают, что на проявление негативных свойств наночастиц в живых организмах существенное влияние оказывают форма и малые размеры. Наночастицы дендрической и веретенообразной форм имеют сравнительно большую цитотоксичность и вызывают более разрушительные эффекты в организме, нежели частицы сферической формы [1, 9]. В работе автора Tsoli, M. показана зависимость токсичности от размера частиц: частицы золота большого размера не проявляли токсических свойств, тогда как наночастицы золота с размером 1,4 нм оказывали разрушающее влияние на клеточные

структуры. Ряд исследователей (Warheit D.B., et al. 2003) считают, что при воздействии наночастиц на организм существенное влияние оказывает доза препарата [6].

В научных сообщениях имеются данные о изготовлении кормовых добавок нового поколения на основе природных наноструктурированных минералов. По эффекту биологического действия в живом организме они проявляют большую активность в сравнении с природными аналогами [11]. Сапропель является уникальным природным органо-минеральным комплексом, полученным из многовековых донных отложений пресноводных водоёмов. В его составе присутствует низкомолекулярные органические соединения, витамины, каратиноиды, ферменты и микроэлементы в биодоступной форме [7. 10]. Применение сапропеля в кормлении сельскохозяйственных животных повышает их продуктивность и улучшает качество продукции [13].

Таким образом, настоящее исследование было направлено на изучение морфофункционального состояния печени под влиянием наноструктурного сапропеля. Исследования морфологии печени обусловлено тем, что орган не имел прямого контакта с наночастицами сапропеля при его внутрижелудочном введении в организм. В то же время, печень, являясь основным органом-мишенью, активно реагировала на поступление в организм разных доз наноструктурного сапропеля.

Материалы и методы исследований. Объектами исследований стали нелинейные белые мыши, их печень и наноструктурный сапропель с размером частиц 45,0-180,0 нм. Для изготовления наноструктурного сапропеля использовали высушенный до 1,0% влажности и механически измельченный до 0,18 мм сапропель месторождения озеро Белое Республики Татарстан Российской Федерации. Элементный состав сапропеля этого месторождения представлен широким спектром биогенных макро- и микроэлементов.

Наноструктурный сапропель изготавливали методом ультразвукового воздействия на сапропель в научно-исследовательском инновационно-прикладном центре «Наноматериалы и нанотехнологии» г. Казани. Сапропель добавляли в деионизированную воду в концентрации 10 г на 100 мл воды. Полученную суспензию подвергали ультразвуковому воздействию в приборе УЗУ-0,25 при частоте 18,5 кГц ($\pm 10\%$), удельной мощности – 80 Вт/л, амплитуде колебаний ультразвукового волновода 5 мкм. Длительность дисперсии – 30 минут. Размер частиц сапропеля и наноструктурного сапропеля определяли на сканирующем зондовом микроскопе MultiMode V фирмы Veeco (США) в выше названном центре.

Эксперименты на мышах проводили в соответствии с Международными рекомендациями по проведению медико-биологических исследований с использованием животных (1985) и приказом Минздравсоцразвития РФ №708н от 23.08.2010 г. «Об утверждении правил лабораторной практики». Все процедуры в настоящей работе одобрены Этическим Комитетом по вопросам биологических исследований с использованием экспериментальных животных

при Федеральном центре токсикологической, радиационной и биологической безопасности, г. Казань, Россия.

Исследования проводили на нелинейных белых мышах-самцах (получены из вивария ФГБУ «Татарская межрегиональная ветеринарная лаборатория» г. Казань) в возрасте 4 месяцев, живой массы $24,9 \pm 1,8$ г. Мыши предварительно прошли карантин в течение 12 суток, и непосредственно перед экспериментом содержались без воды и корма в течение восьми часов.

В эксперименте по определению острой оральной токсичности наноструктурного сапропеля были сформированы четыре группы мышей. Мышам I, II и III опытных групп внутрижелудочно однократно вводили наноструктурный сапропель в дозах: летальной – 3,0 г/кг; токсичной – 1,2-2,4 и безопасной – 0,6 г/кг живой массы. Мыши IV группы служили контролем и получили деионизированную воду (табл. 1).

Таблица 1 – Количество вводимых веществ и гибель мышей

Группы мышей (n=12)	Доза, г/кг	Количество, г/гол	Количество воды, см ³ /гол	Гибель мышей, гол
I	3,0	0,075	0,5	1
II	1,8	0,045	0,5	0
III	0,6	0,015	0,5	0
IV	–	–	0,5	0

Наноструктурный сапропель в виде водной суспензии и деионизированную воду вводили при помощи атравматического зонда. Через четыре часа после внутрижелудочного введения наноструктурного сапропеля из каждой группы по три мыши были убиты смещением шейных позвонков для гистологических исследований печени.

Вскрытие белых мышей выполняли методом эвисцерации по Г.В. Шору. Для гистологических исследований кусочки печени фиксировали в 10%-ном водном растворе формалина с последующим уплотнением на замораживающем микротоме с охлаждением «ОМТ-0228» и «МЗП-01 Техном». Гистосрезы окрашивали гематоксилином Бемера и водным 0,1% -ым раствором эозина. Гистологические препараты анализировали с помощью светового микроскопа МБИ-1 под увеличением окуляра $\times 7$, $\times 10$, $\times 15$, объектива $\times 10$, $\times 20$, $\times 40$. Фотографирование микропрепаратов проводили с помощью микроскопа JENAMED2 окуляр GF-PW 10x25 объектив 40.

Статистическую обработку цифрового экспериментального материала проводили в программе Microsoft Excel, для определения значимости различий использовали t-критерий Стьюдента. Нормальность распределения проверяли методом моментов, а однородность дисперсий – с помощью критерия Фишера.

Результаты исследований. При патологоанатомическом вскрытии мышей, получивших летальную дозу, макрокартина органов пищеварения характеризовалась гемодинамическими расстройствами сосудов: гиперемией,

полосчатыми кровоизлияниями слизистой желудка и петехиальными кровоизлияниями слизистой кишечника. В просвете пищеварительной трубки, с большей интенсивностью в кишечном отделе, выявляли глыбки сапропеля. Паренхиматозные органы (почки, селезенка, печень) были незначительно увеличены в объеме, имели напряженную капсулу и сглаженный рисунок строения на разрезе. Картина вскрытия была характерна для острого токсикоза.

Микроструктура печени мышей этой группы характеризовалась плохо различимой дольчатостью органа. Наблюдала полнокровие синусоидных капилляров и центральной вены, выпот эритроцитов за стенки сосудов, свойственный эритродиapedезу. Перисинусоидные пространства (пространства Диссе) были расширены. Центролобулярные гепатоциты содержали зернистость в цитоплазме, в некоторых из них наблюдали кариопикноз (рис. 1). Выявляли активацию ретикулоэндотелиоцитов, с увеличением их количества в центролобулярных участках долек.

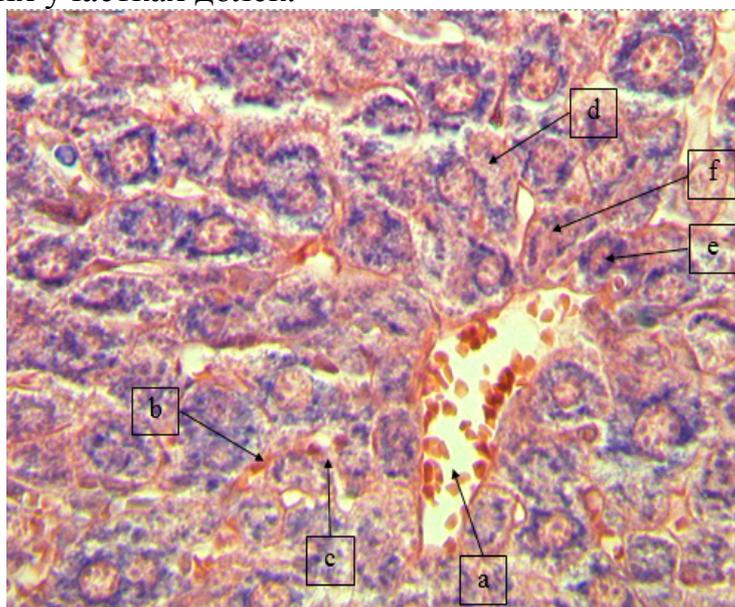


Рисунок 1. Полнокровие центральной вены (а), синусоидных капилляров (b), эритродиapedез (с), зернистая дистрофия (d), кариопикноз (е) и кариолизис (f) гепатоцитов печени мыши при летальной дозе (3,0 г/кг) наноструктурного сапропеля. Окраска гематоксилином и эозином. X 600

При патологоанатомическом вскрытии мышей, получивших токсическую дозу наноструктурного сапропеля, наблюдали эритродиapedез слизистой органов желудочно-кишечного тракта. Отмечали обилие слизи в желудке и наличие глыбок сапропеля в слизистой массе в просвете кишечника. Почки, селезенка, печень характеризовались проявлением паренхиматозной дистрофии: увеличением объема, дряблостью консистенции, сглаженностью рисунка строения на разрезе.

При гистологическом исследовании печени наблюдали сохранение рисунка балочного строения, умеренное полнокровие синусоидных капилляров и центральной вены с расширением перисинусоидных пространств (рис. 2). Центролобулярные гепатоциты характеризовались деформацией, некоторые из

них имели деструктивные изменения с развитием кариопикноза, кариорексиса и кариолизиса. Выявляли активацию ретикулоэндотелиоцитов. Структурно-функциональные изменения печени соответствовали развитию токсической дистрофии органа.

Внутренние органы мышей, получивших наноструктурный сапропель в безопасной дозе, макроскопически визуально не имели патологических изменений. В пищеварительной трубке отмечали сохранение целостности слизистой, умеренное содержание слизи и единичные мелкие глыбки сапропеля в просвете. Объем, цвет, консистенция и форма паренхиматозных органов (почки, селезенка, печень) соответствовали возрастным и видовым критериям морфологии для этого вида животных.

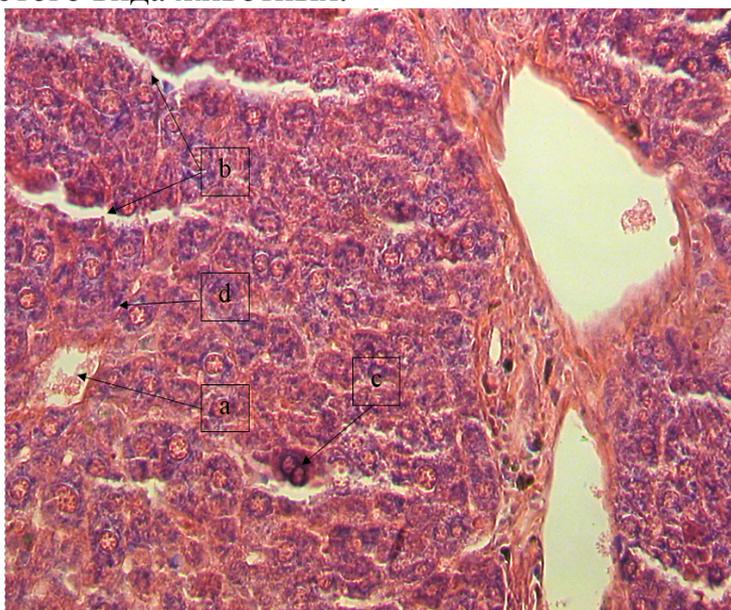


Рисунок 2. Умеренное полнокровие центральной вены (а), синусоидных капилляров (b), некробиоз гепатоцитов (с), активация ретикулоэндотелиоцитов (d) печени мыши при токсичной дозе (1,8 г/кг) наноструктурного сапропеля. Окраска гематоксилином и эозином. X 400

При гистологическом исследовании печени рисунок балочного строения органа сохранен (рис. 3). Структуры триады печени без изменений. Периваскулярные пространства синусоидов умеренно расширены. Центролобулярные и перипортальные гепатоциты имели полигональную форму, с сохранением структуры цитоплазмы и ядра. В перипортальной части печеночных долек выявляли полиплоидные гепатоциты.

Выбор печени в качестве неконтактного с наноструктурным сапропелем органа определен тем, что она является одним из основных органов-мишеней и обладает разнообразными функциями для поддержания гомеостаза в живом организме.

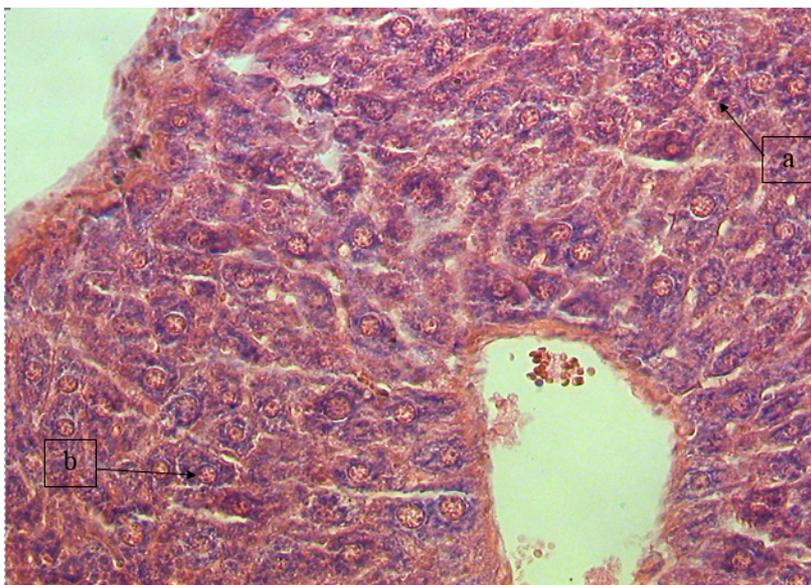


Рисунок 3. Организованность гепатоцитов в печеночные балки, полиплоидия перипортальных гепатоцитов (а), выраженность цитологии гепатоцитов (b) печени мыши при безопасной дозе (0,6 г/кг) наноструктурного сапропеля. Окраска гематоксилином и эозином. X 600

В исследованиях авторов показано изменение морфологии органов желудочно-кишечного тракта при прямом контакте наночастиц с поверхностью органов. Наноструктурный сапропель, введенный внутривентриально в смертельной дозе (3,0 г/кг), обусловил деструктивные и некротические изменения органов. Введение его в токсических дозах (1,2-2,4 г/кг) способствовало проявлению очаговой дистрофии и деформации клеток слизистой структур пищевода, желудка и кишечника. Введение безопасных доз (0,3-0,6 г/кг) не нарушало целостности стенки органов желудочно-кишечного тракта и усиливало секрецию слизи.

Установлен дозозависимый характер структурно-функционального состояния печени от количества введенного наноструктурного сапропеля. Наноструктурный сапропель, введенный в летальной дозе, обусловил развитие в печени гемодинамических изменений в виде застойной гиперемии и эритродиapedеза, обусловленных поступлением с кровью значительного количества химически активных наночастиц с высокой поверхностной энергией. Расширение пространств Диссе можно рассматривать, как компенсаторный механизм для снижения концентрации наночастиц. Большая концентрация наночастиц обусловила возникновение зернистой дистрофии органа и деструктивно-некротические поражения гепатоцитов в большей степени в центрлобулярных участках. Физиологически обусловленной ответной реакцией было усиление активности ретикулоэндотелиальных клеток в центральных участках долек печени.

Уменьшение дозы наноструктурного сапропеля обусловило снижение интенсивности проявления токсического действия. В отличие от летальной дозы наблюдали умеренное полнокровие кровеносных сосудов, очаговый некробиоз и единичные некрозы гепатоцитов. Увеличение в объеме

ретикулоэндотелиоцитарных клеток в синусоидных капиллярах свидетельствовало о развитии процессов детоксикации с поглощением и утилизацией избыточного количества наночастиц с высокой поверхностной энергией.

Наноструктурный сапропель, введенный в безопасной дозе, способствовал появлению в перипортальных частях долек печени полиплоидных клеток. Полиплоидия свидетельствовала об усилении репаративной функции органа. Активацию ретикулоэндотелиальных клеток в совокупности с появлением многоядерных гепатоцитов можно рассматривать как физиологическую защиту с усилением резистентности.

Внутрижелудочное введение наноструктурного сапропеля в летальной, токсичной и безопасной дозах оказало различное влияние на морфологию печени – неконтактного с наночастицами орган. Установлены особенности морфофункциональной характеристики печени в зависимости от дозы использованного наноструктурного сапропеля:

Летальная доза препарата обусловила гемодинамические расстройства сосудов (гиперемия, эритродиapedез), очаговый некроз и некробиоз, зернистую дистрофию гепатоцитов. При токсической дозе наноструктурного сапропеля возникало умеренное полнокровие центральной вены и синусоидных капилляров, некробиоз гепатоцитов и активация ретикулоэндотелиоцитов. При безопасной дозе наноструктурного сапропеля отмечали двух- и многоядерные перипортальные гепатоциты, умеренную активацию ретикулоэндотелиоцитов.

Список литературы

1. Ezhkova A.M., Yapparov A.Kh., Ezhkov V.O., Yapparov I.A., Sharonova N.L., Degtyareva I.A., Khisamutdinov N.Sh., Bikkinina L.M.-Kh. // Fabrication of nanoscale bentonite, study of its structure and toxic properties, and determination of safe doses. *Nanotechnologies in Russia*. January 2015, V. 10. № 1-2. P. 120-127.
2. Ezhkov V.O., Ezhkova A.M., Yapparov A.Kh., Yapparov I.A., Nizameev I.R., Nefedyev E.S. Atomic force microscopy in morphological studies of liver in the american mink // *Nanotechnologies in Russia*, 2017, Vol. 12, Nos. 7-8, pp. 438-443.
3. Jo DH, Bae J, Chae S, Kim JH, Han JH, Hwang D, Lee SW, Kim JH Quantitative Proteomics Reveals β 2 Integrin-mediated Cytoskeletal Rearrangement in Vascular Endothelial Growth Factor (VEGF)-induced Retinal Vascular Hyperpermeability. *Mol Cell Proteomics*. 2016 May;15(5):1681-91. doi: 10.1074/mcp.M115.053249. Epub 2016 Mar 11.
4. Senoo H. (2004) *Med. Electron Microsc.* 37, 3–15. [PubMed]
5. Wang J., Zhou G., Chen C., Yu H., Wang T., Yongmei M., Jia G., Gao Y., Li B., Sun J., Li Y., Jiao F., Zhao Y., Chai Z. // Acute toxicity and biodistribution of different sized titanium dioxide particles in mice after oral administration. *Toxicology Letters*. 2007. V. 168. №. 2. P. 176-185.
6. Warheit D.B., Reed K.L., Weeb T.R. Pulmonary toxicity studies in rats with triethoxyoctylsilane (OTES)-coated, pigment-grade titanium dioxide particles:

bridging studies to predict inhalation hazard // Experimental Lung Research. 2003. V.29, № 6. P.593-606.

7. Бенсман В.Р. // Проблемы классификации торфяников и сапропелей. Молодой ученый. Чита. 2010. Т. 1. №1-2. С. 146-147.

8. Герасимов А.П., Ежкова А.М. // Определение острой токсичности наноразмерного фосфорита. XIII Международная конференция молодых ученых «Пищевые технологии и биотехнологии»: Тез. докл. Казань. 2014. С. 12.

9. Глушкова А.В., Радилов А.С., Рембовский В.Р. // Нанотехнологии и нанотоксикология – взгляд на проблему [Электронный ресурс] URL: <http://erh.ru/nano/pdf/st14.pdf>.

10. Ежков В.О., Яппаров А.Х., Нефедьев Е.С., Ежкова А.М., Яппаров И.А., Герасимов А.П. // Наноструктурные минералы: получение, химический и минеральный составы, структура и физико-химические свойства. Вестник Казанского технологического университета. 2014. Т. 17. № 11. С. 41-45.

11. Мотина, Т.Ю. Сравнительная оценка сорбционных свойств бентопорошка и наноразмерного бентонита *in vivo* / Т.Ю. Мотина, А.Х. Яппаров, А.М. Ежкова, В.О. Ежков, И.А. Яппаров // Ученые записки КГAVM им. Н.Э. Баумана. Казань, 2015. – Т. 223. – С. 121-124.

12. Терпинская Т.И., Жавнерко Г.К., Яшин К.Д., Осипович В.С., Петрова Е.А., Артемьев М.В., Улащик В.С. // Взаимодействие флуоресцентных полупроводниковых наночастиц с опухолевыми клетками. Российские нанотехнологии. 2015. Т.10. № 3-4. С. 115-120.

13. Файзрахманов, Р.Н. Химический состав сапропелей Республики Татарстан и перспективы их применения в животноводстве /Р.Н. Файзрахманов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2010. Т. 202. С. 199-202.

14. Шкурупий В.А. Ультраструктурные аспекты гипертрофии клеток печени при экспериментальных воздействиях / В.А. Шкурупий, В.Н. Гаврилин, Г.Г. Ковригина // Ультраструктурная патология печени. Рига, 1984. С. 148-152.

УДК: 577.152.9576.3:577.18

Фоменко Олег Юрьевич

Кандидат биологических наук, Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства имени академика Л.К. Эрнста, п. Дубровицы, Московская область

Михайлов Евгений Владимирович

Кандидат ветеринарных наук, заведующий лабораторией инновационных препаратов рекомбинантной протеомики, Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии, Воронеж

Пасько Надежда Валериевна

Кандидат биологических наук, Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии, Воронеж

Гринь Светлана Анатольевна

Профессор, доктор биологических наук, Всероссийский научно-исследовательский институт биологической промышленности, Московский

район

Коцаев Андрей Георгиевич

Профессор, доктор биологических наук, Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, Краснодар

ИЗУЧЕНИЯ ПАТТЕРНА ЭКСПРЕССИИ ГЕНОВ АНТИОКСИДАНТНЫХ ФЕРМЕНТОВ И ФЕРМЕНТОВ, УЧАСТВУЮЩИХ В РЕАЛИЗАЦИИ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ, В КЛЕТКАХ *E. COLI* ПРИ РАЗВИТИИ УСТОЙЧИВОСТИ К АНТИБИОТИКАМ АПРАМИЦИНУ И ЦЕФАТОКСИМУ

Аннотация. В настоящее время серьёзной проблемой является появление бактерий устойчивых к антибиотикам. Важную роль в устойчивости бактерий к антимикробным веществам играют системы репарации повреждений молекул ДНК и РНК. Практически не исследована роль антиоксидантной системы при развитии устойчивости бактерий к антибиотикам. Нами была исследована экспрессионная регуляция генов антиоксидантных ферментов и ферментов, участвующих в реализации генетической информации, в клетках *E.coli* при развитии устойчивости к антибиотикам апрамицину и цефатоксиму. Были выработаны клетки бактерий устойчивых к этим двум антибиотикам. В клетках бактерий были идентифицированы гены *blaOXA-1*, *blaSHV*, *blaTEM*, *mdtK*, *aadA1*, *aadA2*, *sat*, *strA*, *blaCTX*, *blaPER-2*, *tnpA*, *tnpR*, *intC1* и *intC1c*. Это свидетельствует о наличии плазмид в бактериях с данными генами, которые обеспечивают резистентность бактерий к апрамицину и цефатоксиму. Установлено, что при формировании устойчивости к цефотаксиму происходило резкое возрастание экспрессии гена *Cu,Zn*-супероксиддисмутазы: по сравнению с контрольной группой представленность её транскриптов увеличивалась в 141,04 раз для цефотоксима и 155,42 раз для апрамицина. Установлено, что при формировании резистентности к исследуемым антибиотикам у *E.coli* наблюдается увеличение экспрессии генов *end4* и *end3*. При формировании устойчивости к цефотаксиму и апромицину также наблюдалась тенденция к увеличению количества транскриптов гена *pol3E*.

Ключевые слова: антибиотики, гены бактерий, ферменты, антиоксидантная система, устойчивость к антибиотикам

Fomenko Oleg Yurievich

Candidate of Biological Science, All-Russian Scientific Research Institute of Animal Husbandry named after academician L.K. Ernst, Dubrovitsy, Moscow region

Mikhailov Evgeny Vladimirovich

Candidate of Veterinary Science, Head of the Laboratory of Innovative Preparations of Recombinant Proteomics, ED Federal State Budgetary Scientific Institution All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology, and Therapy, Voronezh

Pasko Nadezhda Valeriena

Candidate of Biological Science, All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology, and Therapy, Voronezh

Grin Svetlana Anatolevna

Professor, Doctor of Biological Science, All-Russian Scientific Research Institute of Biological Industry, Moscow region

Koshchaev Andrei Georgievich

Professor, Doctor of Biological Science, Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin, Krasnodar

TO STUDY THE GENE EXPRESSION PATTERN OF ANTIOXIDANT ENZYMES AND ENZYMES INVOLVED IN THE IMPLEMENTATION OF GENETIC INFORMATION IN E. COLI CELLS IN THE DEVELOPMENT OF ANTIBIOTIC RESISTANCE TO APRAMYCIN AND CEFATOXYMA

Abstract. IN the emergence of antibiotic-resistant bacteria is currently a serious problem. An important role in the resistance of bacteria to antimicrobial substances is played by damage repair systems of DNA and RNA molecules. The role of the antioxidant system in the development of antibiotic resistance of bacteria has not been studied. We investigated the ex-pression regulation of genes of antioxidant enzymes and enzymes involved in the implementation of genetic information in E. coli cells in the development of resistance to antibiotics apramycin and cefatoxim. Bacterial cells resistant to these two antibiotics have been developed. The genes blaOXA-1, blaSHV, blaTEM, mdtK, aadA1, aadA2, sat, strA, blaCTX, blaPER-2, tnpA, tnpR, intC1 and intC1c have been identified in bacterial cells, indicating the presence of plasmids in bacteria with these genes that provide resistance to apramycin and cefatoxim. It was found that during the formation of resistance to Cefotaxime there was a sharp increase in the expression of the gene Cu, Zn-superoxide dismutase: compared with the control group, the representation of its transcripts increased by 141.04 times for Cefotaxime and 155.42 times for apramycin. It was found that the formation of resistance to the studied antibiotics in E. coli showed an increase in the expression of genes end4 and end3. In the formation of resistance to Cefotaxime and apramycin, there was also a tendency to increase the number of transcripts of the pol3E gene.

Key words: antibiotics, bacterial genes, enzymes, antioxidant system, antibiotic resistance

Введение. В последнее время отмечается широкая циркуляция микроорганизмов с множественной лекарственной устойчивостью. Это уже

является вопросом биологической безопасности человека [1]. Основными факторами, способствующими появлению резистентных к антибиотикам бактерий, является их чрезмерное потребление человеком при лечении различных болезней, а также использование антибиотиков в животноводстве [2]. При этом существенно уменьшилось время появления устойчивости к новым противобактериальным препаратам [3, 4]

Ряд исследователей сообщает, что основной причиной формирования резистентности бактерий ко многим применяемым антимикробным препаратам является получение ими при конъюгации от других бактерий R-плазмид [5, 6, 7, 8], несущих в себе гены устойчивости к антибиотикам. Они способны передаваться от одной бактерии к другой, формируя резистентность у всей популяции. Гены устойчивости к антимикробным веществам в разной степени имеются у подавляющего большинства микроорганизмов, даже у штаммов, ранее не подвергавшихся воздействию антибиотиков [9]. Выделенные от свиней стафилококки и стрептококки способны в короткие сроки приобретать резистентность к большинству применяемых в ветеринарной практике антибиотиков [10, 11]. Установлено быстрое развитие устойчивости у пастерелл к эритромицину [12] и бета-лактамам антибиотикам [13].

Важную роль в устойчивости бактерий к антимикробным веществам играют и системы репарации повреждений молекул ДНК и РНК. Показано, что ингибиторы гиразы индуцируют развитие окислительного стресса и гибель клеток у *E. coli* [14]. Важная роль в нивелировании подобного рода эффектов принадлежит функционированию и регулированию экспрессии различных ферментов нуклеинового обмена, таких как эндонуклеаза IV, экзонуклеаза III, ДНК-полимераза I, а также множеству регуляторных элементов, таких как SoxRS, OxyR, MetR и некоторым другим [15]. Появление резистентности на молекулярном уровне чаще всего заключается в модификации ферментов, которые являются мишенями антибиотиков, и мишеней внутри клеток, трансформации молекул антибиотиков и осуществлении реакций клеточного метаболизма [16]. Роль антиоксидантной системы в развитии резистенции к антибиотикам у бактерий изучена слабо. Чаще всего изучают процессы окислительного стресса в клетках бактерий, которые подверглись действию антибиотиков. Поэтому несомненный интерес вызывает изучение процессов свободно-радикального окисления и антиоксидантной защиты у потенциально патогенных возбудителей при развитии резистентности к основным классам антимикробных веществ и их композициям. Экспрессионная регуляция генов антиоксидантных ферментов и ферментов репарации ДНК является одним из ключевым этапов контроля свободно-радикальных процессов.

Материалы и методы исследования

Объекты исследования

Лабораторные исследования были проведены на различных клонах штамма *E. coli* 866. Исследовались исходная культура, а также культуры после 40 и 20 пассажей в мясо-пептонном бульоне (МПБ), содержащем возрастающие суббактериостатические концентрации апрамицина и цефотаксима.

Формирование резистентности к антибиотикам

Изучение формирования резистентности у *E. coli* к препаратам производилось в соответствии с «Руководством по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ» [17] путем культивирования бактерий в МПБ, содержащем возрастающие суббактериостатические концентрации препарата. После каждой десяти пассажей методом серийных разведений осуществлялось изучение антимикробной активности препаратов в отношении указанных микроорганизмов. Степень устойчивости пассируемых культур бактерий к препарату оценивалась по коэффициенту резистентности – отношению максимальной, не препятствующей росту бактерий концентрации, к исходной.

Выделение плазмидной ДНК

Выделение плазмидной ДНК из бактериальных клеток производилось с помощью микроспиновых колонок с использованием набора для выделения плазмидной ДНК «GeneJET Plasmid Miniprep Kit» («Thermo Scientific», Литва) согласно рекомендациям фирмы-производителя.

Выделение РНК

Выделение суммарной клеточной РНК осуществлялось методом фенол-хлороформной экстракции с использованием гуанидинизоцианата в качестве хаотропного агента [18] с последующей очисткой лизата на микроспиновых колоноках при помощи набора GeneJET RNA Purification Kit («Thermo Scientific», Литва) согласно рекомендациям фирмы-производителя. Для синтеза первой цепи комплементарной ДНК использовалась рекомбинантная обратная транскриптаза вируса Molony лейкоза мышей M-MuLv.

Концентрация плазмидной ДНК и тотальной РНК в полученных образцах определялась при помощи флюориметра Qubit 2.0 (Invitrogen, США) с использованием наборов реагентов Qubit DNA assay kit и Qubit RNA assay kit (Invitrogen, США).

Качество полученных препаратов суммарной клеточной РНК оценивали при помощи электрофореза в 1% агарозном геле при напряжении 5 В на сантиметр геля. В лунки геля вносилось по 5 мкл образца РНК и 1 мкл красителя для нанесения образца. После проведения электрофореза гель окрашивали 0,1% раствором бромистого этидия и просматривали на трансиллюминаторе при длине волны 365 нм. Анализ фрагментов рестрикции проводили в 1,5% агарозном геле при напряжении 5 В на сантиметр геля. Визуализацию ПЦР-продуктов проводили в 2% агарозном геле.

Проведение ПЦР-РВ

Количественный ПЦР-анализ проводился с применением флуоресцентного красителя SYBR Green I с использованием наборов реактивов фирмы «Синтол» (Россия) на приборе Bio-Rad CFX96 (Bio-Rad, США). Для проведения обратной транскрипции использовали 200 нг суммарной РНК. Для проведения ПЦР-РВ в качестве матрицы применяли кДНК, полученную с использованием 10 нг суммарной клеточной РНК. В качестве гена-нормализатора использовался ген 16S рРНК. Праймеры для проведения полимеразной цепной реакции в

реальном времени разработаны с использованием программного обеспечения Primer3 [19]. Поиск нуклеотидных последовательностей, гомологичных генам белков биотрансформации ксенобиотиков и генам устойчивости к различным классам антимикробных средств *E. coli* в базе данных GeneBank проводился с использованием алгоритма BLAST [20]. Амплификация фрагментов изучаемых генов осуществлялась по схеме трёхшаговой полимеразной цепной реакции. Значения пороговых циклов определялись при помощи программного обеспечения Bio-Rad CFX Manager 3.1 (Bio-Rad, США), определение относительного уровня экспрессии исследуемых генов осуществляли с применением $2^{-\Delta\Delta Ct}$ -метода [21]. Нормализация данных проводилась относительно контрольной группы, в качестве которой использовалась исходная (чувствительная) культура.

Результаты исследований. Для изучения стабильности приобретенной бактериями устойчивости и восстановления их чувствительности к препаратам были проведены последовательные пассажи микроорганизмов в МПБ, не содержащем препарат. После каждых десяти пассажей у бактерий были изучены культурально-морфологические и биохимические свойства и чувствительность к препаратам. Результаты, отражающие формирование резистентности к антибиотику, представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Антимикробная активность апрамицина и цефатоксима на клетки *E. coli*.

Антибиотики	Кол-во Пассажей	Концентрация препарата, мкг/мл	Коэффициент резистентности
Апрамицин	Исходная	12,5	-
	40	25,0	2
	50	100	8
	60	400	32
Цефатоксим	Исходная	0,39	-
	40	6,25	16
	50	12,5	32
	60	25,0	64

Далее была произведена попытка идентификации генов устойчивости к β -лактамам и аминогликозидам, а также некоторых регуляторных последовательностей в плазмидной ДНК *E. coli* 866 путём проведения полимеразной цепной реакции в присутствии интеркалирующего красителя SYBR Green I с использованием пар праймеров, специфических для генов *blaOXA-1*, *blaSHV*, *blaCMY-1*, *blaNDM1*, *blaCMY-2*, *blaTEM*, *blaPSE*, *mdtK*, *aadA1*, *aadA2*, *aadB*, *aphA1*, *ampR*, *sat*, *strA*, *strB*, *rmtB*, *armA*, *aphA3*, *blaCTX-M*,

blaPER-2, *tnpA*, *tnpR*, *dha-1*, *int*, *intC1*, *intC1c*, *intC2* и *intC2c*. Отжиг праймеров производили при 60°C. Специфичность реакции оценивали путём анализа кривых плавления и методом учёта результатов полимеразной цепной реакции при помощи электрофореза в 2% агарозном геле.

В результате проведённых исследований было установлено присутствие в плазмидной ДНК *E. coli* 866, выделенной из чувствительной и резистентной культур генов *blaOXA-1*, *blaSHV*, *blaTEM*, *mdtK*, *aadA1*, *aadA2*, *sat*, *strA*, *blaCTX-M*, *blaPER-2*, *tnpA*, *tnpR*, *intC1* и *intC1c* (рис. 1-4).

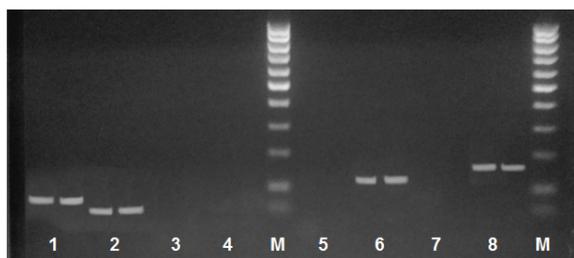


Рисунок 1. Результаты полимеразной цепной реакции с использованием праймеров для амплификации фрагментов генов *blaOXA-1* (1), *blaSHV* (2), *blaCMY-1* (3), *blaNDM1* (4), *blaCMY-2* (5), *blaTEM* (6), *blaPSE* (7), *mdtK* (8). М – ДНК-маркер длины 50 bp+.

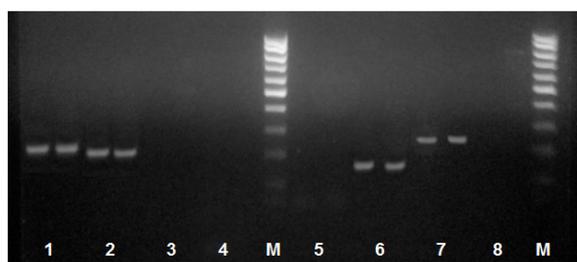


Рисунок 2. Результаты полимеразной цепной реакции с использованием праймеров для амплификации фрагментов генов *aadA1* (1), *aadA2* (2), *aadB* (3), *aphA1* (4), *ampR* (5), *sat* (6), *strA* (7), *strB* (8). М – ДНК-маркер длины 50 bp+.

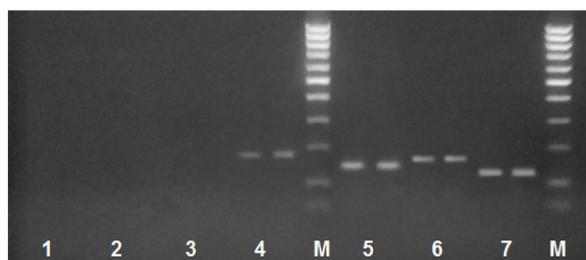


Рисунок 3. Результаты полимеразной цепной реакции с использованием праймеров для амплификации фрагментов генов *rmtB* (1), *armA* (2), *aphA3* (3), *blaCTX-M* (4), *blaPER-2* (5), *tnpA* (6), *tnpR* (7). М – ДНК-маркер длины 50 bp+.

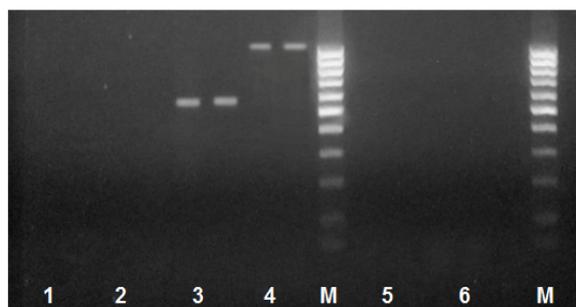


Рисунок 4. Результаты полимеразной цепной реакции с использованием праймеров для амплификации фрагментов генов *dha-1* (1), *int* (2), *intC1* (3), *intC1c* (4), *intC2* (5), *intC2c* (6). М – ДНК-маркер длины 50 bp+.

Таким образом, нами были идентифицированы гены *blaOXA-1*, *blaSHV*, *blaTEM*, *mdtK*, *aadA1*, *aadA2*, *sat*, *strA*, *blaCTX*, *blaPER-2*, *tnpA*, *tnpR*, *intC1* и *intC1c*. Это свидетельствует о наличии плазмид в бактериях с данными генами, которые, вероятно, обеспечивают резистентность бактерий к апрамицину и цефотаксиму.

Установлено, что при формировании устойчивости к цефотаксиму к сороковому passages происходило резкое возрастание экспрессии Cu,Zn-супероксиддисмутазы (СОД): по сравнению с контрольной группой представленность её транскриптов увеличивалась в 141,04 раз (рис. 5).

Схожая картина паттернов экспрессии данной группы генов наблюдалась и при формировании устойчивости к апрамицину (рис. 6) с той лишь разницей, что резкое – в 155,42 раза увеличение уровня относительной экспрессии СОД наблюдалось к 60-му passages.

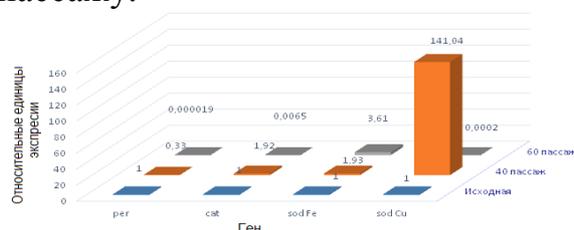


Рисунок 5. Относительный уровень экспрессии генов пероксидазы, каталазы и СОД у *E.coli* 866 в процессе формирования резистентности к цефотаксиму. Данные нормализованы относительно контрольной группы

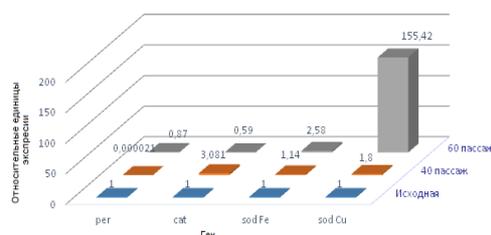


Рисунок 6. Относительный уровень экспрессии генов пероксидазы, каталазы и СОД у *E.coli* 866 в процессе формирования резистентности к апрамицину. Данные нормализованы относительно контрольной группы

Можно предположить, что резкое увеличение экспрессии генов СОД в ходе формирования устойчивости *E.coli* к антимикробным препаратам, является компенсаторной реакцией на возникающий в под воздействием антибиотиков окислительный стресс в бактериальных клетках. Супероксиддисмутаза катализирует дисмутацию супероксида в кислород и пероксид водорода, при этом скорость реакции лимитирована только частотой столкновения супероксида с ферментом (диффузионно-лимитированная реакция), благодаря чему СОД играет одну из ключевых ролей в защите клетки от повреждающего действия супероксида.

Кроме того, также была предпринята попытка изучить экспрессионную регуляцию некоторых элементов системы функционирования генетического аппарата клетки.

Установлено, что при формировании резистентности к цефотаксиму у *E.coli* наблюдается увеличение экспрессии генов *end4* и *end3* (рис. 7).

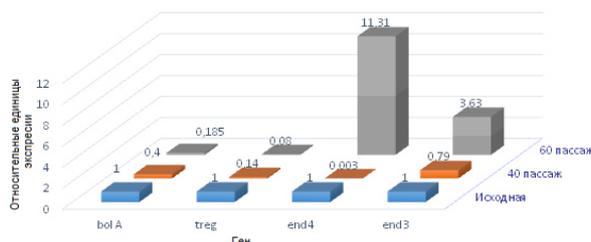


Рисунок 7. Относительный уровень экспрессии генов, принимающих участие в реализации генетической информации в клетке, у *E. coli* 866 при развитии резистентности к цефотаксиму

Их уровни экспрессии возрастали в 11,31 и 3,63 раза к 60 пассажиру соответственно. При этом существенных изменений в экспрессии генов *bolA* и *treg*, кодирующих регулятор транскрипции VolA и регулятор транскрипции генов, отвечающих за множественную устойчивость к антибиотикам, соответственно, в данных экспериментальных условиях обнаружено не было.

Формирование устойчивости к апрамицину происходило на фоне усиления транскрипции эндонуклеаз IV и III. К 60-му пассажиру представленность в клетке их транскриптов возрастала 6,77 и 1,62 раза соответственно (рис. 8), что было сходно с картиной, имевшей место в случае применения цефотаксима.

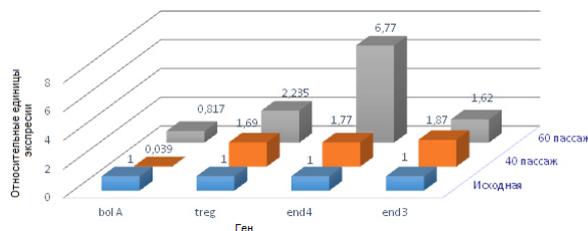


Рисунок 8. Относительный уровень экспрессии генов, принимающих участие в реализации генетической информации в клетке, у *E. coli* 866 при развитии резистентности к апрамицину

В тоже время, наблюдалась тенденция к незначительному повышению уровня активности гена *treg*, что связано, по-видимому, с тем, что апрамицин и цефотаксим относятся к разным классам антибиотических средств, и формирование устойчивости к ним на базовом уровне действия субстанций вовлекает различные ферментные системы.

Имевшая место во всех опытных группах тенденция к возрастанию уровня экспрессии гена *end4*, кодирующего эндонуклеазу IV связана, по нашему мнению, с функциональной активностью данного фермента, имеющей особую важность в условиях окислительного стресса. Эндонуклеаза IV играет важную роль в процессах репарации ДНК. Она обладает 3'-диэстеразной активностью, обеспечивающий восстановление повреждений ДНК за счёт окисления АФК. Таким образом, это увеличение уровня экспрессии является ответом на усиление повреждений молекул ДНК в условиях окислительного стресса.

Были изучены паттерны экспрессии генов, принимающих участие в репарации ДНК. При формировании устойчивости к цефотаксиму наблюдалась тенденция к увеличению количества транскриптов гена *pol3E*, кодирующего субъединицу θ ДНК-полимеразы III. К 40-му пассажу уровень её экспрессии возрос в 7,67 раза, а к 60-му пассажу – уже 16,68 раз по сравнению с контролем (рис. 9).

При формировании устойчивости к апромицину также наблюдалась тенденция к увеличению количества транскриптов гена *pol3E*. При формировании устойчивости *E.coli* 866 к апромицину наблюдалась несколько иная картина паттернов экспрессии данных генов (рис. 10).

Уровень транскриптов гена *pol3E* увеличивался не столь значительно – в 2,68 раза к 60-му пассажу по сравнению с контролем. Однако при этом отмечался резкий рост уровня экспрессии гена *hel4* – в 85 раз по сравнению с контролем к 60-му пассажу.



Рисунок 9. Относительные уровни экспрессии хеликаз II и IV, а также ДНК-полимераз I и III у *E.coli* 866 в процессе формирования резистентности к цефотаксиму

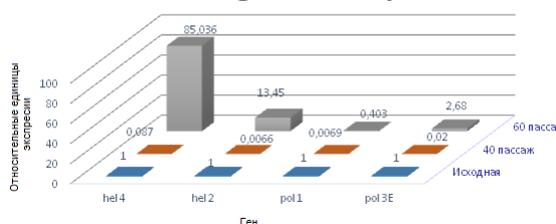


Рисунок 10. Относительные уровни экспрессии хеликаз II и IV, а также ДНК-полимераз I и III у *E.coli* 866 в процессе формирования резистентности к апромицину

Ранее было показано, что ингибиторы гиразы индуцируют развитие окислительного стресса и гибель клеток у *E. coli* [22]. Поэтому увеличение уровня представленности транскриптов данного гена можно считать компенсаторной реакцией на развитие окислительного стресса в условиях эксперимента *in vitro*.

Таким образом, в ходе выполнения исследований были получены новые знания об особенностях протекания процессов свободно-радикального окисления и антиоксидантной защиты у потенциально патогенных возбудителей при развитии резистентности к основным классам антимикробных веществ и их композициям. Показано, как увеличение экспрессии генов антиоксидантных ферментов, так и увеличение экспрессии генов ферментов, участвующих в реализации генетической информации. Это может являться адаптивным ответом на действие антибиотиков, которые, вероятно, способны приводить к окислительному стрессу в клетках бактерий.

Список литературы

1. I. Roca, M. Akova, F. Baquero, J. Carlet, M. Cavaleri, S. Coenen, J. Cohen, D. Findlay, I. Gyssens et al., *New Microbes New Infect*, 6, 22–29 (2015)
2. E. Castro-Sánchez, L. S. P. Moore, F. Husson, A.H. Holmes, *BMC Infect Dis*, 16(1), 465 (2016)
3. Q. Chang, W. Wang, G. Regev-Yochay, M. Lipsitch, W.P. Hanage, *Evol. Appl*, 8, 240–247 (2015)
4. A.H. Holmes, L.S.P. Moore, A. Sundsfjord, M. Steinbakk, S. Regmi, A. Karkey, P.J. Guerin, L.J.V. Piddock, *Lancet*, 387, 176–187, 2016
5. P.M. Bennett, *Br J Pharmacol*, 153, 347–357 (2008)
6. S. Mizan, M.D. Lee, B.G. Harmon, S. Tkalcic, J.J. Maurer, *J Food Prot*, 65(6), 1038-1040 (2002)
7. K. Linde, G.C. Fthenakis, A. Fichtner, *Veter Microbiol*, 62, 121-134 (1998)
8. M. T. G Holden, H. Hauser, M. Sanders, T.H. Ngo, I. Cherevach, A. Cronin, *PLoS One*, 4, 60-72 (2009)
9. H. Sorum, M., *Vet Res*, 32, 227-241 (2001)
10. C. Werckenthin, M. Cardoso, J-L. Martel, S. Schwarz, *Vet Res*, 32, 341-362 (2001)
11. M.T.G. Holden, H. Hauser, M. Sanders, T.H. Ngo, I. Cherevach, A. Cronin, *PLoS One*, 4, 60-72 (2009)
12. C. Kehrenberg, G. Schulze-Tanzil, J-L. Martel, E. Chalsus-Dancla, S. Schwarz, *Vet Res*, 32, 323-339 (2001)
13. M.L. Hunt, B. Adler, K.M. Townsend, *Veterinary Microbiology*, 72, 3-25 (2000)
14. D.J. Dwyer, M.A. Kohanski, B. Hayete, J.J. Collins, *Mol Syst Biol*, 3, 91 (2007)
15. G. Storz, J. A. Imlay, *Current Opinion in Microbiology*, 2, 188-194 (1999)
16. А.М. Егоров, М.М. Уляшова, М.Ю. Рубцова, *АСТА NATURAE*, 10, 39 (2018)

17. В.П. Фисенко, Е.В. Арзамасцев, Э.Л. Бабаян и др., Москва: ЗАО «ИИА «Ремедиум», 397 с. (2000)
18. P. Chomczynski, N. Sacchi, Anal Biochem, 162, 156-159 (1987)
19. A. Untergasser, I. Cutcutache, T. Ye. J. Koressaar, B.C. Faircloth, M. Remm, S.G. Rozen, Nucleic Acids Research, 40, e115 (2012)
20. G.M. Boratyn, C. Camacho, P.S. Cooper, G. Coulouris et al. // Nucleic Acids Res, 41, W29-W33 (2013)
21. K.J. Livak, T.D. Schmittgen, Methods, 25, 402-408 (2001)
22. D.J. Dwyer, M.A. Kohanski, B. Hayete, J.J. Collins, Mol Syst Biol, 3, 91 (2007).

УДК 663.2

Чалдаев Павел Александрович

*Доцент, кандидат технических наук, Самарский государственный
технический университет, г. Самара*

Малышкин Святослав Сергеевич

Самарский государственный технический университет, г. Самара

Зенкова Дарья Владимировна

Самарский государственный технический университет, г. Самара

Бахарев Владимир Валентинович

*Доцент, доктор химических наук, Самарский государственный технический
университет, г. Самара*

Быков Дмитрий Евгеньевич

*Профессор, доктор технических наук, Самарский государственный
технический университет, г. Самара*

E-mail: fpp@samgtu.ru

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОМЫШЛЕННОГО ВИНОДЕЛИЯ В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. В статье представлены показатели качества винограда, культивируемого в Самарской области, за несколько лет. Представлены показатели качества 16 технических сортов винограда. Качество винограда оценивали по физико-химическим показателям сусла. Отмечены значительные колебания физико-химических показателей винограда в зависимости от года, связанные с нестабильными климатическими условиями выращивания. Сделан вывод о перспективности развития промышленного виноделия в Самарской области при условии применения специальных технологических приемов.

Ключевые слова: виноград; виноградное сусло; показатели качества; Самарская область.

Chaldaev Pavel Aleksandrovich

Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, Samara State Technical University, Samara

Malyshkin Sviatoslav Sergeevich

Samara State Technical University, Samara

Zenkova Daria Vladimirovna

Samara State Technical University, Samara

Bakharev Vladimir Valentinovich

Associate Professor, Doctor of Chemical Sciences, Samara State Technical University, Samara

Bykov Dmitry Evgenievich

Professor, Doctor of Technical Sciences, Samara State Technical University, Samara

E-mail: fpp@samgtu.ru

PROSPECTS OF INDUSTRIAL WINE MAKING IN THE SAMARA REGION

Abstract. Indicators of quality of the grapes, cultivated in the Samara region, for several years are presented in article. Quality indicators of 16 technical grape varieties are presented. The quality of the grapes was evaluated by the physico-chemical parameters of the wort. Significant fluctuations in the physico-chemical parameters of grapes depending on the year, associated with unstable climatic conditions of cultivation, were noted. The conclusion is made about the prospects for the development of industrial winemaking in the Samara region, subject to the application of special technological methods.

Key words: grapes; grape must; quality indicators; Samara region.

Введение. Самарская область не является традиционным винодельческим регионом, однако в последние годы выращиванием винограда здесь занимаются не только садоводы, но и фермерские хозяйства. Несмотря на то, что рассматриваемый регион является зоной рискованного укрывного виноградарства, здесь есть все основные факторы, позволяющие выращивать виноград как столовых, так и технических сортов в промышленных масштабах [1]. Вместе с этим важно понять перспективы переработки технических сортов винограда, культивируемых в Самарской области, на винодельческую продукцию.

Материалы и методы исследований. При проведении исследований использовали технические сорта винограда, выращенного в районе села Ольгино Безенчукского района (52°51'32"N 49°09'35"E) и поселке Усть-Кинельский (53°20'15"N 50°43'03"E) Самарской области (урожай 2014-2018 гг.). Виноград собирали ручным способом в предполагаемый период технической зрелости.

Качество винограда оценивали по следующим физико-химическим показателям суслу: массовая концентрация сахаров рефрактометрическим методом [2], массовая концентрация титруемых кислот [3].

Результаты исследований. Результаты анализа виноградного суслу представлены в табл. 1.

Таблица 1 - Физико-химические показатели качества виноградного суслу

Сорт винограда	Год урожая	Массовая концентрация сахаров, г/100 см ³	Массовая концентрация титруемых кислот в пересчете на винную кислоту, г/дм ³
Белые сорта винограда			
<i>Кристалл</i>	2014	20,0	6,8
<i>Платовский</i>	2014	19,6	7,4
	2015	17,1	6,7
<i>Совиньон блан</i>	2016	19,1	7,6
<i>Пино гри</i>	2016	17,8	8,9
<i>Бианка</i>	2016	23,1	7,9
<i>Ритон</i>	2016	17,8	6,7
<i>Цитронный магарача</i>	2014	18,4	7,7
	2015	17,8	7,4
	2016	19,8	6,9
	2017	14,9	12,5
	2018	18,0	10,7
Красные сорта винограда			
<i>Мерло</i>	2015	20,5	5,6
	2016	19,4	7,2
	2017	15,6	14,8
	2018	21,7	9,2
<i>Пино нуар</i>	2015	18,0	5,9
	2016	13,8	11,5
	2018	22,5	8,6
<i>Ливадийский черный</i>	2015	16,8	7,0
	2016	18,6	6,2
	2017	16,1	11,0
<i>Цимлянский черный</i>	2016	16,7	8,4
	2017	14,4	15,3
	2018	18,0	11,6
<i>Саперави северный</i>	2016	18,8	8,7
	2018	16,1	9,0
<i>Левокумский</i>	2016	16,7	6,6
	2017	15,1	11,3
<i>Рубин Голодриги</i>	2016	17,6	12,1
	2017	9,5	16,5
<i>Гурзуфский розовый</i>	2016	18,6	8,3
	2018	24,7	9,9
<i>Каберне Совиньон</i>	2016	16,5	13,2
	2017	16,0	12,9
	2018	21,3	6,9

Требования стандарта [4]	Не менее 16,0	Не нормируется
Оптимальные кондиции [5]:		
- для крепких напитков (типа бренди)	Не менее 16,0	8-12
- для игристых вин	17,0-20,0	7-11
- для сухих, полусухих и полусладких вин	17,0-22,0	5-9
- для крепких вин	Не менее 20,0	5-8
- для десертных и ликерных вин	Не менее 22,0	4-7

Анализируя данные, полученные в течение 5 лет, можно отметить значительные колебания физико-химических показателей винограда в зависимости от года, связанные с нестабильными климатическими условиями выращивания. В некоторые годы (особенно в 2017) из-за обильных осадков и низкой температуры в период созревания виноград не набрал достаточной массовой концентрации сахаров при высокой массовой концентрации титруемых кислот. Большая часть изученных сортов винограда по кондициям суслу подходит для производства крепких напитков (типа бренди), игристых и столовых вин. И хотя некоторые сорта в отдельные годы достигали высокого показателя содержания сахаров, повышенная кислотность суслу не позволяет рекомендовать их для производства крепких, десертных и ликерных вин.

Выводы. Обобщение итогов исследований за пять лет показывает проблему виноградарства и виноделия в Самарской области, связанную с нестабильностью качества винограда от года к году. Однако можно утверждать, что промышленное виноделие в рассматриваемом регионе вполне возможно. Применяя специальные технологические приемы, такие как обогащение суслу, кислотопонижение виноматериалов, можно получать винодельческую продукцию, отвечающую требованиям нормативной документации. Вышесказанное создает предпосылки для проведения дальнейших исследований в области обоснования и разработки технологий получения винодельческой продукции в Самарском регионе.

Список литературы

1. Чалдаев П.А. Динамика показателей качества винограда сорта Цитронный Магарача, культивируемого в Самарской области // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2018. № 3. С. 91-92.
2. ГОСТ 27198-87. Виноград свежий. Методы определения массовой концентрации сахаров.
3. ГОСТ 32114-2013. Продукция алкогольная и сырье для ее производства. Методы определения массовой концентрации титруемых кислот.
4. ГОСТ 31782-2012. Виноград свежий машинной и ручной уборки для промышленной переработки. Технические условия.
5. Косюра В.Т., Донченко Л.В., Надыкта В.Д. Основы виноделия. М.: Издательство Юрайт, 2019. 422 с.

Шабунин Сергей Викторович

Профессор, доктор ветеринарных наук, Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии, Воронеж

Пашенцев Александр Владимирович

Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии, Воронеж

Климов Николай Николаевич

Кандидат сельскохозяйственных наук, Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии, Воронеж

Моргунова Валентина Ивановна

Кандидат ветеринарных наук, Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии, Воронеж

Грицюк Василина

Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии, Воронеж

ПРИМЕНЕНИЕ БИФЕРОНА-Б ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ МАСТИТА У КОРОВ

Аннотация. Разработанный способ профилактики мастита у лактирующих коров путем внутримышечного введения Биферона-Б в дозах 5.0-10.0-20.0 мл, обеспечил профилактический эффект у 25.0-75.0% животных, наилучший эффект достигнут при применении Биферона-Б в дозе 5.0 мл. Применение Биферона-Б клинически здоровым лактирующим животным сопровождалось снижением в крови содержания палочкоядерных нейтрофилов на 58.8-65.0%, циркулирующих иммунных комплексов – на 23.4-62.6%, при более высоком содержании сегментоядерных нейтрофилов – на 4.8-7.8%, моноцитов – на 5.6-57.1%, лимфоцитов – на 4.9-12.3%, общих иммуноглобулинов – на 5.7-14.3%, бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови – на 6.4-23.1% и 4.3-13.7% соответственно, фагоцитарной активности нейтрофилов – на 5.6-10.9%. При меньших показателях индекса интоксикации – на 12.8-19.1%, содержания средних молекулярных пептидов – на 2.4-22.6%, оксида азота – на 24.5-45.4%, МДА – на 2.8-36.7%, повышении активности каталазы – на 2.7-12.8% и ГПО – на 10.4-29.7%.

Ключевые слова: мастит, иммунобиохимический статус, иммуностимуляторы, лизоцим, бактериальная обсемененность молока, лимфоциты, соматические клетки, клетки крови

Shabunin Sergey

Professor, Doctor of Veterinary Science, The All-Russian Research Veterinary Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy, Voronezh

Pashentsev Alexander Vladimirovich

The All-Russian Research Veterinary Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy, Voronezh

Klimov Nikolay

Candidate of Agricultural Science, The All-Russian Research Veterinary Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy, Voronezh

Morgunova Valentina

Candidate of Veterinary Science, The All-Russian Research Veterinary Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy, Voronezh

Gritsyuk Vasilina

The all-Russian Research Veterinary Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy, Voronezh

THE USE OF VIFERON-B FOR THE PREVENTION OF MASTITIS IN COWS

Abstract. The developed method of prevention of mastitis in lactating cats by intramuscular administration of Biferon-B in doses 5.0-10.0-20.0 in 25.0-75.0% of animals, the best effect was achieved with the use of Biferon-B at a dose of 5.0 ml. The use of Biferon-B in clinically healthy lactating animals was accompanied by a decrease in the blood content of rod neutrophils by 58.8-65.0%, circulating immune complexes-by 23.4 – 62.6%, with a higher content of segmentonuclear neutrophils-by 4.8 – 7.8%, monocytes-by 5.6 – 57.1%, lymphocytes-by 4.9 – 12.3%, total immunoglobulins-by 5.7 – 14.3%, bactericidal and lysozyme activity of blood serum-by 6.4 – 23.1% and 4.3-13.7%, respectively, phagocytic activity of neutrophils-by 5.6 – 10.9%. With lower indices of intoxication index-by 12.8-19.1%, the content of average molecular peptides-by 2.4-22.6%, nitric oxide-by 24.5-45.4%, MDA-by 2.8-36.7%, increased catalase activity-by 2.7-12.8% and GPO-by 10.4-29.7%.

Key words: mastitis, immunobiochemical status, Immunostimulants, lysozyme, bacterial contamination of milk, lymphocytes, somatic cells, blood cells

Введение. Высокая заболеваемость коров маститом во все функциональные периоды наносит значительный экономический ущерб молочному животноводству в результате снижения молочной продуктивности, качества молока, преждевременной выбраковки, затрат на лечение, заболеваний новорожденных телят [1, 2].

В возникновении и распространении воспалительных заболеваний молочной железы у коров важную роль играют факторы, снижающие резистентность молочной железы и организма в целом [3, 4].

Современная фармацевтика предлагает широкий спектр ветеринарных лекарственных препаратов и способов лечения мастита у коров. Основными

действующими веществами этих лекарственных средств являются антибиотики. Однако их повсеместное, а зачастую и бессистемное применение привело к снижению эффективности вследствие развития резистентных штаммов микроорганизмов [5, 6].

В настоящее время альтернативой использованию антимикробных препаратов при лечении и профилактике мастита служит применение иммуностимулирующих препаратов, и в частности интерферонов, полученных с использованием технологий рекомбинантных белков и обладающих широким спектром действия, обусловленного активацией иммунной системы. Интерфероны действуют против многих вирусов и обладают антибактериальными свойствами. Бактериостатический эффект обусловлен значительным нарушением биоэнергетических процессов у микроорганизмов за счет истощения триптофана, а опосредованный бактерицидный – генерацией в макрофагах оксида азота и реактивных видов кислорода [7, 8, 9]. Защитная роль интерферонов в организме при бактериальных инфекциях связана также с активацией Т-лимфоцитов, макрофагов и естественных киллеров, выполняющих протективную функцию [10]. С учетом обнаруженных и изученных свойств интерферонов, указывающих на их участие в сохранении гомеостаза, разработаны препараты с противовирусным и иммуномодулирующим действием [11, 12].

Биферон-Б – препарат, проявляющий антивирусную и иммуностимулирующую активность, представляет собой смесь бычьих рекомбинантных α - и γ -интерферонов с видовой специфичностью и суммарной антивирусной активностью не менее 1.0×10^4 ТЦД₅₀/см³. Согласно его фармакологическим свойствам он влияет на естественную резистентность (индуктор бактерицидной и лизоцимной активности) и иммунный статус (индукция клеточного и гуморального иммунитета, системы эндогенных цитокинов) у крупного рогатого скота. На сегодняшний день известны две работы, в которых получены данные по изучению влияния бычьих рекомбинантных α - и γ -интерферонов (Биферон-Б) на характер завершения стельности и состояние коров и телят после рождения [13] и эффективности совместного применения бычьих рекомбинантных α - и γ -интерферонов и аминокселетона при субклиническом мастите у коров [14].

В связи с этим, изучение влияния видоспецифичных рекомбинантных белков на морфобиохимический, иммунологический статус, микробиологические и цитологические показатели секрета вымени коров является актуальным и требует детального изучения.

Материал и методы исследования. Исследования выполнены на 64 животных черно-пестрой породы с молочной продуктивностью в предыдущую лактацию 6600-7100 кг молока. Содержание коров – привязное на соломенной подстилке. Группы формировали с первого дня после отела. Коров разделили на четыре группы. В первый день после отела животным I опытной группы (n=16) двукратно с интервалом 24 часа внутримышечно вводили Биферон-Б по 5.0 мл (Научно-Производственный Центр «ПроБиоТех», Республика Беларусь),

II опытной группы (n=16) - по 10.0 мл, III опытной группы (n=16) – по 20.0 мл, IV группы (контроль, n=16) препараты не применяли. Биологический материал от животных отбирали до и по окончании опыта.

Клинические наблюдения проводили за животными в течение 4 месяцев. Состояние молочной железы оценивали трижды в неделю по результатам исследования молока с быстрым маститным тестом (2% раствор масттеста). Морфологические исследования крови проводили на гематологическом анализаторе, АВХ Micros 60» с определением лейкоцитарной формулы в соответствии с «Методическими рекомендациями по диагностике, терапии и профилактике нарушений обмена веществ у продуктивных животных» [15].

Иммунологические показатели, включая бактерицидную (БАСК), и лизоцимную (ЛАСК) активность, общие иммуноглобулины (Ig), циркулирующие иммунные комплексы (ЦИК) в сыворотке крови (гуморальные сывороточные факторы естественной неспецифической резистентности) и фагоцитарную активность лейкоцитов (ФАЛ), фагоцитарное число (ФЧ), фагоцитарный индекс (ФИ), количество Т- и В- лимфоцитов (клеточный иммунитет), определяли с использованием стандартных и унифицированных методов в соответствии с рекомендациями «Методическими рекомендациями по оценке и корректировке иммунного статуса животных» [16].

Бактериологические исследования секрета вымени, изучение культурально-морфологических и биохимических свойств выделенных микроорганизмов проводили общепринятыми методами по М.А. Сидорову, Д.И., Скородумову, В.Б. Федотову [17]. Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью программ Statistica 8.0 («Stat-Soft Inc.» USA).

Результаты исследований. Фоновые морфологические, биохимические, иммунологические показатели крови, бактериологические и цитологические показатели секрета вымени животных всех групп показателей соответствовали оптимальным показателям, существенных различий по группам мы не выявили. Эффективность применения Биферона-Б представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Профилактическая эффективность применения Биферона-Б

Показатель	I группа (5,0 мл)	II группа (10,0 мл)	III группа (20,0 мл)	IV группа (отрицательный контроль)
Число животных, гол	16	16	16	16
Заболело: субклиническим маститом гол, (%)	1 (6,25)	2 (12,5)	2 (12,5)	4 (25,0)
клинически выраженным гол, (%)	1 (6,25)	2 (12,5)	4 (25,0)	4 (25,0)
Профилактическая эффективность, %	37,5%	25,0%	12,5%	

Установлено, что в группе отрицательного контроля за четырехмесячный период наблюдения заболело 50,0% (8 животных), в том числе субклиническим

– 25,0% (4 животных), клинически выраженным – 25,0% (4 животных). При назначении Биферона-Б по 5,0 мл заболело по одному животному субклиническим и клинически выраженным катаральным маститом, что составило 12,5%. Заболеваемость животных, обрабатывавшихся Бифероном-Б по 10,0 мл составила 25,0%. В этой группе заболело по 2 животных субклиническим и клинически выраженным катаральным маститом.

Среди животных, которым применяли Биферон-Б по 20,0 мл переболело маститом 37,5% коров, в том числе 2-субклиническим и 4 клинически выраженным катаральным маститом.

Следовательно, ежемесячная обработка коров Бифероном-Б по 5,0 мл способствует снижению заболеваемости коров маститом на 37,5%, по 10,0 и 20,0 мл соответственно на 25,0% и 12,5%.

Таким образом, оптимальной дозой препарата Биферон-Б при его внутримышечном ежемесячном двукратном с интервалом 48 часов введении является 5,0 мл.

Результаты клинических исследований были подтверждены данными по изучению иммунологических показателей крови до и после применения интерферонов (табл. 2).

Таблица 2 - Показатели иммунобиохимического статуса коров после применения Биферона-Б, по 5,0 мл

Показатель	До опыта	По окончании
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,7±0,2	6,4±0,3
Гемоглобин, г/л	103,6±2,7	105,8±4,5
Лейкоциты, $10^9/л$	7,6±0,6	8,4±0,9
Нейтрофилы, палочкоядерные, %	3,4±0,3	1,4±0,2
Нейтрофилы сегментоядерные, %	42,5±2,7	45,4±1,4
Эозинофилы, %	5,0±0,4	4,4±0,6
Моноциты, %	2,1±0,2	3,3±0,2
Лимфоциты, %	47,0±0,6	49,3±0,7
Общие Jg, г/л	26,6±1,4	30,4±1,5*
ЦИК, г/л	0,428±0,02	0,160±0,01**
БАСК, %	51,7±3,0	63,6±1,6*
ЛАСК, мкг/мл	0,344±0,03	0,391±0,03*
ФАЛ, %	58,9±2,1	65,3±2,2
ФИ, м.к/акт.фагоцит	3,3±0,12	3,8±0,14
ФЧ, м.к/фагоцит	5,6±0,39	6,1±0,31
СМП, ед.э	1,520±0,09	1,176±0,08*
ИЭИ	11,0±0,55	8,9±0,53*
НО, мкМ/л	105,9±10,0	57,8±4,8*
МДА, мкМ/л	4,12±0,18	2,61±0,12***
ГПО, мкМ/л·мин	14,8±0,9	19,2±1,2*
Каталаза, мкМ/л·мин	21,9±1,3	27,8±1,3*

Примечание: * - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$; *** - $P < 0,001$

Установлено, что в крови коров животных первой группы (Биферон-Б по 5,0 мл), за период наблюдений отмечено уменьшение количества палочкоядерных нейтрофилов на 58,8%, циркулирующих иммунных комплексов – на 62,6% ($P<0,05$), при более высоком содержании сегментоядерных нейтрофилов – на 6,8%, моноцитов – на 57,1%, лимфоцитов на 4,9%, общих иммуноглобулинов – на 14,3% ($P<0,05$), бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови – на 23,1% ($P<0,05$), 13,7% соответственно, фагоцитарной активности нейтрофилов – на 10,9%. При меньших показателях индекса интоксикации – на 19,1% ($P<0,05$), содержания средних молекулярных пептидов – на 22,6% ($P<0,05$), оксида азота – на 45,4% ($P<0,05$), МДА – на 36,7% ($P<0,001$), повышении активности каталазы – на 26,9% ($P<0,05$), и ГПО – на 29,7% ($P<0,05$).

Повышение количества моноцитов, возрастание поглотительной способности нейтрофилов свидетельствует о положительном влиянии Биферона-Б на клетки вызывающих интенсификацию фагоцитоза. Возрастание содержания лизоцима, одного из основных факторов противомикробной защиты, указывает на высокую пролиферативную активность синтезирующих его гранулоцитов, моноцитов и макрофагов и свидетельствует о повышении естественной неспецифической резистентности. О положительном влиянии Биферона-Б на снижении антигенной нагрузки под влиянием рекомбинантных интерферонов свидетельствует снижение количества ЦИК - продуктов реакции антиген-антитело, участвующих в поддержании гомеостаза. О нормализации работы системы ПОЛ-АОЗ свидетельствует снижение концентрации малонового диальдегида, при одновременном повышении активности каталазы и глутатионпероксидазы.

По отношению к животным контрольной группы в конце опыта отмечено снижение содержания количества циркулирующих иммунных комплексов на 65,4%, оксида азота – на 16,1%, средне-молекулярных пептидов – на 22,9%, индекса интоксикации – на 36,6%, при увеличении количества лимфоцитов на 2,5%, содержания общих иммуноглобулинов – на 21,5% бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови – на 14,8% и 9,9% соответственно.

В крови коров второй группы (табл. 3) отмечено снижение количества палочкоядерных нейтрофилов на 65,9% ($P<0,01$), содержания циркулирующих иммунных комплексов – на 61,2% ($P<0,001$), оксида азота – на 34,2% ($P<0,05$), средних молекулярных пептидов – на 11,5%, индекса эндогенной интоксикации - на 12,8%, при возрастании количества сегментоядерных нейтрофилов – на 7,8%, лимфоцитов на 4,9%, содержания общих иммуноглобулинов – на 11,3% ($P<0,05$), бактерицидной активности сыворотки крови – на 14,9% ($P<,05$), ЛАСК – на 4,3%.

При использовании бычьих рекомбинантных α - и γ -интерферонов по 10,0 мл установлено повышение фагоцитарной активности лейкоцитов в течение всего периода опыта на 5,6%, в том числе фагоцитарного индекса – на 8,8% и фагоцитарного числа – на 5,5%, свидетельствующее об активизации клеточного звена иммунитета.

Таблица 3 - Показатели иммунобиохимического статуса коров после применения Биферона-Б по 10,0 мл

Показатель	До опыта	По окончании
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,6±0,2	6,4±0,3
Гемоглобин, г/л	100,1±3,6	102,0±5,7
Лейкоциты, $10^9/л$	7,7±0,7	8,2±0,6
Нейтрофилы палочкоядерные, %	4,4±0,8	1,5±0,6 ^{**}
Нейтрофилы сегментоядерные, %	40,0±2,5	43,1±2,1
Эозинофилы, %	4,9±0,3	3,1±0,4
Моноциты, %	3,6±0,1	3,9±0,1
Лимфоциты, %	47,1±2,7	49,4±2,3
Общие Jg, г/л	25,6±1,3	28,5±0,9
ЦИК, г/л	0,518±0,03	0,201±0,02 ^{***}
БАСК, %	57,1±2,7	65,6±1,1 [*]
ЛАСК, мкг/мл	0,417±0,03	0,431±0,03
ФАЛ, %	61,2±3,18	64,6±3,87
ФИ, м.к/акт.фагоцит	3,4±0,27	3,7±0,14
ФЧ, м.к/фагоцит	5,5±0,25	5,8±0,22
СМП, у.е	1,146±0,06	1,014±0,09
ИЭИ	10,2±0,08	8,9±0,79
NO _x , мкМ/л	73,2±4,2	48,21±3,7 [*]
МДА, мкМ/л	3,84±0,12	3,72±0,08
ГПО, мкМ/л·мин	15,1±0,8	17,0±1,3
Каталаза, мкМ _{H2O2} /мк·мин	22,7±1,4	24,9±1,4

Примечание: * - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$; *** - $P < 0,001$

У коров этой группы отмечается нормализация работы системы ПОЛ-АОЗ, о чём свидетельствует снижение концентрации малонового диальдегида в течение опыта на 1%, при одновременном повышении активности каталазы и глутатионпероксидазы на 9,7% и 12,6% соответственно.

По отношению к животным контрольной группы в конце опыта отмечено снижение содержания количества циркулирующих иммунных комплексов – на 56,4%, оксида азота – на 30,1%, средне-молекулярных пептидов – на 22,9%, индекса интоксикации – на 36,6%, при увеличении содержания общих иммуноглобулинов на 23,0% бактерицидной, лизоцимной активности сыворотки крови – на 18,4%, 16,3% и фагоцитарной активности нейтрофилов – на 11,9% соответственно.

У коров, третьей группы (табл. 4), в крови отмечено снижение количества палочкоядерных нейтрофилов на 61,3%, циркулирующих иммунных комплексов – на 23,4%, оксида азота - на 24,5%, индекса интоксикации - на 17,0%, при возрастании количества сегментоядерных нейтрофилов – на 4,8%, лимфоцитов - на 12,3%, содержания общих иммуноглобулинов на – 5,7%, бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови на 6,4% и 9,5%

соответственно. Показатель клеточного звена иммунитета – фагоцитарная активность лейкоцитов незначительно на 3,9% снизилась по отношению к первоначальному уровню. Фагоцитарное число и фагоцитарный индекс имели аналогичную тенденцию.

Таблица 4 - Показатели иммунобиохимического статуса коров после применения Биферона-Б по 20,0 мл

Показатель	До опыта	По окончании
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,8±0,2	6,1±0,3
Гемоглобин, г/л	100,6±3,2	103,8±9
Лейкоциты, $10^9/л$	8,2±1,1	8,4±0,6
Нейтрофилы палочкоядерные, %	3,1±0,6	1,9±0,4
Нейтрофилы сегментоядерные, %	39,3±2,1	41,2±1,9
Эозинофилы, %	5,4±0,3	4,0±0,4
Моноциты, %	3,6±0,2	3,8±0,1
Лимфоциты, %	48,6±0,9	49,1±3,3
Общие Jg, г/л	26,4±1,2	27,9±1,2
ЦИК, г/л	0,410±0,03	0,314±0,019
БАСК, %	51,8±3,9	55,1±5,5
ЛАСК, мкг/мл	0,327±0,03	0,358±0,019
ФАЛ, %	60,8±4,23	58,4±4,22
ФИ, м.к/акт.фагоцит	3,5±0,18	3,4±0,12
ФЧ, м.к/фагоцит	5,7±0,33	5,6±0,34
СМП, у.е	1,319±0,09	1,287±0,06
ИЭИ	13,5±0,8	11,2±0,7
NO _x , мкМ/л	81,1±7,45	61,3±3,12
МДА, мкМ/л	3,91±0,15	3,80±0,08
ГПО, мкМ/л·мин	14,5±1,1	14,9±1,1
Каталаза, мкМ _{H2O2} /мк·мин	23,1±0,9	25,5±1,3

Содержание малонового диальдегида к окончанию опыта снизилось на 2,8%, а показатели ферментативного звена антиоксидантной защиты, наоборот повысились. Так, активность каталазы и глутатионпероксидазы возросла соответственно на 10,4% и 3,5%, свидетельствующая о снижении процессов перекисного окисления липидов.

По отношению к животным контрольной группы в конце опыта отмечено снижение содержания, оксида азота – на 12,4%, средне-молекулярных пептидов – на 15,7%, индекса интоксикации – на 19,9%, при увеличении количества лимфоцитов на 3,2%, содержания общих иммуноглобулинов на 11,5%.

У коров, контрольной группы, не подвергавшихся обработке препаратами, за период опыта произошло возрастание содержания циркулирующих иммунных комплексов – на 13,8%, средне-молекулярных пептидов – на 10,6%, при снижении количества моноцитов – на 12,5% (табл. 5).

Таблица 5 - Показатели иммунобиохимического статуса коров контрольной группы

Показатель	До опыта	По окончании опыта
1	2	3
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,5±0,3	5,6±0,3
Гемоглобин, г/л	100,4±2,1	104,4±2,3
Лейкоциты, $10^9/л$	7,7±0,4	7,8±0,4
Нейтрофилы палочкоядерные, %	2,8±0,2	3,1±0,2
Нейтрофилы сегментоядерные, %	37,4±1,8	35,9±2,3
Эозинофилы, %	6,6±0,3	7,7±0,5
Моноциты, %	4,0±0,3	3,5±0,2
Лимфоциты, %	49,2±0,9	49,8±2,9
Общие Jg, г/л	24,9±1,15	25,0±0,84
ЦИК, г/л	0,406±0,04	0,462±0,029
БАСК, %	56,8±1,9	55,4±2,4
ЛАСК, мкг/мл	0,196±0,02	0,252±0,037
ФАЛ, %	60,3±4,12	56,9±4,11
ФЧ, м.к/фагоцит	5,6±0,21	5,7±0,25
СМП, у.е	1,380±0,13	1,526±0,06
ИЭИ	15,1±0,4	14,1±0,7
NO _x , мкМ/л	76,9±6,8	78,9±4,1
МДА, мкМ/л	3,87±0,12	3,86±0,11
ГПО, мкМ/л·мин	14,0±1,1	14,5±1,1
Каталаза, мкМ _{H2O2} /мк·мин	22,5±1,2	22,1±1,2

Применение Биферона-Б, повышающего иммунный статус положительно сказалось в клиническом состоянии лактирующих коров, способствуя нормализации иммунного статуса молочной железы. У животных первой опытной группы за период исследований отмечено в молоке снижение содержания циркулирующих иммунных комплексов на 51,3% ($P<0,05$), общих иммуноглобулинов на – 21,4% ($P<0,05$), лизоцима на – 56,1% ($P<0,01$), при этом содержание соматических клеток достоверно не изменялось (табл. 6).

У животных второй опытной группы (Биферон-Б по 10,0 мл) отмечено более низкое содержание циркулирующих иммунных комплексов на 25,9% ($P<0,05$), общих иммуноглобулинов - на 17,3%, лизоцима на 44,0%, содержание соматических клеток возросло в 2,04 раза ($P<0,05$).

В молоке коров третьей опытной группы (Биферон-Б по 20,0 мл) отмечено более низкое содержание в молоке циркулирующих иммунных комплексов на 32,6% ($P<0,05$), общих иммуноглобулинов на 4,3%, содержание лизоцима на 31,1%, однако содержание соматических клеток возросло в 2,01 раза.

У животных контрольной группы отмечено повышение уровня лизоцима на 54,7%, циркулирующих иммунных комплексов на 16,4%, общих иммуноглобулинов – на 93,2% и соматических клеток в 2,8 раза.

Таблица 6 - Показатели секрета молочной железы после применения Биферона-Б

Показатель	До опыта	По окончании
<i>5,0 мл</i>		
Лизоцим, мг/мл	0,323±0,020	0,142±0,019**
ЦИК, г/л	0,271±0,04	0,132±0,008*
Общие Ig, г/л	2,2±0,1	1,7±0,1*
СК, тыс/мл	73,8±13,8	100,6±21,6
<i>10,0 мл</i>		
Лизоцим, мг/мл	0,293±0,03	0,164±0,025
ЦИК, г/л	0,205±0,04	0,152±0,017*
Общие Ig, г/л	2,3±0,08	1,9±0,08
СК, тыс/мл	93,2±20,9	189,8±19,4*
<i>20,0 мл</i>		
Лизоцим, мг/мл	0,273±0,02	0,188±0,031
ЦИК, г/л	0,258±0,04	0,174±0,001*
Общие Ig, г/л	2,3±0,1	2,2±0,2
СК, тыс/мл	119,2±30,8	240,0±41,9
<i>отрицательный контроль</i>		
Лизоцим, мг/мл	0,223±0,02	0,345±0,019
ЦИК, г/л	0,213±0,02	0,248±0,009
Общие Ig, г/л	1,77±0,13	3,42±0,34
СК, тыс/мл	101,4±61,5	283,2±22,8*

Бактериологическими исследованиями молока животных опытных групп установлено, что за период опыта произошло снижение обсемененности молока микрофлорой при применении Биферона-Б по 5,0 мл в 92,7 раза, по 10,0 мл – в 141,8 раза, по 20,0 мл - в 22,2 раза (табл. 7). При этом инфицированность молочной железы животных первой группы составила 40,0%, второй – 80,0%, третьей – 80,0%, четвертой – 100,0%.

Следовательно, ежемесячное применение Биферона-Б в дозе 5-10-20 мл оказывает положительное влияние на показатели секрета молочной железы обеспечивая снижение микробной обсемененности молока в 20-140 раз, количество животных с инфицированной молочной железой на 20-60%, оптимизирует показатели защиты молочной железы (лизоцим, общие иммуноглобулины, ЦИК). Полученный эффект может быть связан с тем, что Биферон-Б, обладающий иммунокорректирующим действием, усиливает активность фагоцитоза, способствует более эффективной элиминации микрофлоры из молочной железы.

Таким образом, положительное влияние препарата на иммунный статус лактирующих коров обусловлено наличием в его составе рекомбинантных белков, α -интерферон повышает активность естественных киллеров, Т-хелперов, фагоцитоза, интенсивность дифференцировки В-лимфоцитов, а также ускоряет элиминацию циркулирующих иммунных комплексов [17, 18].

Таблица 7 - Бактериальная обсемененность молока, тыс.КОЕ/мл

Препарат	До опыта	По окончании
Бактериальная обсемененность, КОЕ/мл		
Биферон-Б, 5,0 мл	3,12±0,11	0,03±0,01
Биферон-Б, 10,0 мл	3,83±0,21	27,0±13,7
Биферон-Б, 20,0 мл	3,76±0,21	169,4±95,7
Отрицательный контроль	1,41±0,68	874,0±255,5
%, инфицированных		
Биферон-Б, 5,0 мл	100,0	40,0
Биферон-Б, 10,0 мл	100,0	80,0
Биферон-Б, 20,0 мл	100,0	80,0
Отрицательный контроль	100,0	100,0

Стимулирующее действие γ -интерферона связано с активацией фагоцитарной функции макрофагов, продукцией активных форм кислорода и азота, простагландинов, кроме того, он активизирует Т-хелперы и Т-цитотоксические лимфоциты, стимулирует дифференцировку В-клеток для выработки иммуноглобулинов класса G и миграцию лимфоцитов в ткани, тем самым усиливает иммунную клеточную реакцию [19, 20].

Выполненные исследования позволили разработать способ профилактики мастита у лактирующих коров с применением Биферона-Б, показать его роль в оптимизации иммунного статуса животных, снижении количества инфицированных животных и повышении качества заготавливаемого молока.

Список литературы

1. Ряпосова М.В., Тарасенко М.Н. Ежеквартальный информационно-аналитический журнал. Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. Санкт-Петербург, №3, 154-157 (2014).
2. Halasa T. , Nielen , M. , De Roos , A. P. W. , Van Hoorne, R. , de Jong, G. , Lam, T. J. G. M., ... Hogeveen, H.. Journal of Dairy Science, 92 (2), 599-606 (2009)
3. Слободяник В.И. Вестник ветеринарии, № 1-2, 135-144 (2007)
4. Конопельцев, И.Г. Российский ветеринарный журнал. №5., 33-35 (2007).
5. Артемьева, О.А., Никанова Д.А., Котиковская Е.Н., Гладырь Е.А., Доцев А.В., Зиновьева Н.А. Сельскохозяйственная биология, том 51, №6, 867-874 (2016)
6. Gomes F., & Henriques, M. Current Microbiology, № 72 (4), 377-382 (2016)
7. Voxx G.M., Cheng G. Cell Host & Microbe, №19 (6): 760-769 (2016)
8. Eshleman E.M., Lenz L.L. Front Immunol., №5: 431 (2014)
9. Johnson H.M. Front Immunol., №5: 667 (2015)
10. Baron S., Weigent D., Stanton G.J., Peterson J. Antiviral Res., №5 (Suppl. 1): 173-183 (1985)
11. Васильев А.Н., Дерябин П.Г., Галегов Г.А. Антибиотики и химиотерапия, № 56 (9-10): 27-32 (2011)
12. Razaghi A., Owens L., Heimann K. J. Biotechnol., № 240: 48-60 (2016)

13. Козлова О.А., Медведев Г.Ф., Потапович, М.И., Прокулевич В.А. В сб.: Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. Горки, вып. 21, ч. 2: 3-10 (2018).

14. Шабунин С.В., Климов Н.Т., Зимников В.И., Ерин Д.А., Маланыч Е.В., Прокулевич В.А., Потапович М.И., Ветеринария. №3, 39-42 (2018).

15. Методические рекомендации по диагностике, терапии и профилактике нарушений обмена веществ у продуктивных животных / М.И. Рецкий, А.Г. Шахов, В.И. Шушлебин и др. – Методические рекомендации. – Воронеж, 2005. – 86 с.

16. Методические рекомендации по оценке и коррекции иммунного статуса животных / А.Г. Шахов, Ю.Н. Масьянов, М.И. Рецкий и др. – Методические рекомендации. – Воронеж, 2005. – 116 с.

17. Rönnblom L. Clin. Exp. Rheumatol., 34 (4 Supple. 98): 21-24 (2016).

18. González-Navajas J.M., Lee J., David M., Raz E. Nature Reviews Immunology, №12: 125-135 (2012).

19. Su X., Yu Y., Zhong Y., Giannopoulou E.G., Hu X., Liu H., Cross J.R., Rätsch G., Rice C.M., Ivashkiv L.V. Nature Immunology, №16: 838-849 (2015)

20. Шабунин С.В., Шахов А.Г., Востроилова Г.А., Ческидова Л.В., Паршин П.А., Ермакова Т.И., Григорьева Н.А. Сельскохозяйственная биология, том 53, №4, с. 851-859, (2018)

УДК 619.618

Шабунин Сергей Викторович

Профессор, доктор ветеринарных наук, Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии, Воронеж

Бондарев Иван

Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии, Воронеж

Михалёв Виталий Иванович

Доктор ветеринарных наук, Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии, Воронеж

Толкачев Игорь Сергеевич

Кандидат биологических наук, Санкт – Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, Санкт-Петербург

Стекольников Анатолий Александрович

Профессор, доктор ветеринарных наук, Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, Санкт-Петербург

ПРОБЛЕМА ХРОНИЧЕСКОГО ЭНДОМЕТРИТА У КОРОВ И ПУТИ ЕЁ РЕШЕНИЯ

Аннотация. Хронический эндометрит диагностируется в среднем у 18.1% бесплодных коров. При хроническом эндометрите матка имеет выраженную полость – 18.4 ± 0.9 мм (11-35 мм), толщина стенки матки при хроническом эндометрите составляет в среднем 8.7 ± 0.37 мм. Морфометрически хронический эндометрит характеризуется снижением доли функционально–активных элементов эндометрия (покровный эпителий, маточные железы, кровеносные сосуды) до 12.17%. У коров при развитии хронического эндометрита установлено повышение содержания лейкоцитов на 12.2% в сравнении с клинически здоровыми животными, моноцитов - в 2.5 раза, креатинина – на 29.7%, средних молекулярных пептидов – на 25.0%, индекса эндогенной интоксикации – на 25.4%, циркулирующих иммунных комплексов – на 38.5%, при снижении бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови соответственно – на 10.7 и 12.9% и фагоцитарной активности лейкоцитов – на 12.4%. Эффективность применения разработанного способа лечения хронического эндометрита, предусматривающего применение аминоселетона пятикратно с 72-часовым интервалом в дозе 30, 35, 40, 45 и 50 мл, магэстрофана в 1-й и 13-й дни в дозе 2 мл, утеротона в 3, 4, 5 дни дозе 10 мл, прималакта внутриматочно в 1-3 дни в дозе 20 мл, составляет 88.0%. Выздоровление животных после проведенного лечения сопровождается снижением воспалительной реакции, эндогенной интоксикации, нормализацией работы печени и почек, повышении показателей общей неспецифической резистентности и снижении микробной контаминации матки.

Ключевые слова: хронический эндометрит, лейкоциты, микрофлора, биохимия крови, иммуно-биохимический статус, воспаление, яичники, коровы

Shabunin Sergey

Professor, Doctor of Veterinary Science, All-Russian Research Veterinary Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy, Voronezh

Bondarev Ivan

The All-Russian Research Veterinary Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy, Voronezh

Mikhailov Vitaliy Ivanovich

Doctor of Veterinary Science, All-Russian Research Veterinary Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy, Voronezh

Tolkachev Igor Sergeevich

Candidate of Biological Science, Saint-Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, Sankt-Peterburg

Stekolnikov Anatoly Alexandrovich

Professor, Doctor of veterinary science, Saint-Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, Sankt-Peterburg

THE PROBLTM OF CHRONIC ENDOMETRITIS IN COWS AND WAYS TO SOLVE IT

Abstract. Chronic endometritis is diagnosed in an average of 18.1% of infertile cows. In chronic endometritis, the uterus has a pronounced cavity- 18.4 ± 0.9 mm (11-35 mm), the thickness of the uterine wall in chronic endometritis is on average 8.7 ± 0.37 mm. Morphometrically, chronic endometritis is characterized by a decrease in the proportion of functionally active elements of the endometrium (epithelium, uterine glands, blood vessels) to 12.17%. Cows with the development of chronic endometritis showed an increase in the content of leukocytes by 12.2% in comparison with clinically healthy animals, monocytes - by 2.5 times, creatinine – by 29.7%, average molecular peptides – by 25.0%, the index of endogenous intoxication – by 25.4%, circulating immune complexes – by 38.5%, with a decrease in bactericidal and lysozyme activity of blood serum, respectively – by 10.7 and 12.9% and phagocytic activity of leukocytes – by 12.4%. The effectiveness of the developed method of treatment of chronic endometritis, pre-established application of aminosilicone five-time 72-hour interval scrap at a dose of 30, 35, 40, 45 and 50 ml, magistraten 1-th and 13-th days at a dose of 2 ml, uteroton 3, 4, 5 days a dose of 10 ml, of primalite intrauterine 1-3 days at a dose of 20 ml, is 88.0%. Recovery of animals after treatment is accompanied by a decrease in inflammatory response, endogenous intoxication, normalization of the liver and kidneys, increasing the indicators of General nonspecific resistance and reducing microbial contamination of the uterus.

Key words: chronic endometritis, leukocytes, microflora, blood biochemistry, immuno-biochemical status, inflammation, ovaries, cows

Введение. На современном этапе развития молочного животноводства одним из сдерживающих факторов являются гинекологические заболевания коров, к числу которых относится и хронический эндометрит, регистрируемый у 15,0-67,0% бесплодных животных [1, 2].

У большинства коров с хроническим эндометритом полость матки заселена разнообразной микрофлорой, которая длительный срок может поддерживать воспалительный процесс и препятствует оплодотворению животных [3, 4].

В последние годы у высокопродуктивных коров возросла частота воспалительных процессов, вызванных условно-патогенными микроорганизмами. Это связано, прежде всего, с внедрением в ветеринарную практику антибиотиков широкого спектра действия, что привело к заметным нарушениям экологических взаимоотношений между макроорганизмом и его микрофлорой [5, 6].

Тактика терапевтического воздействия при хроническом эндометрите у коров направлена, прежде всего, на подавление жизнедеятельности микроорганизмов в полости матки и полную ликвидацию патологических изменений в эндометрии. Однако, неспецифическое применение

химиотерапевтических средств при лечении острых послеродовых эндометритов ведёт к повышению лекарственной устойчивости микроорганизмов, ослаблению защитных механизмов, спонтанным мутациям, обуславливающие появление генетически резистентных популяций, что затрудняет лечение, а химиотерапия превращается в звено этиопатогенеза хронических эндометритов коров [7, 8].

Несвоевременное и не эффективное лечение хронического эндометрита у коров приводит к нарушению воспроизводительной функции, снижению молочной продуктивности и преждевременной выбраковке животных [9, 10].

В связи с этим, изучение клинико-патогенетических особенностей развития хронического эндометрита у молочных коров и разработка методов его фармакотерапии является актуальным и требует детального изучения.

Материалы и методы исследований

Объекты исследования

Объектами исследования являлись клинически здоровые коровы и больные хроническим эндометритом.

Изучение клинико-эхографических и морфометрических критериев диагностики

Изучение критериев диагностики хронического эндометрита у бесплодных коров проведено с применением УЗИ-сканера Easi-Scan, оснащённого линейным датчиком с частотой 7,5 МГц. По результатам исследований животные разделены на две группы: клинически здоровые и больные хроническим эндометритом. Морфометрические исследования гистологического материала выполнены по Г.Г. Автандилову [11].

Морфологические, биохимические, иммунологические исследования крови коров

От коров с хроническим эндометритом и клинически здоровых животных отобраны пробы крови для проведения морфологических, биохимических и иммунологических исследований. Гемоморфологический анализ крови проводили на гематологическом анализаторе «АВХ Micros 60», биохимические исследования - в соответствии с «Методическими рекомендациями по диагностике, терапии и профилактике нарушений обмена веществ у продуктивных животных» [12]. Иммунологические показатели: бактерицидная (БАСК), лизоцимная (ЛАСК) активность сыворотки крови, общие иммуноглобулины, циркулирующие иммунные комплексы, фагоцитарную активность лейкоцитов (ФАЛ) определяли с использованием стандартных и унифицированных методов в соответствии с «Методическими рекомендациями по оценке и коррекции иммунного статуса животных» [13].

Определение эффективности комплексного способа лечения хронического эндометрита у коров

Эффективность разработанного способа лечения хронического эндометрита изучена на 46 больных коровах. Животным первой группы (n=25) в 1-й, 4-й, 7-й, 10-й и 13-й дни подкожно вводили аминокселетон в нарастающих дозах: 30, 35, 40, 45 и 50 мл и начиная с третьего дня лечения, ежедневно в течение 2-3 дней в полость матки - антимикробный препарат прималакт в дозе

20 мл, а коровам второй группы (n=21) - в 1-й, 5-й и 9-й дни лечения – подкожно плаценту денатурированную эмульгированную в дозе 25 мл и внутриматочно – метрикур, согласно наставлению по его применению. Кроме того, животным обеих групп в 1-й и 13-й день лечения внутримышечно вводили магэстрофан в дозе 2 мл и тетрагидровит в дозе 6 мл, на 3, 4, 5 дни – утеротон внутримышечно в дозе 10 мл.

Оценка терапевтической эффективности проводилась по количеству выздоровевших животных, числу внутриматочных введений антимикробных препаратов, проценту оплодотворившихся коров, коэффициенту оплодотворения и периоду от начала лечения до оплодотворения. От 5 животных из каждой группы перед началом лечения и по его окончанию отобраны пробы крови для лабораторных исследований. Обработку экспериментальных данных проводили с использованием прикладной статистической программы «Statistica 8.0» («Stat-Soft, Inc», USA).

Результаты исследований. Исследования по изучению степени распространения хронического эндометрита проведены на 736 бесплодных коровах 5 хозяйств Воронежской области. Установлено, что хронический эндометрит диагностирован у 256 бесплодных животных, или у 18.1% от числа обследованных.

Проведёнными клинико-эхографическими исследованиями установлено, что хронический эндометрит характеризуется увеличением размера матки в 1.5-2.0 раза, слабо выраженной ответной реакцией на массаж, упругой консистенцией. Рога матки при хроническом эндометрите свисают за край лонного сращения в брюшную полость. При хроническом эндометрите отмечается выделение катарально-гнойного, гнойно-катарального экссудата, эхографически представленного в виде единичных эхопозитивных включений. Матка имеет выраженную полость – 18.4 ± 0.9 мм (11-35 мм), толщина стенки матки при хроническом эндометрите составляет в среднем 8.7 ± 0.37 мм.

При хроническом эндометрите в 36.6% случаев в яичниках диагностируются функционально активные циклические жёлтые тела размером 13.9 ± 0.9 мм. В большинстве случаев – 48.7%, течение хронического эндометрита происходит на фоне гипофункции яичников, в 11.0% - диагностируются лютеиновые кисты, имеющие диаметр 29.1 ± 1.3 мм.

Степень микробной контаминации цервикально-вагинальной слизи при хроническом эндометрите составила 3913.7 ± 204.8 КОЕ/мл, что на 19.9% ($P < 0.05$) меньше по сравнению с пиометрой и больше в 3.37-3.98 раза – чем при патологиях матки функционального характера (хроническая субинволюция матки, железисто-кистозная гиперплазия эндометрия). При развитии хронического эндометрита экссудат в 66.6% контаминирован энтеробактериями. Видовой состав микрофлоры, изолированной из маточного содержимого больных хроническим эндометритом коров представлен *E. coli* – 66.7% случаев, *Staph. aureus* – 25.0%, *Ent. faecalis* – 25.0%, *Ent. faecium* – 25.0%, *Staph. epidermidis* – 8.3%, дрожжеподобные грибы – 41.7%, *Asp. fumigatus* – 33.3%. При этом микрофлора в 41.7% случаев изолировалась в виде

монокультуры и в 58.3% случаев – в форме ассоциаций. Содержание нейтрофильных лейкоцитов в шеечно-вагинальной слизи коров с хроническим эндометритом составляет $14.1 \pm 0.91\%$, что выше в 1.38-2.2 раза ($P < 0.01$), чем при функциональных нарушениях, подтверждающее наличие воспалительного процесса в матке.

В структуре эндометрия коров с хроническим эндометритом доля покровного эпителия составляет $2.12 \pm 0.21\%$, маточных желез – $5.21 \pm 0.33\%$, кровеносных сосудов – $4.84 \pm 0.29\%$ и стромы эндометрия – $87.83 \pm 6.1\%$, а при патологиях матки функционального характера – соответственно $3.21-5.71\%$; $6.72-28.64\%$; $7.45-12.31\%$ и $53.34-79.24\%$. Таким образом, при хроническом эндометрите доля функционально-активных элементов эндометрия снижается до 12.17% . Высота клеток покровного эпителия при хроническом эндометрите составляет 17.9 ± 1.48 мкм, что на $13.5-20.1\%$ ($P < 0.05$) меньше в сравнении с хроническими патологиями матки воспалительного характера, толщина эндометрия – 297.8 ± 21.6 мкм, высота эпителиальных клеток маточных желез – 11.8 ± 0.88 мкм, что меньше соответственно на $13.9-34.9$ ($P < 0.05-0.01$) и $15.5-30.2\%$ ($P < 0.05$).

Объём эпителиоцитов покровного эпителия при хроническом эндометрите составляет 472.9 ± 33.8 мкм³, а объём их ядер – 156.8 ± 12.4 мкм³, что меньше соответственно на $36.6-47.2$ ($P < 0.001$) и $20.7-34,1\%$ ($P < 0.01$) в сравнении с хроническими заболеваниями матки функционального характера, а объём эпителиоцитов маточных желез и их ядер – 357.8 ± 29.6 мкм³ и 119.5 ± 9.1 мкм³, что меньше соответственно на $23.7-46.4$ ($P < 0.01-0.001$) и $19.6-36.8\%$ ($P < 0.01$). Таким образом, при хроническом эндометрите отмечается уменьшение объёма эпителиоцитов покровного эпителия и маточных желез, что свидетельствует о развитии дистрофических процессов.

Результаты морфометрических исследований являются дополнительным маркерами диагностики хронического эндометрита у молочных коров, к которым также относятся и показатели морфо-биохимического статуса (табл. 1).

Изменения морфологического статуса крови коров с хроническим эндометритом характеризуются повышением содержания лейкоцитов, в сравнении с клинически здоровыми животными, на 12.2% ($P < 0.05$), эозинофилов – на 7.1% , палочкоядерных нейтрофилов – в 1.68 ($P < 0.001$) раза, моноцитов – в 2.5 ($P < 0.001$) раза, при снижении уровня сегментоядерных нейтрофилов – на 6.2% и лимфоцитов – на 8.0% , свидетельствующее об истощении гранулоцитарной системы, резко выраженном моноцитозе и эозинофилии.

В крови коров при развитии хронического эндометрита установлено снижение альфа-глобулиновой фракции белка на 12.8% , при повышении гамма-глобулиновой фракции на 9.5% , уровня креатинина – на 29.7% ($P < 0.05$), средних молекулярных пептидов (СМП) – на 25.0% ($P < 0.001$), малонового диальдегида (МДА) – на 14.5% и индекса эндогенной интоксикации (ИЭИ) – на

25.4% ($P < 0.01$), что характеризует интенсификацию процессов эндогенной интоксикации организма.

Таблица 1 - Морфо-биохимические показатели крови коров при хроническом эндометрите

Показатель	Клинически здоровые, n=5	Хронический эндометрит, n=5
Лейкоциты, $10^9/л$	8.2±0.37	9.2±0.19*
Эозинофилы, %	2.8±0.21	3.0±0.14
Нейтрофилы, %		
Палочкоядерные	2.8±0.13	4.7±0.14***
Сегментоядерные	43.4±3.0	40.7±3.1
Моноциты, %	2.8±0.45	7.0±0.34***
Лимфоциты, %	48.5±2.4	44.6±3.3
Общий белок, г/л	78.1±4.2	77.4±4.7
Альбумины, %	40.7±2.9	35.5±2.1*
α-глобулины, %	11.6±0.6	11.9±0.4
β-глобулины, %	21.3±0.6	23.7±0.8*
γ-глобулины, %	26.4±1.6	28.9±1.8
Креатинин, мкМ/л	67.4±4.1	87.4±5.7*
АсАТ, Е/л	62.7±4.1	90.7±4.8***
АлАТ, Е/л	15.4±1.1	22.7±1.2**
ЩФ, Е/л	55.4±3.1	70.4±5.1**
ГГТ, Е/л	13.7±1.1	21.7±1.4**
СМП, у.е	0.7±0.01	1.0±0.02***
МДА, мкМ/л	2.21±0.19	2.54±0.11*
Каталаза, мкМn ₂ O ₂ /мк мин	52.8±3.4	40.8±2.4*
ГПО, мкМ/л·мин	16.8±0.8	13.4±0.8*
ИЭИ	20.5±0.5	25.7±1.2**
NO _x , мкМ/л	36.5±1.2	40.1±2.8
Витамин А, мкМ/л	1.51±0.07	1.22±0.05**
Витамин Е, мкМ/л	18.8±1.4	15.6±0.9
Витамин С, мкМ/л	20.6±1.7	18.4±1.2
Каротин, мкМ/л	15.4±1.3	12.7±1.0
Селен, мкМ/л	1.51±0.08	1.22±0.07*
Общие иммуноглобулины, г/л	22.9±2.2	19.4±1.3
ЦИК, г/л	0.13±0.02	0.18±0.01
БАСК, %	81.6±2.4	72.9±3.3
ЛАСК, мкг/мл	2.09±0.17	1.82±0.11
ФАЛ, %	82.8±3.7	72.5±3.9
Эстрадиол, пг/мл	44.7±3.4	22.3±1.7***
Прогестерон, нмоль/л	1.54±0.07	18.3±1.2***
Кортизол, нмоль/л	132.7±10.5	90.4±6.1**
ИНФ-γ, пг/мл	176.4±15.7	775.4±55.7***
ИЛ-2, пг/мл	33.1±1.6	79.6±4.8**
ФНОα, пг/мл	248.4±19.7	489.7±28.4*

Примечание: * - $P < 0.05$; ** - $P < 0.01$; *** - $P < 0.001$

При развитии хронического эндометрита установлено пониженное содержание витамина А – на 19.2% ($P<0.01$), чем у клинически здоровых животных, витамина Е – на 17.0%, витамина С – на 10.7%, каротина – на 17.5%, селена – на 19.2% ($P<0.05$), свидетельствующее о более интенсивном накоплении продуктов перекисного окисления липидов на фоне снижения функционирования неферментативного звена антиоксидантной защиты и уровня селена. У коров с хроническим эндометритом установлено снижение уровня общих иммуноглобулинов на 15.3%, в сравнении с клинически здоровыми животными, бактерицидной активности сыворотки крови – на 10.7%, лизоцимной активности сыворотки крови – на 12.9%, фагоцитарной активности лейкоцитов – на 12.4%, при увеличении содержания у них циркулирующих иммунных комплексов на 38.5%.

Развитие хронического эндометрита происходит на фоне повышенного содержания в крови прогестерона, уровень которого выше в 11.9 раза ($P<0.001$), чем у клинически здоровых животных, при снижении эстрадиола – в 2.0 раза ($P<0.001$) и кортизола – на 31.9% ($P<0.01$). При хроническом эндометрите отмечается резкое повышение уровня провоспалительных цитокинов: ИЛ-2 – в 2.4 раза ($P<0.01$), ФНО α – в 1.9 раза ($P<0.05$) и интерферона гамма – в 4.4 раза ($P<0.001$). Таким образом, хронический эндометрит характеризуется наличием в яичниках функционально активных жёлтых тел и лютеиновых кист, а также резким повышением в крови уровня провоспалительных цитокинов.

Таким образом, установленные изменения гематологического и биохимического статуса коров с хроническим эндометритом свидетельствуют о наличии явлений воспалительного характера, эндогенной интоксикации, напряжённом функционировании выделительной системы на фоне снижения показателей общей неспецифической резистентности организма и явились основанием для разработки комплексного способа терапии (табл. 2).

Таблица 2 - Терапевтическая эффективность комплексного способа лечения хронического эндометрита у коров

Показатели	Первая группа	Вторая группа
Количество животных	25	21
Кол-во внутриматочных введений препаратов	1.71 \pm 0.12*	2.14 \pm 0.16
Выздоровело, коров	22	17
Терапевтическая эффективность, %	88.0	80.9
Оплодотворилось, из числа, включенных в опыт, %	80.0	66.7
Коэффициент оплодотворения	1.81 \pm 0.14*	2.29 \pm 0.18
Период от начала лечения до оплодотворения, дни	34.7 \pm 2.81**	48.9 \pm 3.19

Примечание: * - $P<0.05$; ** - $P<0.01$; *** - $P<0.001$

Установлено, что наибольшей терапевтической эффективностью обладает способ, предусматривающий использование в качестве общестимулирующего средства аминокислоты и в качестве этиотропного – прималакта – 88.0%, что

на 7.% выше по сравнению с применением в качестве антимикробного средства метрикура.

Для достижения терапевтического эффекта потребовалось 1.71 внутриматочных введения прималакта, что на 0.43 ($P<0.05$) меньше в сравнении с метрикуром. После проведённого лечения оплодотворилось 80.0% животных, включённых в опыт, при сокращении периода от начала лечения по оплодотворения на 14.2 дня ($P<0.01$) и коэффициента оплодотворения на 0.48 ($P<0.05$), чем при использовании в качестве этиотропного средства метрикура.

В процессе выздоровления после проведённого лечения происходит нормализация показателей иммуно-биохимического статуса коров, причём у животных первой группы изменения носят более выраженный характер (табл. 3).

Таблица 3 - Показатели иммуно-биохимического статуса коров при лечении хронического эндометрита

Показатели	До лечения, n=14	После лечения	
		Первая группа, n=7	Вторая группа, n=7
Лейкоциты, 10^9 /л	9.2±0.55	7.8±0.33	8.5±0.51
Эозинофилы, %	8.7±0.44	5.9±0.26 ^{***}	8.1±0.33
Нейтрофилы, %			
палочкоядерные	3.3±0.12	2.0±0.11 ^{***}	3.5±0.14
сегментоядерные	25.7±2.1	28.4±1.5	26.1±1.7
Моноциты, %	5.6±0.22	2.5±0.17 ^{***}	3.5±0.22 ^{**}
Лимфоциты, %	56.7±4.4	61.2±3.8	58.8±4.3
Общий белок, г/л	85.3±4,5	83.1±5.7	82.9±5.0
Альбумины, %	45.4±2.5	51.6±3.8	43.1±3.0
α-глобулины, %	9.3±0.64	10.8±0.6	10.0±0.8
β-глобулины, %	19.8±1.3	18.0±1.3	20.7±1.9
γ-глобулины, %	25.5±1.7	19.6±1.2	26.2±2.3
Гамма-ГТ, Е/л	19.2±1.7	15.2±1.1	16.8±1.5
ЩФ, Е/л	112.8±7.2	85.7±4.1 [*]	96.3±8.8
АсАТ, Е/л	81.9±7.8	50.3±4.2 ^{**}	66.2±5.2
БАСК, %	58.6±4.5	79.1±2.9 ^{**}	66.7±4.6
ЛАСК, мкг/мл	0.26±0.02	0.39±0.02 [*]	0.33±0.02
ФАЛ, %	73.3±3.9	83.1±3,6 [*]	78.6±5.4
ФИ, м.к./ Фагоцит	5.8±0.24	7.5±0.31 ^{***}	6.6±0.36
ФЧ, м.к./акт.фагоцит	7.9±0.44	9.0±0.41 [*]	8.4±0.51
Каротин, мг%	0.53±0.03	0.65±0.03	0.55±0.02
Витамин А, мкМ/л	2.04±0.18	2.38±0.11 [*]	2.18±0.16
ССМ, ус.е., 254 нм	0.27±0.01	0.23±0.02	0.26±0.03
АОА, %	45.3±3.3	52.9±3.7	48.1±3,4
МДА, мкМ/л	2.39±0.19	1.75±0.13 ^{***}	2.09±0.19
Индекс интоксикации	17.2±1.2	13.8±0,8	16.0±0.9

Примечание: * - $P<0.05$; ** - $P<0.01$; *** - $P<0.001$

Так, у коров первой группы выздоровление сопровождается снижением содержания лейкоцитов на 15.2%, в том числе эозинофилов – на 32.2% ($P < 0.001$), палочкоядерных нейтрофилов – в 1.65 раза ($P < 0.001$), моноцитов – в 2.24 раза ($P < 0.001$), γ -глобулиновой фракции белка – на 30.1%, при одновременном повышении сегментоядерных нейтрофилов и лимфоцитов соответственно на 10.5 и 7.9%, что свидетельствует о снижении воспалительной реакции.

Кроме того, комплексное лечение с применением в качестве общестимулирующего средства аминоселетона и в качестве антимикробного – прималакта сопровождается повышением показателей общей неспецифической резистентности организма: бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови – соответственно на 34.9 ($P < 0.01$) и 50.0% ($P < 0.02$), фагоцитарной активности лейкоцитов – на 13.4% ($P < 0.05$), а у животных второй – соответственно на 13.8; 26.9 и 7.2%. В процессе выздоровления происходит снижение эндогенной и токсикации организма коров первой группы, что проявляется снижением активности гамма-глутамилтрансферазы на 26.3%, содержания молекул средней массы – на 18.8%, малонового диальдегида – на 36.6% ($P < 0.001$) и индекса интоксикации – на 24.6%, при повышении антиокислительной активности сыворотки крови на 16.8%, а у животных второй – соответственно на 14.3; 4.5; 14.4; 7.5 и 6.2%. Выздоровления коров первой группы сопровождается снижением функциональной нагрузки на печень, о чём свидетельствует понижение активности щелочной фосфатазы на 31.6% ($P < 0.05$) и аспартатаминотрансферазы – на 62.8% ($P < 0.01$), а у коров второй группы – соответственно на 17.1 и 23.7%.

После проведённого лечения степень микробной контаминации шеечно-вагинальной слизи снизилась у коров первой группы в 3,6 раза (с $417,2 \pm 36,4$ до $115,2 \pm 10,5$ КОЕ/мл), а у животных второй только в 1,8 раза (с $389,9 \pm 23,8$ до $212,2 \pm 16,4$ КОЕ/мл), что свидетельствует о неполной санации полости матки.

Таким образом хронический эндометрит диагностируется в среднем у 18.1% бесплодных коров Центрального Федерального округа РФ. Течение хронического эндометрита в 48.7% случаев происходит на фоне гипофункции яичников, в 11.0% - диагностируются лютеиновые кисты. При хроническом эндометрите отмечается выделение катарально-гнойного, гнойно-катарального экссудата, эхографически представленного в виде единичных эхопозитивных включений. Матка имеет выраженную полость – 18.4 ± 0.9 мм (11-35 мм), толщина стенки матки при хроническом эндометрите составляет в среднем 8.7 ± 0.37 мм. Морфометрически хронический эндометрит характеризуется снижением доли функционально-активных элементов эндометрия (покровный эпителий, маточные железы, кровеносные сосуды) до 12.17%. У коров при развитии хронического эндометрита установлено повышение содержания лейкоцитов на 12.2% в сравнении с клинически здоровыми животными, моноцитов - в 2.5 раза, креатинина – на 29.7%, средних молекулярных пептидов – на 25.0%, индекса эндогенной интоксикации – на 25.4%, циркулирующих иммунных комплексов – на 38.5%, при снижении бактерицидной и лизоцимной

активности сыворотки крови соответственно – на 10.7 и 12.9% и фагоцитарной активности лейкоцитов – на 12.4%, свидетельствующие наличии явлений воспалительного характера, эндогенной интоксикации, напряжённом функционировании выделительной системы на фоне снижения показателей общей неспецифической резистентности организма.

Эффективность применения разработанного способа лечения хронического эндометрита, предусматривающего применение в качестве общестимулирующего средства аминоселетона и в качестве этиотропного – прималакта составляет 88.0%. Выздоровление животных после проведённого лечения сопровождается снижением воспалительной реакции, эндогенной интоксикации, нормализацией работы печени и почек, повышении показателей общей неспецифической резистентности и снижении микробной контаминации матки.

Список литературы

1. В.Г. Гавриш, Дис. ... докт. вет. наук. Саратов, 346 с. (1997)
2. I.M. Sheldon, G.S. Lewis, S. LeBlanc, R.O. Gilbert, Theriogenology. V. 65, 1516–1530 (2006)
3. A.M. Hussain, R.C.W. Daniel, D. O'Boyle, Theriogenology. V. 34, 291-302 (1990)
4. I.M. Sheldon, S.B. Price, J. Cronin, R.O. Gilbert, J.E.Gadsby, Reprod. in Dom. Anim. V. 44, 1-9 (2009)
5. H. Zerbe, N. Schneider, W. Leibold, T. Wensing, T.A. Kruij, H.J. Schuberth, Theriogenology. V. 54, 771-786 (2000)
6. J. Singh, R.D. Murray, G. Mshelia, Z. Woldehiwet, Review. Vet. J. V. 175, 301-309 (2008)
7. А.Н. Турченко, Ветеринария. № 7, 33-38 (2001)
8. G.S. Lewis, Anim. Reprod. Sci. V. 82-83, 281-294 (2004)
9. M.J.W. Dohmen, J.A.C. Lohuis, Gy.Huszenicza et al., Theriogenology. V. 43, 1379–1388 (1995)
10. S.J. LeBlanc, T.F. Duffield, K.E. Leslie, K.G. Bateman, G.P. Keefe, J.S. Walton, W.H. Johnson, J. of D. Sc. V. 85, 2223-2236 (2002)
11. Г.Г. Автандилов, М.: «Медицина», 384 (1990)
12. М.И. Рецкий, А.Г. Шахов, В.И. Шушлебин и др., Методические рекомендации. Воронеж, 86 (2005)
13. А.Г. Шахов, Ю.Н. Масьянов, М.И. Рецкий и др., Методические рекомендации. Воронеж, 116 (2005)

УДК 636.2.034:636.082:575.162

Шайдуллин Радик Рафаилович

Доцент, доктор сельскохозяйственных наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

E-mail: tppi-kgau@bk.ru

Шарафутдинов Газимзян Салимович

Профессор, доктор сельскохозяйственных наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

Юлдашбаев Юсупжан Артыкович

Профессор, доктор сельскохозяйственных наук, Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А.Тимирязева, г. Москва

Фаизов Тагир Хадиевич

Профессор, доктор ветеринарных наук, Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности, г. Казань

Москвичева Анастасия Борисовна

Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

НАСЛЕДОВАНИЕ КОВОРАМИ АЛЛЕЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ ГЕНА КАППА-КАЗЕИНА ОТ БЫКОВ-ОТЦОВ С РАЗНЫМИ ГЕНОТИПАМИ

Аннотация. В настоящее время мало изучено наследование коровами аллельных вариантов гена каппа-казеина от быков-отцов с разными генотипами. Для этого необходимо генотипирование самих быков, коров и их потомство первого поколения. В представленной работе изучено наследование коровами аллельных вариантов гена каппа-казеина от быков-отцов с разными генотипами. Для исследований была проведена ПЦР-диагностика дочерей в стадах черно-пестрого скота животноводческих комплексов «Азелеево» и «Вахитово» племенного репродуктора ОАО «Красный Восток Агро», отцами, которых были два быка LADDIE 135797213 с генотипом CSN3 АВ и LOMAX 10785322 с генотипом CSN3 ВВ. По результатам генотипирования была рассчитана частота встречаемости генотипов АА, АВ, ВВ каппа-казеина и аллельных вариантов А и В у дочерей быков-отцов. От быка с генотипом CSN3 АВ получено наибольшее количество потомков с генотипом CSN3 АА – 50,0-51,8% а от производителя с гомозиготным генотипом ВВ рождалось 24-25% дочерей-носителей ВВ варианта и 75-76% АВ генотипа. Частота встречаемости аллеля В каппа-казеина у потомства быков с генотипом CSN3 ВВ была 0,63, что почти в 2 раза больше, чем аллеля А.

Ключевые слова: каппа-казеин, генотип, аллель, наследование, молочная продуктивность, бык, дочери.

Shaydullin Radik Rafailovich

Associate Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan

E-mail: tppi-kgau@bk.ru

Sharafutdinov Gazimzyan Salimovich

Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan

Yuldashbaev Yusupzhan Artykovich

*Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Russian State Agrarian University –
Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, Moscow*

Faizov Tagir Khadievich

*Professor, Doctor of Veterinary Science, Federal Center for Toxicological, Radiation
and Biological Safety, Kazan*

Moskvicheva Anastasia Borisovna

*Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences, Kazan State Agrarian
University, Kazan*

COWS INHERITANCE OF CAPPA-KAZEIN GENE GENERAL VARIANTS FROM CATTLE-FATHERS WITH DIFFERENT GENOTYPES

Abstract. Nowadays, the inheritance of allelic variants of the kappa-casein gene from bull-fathers with different genotypes is known little. That's why it is necessary genotyping of the bulls, cows and their offspring of the first generation for this. We studied the inheritance of allelic variants of the kappa-casein gene from cattle-fathers with different genotypes. PCR-based diagnosis of posterity were carried out in the herds of black-and-white cattle of the "Azelevo" and "Vakhitovo" livestock breeding complexes of the nucleus center of OAO "Krasny Vostok Agro", fathers of which were two bulls LADDIE 135797213 with the CSN3 AB genotype and LOMAX 10785322 with CSN3 BB genotype. Based on the genotyping results, the frequency of occurrence of AA, AB, BB kappa-casein and A and B allelic variants in daughters of bulls-fathers was calculated. The largest number of offspring with the CSN3 AA genotype – 50.0-51.8% was obtained from the bull with the CSN3^{AB} genotype, and 24-25% of daughter-carriers of the BB variants and 75-76% of the AB genotype were born from the stud bull with the homozygous BB genotype. The frequency of occurrence of the allele B in kappa-casein in the offspring of bulls with the CSN3 BB genotype was 0.63, which is almost 2 times greater than that of A.

Key words: kappa-casein, genotyp, allele, inheritance, the milk productivity, frequency, bull, daughter.

Введение. Наряду с традиционными, в селекции используются новые молекулярно-генетические методы и приемы, способные значительно увеличить эффективность осуществляемой племенной работы. Такими прогрессивным и доступным методом является в настоящее время использование ДНК-маркеров [1-2].

К одним из потенциальных ДНК-маркеров признаков продуктивности молочного скота относится ген каппа-казеина (CSN3) [3-6]. Он связан с белкомомолочностью и технологическими свойствами молока коров [7-11]. Аллель В гена каппа-казеина связан с более высоким содержанием белка в молоке и лучшими сыродельческими свойствами молока [12-15].

При традиционной селекции в молочном скотоводстве, при отборе и подборе животных у родительских пар внимание в основном обращают на

фенотипические признаки, при этом практически не учитывают их генетические характеристики, что зачастую, не позволяет полностью реализовать ценный генетический потенциал родителей. При этом генетические маркеры хозяйственно-полезных признаков наследуются кодоминантно и являются постоянной характеристикой организма в течение всей жизни [16-18].

В настоящее время мало изучено наследование коровами аллельных вариантов гена каппа-казеина от быков-отцов с разными генотипами. Для этого необходимо генотипирование самих быков, коров и их потомство первого поколения.

Целью работы было установление наследования коровами аллельных вариантов гена каппа-казеина от быков-отцов с разными генотипами.

Материалы и методы. Для изучения наследуемости аллелей гена каппа-казеина потомками проведена ПЦР-диагностика дочерей в стадах чернопестрого скота животноводческих комплексов (ЖК) «Азелеево» (124 голов) и «Вахитово» (108 голов) племенного репродуктора ОАО «Красный Восток Агро» и оценка данных анализа генотипирования быков-отцов.

Полученное потомство от известных отцов было генотипировано по гену каппа-казеину методом ДНК-диагностики. По результатам генотипирования была рассчитана частота встречаемости генотипов AA, AB, BB каппа-казеина и аллельных вариантов A и B у дочерей быков-отцов.

Частоту встречаемости генотипов определяли по формуле:

$$P = \frac{n}{N},$$

где P – частота определенного генотипа;

n – количество особей, имеющих определенный генотип;

N – общее число особей.

Частоту отдельных аллелей определяли по формулам [19]:

$$P_A = \frac{(2nAA + nAB)}{2N},$$

$$Q_B = \frac{(2nBB + nAB)}{2N},$$

где P_A – частота аллеля A,

Q_B – частота аллеля B,

$2N$ – общее число аллелей.

В качестве отцов использовались быки голштинской породы североамериканской селекции: LADDIE 135797213 с генотипом CSN3 AB и LOMAX 10785322 с генотипом CSN3 BB.

Материалом для молекулярного ДНК-тестирования служила венозная кровь животных. Выделение ДНК проводилось с помощью набора «Магносорб» (Интерлабсервис, Москва), согласно инструкции производителя. Ген CSN3 исследовали методом полимеразной цепной реакции с последующим анализом по полиморфизму длин рестрикационных фрагментов (ПЦР-ПДРФ) с

использованием прямого праймера 5'-АТАГССАААТАТАТСССААТТСАГТ-3' и обратного праймера 5'-ТТТАТТААТААГТССАТГААТСТТГ-3' [20]. Амплификацию проводили на детектирующем амплификаторе ДТ-96 и «Терцик» («ДНК-технология», Москва).

Для амплификации фрагментов гена каппа-казеина использовали пары олигонуклеотидных праймеров, синтезированных в ЗАО «Синтол» (Москва, Россия). Полученные ампликоны подвергали рестрикции при помощи ферментов-рестриктаз *Hinf I* (СибЭнзим, Россия) согласно рекомендациям производителя.

Полученные материалы статистически обработаны с расчетом средней арифметической (M) и ошибкой средней арифметической (m) с применением ЭВМ и использованием программного приложения Microsoft Excel из программного пакета Microsoft Office 2007.

Результаты исследований. Исследованиями установлено, что в стадах молочного скота животноводческих комплексов «Азельево» и «Вахитово» от быков-производителей с генотипом CSN3 АВ получены преимущественно дочери с генотипом CSN3 АА (50,0-51,8%) и CSN3 АВ (43,1-46,4%), причем аллель В каппа-казеина встречается в 3 раза реже, чем аллель А (табл. 1).

Таблица 1 - Частота встречаемости аллелей и генотипов каппа-казеина у дочерей быков-отцов

Генотип быков по CSN3	Кличка и инв. № быков	n	Частота генотипов CSN3 у дочерей						Частота аллелей	
			АА		АВ		ВВ		А	В
			n	%	n	%	n	%		
ЖК «Азельево»										
АВ	LADDIE 135797213	56	29	51,8	26	46,4	1	1,8	0,75	0,25
ВВ	LOMAX 10785322	68	-	-	51	75,0	17	25,0	0,37	0,63
ЖК «Вахитово»										
АВ	LADDIE 135797213	58	29	50,0	25	43,1	4	6,9	0,71	0,29
ВВ	LOMAX 10785322	50	-	-	38	76,0	12	24,0	0,38	0,62
В целом по двум ЖК										
АВ	LADDIE 135797213	114	58	50,9	51	44,7	5	4,4	0,73	0,27
ВВ	LOMAX 10785322	118	-	-	89	75,4	29	24,6	0,38	0,62

От гомозиготных производителей (CSN3 ВВ) наследуется только В-аллельный вариант гена каппа-казеина с преобладанием генотипа CSN3 АВ (75-

76%). Частота встречаемости аллеля В у потомства составила 0,62-0,63, что почти в 2 раза больше, чем аллеля А.

Таким образом, не учитывая влияния матерей, от быков-отцов с аллелью В гена каппа-казеина выше вероятность получения дочерей с генотипом АВ по каппа-казеину. Это можно объяснить тем, что В-аллель каппа-казеина передается телятам по законам Менделя по типу кодоминирования. Расщепление у потомства F₂ по генотипу 1:2:1 и дочери от таких быков-отцов имеют повышенную частоту встречаемости В-аллеля.

Следовательно, при применении в подборе быков с генотипом CSN3 ВВ вероятность наследования желательного аллеля В каппа-казеина у дочерей увеличивается в 2,5 раза, по сравнению с использованием производителей с генотипом CSN3 АВ.

С нашими данными согласуются исследования Ю.А. Михайловой [21], согласно которым от быков с генотипом CSN3 ВВ дочерями наследуется В-аллель каппа-казеина вдвое выше, чем у А-аллельного варианта. От быков с генотипом CSN3 АВ у дочерей наследуется В-аллельный вариант пополам с А-аллельным генотипом, а встречаемость В-аллели каппа-казеина у потомства наследуется или поровну, или в два раза меньше, чем у А-аллельного варианта.

На основе полученных данных можно сделать вывод:

При применении в подборе быков с генотипом CSN3 ВВ вероятность наследования желательного аллеля В каппа-казеина у дочерей увеличивается в 2,5 раза по сравнению с использованием производителей с генотипом CSN3 АВ.

Список литературы

1. Тамарова Р.В., Ярлыков Н.Г., Корчагина Ю.А. Селекционные методы повышения белкомолочности коров с использованием генетических маркеров: Монография. Ярославль, 2014.
2. Ogorevc J., Kunej T., Razpet A. and Dovc P. Database of cattle candidate genes and genetic markers for milk production and mastitis // *Animal Genetics*. 2009. 40. 832–851.
3. Галлямова А., Исламова С. Каппа-казеин – важнейший селекционный критерий в молочном скотоводстве // *Молочное и мясное скотоводство*. 2008. № 2. 17-18.
4. Ganiev A.S. Reproductive Quality Of Cows Of Different Genotypes On Csn3 And Dgat1 Genes Depending On Milk Level / A.S Ganiev, R.R. Shaidullin, F.S. Sibagatullin, G.S. Sharafutdinov, A.B. Moskvicheva, S.V. Tyulkin, T.H. Faizov // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2018. Vol. 9(6). P. 1504-1509
5. Tanaskovska B.R. Genotipization of k-Casein in Holstein-Friesian Cattle in Macedonia and its Association With Some Milk Properties / B.R. Tanaskovska, S. Srbinska, S. Andonov, S. Trojancanec, T. Nestorovski, Z.T. Popovski // *International Journal of Agriculture Innovations and Research*. 2016. 5. I. 2. 266-270.

6. Tyulkin S.V. Technological properties of milk of cows with different genotypes of kappa-casein and beta-lactoglobulin / S.V. Tyulkin, R.R. Vafin, L.R. Zagidullin, T.M. Akhmetov, A.N. Petrov, F. Diel // *Foods and Raw Materials*. 2018. 6. 1. 154-162.
7. Gregorio P.Di. Effects of different genotypes at the CSN3 and LGB loci on milk and cheese-making characteristics of the bovine Cinisara breed / P.Di. Gregorio, Grigoli, A.Di. Trana, M. Alabiso, G. Maniaci, A. Rando, C. Valluzzi, D. Finizio, A. Bonanno // *International Dairy Journal*. 2017. Vol. 17. 1-5.
8. Comin A., Cassandro M., Chessa S. Effects of composite beta- and kappa-casein genotypes on milk coagulation, quality, and yield traits in Italian Holstein cows // *J. Dairy Sci.* 2008. 91. 4022-4027.
9. Abeykoon C.D. Milk coagulation properties and milk protein genetic variants of three cattle breeds/types in Sri Lanka / C.D. Abeykoon, R.M.C. Rathnayake, M. Johansson, G.L.L.P. Silva, C.S. Ranadheera, A. Lundh, J.K. Vidanarachchi // *Procedia Food Science*. 2016. 6. 348-351.
10. Perna A., Intaglietta I., Gambacorta E., Simonetti A. The influence of casein haplotype on quality, coagulation, and yield traits of milk from Italian Holstein cows // *Journal of Dairy Science*. 2016. 99. 3288-3294.
11. Bonfatti V. Effects of beta-kappa-casein (CSN2-CSN3) haplotypes, beta-lactoglobulin (BLG) genotypes, and detailed protein composition on coagulation properties of individual milk of Simmental cows / V. Bonfatti, G. Di Martino, A. Cecchinato, L. Degano, P. Carnier // *J. Dairy Sci.* 2010. 93. 3809-3817.
12. Гончаренко Г.М. Сравнительная оценка сыропригодности молока симментальской и красной степной пород с учётом гена к-казеина / Г.М. Гончаренко, Т.С. Горячева, Н.М. Рудишина, Н.С. Медведева, Е.Г. Акулич // *Вестник Алтайского ГАУ*. 2013. № 12 (110). 113-117.
13. Gustavsson F. Effects of breed and casein genetic variants on protein profile in milk from Swedish Red, Danish Holstein, and Danish Jersey cows / F. Gustavsson, A.J. Buitenhuis, M. Johansson, H.P. Bertelsen, M. Glantz, N.A. Poulsen, M.H. Lindmark, H. Stalhammar, L.B. Larsen, C. Bendixen, M. Paulsson, A. Andren // *Journal of Dairy Science*. 2014. № 97. 3866-3877.
14. Soloshenko V.A. Association of polymorphism of kappa-casein Gene and Its Relationship with Productivity and Qualities of a Cheese Production / V.A. Soloshenko, Z.T. Popovski, G.M. Goncharenko, V.L. Petukhov, N.B. Grishinf, N.I. Shishin, E.V. Kamaldinov // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2016. № 7 (5). 982-989.
15. Gregorio P.Di Effects of different genotypes at the CSN3 and LGB loci on milk and cheese-making characteristics of the bovine Cinisara breed / P.Di Gregorio, A.Di. Grigoli, A.Di. Trana, M. Alabiso, G. Maniaci, A. Rando, C. Valluzzi, D. Finizio, A. Bonanno // *International Dairy Journal*. 2017. № 17. 1-5.
16. Зиновьева Н.А. Роль ДНК-маркеров признаков продуктивности сельскохозяйственных животных / Н.А. Зиновьева, О.В. Костюнина, Е.А. Гладырь, А.Д. Банникова, В.Р. Харзинова, П.В. Ларионова, К.М. Шавырина, Л.К. Эрнст // *Зоотехния*. 2010. № 1. 8-10.

17. Стрекозов Н.И. Генетическая характеристика созданных типов скота бурой швицкой и сычевской пород с использованием полиморфизма микросателлитных локусов / Н.И. Стрекозов, Н.А. Зиновьева, П.В. Горелов, В.И. Листратенкова, Е.Н. Коновалова, В.К. Чернушенко, Л.К. Эрнст // Сельскохозяйственная биология. 2009. № 2. 10-15.

18. Hamza A.E. Kappa-casein gene polymorphism and its impact on milk yield and reproductive performance traits of Chinese Holstein cattle / A.E. Hamza, Z. P. Yang, X.L. Wang, R.J. Chen, H.T. Wu, A.I. Ibrahim // Agricultural Journal. 2010. № 5. 283-285

19. Меркурьева Е.К. Генетические основы селекции в животноводстве. М., 1977. 239 с

20. ДНК-технологии оценки сельскохозяйственных животных / Л.А. Калашникова, И.М. Дунин, В.И. Глазко и др. Лесные Поляны: ВНИИплем, 1999. 148 с.

21. Михайлова Ю.А. Наследование генотипов по каппа-казеину дочерним потомством от быков-отцов // Вестник АПК Верхневолжья. 2016. № 1 (33). 93-97.

УДК 636.2.034:636.082:575.162

Шайдуллин Радик Рафаилович

Доцент, доктор сельскохозяйственных наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

E-mail: tppi-kgau@bk.ru

Шарафутдинов Газимзян Салимович

Профессор, доктор сельскохозяйственных наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

Москвичева Анастасия Борисовна

Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

Равилов Рустам Хаметович

Профессор, доктор ветеринарных наук, Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э.Баумана, г. Казань

Тенлибаева Аимкуль Серикбаевна

Доцент, доктор биологических наук, Южно-Казахстанский университет им. М. Ауэзова, Шымкент, Казахстан

**ПОЖИЗНЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ДОЛГОЛЕТИЕ
ЧЕРНО-ПЕСТРОГО СКОТА С РАЗНЫМИ АЛЛЕЛЬНЫМИ
ВАРИАНТАМИ ГЕНОВ CSN3 И DGAT1**

Аннотация. Изучена продолжительность использования и пожизненная продуктивность коров с разными генотипами каппа-казеина и диацилглицерол О-ацилтрансферазы. Для исследования использованы данные коров чернопестрой породы выбывших из стада в 2012-2016 гг. в ООО «Дусым» Атинского района Республики Татарстан, которые были ранее генотипированы по CSN3 и DGAT1. Животные имеющие гетерозиготный генотип CSN3 АВ достоверно превосходят коров с генотипом CSN3 АА по продолжительности использования на 0,39 лактаций ($P < 0,05$), пожизненному удою – на 2401 кг молока ($P < 0,05$), количеству молочного жира – на 90 кг ($P < 0,05$), массовой доле белка в молоке – на 0,04% ($P < 0,01$), количеству молочного белка – на 83 кг ($P < 0,05$). Коровы с генотипом DGAT1 КК также превосходят над остальными группами по показателям продуктивного долголетия, но разность достоверна только по жирномолочности ($P < 0,01-0,001$).

Ключевые слова: CSN3, DGAT1, генотип, коровы, долголетие, продуктивность.

Shaydullin Radik Rafailovich

Associate Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan

E-mail: tppi-kgau@bk.ru

Sharafutdinov Gazimzyan Salimovich

Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan

Moskvicheva Anastasia Borisovna

Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan

Ravilov Rustam Hametovich

Professor, Doctor of veterinary science, Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman, Kazan

Tenlibaeva Aimkul Serikbaevna

Associate Professor, doctor of biological Sciences, South Kazakhstan University. M. Auezova, Shymkent, Kazakhstan

LIFETIME EFFICIENCY AND LONGEVITY OF BLACK-SPRING CATTLE WITH DIFFERENT ALLELIAN VARIANTS OF CSN3 AND DGAT1 GENES

Abstract. The duration of use and the lifetime productivity of cows with different genotypes of kappa-casein and diacylglycerol O-acyltransferase were studied. For this, data were used black-motley cows retired from the herd in 2012-2016. in LLC “Dusym” of Atinsky district of the Republic of Tatarstan, which were previously genotyped for CSN3 and DGAT1. Animals with the heterozygous CSN3 AB genotype are significantly superior to cows with the genotype CSN3 AA in duration of use by 0.39 lactations ($P < 0.05$), ife time milk yield - by 2401 kg of milk ($P < 0.05$), the amount of milk fat - by 90 kg ($P < 0.05$), the mass fraction of protein in

milk - by 0.04% ($P < 0.01$), the amount milk protein - 83 kg ($P < 0.05$). Cows with the DGAT1 KK genotype also outperform other groups in terms of productive longevity, but the difference is significant only in terms of milk fat content ($P < 0.01-0.001$).

Key words: CSN3, DGAT1, genotype, cows, longevity, productivity.

Введение. Долголетие молочного скота считается одним из важнейших признаков, обеспечивающих его высокую пожизненную молочную продуктивность, поэтому важной оценкой животного является количество продукции, получаемой за срок хозяйственного использования.

Результаты исследований различных ученых по оценке продолжительности продуктивного долголетия коров довольно противоречивы. Однако все они отмечают важность этого вопроса, как с селекционной, так и с экономической точек зрения. Как известно, к основным факторам, оказывающим влияние на продолжительность продуктивного долголетия коров при любой системе разведения, относятся: возраст к моменту первого отела и степень раздоя коров, в том числе до рекордной продуктивности первотелок. Несомненно, что одним из главных факторов, влияющих на продолжительность хозяйственного использования, является уровень кормления и сбалансированность рационов по питательности, содержанию протеина, макро- и микроэлементов [1, 2, 3].

В то же время, наряду с указанными общими факторами, существенное влияние на продуктивное долголетие коров оказывают генетические особенности быков-производителей.

Исследованиями многих ученых установлена высокая зависимость продуктивного долголетия коров от наследственных особенностей отцов, нежели от их породной и линейной принадлежности [4, 5, 6, 7, 8].

Поиск генов-кандидатов (каппа-казеина и диацилглицерол О-ацилтрансферазы и др.), их анализа и изучение влияния полиморфных вариантов таких генов на показатели продуктивности и долголетия животных является важной задачей современной животноводческой науки [9, 10, 11].

Все вышесказанное свидетельствует о важности изучения влияния полиморфизма генов каппа-казеина и диацилглицерол О-ацилтрансферазы на молочную продуктивность и долголетие, что в конечном можно использовать в племенной работе молочного скота.

Целью работы было изучение продолжительности использования и пожизненной продуктивности коров с разными генотипами каппа-казеина и диацилглицерол О-ацилтрансферазы.

Материалы и методы исследований. Для изучения продолжительности использования и пожизненной продуктивности молочного скота были использованы данные коров черно-пестрой породы, выбывших из стада в 2012-2016 гг. в ООО «Дусым» Атнинского района Республики Татарстан, которые были ранее генотипированы по двум генам каппа-казеина и диацилглицерол О-ацилтрансферазы.

Материалом для молекулярного ДНК-тестирования служила венозная кровь животных. Выделение ДНК проводилось с помощью набора

«Магносорб» (Интерлабсервис, Москва), согласно инструкции производителя. Ген CSN3 исследовали методом полимеразной цепной реакции с последующим анализом по полиморфизму длин рестрикционных фрагментов (ПЦР-ПДРФ) с использованием прямого праймера 5'-АТАGССААТАТАТСССААТТСАGТ-3' и обратного праймера 5'-ТТТАТТААТАAGТССАТGAАТСТТG-3' [12], а ген DGAT1 с использованием прямого праймера 5'-GCTGCTCCTGAGGGCCCTTCG-3' и обратного праймера 5'-GCGGCGGCACTTCAТGACCCT-3' [13].

Аmplификацию проводили на детектирующем амплификаторе ДТ-96 и «Терцик» («ДНК-технология», Москва).

Для амплификации фрагментов гена каппа-казеина использовали пары олигонуклеотидных праймеров, синтезированных в ЗАО «Синтол» (Москва, Россия). Полученные ампликоны подвергали рестрикции при помощи ферментов-рестриктаз *Hinf I* (СибЭнзим, Россия) согласно рекомендациям производителя.

Полученные материалы статистически обработаны с расчетом средней арифметической (M) и ошибкой средней арифметической (m) с применением ЭВМ и использованием программного приложения Microsoft Excel из программного пакета Microsoft Office 2007.

Результаты исследований. Исследованиями установлено, что коровы с гетерозиготным генотипом CSN3 АВ характеризуются высокими показателями продуктивного долголетия (табл. 1).

Таблица 1 - Продолжительность использования и пожизненная продуктивность коров с разными генотипами CSN3 и DGAT1

Показатель	Генотип CSN3			Генотип DGAT1		
	АА	АВ	ВВ	АА	АК	КК
n	106	61	7	70	93	11
Продолжительность использования, лакт.	2,97 ± 0,10	3,36 ± 0,12*	3,00 ± 0,22	3,11 ± 0,11	3,08 ± 0,10	3,36 ± 0,28
Пожизненный удой, кг	15103 ± 575	17504 ± 852*	15578 ± 1507	15926 ± 740	15946 ± 661	16260 ± 1582
МДЖ, %	3,68 ± 0,01	3,69 ± 0,01	3,67 ± 0,04	3,66 ± 0,01	3,69 ± 0,01	3,76 ± 0,02***
Молочный жир, кг	556 ± 21,3	646 ± 32,0*	571 ± 58,1	581 ± 27,4	588 ± 24,8	611 ± 59,0
МДБ, %	3,12 ± 0,01	3,16 ± 0,01**	3,20 ± 0,02	3,11 ± 0,10	3,15 ± 0,10	3,15 ± 0,03
Молочный белок, кг	470 ± 17,9	553 ± 26,7*	498 ± 48,8	495 ± 23,1	502 ± 20,7	512 ± 51,1
Удой на 1 день жизни, кг	7,98 ± 0,51	8,26 ± 0,21	8,24 ± 0,55	8,41 ± 0,77	7,83 ± 0,16	8,11 ± 0,49

Примечание: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$

При этом достоверно превосходят животных с генотипом CSN3 AA по продолжительности использования на 0,39 лактаций ($P<0,05$), пожизненному удою – на 2401 кг молока ($P<0,05$), количеству молочного жира – на 90 кг ($P<0,05$), массовой доле белка в молоке – на 0,04% ($P<0,01$), количеству молочного белка – на 83 кг ($P<0,05$).

Высокая средняя массовая доля белка за всю жизнь обнаружена у коров с генотипом CSN3 BB и разница достоверна между гомозиготными генотипами на 0,08% ($P<0,001$).

Коровы с генотипом DGAT1 KK превышают остальные группы животных по долголетию на 0,25-0,28 лактаций, пожизненному удою – на 314-334 кг молока, массовой доле жира – на 0,07-0,1%, количеству молочного жира – на 23-30 кг, массовой доле белка – на 0,04%, количеству молочного белка – на 10-17 кг, однако разность достоверна только по жирномолочности ($P<0,01-0,001$).

Аналогичные результаты получены в исследованиях Е.Г. Медведевой, В.И. Цысь [14], Л.А. Танана [15], которые отмечали увеличение продолжительности использования и пожизненной продуктивности у животных, имеющих в геноме аллель В каппа-казеина.

Таким образом, коровы с генотипом АВ гена каппа-казеина и КК гена диацилглицерол О-ацилтрансферазы характеризуются высокой продолжительностью хозяйственного использования и пожизненной продуктивностью.

Список литературы

1. Валитов Х.З., Карамаев С.В. Продуктивное долголетие коров в условиях интенсивной технологии производства молока: монография. – Самара: РИЦ СГСХА, 2012. 322 с.
2. Леонов В.И. Некоторые показатели белкового обмена у коров-первотелок голштинской породы американской селекции в условиях Белгородской области // Зоотехния. 2012. № 1. С. 6-8.
3. Сердюк Г.Н. Проблема продуктивного долголетия при голштинизации отечественных пород крупного рогатого скота и пути ее решения // Молочное и мясное скотоводство. 2015. № 6. С. 7-10.
4. Калиевская Г. Влияние некоторых причин на продуктивное долголетие коров // Молочное и мясное скотоводство. 2002. № 5. С. 25-28.
5. Карамаев С.В. Продуктивное долголетие коров в зависимости от породной принадлежности // Зоотехния. 2009. № 5. С. 16-19.
6. Кучаков Х.К. Характеристики быков черно-пестрой породы по продуктивному долголетию дочерей // Селекция, кормление, содержание сельскохозяйственных животных и технология производства продуктов животноводства: Сб. науч. тр. ВНИИплем. – М.: ВНИИплем, 1998. Вып. 5. С. 50-52.
7. Шарафутдинов Г.С., Шайдуллин Р.Р. Продуктивное долголетие коров разных генотипов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины. 2010. Т. 202. С. 226-230.

8. Polasek M., Cermak V., Riha J. Prezitelnost jako Kriterium dlouhovekostidcer plemennych BukuZivocis na Vuroba. 1990. Lg. 35. № 7. P. 585-594.
9. Petrov A.N. Indicators of quality of canned milk: Russian and international priorities / A.N. Petrov, A.G. Galstyan, I.A. Radaeva, S.N. Turovskaya, [et al.] // Foods and Raw Materials. 2017. V. 5. № 2. P. 151-161. [<https://doi.org/10.21603/2308-4057-2017-2-151-161>].
10. Szyda J. Evaluation markers in selected genes for association with functional longevity of dairy cattle / J. Szyda, M. Morek-Kopec, J. Komisarek, A. Zarnecki // BMC Genetics. 2011. [<https://doi.org/10.1186/1471-2156-12-30>].
11. Vafin R.R. Development of PCR Methods for Cattle Genotyping by Allelic Variants of DGAT1 Gene / R.R. Vafin, S.V. Tyulkin, L.R. Zagidullin, [et al.] // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. V. 7. I. 2. P. 2075-2080.
12. ДНК-технологии оценки сельскохозяйственных животных / Л.А. Калашникова, И.М. Дунин, В.И. Глазко [и др.] Лесные Поляны: ВНИИплем, 1999. 148 с.
13. Slepman R.J. Characterization DGAT1 gene in the Zealand dairy population / R.J. Slepman, C.A. Ford, P. McEhinney, G.C. Gregory, R.G. Shell // Journal of Dairy Science. 2002. 85. P. 3514-3517.
14. Медведева Е.Г., Цысь В.И. Использование тестирование коров по гену каппа-казеина в прогнозировании продуктивного долголетия // Вестник АПК Верхневолжья. 2008. № 3(3). С. 18-20.
15. Танана Л.А. Использование ДНК-тестирования по гену CSN3 в селекции молочного крупного рогатого скота: монография / Л.А. Танана [и др.] – Гродно: ГГАУ, 2014. 193 с.

УДК 577.121:636.5.033:577.19

Шилов Валентин Николаевич

*Профессор, доктор сельскохозяйственных наук, Татарский институт
переподготовки кадров агробизнеса, г. Казань*

E-mail: shilovvn@yandex.ru

Хакимова Гузалия Азатовна

Аспирант, Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса, г. Казань

Семина Ольга Валентиновна

Кандидат биологических наук, Биомир, г. Казань

Ахмадуллин Ренат Маратович

Доцент, кандидат химических наук, г.Казань

Ахмадуллина Альфия Гариповна

Кандидат химических наук, г.Казань

ПЕРЕВАРИМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ЦЫПЛЯТ АМИ-БРОЙЛЕРАМИ ПРИ ДОБАВЛЕНИИ В ИХ РАЦИОН АНТИОКСИДАНТА «БИСФЕНОЛ - 5»

Аннотация. Включение в полнорационный комбикорм цыплят-бройлеров антиоксиданта «Бисфенол-5» в количестве 0,0002 %, 0,0004, 0,0008 и 0,0015 % от его массы способствовало повышению переваримости питательных веществ рациона, их всасываемости и усвоению азота, кальция, фосфора, что сказалось на увеличении интенсивности роста животных. Эффективной дозой применения изучаемого препарата при выращивании бройлеров является 0,0008 % от массы комбикорма. Скармливание комбикорма, обогащенного антиоксидантом в данной дозировке, птице третьей опытной группы повысило переваримость органического вещества на 4,28 % ($p \leq 0,001$), увеличило усвоение азота, кальция, фосфора соответственно на 1,07, 0,27, 0,2 г ($p \leq 0,001$) и повысило среднесуточный прирост живой массы на 13,6 % ($p \leq 0,001$) по сравнению с особями контрольной группы.

Ключевые слова: антиоксидант, бисфенол-5, кормовая добавка, цыплята-бройлеры, питательные вещества, переваримость, балансы азота, кальция и фосфора, прирост живой массы.

Shilov Valentin Nikolaevich

*Professor, Doctor of Agricultural Sciences, The Tatar Institute of Retraining
personals of agrobusiness, Kazan*

E-mail: shilovvn@yandex.ru

Hakimova Guzeliya Azatovna

*Postgraduate student, The Tatar Institute of retraining personals of agrobusiness,
Kazan*

Semina Olga Valentinovna

Candidate of Biology Science, Biomir, Kazan

Ahmadullin Rinat Maratovich

Associate Professor, Candidate of Chemistry Science, Kazan

Ahmadullina Alfiya Garipovna

Candidate of Chemistry Science, Kazan

DIGESTIBILITY OF NUTRIENTS OF BROILERS AT ADDITION IN THE DIET OF BISPHENOL - 5ANTIOXIDANT

Abstract. The incorporation in the complete feed of broiler chickens antioxidants "Bisphenol - 5" in the amount of 0.0002 %, of 0.0004, 0.0008 inch and 0.0015% of its weight contributed to the enhancement of digestibility of nutrients of the diet, their absorbability and assimilation of nitrogen, calcium, phosphorus, which affected the increase in the intensity of growth of animals. Effective dose application of study drug for broiler production is 0,0008 % by weight of feed. Feeding of mixed fodders enriched with antioxidant at the dosage, the third bird of the experimental

group increased the digestibility of organic matter by 4.28 % ($p \leq 0, 001$), increased absorption of nitrogen, calcium, phosphorus 1.07, respectively, of 0.27, 0.2 g ($p \leq 0.001$) and increased average daily gain in live weight by 13.6 % ($p \leq 0.001$) compared with individuals in the control group.

Key words: antioxidant, bisphenol-5, feed Supplement, broiler chickens, nutrients, digestibility, balances of nitrogen, calcium and phosphorus, the increase in body weight.

Введение. При выращивании птиц особое внимание необходимо уделять кормлению. Полноценное кормление птицы – важнейшая составная часть промышленной технологии производства продукции птицеводства [1]. Высокая продуктивность птицы зависит от полноценного кормления, которое оказывает влияние на переваримость питательных веществ и их использование [2]. Сбалансированное кормление и качественные корма способствуют нормализации пищеварительных процессов у птиц, их росту и развитию [3]. Характер кормления сельскохозяйственных животных является главным фактором, оказывающим многообразное воздействие на функциональную и морфологическую изменчивость животного организма. Прежде всего, кормление оказывает влияние на пищеварительную систему животных, непосредственно связанную функционально с переработкой и усвоением корма. В последующем влияние распространяется на органы и системы организма, участвующие в усвоении питательных веществ. Таким образом, кормление оказывает влияние на весь организм животного в целом, изменяя его внешнюю форму и общее состояние [4]. Новым направлением в животноводстве и птицеводстве является применение антиоксидантов для ускорения переваримости и устранения факторов, отрицательно влияющих на продуктивность животных и птиц, усиливающих роль других катализаторов и регуляторов пищеварительных процессов. В связи с этим изыскивается возможность использования антиоксидантов в животноводстве путём непосредственного включения их в рационы животных, в первую очередь птице. При этом антиоксиданты можно добавлять вместе с витаминами и другими биологически активными веществами в составе премиксов. Считалось, что наиболее приемлемым является применение в птицеводстве таких антиоксидантных веществ как ионол, сантохин и дилудин [5, 6]. Однако узость ассортимента создала предпосылки для поиска новых, более дешёвых и доступных антиоксидантов [7-9].

Целью настоящего исследования является установление влияния применения антиоксиданта «Бисфенол-5» в кормлении цыплят-бройлеров на переваримость питательных веществ и использование азота, кальция и фосфора организмом птицы.

Материал и методы исследований. Эксперименты были проведены на 50 цыплятах-бройлерах кросса «Кобб 500». В 15-дневном возрасте в лабораторию завезли цыплят живой массой 486-506 г. По живой массе птица была разделена на 5 групп, по 10 голов в каждой группе. Цыплятам контрольной группы

задавали полнорационный комбикорм («Рост» и «Финиш») согласно возрасту и нормам кормления. Животные первой опытной группы дополнительно к рациону получали препарат «Бисфенол-5» в дозе 0,0002 % от массы корма. Цыплятам второй опытной группы дополнительно в комбикорм вводили «Бисфенол-5» в дозе 0,0004 %. В комбикорм бройлеров третьей опытной группы включали препарат в количестве 0,0008 % от его массы. Особям четвертой опытной группы скармливали комбикорм, обогащенный исследуемой добавкой в дозе 0,0015 % от массы корма.

В течение эксперимента птица находилась в одинаковых условиях содержания, поения и кормления, соответствующих рекомендациям ВНИТИП [10]. Каждые пять дней осуществляли взвешивание животных с дальнейшей корректировкой задаваемого комбикорма. Опыт продолжался до 41 дня жизни. Во время проведения научно-хозяйственного опыта для изучения влияния кормовой добавки «Бисфенол-5» на переваримость питательных веществ и использование азота, кальция и фосфора организмом птицы, в соответствии с рекомендациями ВНИТИП [11], из цыплят-бройлеров 34-дневного возраста были сформированы пять групп по четыре особи в каждой. Птицу содержали в индивидуальных клетках при свободном доступе к корму и воде. Предварительный период опыта составил 5 дней, учетный – 5 дней. Учитывали потребление корма и выделение помета. Химический состав корма и помета определяли общепринятыми методами исследований [12]. Разделение азотистых веществ помета на азотистые вещества кала и мочи проводили по модифицированному методу М.И. Дьякова [13].

Статистическую обработку полученных результатов проводили методом вариационной статистики с применением программы Microsoft Excel [14,15].

Результаты исследований. Подопытная птица обладала высокой скоростью роста. К концу опыта живая масса бройлеров контрольной группы и цыплят опытных групп, получавших антиоксидант «Бисфенол-5» в разных дозах, была неодинаковой (табл. 1).

Таблица 1 - Продуктивность цыплят-бройлеров кросса «КОББ-500» при использовании антиоксиданта «Бисфенол-5»

Группа животных	Живая масса, г		Среднесуточный прирост живой массы, г
	в начале опыта	в конце опыта	
Контрольная	491,8±12,34	2442,4±19,79	1950,6±20,84
1-я опытная	505,9±9,43	2503,3±24,36*	1997,4±16,0*
2-я опытная	497,0±13,71	2615,0±31,73**	2118,0±20,55**
3-я опытная	492,6±6,06	2708,0±28,53***	2215,4±23,99***
4-я опытная	485,9±13,57	2523,2±23,01*	2037,3±12,76*

Примечание: здесь и далее * - $p \leq 0,05$; ** - $p \leq 0,01$; *** - $p \leq 0,001$

Анализ данных, приведенных в таблице 1, свидетельствует о том, что в начале опыта живая масса цыплят-бройлеров контрольной и опытных групп различалась незначительно и разница между группами была недостоверной.

Перед убоем птица опытных групп по живой массе превосходила на 2,5-10,9 % ($p \leq 0,05$) особей контрольной группы. Причем интенсивность роста цыплят прямо пропорционально зависела от дозировки скормленного антиоксиданта. За эксперимент среднесуточный прирост живой массы цыплят-бройлеров контрольной группы составил 75,01 г, в первой опытной группе – 76,82; во второй – 81,46; в третьей – 85,21 и в четвертой – 78,36 г, т.е. птица опытных групп по данному показателю достоверно превосходила особей контрольной группы соответственно на 2,4; 8,6; 13,6 и 4,5 %.

Скорость роста животных зависит от количества всосавшихся питательных веществ рациона, которые определяются в опыте по переваримости. Результаты данного опыта представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Оценка переваримости питательных веществ комбикорма у цыплят-бройлеров при использовании антиоксиданта «Бисфенол-5», %

Показатель	Группа				
	контроль ная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Сухое вещество	70,19± 0,67	72,01± 0,15*	73,80± 0,17**	74,94± 0,25***	73,09± 0,29**
Органическое вещество	72,84± 0,61	74,67± 0,13*	76,53± 0,15**	77,12± 0,23***	75,76± 0,26**
Протеин	89,98± 0,22	90,14± 0,71	91,35± 0,06**	91,74± 0,08***	90,53± 0,10
Клетчатка	37,83± 1,38	40,89± 2,18	43,31± 0,38**	46,01± 0,55***	41,54± 0,63*
Жир	89,26± 0,24	93,66± 0,03***	92,19± 0,05***	93,21± 0,07***	90,70± 0,10**
БЭВ	66,44± 0,75	68,33± 0,17*	71,07± 0,19***	71,40± 0,28***	70,60± 0,31**

Изучая переваримость питательных веществ у цыплят-бройлеров, было установлено, что применение препарата «Бисфенол-5» в кормлении птицы оказало положительное влияние на количество всосавшихся через стенку пищеварительного тракта мономеров.

Концентрация ввода изучаемого препарата влияла на переваримость питательных веществ рациона неодинаково (табл. 2). Наиболее высокие коэффициенты переваримости сухого вещества наблюдали при включении в комбикорм антиоксиданта в количестве 0,0008 % от его массы. В третьей опытной группе он превосходил аналогичный показатель птицы контрольной группы на 4,75 % ($p \leq 0,001$). Снижение количества добавленного антиоксиданта до 0,0002 % в комбикорм бройлеров первой опытной группы вызывало увеличение переваримости всех питательных веществ по сравнению со сверстниками контрольной группы. Однако разница между группами была незначительной, а по протеину и клетчатке недостоверной.

Добавление в полнорационный комбикорм бройлеров изучаемого препарата в концентрации 0,0015 % от его массы привело к улучшению переваримости питательных веществ по сравнению с контролем. Однако коэффициенты переваримости у птицы четвертой опытной группы находились на уровне второй опытной группы, особям которой в рацион включали добавку «Бисфенол-5» в дозе 0,0004 % от массы корма.

Таким образом, включение в полнорационный комбикорм антиоксиданта «Бисфенол-5» в дозе 0,0008 % от его массы способствовало максимальному повышению переваримости и всасываемости питательных веществ рациона через стенку желудочно-кишечного тракта. Коэффициент переваримости органического вещества у животных третьей опытной группы составил 77,12 %, что на 4,28 % ($p \leq 0,001$) больше по сравнению с особями контрольной группы.

При выращивании цыплят-бройлеров питание должно способствовать получению максимального количества продукции при рациональном использовании питательных веществ, содержащихся в рационе. Способ оценки использования питательных веществ рациона, основанный на законе сохранения веществ и энергии, называется балансом веществ, и результаты балансового опыта приведены в таблице 3.

Важным показателем, отражающим окислительно-восстановительные процессы в организме, является баланс азота. Анализируя полученные результаты исследований (табл. 3), было установлено, что суточный баланс азота у бройлеров контрольной и опытных групп был положительным.

Скармливание цыплятам кормовой добавки «Бисфенол-5» оказало положительное влияние на усвоение азота. Причем с повышением концентрации антиоксиданта в комбикорме до 0,0008 % от его массы увеличивается удержание азота в теле особей опытных групп. Так, при добавлении препарата «Бисфенол-5» в количестве 0,0002 % от массы корма в теле бройлеров отложилось 3,28 г азота, что на 3,5 % больше, чем у сверстников контрольной группы. При оптимальном введении препарата «Бисфенол-5» в организме птицы откладывалось в среднем 4,24 г азота в сутки, что составляло 69,50 % от принятого с кормом и 75,76 % от переваренного ($p \leq 0,001$).

Включение изучаемого препарата в рацион оказало положительное влияние на аппетит птицы и поедаемость комбикорма. О степени удержания азота в организме подопытной птицы можно судить по количеству его выделения с калом. В наших наблюдениях животные контрольной и опытных групп с каловыми массами выделяли примерно одинаковое количество азота (0,47-0,51 г). Между тем, степень удержания данного элемента от принятого различалась. Так, коэффициент использования азота в 1-ой опытной группе составил 63,28 %, во второй – 64,28, в третьей – 69,5 и в четвертой – 67,09 % от принятого.

Следует отметить, что повышение концентрации изучаемой добавки до 0,0015 % от массы комбикорма способствовало увеличению на 13,2 % ($p \leq$

0,001) удержания азота в теле цыплят по сравнению со сверстниками контрольной группы.

Таблица 3 - Суточный баланс азота, кальция и фосфора подопытных цыплят (г)

Показатель		Группа				
		контрольна я	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
АЗОТ	Поступило	5,00± 0,05	5,18± 0,08	5,41± 0,03***	6,10± 0,03***	5,35± 0,01***
	Выделилось с калом	0,50± 0,05	0,51± 0,01	0,47± 0,01*	0,50± 0,01	0,51± 0,01
	Переварилось	4,50± 0,05	4,67± 0,07	4,94± 0,03***	5,59± 0,02***	4,84± 0,01***
	Выделилось с мочой	1,33± 0,01	1,39± 0,01**	1,46± 0,02***	1,36± 0,02	1,2± 0,02*
	Отложилось в теле	3,17± 0,05	3,28± 0,06	3,48± 0,02**	4,24± 0,01***	3,59± 0,01***
	Коэффициент использования от принятого, %	63,40± 0,48	63,28± 0,19	64,28± 0,23	69,50± 0,31***	67,09± 0,35***
	Коэффициент использования от переваренного, %	70,46± 0,38	70,20± 0,17	70,36± 0,21	75,76± 0,26***	74,11± 0,31***
КАЛЬЦИЙ	Поступило	1,35± 0,02	1,41± 0,02	1,47± 0,01***	1,68± 0,01***	1,46± 0,01***
	Выделилось с пометом	0,92± 0,01	0,91± 0,01	0,97± 0,01*	0,98± 0,01*	0,98± 0,01*
	Усвоилось	0,43± 0,01	0,49± 0,01*	0,51± 0,01*	0,70± 0,01***	0,48± 0,01*
	Коэффициент использования от принятого, %	31,77± 0,81	35,07± 0,44*	34,45± 0,41*	41,86± 0,56***	32,98± 0,70
ФОСФОР	Поступило	1,03± 0,01	1,07± 0,02	1,12± 0,01***	1,26± 0,01***	1,10± 0,01***
	Выделилось с пометом	0,67± 0,01	0,68± 0,01	0,72± 0,01***	0,68± 0,01	0,66± 0,01
	Усвоилось	0,37± 0,01	0,39± 0,01	0,39± 0,01*	0,57± 0,01***	0,45± 0,01***
	Коэффициент использования от принятого, %	35,43± 0,70	36,46± 0,32	35,39± 0,43	45,68± 0,55***	40,59± 0,64**

Из большой группы минеральных веществ, необходимых для полноценного питания цыплят-бройлеров, особо важную роль играет кальций и фосфор.

Анализ данных, представленных в таблице 3, показал, что использование антиоксиданта в кормлении цыплят-бройлеров оказало существенное влияние на усвоение кальция.

При изучении усвоения кальция организмом птицы было установлено, что увеличение дозы скармливания антиоксиданта повышало удержание кальция в теле цыплят опытных групп. Так, введение препарата «Бисфенол-5» в количестве 0,0002 %, 0,0004, 0,0008 и 0,0015 % от массы комбикорма способствовало увеличению удержания кальция в организме соответственно на 0,06 г ($p \leq 0,05$); 0,08 г ($p \leq 0,05$); 0,27 г ($p \leq 0,001$) и 0,05 г ($p \leq 0,05$) по сравнению с особями контрольной группы. Что касается степени удержания этого элемента от принятого с кормом, то она зависела как от количества кальция, поступившего с кормом, так и от экскреции его из организма с пометом.

Анализируя результаты исследования, представленные в таблице 3, было установлено, что суточный баланс фосфора в организме цыплят-бройлеров контрольной и опытных групп был положительным.

Удержание фосфора в организме цыплят зависело как от концентрации введения антиоксиданта в полнорационный комбикорм, так и от количества этого элемента, поступившего с рационом, а также от количества макроэлемента, выделенного с пометом. В связи с улучшением аппетита птицы у бройлеров опытных групп, получавших дополнительно добавку «Бисфенол-5» в дозе 0,0002 %, 0,0004, 0,0008 и 0,0015 % от массы комбикорма, повысилось количество фосфора, поступившего с кормами, соответственно на 0,04 г; 0,09; 0,23 и 0,07 г по сравнению с контролем. Выделение фосфора с пометом у бройлеров контрольной и опытных групп колебалось от 0,66 до 0,72 г. Причем наибольшее выделение этого элемента с пометом наблюдали у цыплят второй опытной группы, которым в комбикорм добавляли добавку в дозе 0,0004 % от его массы.

Фосфор лучше всего использовался бройлерами третьей опытной группы, получавшими дополнительно к основному рациону препарат «Бисфенол-5» в количестве 0,0008 % от массы корма. Отложение фосфора в организме птицы данной группы было на 0,2 г больше ($p \leq 0,001$) по сравнению с особями контрольной группы. Степень использования этого элемента от принятого с кормом также была выше, и разница составила 10,25 % ($p \leq 0,001$) по сравнению с контролем.

Заключение. Таким образом, проведенные исследования свидетельствуют о том, что скармливание полнорационного комбикорма, обогащенного добавкой «Бисфенол-5» в разных концентрациях, оказало существенное влияние на повышение переваримости питательных веществ корма и улучшение усвоения азота рациона, на удержание кальция в организме птицы, а также на интенсивность обмена фосфора в организме цыплят-бройлеров, и, в конечном итоге, все это отразилось на ускорении ростовых процессов птицы. Наилучшие результаты по данным показателям наблюдали при включении в комбикорм антиоксиданта в дозе 0,0008 % от его массы.

Список литературы

1. Макарец Н. Г. Кормление сельскохозяйственных животных. Учебник для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. Калуга: Изд. «Ноосфера» 2012. 641с.
2. Дзецева Е.С. Эффективность использования рационов, обогащенных молочнокислой сывороткой в кормлении бройлеров и кур-несушек: Автореф. дис. канд. с.-х. наук / Горс. гос. аграр. ун-т. Владикавказ, 2000 С. 23
3. Новое в птицеводстве: Сборник. /Сост. Н74 Ю.М. Степанов. М.: Моск. рабочий, 1987. 149 с.
4. Толоконников Ю. А., Тищенко А. В. Кормление сельскохозяйственных животных в промышленном животноводстве. Л.: Колос. Ленингр. отд-ние, 1978. 232 с., ил.
5. Двинская Л. М. Использование антиоксидантов в животноводстве / Л.М. Двинская, А.А. Шубин. Л.: Агропромиздат, 1986. 180 с.
6. Зарипова Л.П. Кормовые достоинства люцерны / Л.П. Зарипова, Г.И. Шакирова. Казань, 1984. 79 с.
7. Кустов М. А. Влияние антиоксиданта динофена на продуктивность, качество мяса и яиц кур при стрессе. Автореф. канд. дис. Воронеж, 2001.
8. Шилов В.Н. Ростовые процессы цыплят-бройлеров при скармливании им антиоксиданта «Бисфенол-5» / В.Н. Шилов, Г.А. Хакимова, О.В. Семина, Р.М. Ахмадуллин // Проблемы инновационного развития АПК: кадры, технологии, эффективность. Казань, 2017. Вып. 11. С. 320-324.
9. Влияние антиоксиданта на показатели крови цыплят-бройлеров / Г.А. Хакимова, В.Н. Шилов, Р.М. Ахмадуллин, А.Г. Ахмадулина, О.В. Семина // Птицеводство. 2018. № 8. С. 42-47.
10. Балобин Б.В. Птицеводство/ Б.В. Балобин, И.Б. Измайлович // Горки БГСХА, 2007. 228 с.
11. Петухова, Е.А. Зоотехнический анализ кормов / Е.А. Петухова, Р.Ф. Бессарабова, Л.Д. Халенева и др. М.: Агропромиздат, 1989. 238 с.
12. Егров И.А. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы / И.А. Егров // под общ. ред. В. И. Фисинина. Сергиев Посад : ВНИТИП, 2013. 51с.
13. Овсянников, А.И. Основы опытного дела в животноводстве / А.И. Овсянников. М.: Колос, 1976. С. 154-155.
14. Лакин, Г.Ф. Биометрия: Учеб. пособие для биологических спец. ВУЗов / Г.Ф. Лакин. – 4-е изд., перераб. и доп. М.: Высшая школа, 1990. 352 с.
15. Леонов, В.П. Об использовании прикладной статистики при подготовке диссертационных работ по медицинским и биологическим специальностям / В.П. Леонов, П.В. Ижевский // Бюлл. ВАК РФ, 1997. № 5. С. 56-61.

РАЗВИТИЕ АГРАРНОЙ ЭКОНОМИКИ И КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

УДК 631.1

Амирова Эльмира Фаиловна

Доцент, кандидат экономических наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

E-mail: elmira_amirova@mail.ru

Кириллова Ольга Викторовна

Доцент, кандидат экономических наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

E-mail: lesik333@yandex.ru

Кузнецов Максим Геннадьевич

Доцент, кандидат технических наук, Казанский государственный аграрный университет, Казанский национальный исследовательский технологический университет г. Казань

E-mail: max-genn@ya.ru

Газетдинов Шамиль Миршарипович

Доцент, кандидат экономических наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

E-mail: sham_gaz@mail.ru

Гумерова Гузель Хайдаровна

Доцент, кандидат технических наук, Казанский национальный исследовательский технологический университет, г. Казань

E-mail: ggx70@yandex.ru

РАЗВИТИЕ АГРАРНОЙ ЭКОНОМИКИ В ИНДУСТРИИ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ

Аннотация. Данное исследование затрагивает вопросы теоретических возможностей Интернета вещей (IoT) для практического применения пользователей, как приобретенный ценный опыт. Представлена информация о том, как интегрировать IoT в деятельность аграрных предприятий, наиболее значимые технологии, призванные решить глобальную проблему продовольственной независимости России и импортозамещения сельскохозяйственной продукции в условиях санкций. Дан анализ практического применения представленных решений по внедрению IoT.

Ключевые слова: интернет вещей, аграрная экономика, цифровая экономика, современные технологии

Amirova Elmira Faylovna

Associate Professor, Candidate of Economics Sciences, Kazan State Agrarian

University, Kazan
E-mail: elmira_amirova@mail.ru

Kirillova Olga Viktorovna

*Associate Professor, Candidate of Economics Sciences, Kazan State Agrarian
University, Kazan*

E-mail: lesik333@yandex.ru

Maxim G. Kuznetsov

*Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, Kazan State Agrarian
University, Kazan National Research Technological University, Kazan*

E-mail: max-genn@ya.ru

Gazetdinov Shamil Mirsharipovich

*Associate Professor, Candidate of Economics Sciences, Kazan State Agrarian
University, Kazan*

E-mail: sham_gaz@mail.ru

Guzel Gumerova Haydarovna

*Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, Kazan National Research
Technological University, Kazan*

E-mail: ggx70@yandex.ru

DEVELOPMENT OF AGRARIAN ECONOMY IN THE INTERNET INDUSTRY OF THINGS

Abstract. This study addresses the theoretical possibilities of the Internet of things (IoT) for the practical use of users, as gained valuable experience. Information is provided on how to integrate IoT into the activities of agricultural enterprises, the most significant technologies designed to solve the global problem of food independence in Russia and import substitution of agricultural products under sanctions. The analysis of the practical application of the presented solutions for the implementation of IoT is given.

Key words: agrarian economy, Internet of things, agribusiness, digital economy, digitalization, modern technologies

В зарубежной практике известны успешные примеры внедрения «интернета вещей» в агропромышленный комплекс по инициативе как государства [14], так и бизнеса. Например, в странах Европейского союза, Южной Кореи, Китае и Индии внедряются технологии «умного сельского хозяйства», которые позволяют повышать эффективность сельскохозяйственного производства. «Интернет вещей» - это вторая волна мощной цифровой революции, которая началась с повсеместным распространением компьютеров в 1970–1980-х гг. Интернет вещей дает потребителю новые товары и услуги, и многие из существующих товаров и услуг оказываются безнадежно устаревшими. Технологии делают ненужными определенные профессии, но при этом приводят к появлению новых направлений деятельности. Взаимосвязанные с сельскохозяйственной отраслью

системы влияют на сферу образования, государственное управление и бизнес, вносят существенные изменения в наши действия, поведение и социальные нормы [11]. Новые технологии влияют абсолютно на все стороны развития аграрной экономики, начиная от производства сельскохозяйственной продукции и заканчивая ее реализацией конечным потребителям.

В ближайшие годы ожидаются важные изменения, которые произойдут на Земле. По прогнозам ученых-демографов численность населения преодолет отметку 8 миллиардов, что вызывает естественную необходимость внедрения инноваций на всех этапах продовольственной цепочки. На фоне изменения климата и нехватки воды [3, 5] новые технологии позволят обеспечить все возрастающие потребности людей в продовольствии. Наиболее значимые технологии, призванные решить глобальную проблему продовольственной независимости России [10] и импортозамещения сельскохозяйственной продукции в условиях санкций [17 18]:

1. «Цифровой двойник». Это цифровой аналог бизнеса, моделирующий его устройство. В сельском хозяйстве «двойник» будет отображать все аспекты от качества почвы и навыков тракториста до стоимости дыни, продаваемой на рынке. Полученные данные помогут прогнозировать урожайность. Так банки смогут выдавать фермерам кредиты на развитие бизнеса, даже если у них нет кредитной истории [19].

2. «Блокчейн». Благодаря блокчейну [12] и искусственному интеллекту [13] каждый участник цепочки поставок будет точно знать, сколько продукции нужно выращивать, заказывать и отгружать. В результате потери продовольствия сократятся, а еда будет более свежей.

3. «Датчики патогенов». Аналитики ожидают, что через 5 лет как производители продуктов питания и магазины, так и обычные люди смогут выявлять патогены в пище с помощью интеллектуальных датчиков. Приборы будут либо портативными, либо встроенными в столешницы и мобильные телефоны [9]. Мобильные датчики бактерий ускорят тесты на патогены от нескольких дней до нескольких секунд.

4. «Картотека микробиома». Инспекторы по продовольственной безопасности получают методику для быстрого анализа генетики микробов. С ее помощью они смогут узнавать о безопасности пищи, а также использовать микробы для защиты продуктов.

5. «Пластическое препарирование». Вся пищевая упаковка - от емкостей для молока, коробок для печенья и др. - будет подвергаться вторичной переработке. Появятся принципиально новые способы переработки старого пластика.

Идеология Интернета вещей направлена на повышение эффективности аграрной экономики за счет автоматизации процессов в различных сферах деятельности и исключения из них человека [6].

Улучшение технологической инфраструктуры и использование огромных баз информации вызвали большую цифровую трансформацию нашего общества [7]. И если прошлый шаг цифровизации основывался на увеличении

доступа в интернет для большинства потребителей, то следующий шаг отличается интеграцией большого спектра цифровых сервисов, товаров и систем в киберфизическую систему. Смешивание онлайн- и офлайн- миров доказывает будущее цифровой экономики. Это стало возможным с помощью некоторых фундаментальных факторов – быстрым распространением сенсорных телефонов и огромных баз информации. Интернет сейчас «используют» около 14 млрд механических устройств, датчиков и приборов, а к 2020 году ожидается двойное увеличение. 99% мировой информации уже во всемирной паутине и больше 50% имеет IP-адрес.

Несмотря на многочисленные научные публикации и освещение технологий, связанных с понятием «интернета вещей» средствами массовой информации, данная тема как инструмент развития цифровой аграрной экономики недостаточно систематизирована и изучена.

Во время исследования были использованы стандартные методы тестирования, которые сочетали ручное тестирование с использованием автоматизированных средств. Приборы и их компоненты были оценены, исходя из специфических уязвимостей, связанных с каждой категорией, указанной в списке. Данные исследования были основаны путем анализа использования различных устройств Интернета вещей для повышения экономической эффективности сельскохозяйственного производства.

Решение сформулированной в статье проблемы разработки моделей и алгоритмов информационного взаимодействия в сетях «интернета вещей» базируется на методах системного анализа, теории вероятности, случайных процессов и математической статистики, методов численного анализа, имитационного моделирования.

Если платформенная концепция разрабатывалась и реализовывалась преимущественно в сегменте торговли и логистики, то в сельском хозяйстве драйвером цифрового развития является концепция «Индустрия 4.0» и «умная фабрика» как технологическое ядро «Индустрии 4.0». Все звенья «умной фабрики» предельно автоматизированы. Удельный вес и значимость НИОКР при выпуске сельскохозяйственной продукции приближается к значимости НИОКР для сложных технических изделий по индивидуальным заказам [4]. Концепция «Киберфизической системы» близка по смыслу к «умной фабрике» технологическая концепция «киберфизической системы», понимаемой как единый комплекс вычислительных ресурсов и физических процессов. К киберфизическим системам относятся датчики, оборудование и информационные системы, охватывающие как отдельные сельскохозяйственные предприятия, так и продуктовые комплексы, реализующих последовательные переделы в цепочках создания стоимости [2].

Применение технологий «интернета вещей» изменит облик аграрных индустрий - как с учетом экономической составляющей, так и с точки зрения потребительского опыта. В сельском хозяйстве человеческие трудозатраты и ошибки будут сведены к минимуму.

Большое будущее использования технологии «интернета вещей» для развития агропромышленного производства открывают такие новейшие технологии, как повсеместное использование «чипов». Специалисты Центра беспроводной связи в Сан-Диего разработали печатные металлические ярлыки - чипы, которые можно использовать для развития множества подотраслей сельского хозяйства. Данная технология получила название LiveTag. Изобретение заключается в том, что ярлыки, прикрепленные к объектам аграрного производства, смогут передавать сигнал по Wi-Fi-сети, подключаясь с помощью технологии «интернета вещей». Так технологию LiveTag можно адаптировать под монитор гидратации, прикрепив его к емкости с водой и использовать датчик для контроля потребления воды сельскохозяйственными животными. Также предполагается, что технологию LiveTag можно будет использовать для отслеживания взаимодействия человека с сельскохозяйственными объектами. Например, LiveTag потенциально может использоваться как недорогой способ оценки увлажнения почв, состояния здоровья сельскохозяйственных животных и многих других параметров сельскохозяйственных объектов контроль над которыми необходим, но невозможен без использования современных технологий «интернета вещей». Другим вариантом использования изобретения может стать маркировка продуктов питания в розничных магазинах для аналитики больших данных об интересах клиентов на основе того, каких продуктов они касаются и что в итоге покупают. Для дальнейшей оптимизации структуры всего агропромышленного комплекса [15]. Вместо того, чтобы использовать камеры, магазины могут внедрять LiveTag в качестве альтернативы, которая предлагает клиентам больше конфиденциальности. В рамках данного исследователя невозможно продемонстрировать весь комплекс вариантов функционального использования данного изобретения, однако понятно, что их действительно невероятно много.

Технологии «интернета вещей» в сельском хозяйстве повысят производительность труда и конкурентоспособность отрасли с учетом роста спроса на сельхозпродукцию. «Умные фермы» и теплицы позволят увеличить урожайность (за счет использования семян, агрохимикатов, удобрений и воды «по потребности» и их более эффективного использования), улучшить качество продукции, снизить расход топлива для сельхозтехники и воды на сельхозугодьях, сократить потери урожая при хранении и транспортировке [6]. Минимальный экономический эффект от внедрения технологии «интернета вещей» в сельском хозяйстве может достичь к 2025 году 469 млрд. рублей. Прежде всего, это произойдет за счет экономии затрат на техническое обслуживание и ремонт производственных активов, повышения энергоэффективности производств, зданий и сооружений; оптимизации транспортных и логистических потоков; повышения эффективности производственных процессов.

В сельском хозяйстве технология «интернета вещей» позволит внедрить точное земледелие и значительно усовершенствовать управление сельскохозяйственным транспортом. Ключевые вызовы для российских

аграриев – это рост внутреннего и внешнего спроса на сельскохозяйственную продукцию, а также необходимость повышать производительность труда и конкурентоспособность. Но эти вызовы будут неизбежно являться и драйвером технологизации отрасли [14]. В целом в РФ с учетом как общего технологического отставания сельскохозяйственной отрасли, так и низкого уровня производительности труда, технологии «интернета вещей» в сельском хозяйстве внедряются точечно и в основном крупными игроками. Ряд крупнейших российских игроков утверждают, что технология «интернета вещей» позволит совершить прорыв в отрасли и выйти на новый уровень конкурентной борьбы. Более мелкие компании оценивают влияние технологии в значительно ограниченном формате, видя в ней инструмент для сокращения производственных издержек. По мнению опрошенных экспертов, наибольшим потенциалом будут обладать технологии мониторинга и управления техникой и технологии точного земледелия. В дополнение к этому внедрение технологии «интернета вещей» станет драйвером развития новых смежных рынков, таких как рынок производства беспилотных летательных аппаратов, дронов, автономной сельскохозяйственной техники и пр. [1].

Анализируя динамику развития инновационных технологий, связанных с понятием «интернета вещей» для развития аграрной экономики России, наблюдается рост «цифрового разрыва» (разрыв в цифровом образовании, в условиях доступа к цифровым услугам и продуктам, как следствие - разрыв в уровне благосостояния) внутри стран, а также между странами.

Сегодня цифровая экономика названа одним из приоритетных направлений Стратегии научно-технологического развития аграрного производства России. Полноценная последовательная цифровизация российской аграрной экономики станет платформой для качественного изменения ее структуры и долгосрочных возможностей [7, 8]. Правительство Российской Федерации готовит программу «Цифровая экономика» для интенсивного развития цифровизации в России. Акцент программы – не только на базовых составляющих цифровой экономики, но и на росте инвестиций частного и государственного сектора [16] в такие перспективные направления, как «интернет вещей», большие данные, развитие ИТ-продуктов и сервисов с высоким экспортным потенциалом. Это позволит увеличить долю цифровой экономики до 5,6% ВВП, а также создать масштабные межотраслевые эффекты и реальную добавленную стоимость в аграрных отраслях до 5–7 трлн рублей в год.

Технология «интернета вещей» - это не только технология, но и основа новой производственной системы, производственной философии для развития агропромышленного комплекса. Как и любая производственная система, технологии «интернета вещей» требует существенной трансформации методик, внутренних бизнес-процессов, производственной и управленческой культуры компаний. Поэтому, основная задача при внедрении технологии «интернета вещей» в аграрную экономику - не столько переход к новой технологии и ИТ-решениям, сколько изменение бизнес-моделей. Технология «интернета вещей»

признана разработкой номер один с точки зрения потенциала изменения бизнес-моделей сельскохозяйственных товаропроизводителей и агропромышленного комплекса в целом.

Список литературы

1. Amirova E.F., Voronkova O.Y., Pyurveeva K.A., Shatalov M.A., Panteleeva T.A., Sorokina O.A. Functioning of agroindustrial complex in the conditions of digital economy // International Journal of Mechanical Engineering and Technology. 2018. T. 9. № 12. Pp. 586-594.
2. Amirova, E. F., Petrova, L. I., Ziuzya, E. V., Sleptsov, V. V., Krishtaleva, T. I., & Kuznetsova, M. V. Import substitution as an economic incentive mechanism for Russian commodity producers. International Journal of Civil Engineering and Technology. 2019. T. 10(2). Pp. 926-931.
3. Ermakova E. Yu., Korotkov Yu. F., Kuznetsov M. G., Nikolaev N. A. Cleaning contaminated water by gravity flotation// Chemical and Petroleum Engineering. May 2010. Volume 46, Numbers 1-2, p.40-44
4. Kashapov N F, Nafikov M M, Gazetdinov M Kh, Gazetdinov Sh M., Nigmatzyanov A R About one approach to the assessment of technical equipment of agricultural enterprises in conditions of economy modernization IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 412 (2018) 012038
5. Kashapov N.F., Nafikov M.M., Gazetdinov M.X., Nafikova M.M., Nigmatzyanov A.R. Innovative production technology ethanol from sweet sorghum // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering Сер. "International Scientific-Technical Conference on Innovative Engineering Technologies, Equipment and Materials 2015, ISTC-IETEM 2015" 2016. С. 012012.
6. Khudyakova T.A., Shmidt A.V. Improving the efficiency of the enterprise's activity based on the implementation of the controlling system // Proceedings of the 12th International Conference on Strategic Management and its Support by Information Systems. 2017. Pp. 46-52.
7. Khudyakova, T.A., Shmidt, A.V. Methodical approaches to managing the sustainability of enterprises in a variable economy // Espacios, 2018, 39(13), 28.
8. Khudyakova, T.A., Shmidt, A.V. Uncertainty of external environment during the construction of the controlling system of sustainability // Proceedings of the 26th International Business Information Management Association Conference - Innovation Management and Sustainable Economic Competitive Advantage: From Regional Development to Global Growth, IBIMA 2015, pp. 1607-1611.
9. Martyshenko N.S., Kmet E.B., Kim A.G. A study of cell phone market in the Primorye territory (Russia) // Journal of Advanced Research in Law and Economics. 2016. T. 7. № 8. С. 2132-2142.
10. Nezhmetdinova F. and al. Global challenges for agrarian sector of Russian economy and it human resources. Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015 Vol. 39 (Number 26) Year 2018.
11. Osadchy E.A., Akhmetshin E.M., Amirova E.F., Bochkareva T.N., Gazizyanova Yu.Yu., Yumashev A.V. Financial Statements of a Company as an

Information Base for Decision-Making in a Transforming Economy // European Research Studies Journal. 2018. Т. 21. № 2. Pp. 339-350.

12. Rostova O., Dubgorn A., Shirokova S., Zabolotneva A., Shmeleva A. Features of using blockchain technology in healthcare. IEEE DSDT Conference Proceedings. 2018. Pp. 53-57

13. Sokolova, O. Leskina, E. Gubanova, O. Orlovtseva, T. Kanikhin. Application of artificial intelligence capabilities for practical needs of participants in economic processes. IEEE DSDT Conference Proceedings. 2018. Pp. 155-162

14. Zhahov N.V., Krivoslykov V.S., Shatokhin M.V. Ways of modern agriculture in: specifics and state support / N.V. Zhahov, V.S. Krivoslykov, M.V. Shatokhin // 30th International business information management association conference - Vision 2020: sustainable economic development, innovation management, and global growth. IBIMA 2017. Pp. 3646-3652.

15. Амирова Э.Ф. Пути повышения производительности труда в эпоху цифровой экономики // Роль социально-экономической науки в обеспечении продовольственной безопасности страны. Материалы Международной научно-практической конференции. Казанский государственный аграрный университет. - Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2018. С.3-8.

16. Газетдинов М.Х., Гильфанов Р.М., Газетдинов Ш.М., Семичева О.С. Моделирование производственной структуры предприятий малого и среднего предпринимательства в аграрном секторе экономики // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2017. Т. 12. № 2 (44). С. 98-102.

17. Гатина Ф.Ф., Артамонычева А.Р. Особенности и критерии привлечения инвестиций в экономику России // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2008. Т. 3. №2 (8). С. 13-15.

18. Кириллова О.В. Проблемы в системе импортозамещения в России // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2017. Т. 12. №2 (45). С. 120-123.

19. Кириллова О.В., Ситдикова Л.Ф., Файзрахманова Д.И., Мухаметдгалиев Ф.Н. Особенности государственной поддержки аграрного сектора экономики России и ее роль в поддержке продовольственной безопасности страны // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2015. Т. 10. №2 (36). С. 49-52.

20. Мартышенко С.Н., Мартышенко Н.С. Информационные технологии построения когнитивных моделей // Программные системы и вычислительные методы. 2016. № 4. С. 362-374.

УДК 37.378

Барсукова Рамсия Сибяхатулловна

Доцент, кандидат филологических наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

E-mail: ramziy_kazan@mail.ru

Габдулхакова Ильсеяр Масхутовна

Доцент, кандидат филологических наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

E-mail: ilsiar75@mail.ru

НАРОДНО-ХУДОЖЕСТВЕННОЕ ТВОРЧЕСТВО КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ УНИВЕРСАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ В СИСТЕМЕ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ (НА ПРИМЕРЕ ТАТАРСКОГО НАРОДНОГО КОСТЮМА)

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы формирования универсальных компетенций посредством этнокультурных ценностей (на примере татарского народного костюма) в образовательном процессе в системе высшей школы.

Ключевые слова: общекультурные компетенции, средства формирования компетентности у студентов, этнокультурные ценности, татарский народный костюм.

THE PEOPLE'S ARTISTIC CREATIVITY AS MEANS OF FORMATION OF CULTURAL COMPETENCE IN HIGHER EDUCATION (FOR EXAMPLE THE TATAR NATIONAL COSTUME)

Barsukova Ramsiya Sibahatullova

Associate Professor, Candidate of Philological Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

E-mail: ramziy_kazan@mail.ru

Gabdulhakova Ilsiyyar Mashutovna

Associate Professor, Candidate of Philological Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

E-mail: ilsiar75@mail.ru

Abstract. the article deals with the formation of General cultural competencies through ethno-cultural values (on the example of the Tatar folk costume) in the educational process in the higher school system.

Key word: general cultural competence, means of formation of competence of students, ethno-cultural values, Tatar folk costume.

Как известно, федеральные государственные образовательные стандарты третьего поколения наряду с профессиональными компетенциями предусматривают формирование и универсальных компетенций. Общекультурные компетенции должны осваиваться в процессе освоения дисциплин гуманитарного, социально-экономического и естественнонаучных направлений. В нашем университете большинство учебных программ

социально-гуманитарного цикла реализуется на кафедре «Философия и право». Учеными, преподавателями нашей кафедры под опытным руководством заведующей кафедрой, к. филос. наук Ф.Т. Нежметдиновой разработаны различные технологии, способы, методы, а также предложены средства и пути формирования универсальных компетенций в образовательном процессе высшей школы. основополагающими принципами УК компетенций являются воспитание инициативной, самостоятельной, ответственной личности выпускника вуза, готового к решению ключевых проблем жизнедеятельности. В связи с чем технологии, способы, методы и средства формирования общекультурных технологий в системе высшей школы на сегодняшний день весьма актуальны. По словам ученых, именно общекультурная компетентность определяет активную жизнедеятельность человека, его способность ориентироваться в различных сферах социальной и профессиональной жизни, гармонизирует внутренний мир и отношения с социумом. Значимость этого интегративного качества личности повышается и в связи с переходом от традиционной к личностно ориентированной парадигме образования, когда обществу нужны активные, компетентные специалисты, способные самостоятельно принимать решения и готовые взять на себя ответственность за их осуществление, умеющие ставить цели и конструировать пути их достижения. Общекультурные компетенции в подготовке специалиста в ВУЗе выступают как профессионально значимые и выполняют ряд следующих функций: информационную, нормативно-регулирующую, ценностно-смысловую, интерактивную, интегрирующую, функцию самосознания, развивающую и преобразующую [14].

Составляющими структурными элементами общекультурной компетентности ученые выделяют знания о природе, обществе, человеке, искусстве, производстве как продукты культурно-исторического развития цивилизации. Каждая составляющая, транслируясь через образование, воспитание и саморазвитие в системе высшей школы, формирует ОКК в единстве ее трех аспектов: когнитивного, эмоционально-ценностного, деятельностного [14].

Именно перед преподавателями высшей школы стоит задача сформировать у обучающихся потребность в культуре, стремление достигать поставленных целей, умение понимать и оценивать окружающий мир, культуру, себя, реализовать свою личностную позицию. Особая роль в решении поставленных задач принадлежит этнокультурным ценностям народа. Национальные ценности в современных условиях рассматриваются как уникальное явление, ведущее к истокам культуры народа, по существу, к истокам духовности [8].

Как справедливо отмечает в своем автореферате диссертации Т.В. Поштарева «Под этнокультурной компетентностью понимается свойство личности, выражающееся в наличии совокупности объективных представлений и знаний о той или иной культуре, реализующейся через умения, навыки и модели поведения, способствующие эффективному межэтническому взаимопониманию и взаимодействию»[10]. Таким образом, формирование

национальных ценностей, возрождение интереса к своеобразие и самобытности отечественной культуры является важной составляющей учебно-воспитательного процесса как в общем, так и среднем и высшем образовании.

В данной статье мы рассмотрим в качестве одного из средств, формирующих ОКК, использование этнокультурных ценностей народа в образовательном процессе, в частности, представления, знания о татарском национальном костюме. В настоящее время в Республике Татарстан проводится активная работа по возрождению национальных традиций татарского народа, в том числе татарского национального костюма. Национальный костюм является неотъемлемой составляющей частью культуры народа. По словам исследователя названий одежды в татарском языке Д.Б. Рамазановой, народный костюм служит наиболее ярким определителем национальной принадлежности человека. Его стиль, конкретный образ складывались в ходе многовековой истории. Особенности национальной одежды определяются от природных, хозяйственных условий, в которых обитал народ. В народном костюме воплощаются художественно-эстетические идеалы, находит отражение духовный мир людей [11].

Народный костюм (одежда и украшения) – сложная структура, включающая многочисленные типы верхней и нижней одежды, головных уборов, обуви, украшений. В трудах ученых, исследователей народного костюма татар Поволжья и Урала С.В. Суловой и Р.Г. Мухамедовой содержатся ценные научные сведения о национальном костюме татар. В своих трудах они подчеркивают, что формирование традиционного костюма волго-уральских татар связано с использованием продукции целого комплекса различных видов народного декоративно-прикладного творчества, формирующих его ансамбль. Специфические потребности татарского населения в тканях и других материалах для изготовления одежды складывались в течение долгого времени и под воздействием многих факторов – природно-климатических, исторических, этнических, социально-экономических [13].

Татарский костюм – общее понятие, которое объединяет национальную одежду разных подгрупп татар, в том числе сибирских и крымских. Большое внимание на внешний вид костюма оказали поволжские татары, а также восточные традиции и религия.

В качестве примера остановимся на некоторые особенности татарского народного костюма. На внешний вид костюма очень сильно повлиял кочевой образ жизни татар. Одежда продумывалась таким образом, чтобы в ней было удобно ездить верхом, в ней было не холодно зимой и не жарко летом. Она должна была быть достаточно легкой и красивой. Для пошива использовались мех, натуральная кожа, верблюжий или бараний войлок и сукно.

Для татарского национального костюма большое значение имеет колористика, т.е. цветовая гамма: он шьется в довольно ограниченной цветовой гамме. В основном это были вишневым, синим, белым, желтым и зеленым цветом.

Они отражают не модные тенденции или особенности цветотипа, а гораздо более серьезные вещи. Определенный оттенок может многое сказать о положении человека в обществе или о его религиозных предпочтениях. Таким же образом можно было определить людей, состоящих в брачном союзе или возрастную принадлежность. Стоит сказать, что цветовая гамма строго разделяет даже кочевые и земледельческие народы. В 18 веке большое внимание уделялось красному цвету. Он говорил о родовитости своего хозяина, а чуть позже стал указывать на денежную состоятельность. Однако в следующем столетии его перестали воспринимать всерьез. Одежду красного цвета начали надевать на какие-то праздники и мероприятия, так как она считалась нарядной. Сейчас в национальном костюме можно встретить самые яркие и колоритные цвета. Довольно часто и в мужских и женских одеяниях используется изумрудные, сиреневые и синие оттенки. Они всегда комбинируют с контрастными тонами и яркими узорами.

В зависимости от сословия или материального положения человека, костюм различался количеством и разнообразием декора, вышивки, используемого материала и цены за него. Костюм украшался вышивкой, декорировался цветными бусинами, бисером, атласными лентами и мехом. Головной убор считается обязательным элементом татарского костюма. У мужчин и женщин он свой. Кроме того, юные девушки и замужние дамы также надевали разные уборы [использованы материалы с электронных ресурсов].

В книге «Орнамент казанских татар» известного татарского ученого Ф. Х. Валеева содержится богатый научный материал по орнаменту казанских татар. Ученый отмечает, что в основе происхождения видов орнаментики лежат различные техники исполнения и материал. Орнаментация по коже и меху, например, способствовала развитию криволинейных мотивов (роговидные, волнообразные), отражающих символы плодородия, благополучия, богатства. Излюбленными орнаментальными мотивами в татарских вышивках были символы взаимной любви – «ляля чачак», символ семейного благополучия, плодородия – цветущий сад; чистоты, веры, ислама – полумесяц и звезда; возвышенности, неба, устремленности – золотое перо птицы [2].

В наше время в современных нарядах чаще всего используются легкие и приятные материалы, как шелк или атлас. Оригинальность нарядов достигается также из комбинации разных полотен. Сейчас каких-то строгих и резких ограничений нет. Учитываются пожелания и особенности людей, а также их вкусы. Однако крой и определенные детали оставляют прежними.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод о том, что этнокультурные ценности в целом, элементы народно-художественного творчества, в частности, играют важную роль в формировании общекультурных компетенций в системе высшей школы. Возрождение интереса к своей истории, материальной и духовной культуре является неотъемлемой частью учебно-воспитательного процесса. И несомненно послужат средством в воспитании высокообразованной, целеустремленной, культурной и толерантной личности.

Список литературы

1. Бакиева О.А. Семиотика народного костюма на уроках изобразительного искусства как средство формирования этнокультурной компетентности учащихся//Вестник Тюменского государственного университета. – 2006. – №7. – С.209-215.
2. Валеев Ф.Х. Орнамент казанских татар. – Казань: Татарское кн. изд-во, 1969. – 204 с.
3. Валеев Ф.Х., Валеева-Сулейманова Г.Ф. Древнее искусство Татарстана (с древнейших времен до середины 16 века). – Казань, 1987 (1 издание); Казань, 2002 (2 издание).
4. Валеев Ф.Х. Древнее и средневековое искусство Среднего Поволжья. – Йошкар-Ола, 1975.
5. Валеева-Сулейманова Г.Ф. Народное декоративное искусство казанских татар. Его развитие и истоки (по материалам ХУШ – начала ХХ вв.): Науч. доклад ... доктора искусствоведения. Рукопись. – М., 1982. – 48 с.
6. Гладилина И.П., Королева Г.М. Формирование общекультурных компетенций студенческой молодёжи: концептуальные основы: Монография. – М., 2012. – 136с.
7. Ежова Т.В. Формирование общекультурной компетентности студентов в образовательном пространстве вуза: Дисс...канд. пед. наук:13.00.01. – Оренбург, 2003.
8. Изиева Б.А. Формирование этнокультурной компетентности у студентов вуза // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. – 2015. – № 3. – С.27-30.
9. Кучурина М.А. Формирование национальных ценностей в учебно-воспитательном процессе (на примере национального костюма) // Молодой ученый. – 2014. – №19. – С.569-571.
10. Поштарева Т.В. Формирование этнокультурной компетентности учащихся в полиэтнической образовательной среде [Электронный ресурс]: автореф. дисс. ... доктора пед.наук:13.00.01. – Владикавказ, 2009. – 40 с.
11. Рамазанова Д.Б. Названия одежды и украшений в татарском языке в ареальном аспекте. – Казань: Мастер Лайн, 2002. – 352с.
12. Сулова С.В., Мухамедова Р.Г. Народный костюм татар Поволжья и Урала (середина XIX – начало XX вв.). Историко-этнографический атлас татарского народа. – Казань, 2000. – 312 с.
13. Сулова С.В. История костюма тюркских народов (этнографическое исследование татарской народной одежды). – Астана: Издательство «Сарыарка», 2011. – 286 с.
14. Твардовская А.А. Пути формирования общекультурной компетенции в системе высшей школы// Педагогическое образование в России: прошлое, настоящее и будущее: сборник междунар. науч.-практической конф. - Казань, 2012. - С.193-197.

Бухвалова Елена Геннадьевна

*Доцент, кандидат педагогических наук, Самарский государственный аграрный университет, г. Самара
E-mail: bukhvlена@mail.ru*

МЕТОД КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ В ИЗУЧЕНИИ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА

Аннотация. В статье дается краткое описание использования метода критического мышления в процессе изучения английского языка. Освещается вопрос употребления методов и приемов, которые могут быть наиболее эффективными в контексте употребления метода критического мышления по отношению к изучению английского языка. В статье также находит отражение структура изучения английского языка, которой нужно придерживаться при использовании метода критического мышления в этом процессе.

Ключевые слова: критическое мышление; методика изучения; эффективность восприятия.

Bukhvalova Elena Gennadjevna

*Associate Professor, Candidate of Pedagogical Sciences, Samara State Agrarian University, Samara
E-mail: bukhvlена@mail.ru*

METHOD OF CRITICAL THINKING IN STUDYING ENGLISH

Abstract. The article gives the description of the method of critical thinking and how it works in the process of learning English. The question of using methods and techniques that can be most effective in the process of using the method of critical thinking in studying the English language is highlighted. The article also reflects the structure of learning English that should be followed while using the method of critical thinking.

Key words: critical thinking, study technique, perception efficiency.

В настоящее время английский язык, который хоть и не стоит на первом месте по численности говорящих на нем, все равно считается первым международным языком. С его помощью проходят все экономико-финансовые операции, политические выступления, и даже в почти любой стране мира туриста поймут, если он заговорит на английском языке. Именно поэтому в такой конъюнктуре складывается ситуация, согласно которой становится важным выбор метода изучения языка, который будет для человека максимально эффективным. Безусловно, у каждого человека свои учебно-психологические особенности процесса запоминания, однако если информация в контексте изучения языка по определенному методу будет преподнесена

грамотно, тогда и процесс обучения иностранному языку, в особенности, английского будет успешным.

Методик для изучения иностранного языка существует множество, среди них следует обратить внимание на метод критического мышления. Стоит отметить, что концепт критического мышления крайне важен для человека, учитывая, что он позволяет увеличить осознанность управления информацией, формирует умения анализировать поступающие знания, делать соответствующие выводы и многое другое, что благоприятно скажется на характер изучения английского языка. Так как сейчас в мире господствует информатизация и глобализация, критическое мышление особенно полезно в опосредовании информации, особенно в контексте изучения английского [2].

Возможно, поначалу метод критического мышления в изучении английского подойдет не всем, учитывая, что Д. Халперн выделяет определенные черты, которыми должен обладать человек, чтобы изучение английского языка было успешным: [4]

1. Готовность к планированию;
2. Гибкость;
3. Настойчивость;
4. Готовность исправлять свои ошибки;
5. Осознание;
6. Поиск компромиссных решений.

Любое занятие, имеющее цель изучить английский язык, должно строиться по определенному расписанию: [1]

1. Вызов – целью этого этапа является актуализация уже имеющихся знаний в контексте изучения английского языка; здесь могут быть также поставлены цели занятия;

2. Осмысление содержания – целью этого этапа является принятие обучающимся новых знаний в контексте английского языка; здесь также может быть корректировка целей занятия;

3. Рефлексия – целью этого этапа является размышление о характере проведенного занятия, направленного на изучение английского языка; здесь также может быть постановка новых целей изучения английского языка.

В процессе изучения английского языка важен не только метод изучения, но и приемы и даже средства. При методе критического мышления в изучении английского языка могут быть использованы следующие приемы и методы: [3]

1. Рассказ – предположение по ключевым словам;
2. Организация информационных кластеров и таблиц по изучаемому материалу;
3. Мозговая атака;
4. Проблемные вопросы;
5. Применение различных методов активного чтения;
6. Установление причинно-следственных связей между информацией на занятии;
7. Организация дискурсов;

8. Исследования и написание творческих работ;
9. «Толстые» и «тонкие» вопросы.

В последнее время все больше людей прибегают к использованию метода критического мышления для изучения английского языка, учитывая, какие положительные моменты он дает по отношению этого процесса: [2] с использованием данного метода может увеличиться параметр эффективности восприятия информации на английском языке; повысится интерес, как к изучаемому материалу, так и к самому процессу обучения английскому языку; у человека улучшится способность мыслить критически; у обучающегося разовьется умение ответственно относиться к собственному образованию.

Метод критического мышления в изучении английского языка предполагает под собой базис в виде парадигмы критического мышления. В общем виде он представляет собой ответственный подход к пониманию, оценке, анализу и синтезу информации. Преимуществ у данного метода в отношении изучения английского языка множество, что мы уже отмечали выше. Но стоит еще отметить, что данный метод может включать в себя использование и других методов, например, проблемно-поисковый, исследовательский, дискуссионный и метод проектов [1].

Важно, что в процессе применения рассматриваемого нами метода в контексте изучения английского языка, занятие (индивидуальное или групповое) должно строиться по следующей схеме:

- Вызов;
- Осмысление содержания;
- Рефлексия.

Таким образом, можно сделать вывод, что метод критического мышления является одним из самых востребованных в настоящее время в учебной среде, направленной на изучение иностранных языков, в частности, английского. Использование данного метода в контексте изучения английского языка позволит улучшить качество воспринимаемой информации, скорость её переработки и улучшит параметр её дальнейшего применения. Безусловно, для этого нужно тренировать свое сознание, например, быть гибким (в плане ментальных процессов), настойчивым, готовым исправлять свои ошибки, однако при правильном подходе к изучению с помощью этого метода можно быстро и качественно выучить новый для себя язык, что будет полезным в условиях нашего глобализированного мира.

Список литературы

1. Бондарева, Л.В. Английский язык: Учебное пособие для абитуриентов вузов / Л.В. Бондарева, Т.И. Борисенко, Т.В. Валентей; Под ред. Л.В. Минаева. - М.: КДУ, 2013. 374 с.
2. Использование технологии критического мышления на уроках английского языка [Электронный ресурс], - <https://kopilkaurokov.ru/angliiskiyYazik/prochee/ispol-zovaniie-tiekhnologhii-kritichieskogho-myshlienii-na-urokakh-anghliiskogho-iazyka>

3. Муштавинская И. В. Технология развития критического мышления: научно-методическое осмысление // Методист. 2012. № 2. С. 31-37.

4. Яфарова М. П. Применение технологии критического мышления на уроках английского языка как способ повышения мотивации // Молодой ученый. 2017. № 42. С. 222-229.

УДК 338.1

Верезубова Татьяна Анатольевна

*Профессор, доцент экономических наук, Белорусский государственный
экономический университет, г. Минск*

E-mail: verzubova@mail.ru

Жичкин Кирилл Александрович

*Доцент, кандидат экономических наук, Самарский государственный аграрный
университет, г. Самара*

E-mail: zskirill@mail.ru

Мухитбекова Асем Маратовна

*Докторант, Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина,
г. Нур-Султан*

E-mail: asmu-87@mail.ru

ОСОБЕННОСТИ СТРАХОВАНИЯ УРОЖАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР (ОПЫТ СТРАН ЕВРАЗЭС)

Аннотация. В статье представлены результаты сравнительного анализа порядка проведения обязательного страхования урожая сельскохозяйственных культур в трех государствах Евразийского экономического союза – Российской Федерации, Республике Беларусь и Республике Казахстан. Авторами проанализированы основные условия его осуществления, различия в нормативном регулировании предоставления государственной поддержки, динамика ключевых показателей развития данного вида страхования, раскрыты причины их изменений. Предложены пути совершенствования государственной поддержки страхования урожая сельхозкультур в странах ЕАЭС.

Ключевые слова: страхование растениеводства; государственная поддержка; сельскохозяйственные риски; страховые тарифы; страховые взносы

Verezubova Tatyana Anatolevna

*Professor, Doctor of Economics Sciences, Belarusian State Economic University,
Minsk*

E-mail: verzubova@mail.ru

Zhichkin Kirill Aleksandrovich

*Associate Professor, Candidate of Economic Sciences, Samara State Agrarian
University, Samara*

E-mail: zskirill@mail.ru

Mukhitbekova Assem Maratovna

Postgraduate student, Kazakh Agro Technical University S.Seifullin, Nur-Sultan

E-mail: asmu-87@mail.ru

FEATURES CROP INSURANCE (EXPERIENCE OF THE EURASEC COUNTRIES)

Abstract. The article presents the results of a comparative analysis of the procedure for conducting compulsory insurance of crops in three states of the Eurasian Economic Union - the Russian Federation, the Republic of Belarus and the Republic of Kazakhstan. The authors analyzed the main conditions for its implementation, the differences in the regulatory framework for the provision of state support, the dynamics of key indicators of development of this type of insurance, revealed the reasons for their changes. The ways of improving the state support for crop insurance in the EEU countries are proposed.

Key word: crop insurance; state support; agricultural risks; insurance rates; insurance premiums

Наиболее уязвимой сферой предпринимательской деятельности является сельскохозяйственное производство. Его осуществление сопряжено с существенными рисками. На выпуск готовой сельскохозяйственной продукции влияет не только объем финансовых вложений и трудовых затрат, но и постоянные изменения природно-климатических условий, сезонность производства, техногенные катастрофы, длительный цикл созревания и хранения сельскохозяйственных культур и др. [1, 2]. В такой ситуации возрастает значимость не только точной оценки степени риска, но и поиски минимизации его негативных последствий. К наиболее традиционным методам покрытия рисков потерь в прошлом и настоящем времени относится страхование процесса возделывания сельскохозяйственных культур, которое является одним из эффективных механизмов финансовой защиты аграрных товаропроизводителей. В странах Евразийского экономического союза намечается рост страховых операций, которые способны снизить степень риска в сельском хозяйстве, тем самым сократить негативные последствия при наступлении неблагоприятных событий природного характера, а также колебаний цен на рынке.

В настоящее время общий рынок агрострахования ЕАЭС пока находится на стадии становления. На его развитие негативно влияют высокая стоимость страховых услуг, связанная с наличием значительных размеров рисков в сельском хозяйстве, а также недостаточно активная политика продвижения данных операций со стороны страховых компаний и государств-членов ЕАЭС, относительно низкий уровень информационной базы производителей сельскохозяйственной продукции. Решением Евразийского конгресса страховых организаций разрабатывается проект формирования общего

страхового рынка на территории Евразийского экономического союза. Для достижения этой цели должны быть созданы организационно-управленческие и экономические предпосылки: постепенно завершена гармонизация национальных законодательств и определены основные требования к страховым компаниям. На территории стран ЕАЭС в 2012 г. функционировало 541 страховая организация. По состоянию на 1.01.2018 г. их количество значительно сократилось и составило чуть больше 300 страховщиков [3]. Они предлагают личное и имущественное страхование, страхование ответственности и комплекс специальных страховых услуг (табл. 1).

Таблица 1- Количество страховых организаций в странах ЕАЭС за 2012-2017 гг., ед.

Страна	Годы					
	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Армения	7	8	7	7	7	7
Беларусь	25	25	24	24	23	18
Казахстан	35	34	34	33	32	32
Кыргызстан	16	18	17	17	19	18
Россия	458	420	404	334	256	226
ТС и ЕЭП	541	505	486	415	337	301

Интеграция страховых рынков началась еще в 2005 г. с создания Межгосударственного координационного совета руководителей органов страхового надзора государств – участников СНГ, по решению которого понесенные при производстве растениеводческой продукции затраты должны в обязательном порядке страховаться. Однако механизм реализации государственной поддержки в странах СНГ оставался разным и уточнялся в отдельных периодах времени. В России возмещению из государственного бюджета подлежит страховая премия в размере 50%, в Беларуси 95%, а в Казахстане государством страховым компаниям возмещаются убытки по выплаченным страховым возмещениям в размере 50%. Различаются и другие условия проведения данного вида страхования.

В **Российской Федерации** начиная с 1991 г сельскохозяйственное страхование в растениеводстве с государственным участием носит добровольный характер. [4]. С 2003 г. начинается активное продвижение аграрного страхования с государственной поддержкой. Первоначальные условия были очень благоприятные. В 2011 г. был принят закон № 260-ФЗ «О государственной поддержке в сфере сельскохозяйственного страхования...».

В результате изменений подходов к государственной поддержке можно отметить и значительные колебания результатов страхования в РФ. Рынок страхования с государственной поддержкой активно отреагировал на изменение законодательства, что сопровождалось как ростом количества заключенных договоров, так и суммы страховой премии. Однако длительный период с относительно благоприятными климатическими условиями, и как

результат, низкое соотношение возмещения и затраченных средств привело к массовому отказу от использования страхования урожая с государственной поддержкой. Если в 2012 г. было застраховано 18,5% всех посевных площадей России, то в 2016 г. – только 5,0%. Наряду с этим можно отметить более широкое распространение страхования урожая без государственной поддержки при меньшей стоимости для страхователя [5, 6]. Приведенные данные свидетельствуют о том, что методика страхования урожая с государственной поддержкой, как в области определения величины страховых тарифов, так и в оптимизации определения параметров системы страхования требует дальнейшего совершенствования.

В **Беларуси** по обязательному страхованию с государственной поддержкой урожая сельскохозяйственных культур сам страхователь уплачивает 5% страхового взноса, а 95% - государство. Единственным страховщиком по этому виду страхования является Белгосстрах. Каждый год определяются культуры, которые подлежат обязательному страхованию и процент возмещения ущерба.

Высоки и сами страховые тарифы. Они разнятся по отдельным областям Республики Беларусь, поскольку учитывают их разные природно-климатические условия и статистику наступления страховых случаев в предыдущие годы. Страховые тарифы по страхованию урожая сельхозкультур значительно увеличены по сравнению с предыдущим 2018 г. и установлены в 2019 г. по озимому рапсу в диапазоне от 6 до 25% (в 2018 г. было от 4 до 17%), а по льну-долгунцу – от 0,7 до 4,02 % (было от 0,5 до 2,5%). Нивелирование рисков в указанном сегменте зачастую происходит за счет прочих продуктов страхования. Поэтому страховая защита за последние 10 лет значительно сократилась. Одной из причин является высокая убыточность этого обязательного вида страхования [7, 8].

Таким образом, в Республике Беларусь государство ежегодно использует обязательное страхование для покрытия ущерба сельскому хозяйству и обеспечивает его развитие для удовлетворения потребностей населения республики в продовольствии.

В Казахстане обязательное страхование в растениеводстве было введено в 2004 г. Первоначально в 2004 г. осуществлением сельскохозяйственного страхования занимались 7 страховых компаний. Позднее остались только две: АО «Дочерняя Страховая компания Народного банка Казахстана «Халык-Казахинстрах» и АО «Зерновая страхования компания».

Площадь застрахованных ОВС посевов сельскохозяйственных культур за анализируемый период значительно снизилась. Если в 2014 г. было застраховано 3,9 млн га (33%), то в 2017 г. только 0,7 млн га (6,2%). Зато СК расширили застрахованные площади с 7,8 млн га в 2014 г. до 11,0 млн га в 2017 г. Законом Республики Казахстан «О страховании» установлены минимальные и максимальные тарифы по группам культур.

Как правило, на практике сумма страховых премий рассчитывается по минимальному страховому тарифу. Это не позволяет сформировать

достаточный резерв для осуществления страховых выплат, что отрицательно сказывается на финансовой устойчивости страховых компаний. Государственная поддержка обязательного страхования в растениеводстве в Республике Казахстан в анализируемом периоде осуществлялась путем возмещения 50% страховых выплат СК и ОВС по страховым случаям, а также для оплаты услуг агента [9].

Между тем, как подтверждает мировая практика, первостепенное значение страхование приобретает в усилении финансовой защиты товаропроизводителей сельского хозяйства, которое подвержено значительным потерям из-за влияния аномальных природно-климатических условий. Эти проблемы заостряются при интегрировании многих стран в ЕАЭС [10, 11]. Именно они нуждаются в расширении продовольственной программы, во многом зависящей от состояния их сельского хозяйства на общей территории сообщества.

Одним из активных инструментов его развития может стать обязательное и добровольное страхование урожая сельскохозяйственных культур, смягчающее неминуемые потери от природно-климатических явлений.

Решение этой проблемы усложняется не только существенными природными отличиями государств-членов ЕАЭС, но и дифференцированным уровнем организации и состояния страхования сельского хозяйства в отдельных странах, как и в целом степенью развития экономики и других национальных особенностей. В этой связи на начальном этапе становления общего страхового рынка ЕАЭС унификация правил функционирования единого страхового рынка, как и методики расчета его ключевых показателей становится возможной лишь после должного развития национальных страховых рынков и их сближения, содействующего модернизации и повышению финансовой защиты всех отраслей хозяйства и населения от непредвиденных потерь. В качестве одного из важных объектов страхования, активно воздействующих на снижение рисковности сельского хозяйства и его развитие, в настоящее время должно стать обязательное и добровольное страхование урожая сельскохозяйственных культур.

Список литературы

1. Медведева Т.Н. Зарубежный опыт агрострахования // Актуальные вопросы экономики и агробизнеса: сборник статей VIII Междунар. науч.-практ. конф. В 4 ч. Ч. 2. – Брянск: Изд-во Брянского ГАУ. – 2017. – С. 31-35.
2. Белова Е.В. Организация системы страхования урожая с государственной поддержкой в Российской Федерации: монография. – Саратов: АМИРИТ, 2018. – 137 с.
3. Центральный банк Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// www.cbr.ru](http://www.cbr.ru). – Дата доступа: 30.05.2019.
4. Аварский Н.Д., Богачев А.И., Алпатов А.В., Новоселов Э.А. особенности развития рынка сельскохозяйственного страхования в регионах

ЦФО России // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2017. - №9. – С. 38-47.

5. Носов В.В., Горбачёва А.В. Классификация субъектов РФ по состоянию субсидированного сельскохозяйственного страхования / В.В. Носов, А.В. Горбачёва // Интеллект. Инновации. Инвестиции. - 2017. - № 12. - С. 30–36.

6. Котар О.К. Эволюция страхования сельскохозяйственных рисков с государственной поддержкой // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2014. - №5. – С. 70-73.

7. Вerezубова Т.А., Сорокина Т.В. Механизм госбюджетной поддержки обязательного сельскохозяйственного страхования в Республике Беларусь // Страхование в системе финансовых услуг в России: место, проблемы, трансформация : сб. науч. статей по материалам XVIII междунар. науч.-практ. конф. В 2 т. Т. 1. – Кострома, 2017. – С. 259–263.

8. Кириенко Н.В., Казакевич И.А. Развитие страхования сельскохозяйственного производства в странах Таможенного союза и Единого экономического пространства // Вестник Белорус. гос. эконом. ун-та. – 2014. – № 3. – С. 86–93.

9. Вerezубова Т.А., Жичкин К.А., Мухитбекова А.М. Страхование рисков растениеводства в России, Беларуси и Казахстане // Финансы. – 2018. – № 10. – С. 55–60.

10. Жичкина, Л. Н. Экономика отраслей растениеводства: учебное пособие / Л. Н. Жичкина, К. А. Жичкин. - Кинель: РИО СГСХА, 2016. -128 с.

11. Аграрный закон США: предпосылки роста агробизнеса для России / Э.Ф. Сейдл, С.М. Пшихачев, [и др.] // Проблемы развития АПК региона. - 2016. - № 1 (25). - С. 205–209.

УДК 65.325

Волконская Анна Генриховна

Доцент, кандидат экономических наук, Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель

E-mail: volkonskaya_ag@ssaa.ru

Пашикина Ольга Викторовна

Доцент, кандидат экономических наук, Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель

E-mail: pashkina_ov@ssaa.ru

Галенко Наталья Николаевна

Доцент, кандидат экономических наук, Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель

E-mail: galenko_nn@ssaa.ru

Курлыков Олег Игоревич

Доцент, кандидат экономических наук, Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель

E-mail: kurlikov_oi@ssaa.ru

Велта Паршова

*Профессор, доктор экономических наук, профессор, Латвийский университет
естественных наук и технологий, г. Елгава*

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ФОРМЫ ЗАКУПОК В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ ЭКОНОМИКИ

Аннотация. На сегодняшний день в России основными составляющими цифровой экономики признаны: электронная торговля, государственные услуги, экспортно-импортная деятельность и постоянно развивающаяся система закупочной деятельности на государственных предприятиях. Система закупок обязана соответствовать продиктованными современными цифровыми технологиями требованиям. Однако, анализ показал, что закупочная деятельность, осуществляемая в форме электронных торгов на сельскохозяйственных предприятиях выявил ряд проблем, связанных с особенностями ведения сельского хозяйства. Так, например, фактор сезонности имеет ключевое значение для результатов деятельности аграрного сектора. В связи с этим, система коммерческих операций, в том числе, электронных торгов должна быть максимально адаптирована к своеобразию аграрного производства.

Ключевые слова: закупочная деятельность; заявки; электронные торги; сельскохозяйственное предприятие; эффективность.

Volkonskaya Anna Genrihovna

*Associate Professor, Candidate of economic Sciences, Samara State Agrarian
University, Kinel*

E-mail: volkonskaya_ag@ssaa.ru

Pashkina Olga Viktorovna

*Associate Professor, Candidate of economic Sciences, Samara State Agrarian
University, Kinel*

E-mail: pashkina_ov@ssaa.ru

Galenko Nataliya Nikolaevna

*Associate Professor, Candidate of economic Sciences, Samara State Agrarian
University, Kinel*

E-mail: galenko_nn@ssaa.ru

Kurlikov Oleg Igorevich

*Associate Professor, Candidate of economic Sciences, Samara State Agrarian
University, Kinel*

E-mail: kurlikov_oi@ssaa.ru

Velta Parsova

*Professor, Doctor of Economics, Latvia University of Life Sciences and
Technologies, Jelgava, Latvia*

ELECTRONIC FORM OF PROCUREMENT IN AGRICULTURAL ENTERPRISES

Abstract. Today in Russia as the main components of digital economy are recognized: electronic trading, public services, export-import activity and constantly developing system of purchasing activity at the state enterprises. The system of purchases has to conform to requirements of modern digital technologies. For this purpose at the end of 2018 the President of the Russian Federation suggested to transfer the government and corporate procurement to an electronic form. However, the analysis showed that procurement activities carried out in the form of electronic bidding in agricultural enterprises had a number of problems. These problems are related to the nature of agriculture. For example, seasonality is key to agricultural performance. In this regard, the system of commercial transactions, including electronic trades, should be as adapted as possible to the peculiarities of agricultural production.

Key words: procurement activities; applications; electronic bidding; agricultural enterprise; efficiency.

В настоящее время выделяются три ключевые составляющие цифровой экономики: инфраструктура, которая включает аппаратные средства, программное обеспечение, телекоммуникации; бизнес-процесс с элементами электронных деловых операций, которые реализуются посредством компьютерных сетей в рамках взаимодействий субъектов виртуального рынка; электронная коммерция, предполагающая снабжение товаров при помощи Интернета. В эпоху развития высоких технологий руководители предприятий получают возможность использовать инновационные методы для оптимизации бизнес-процессов предприятия [1,2]. Эти меры в первую очередь предполагают внедрение программ по сокращению издержек, а это, в свою очередь, подчеркивает антикризисный аспект мероприятий. Экономия на затратах достигается том числе за счет снижения стоимости закупаемой продукции. Как показывают исследования, структура затрат производственных предприятий состоит в среднем из:

- материальные затраты - около 60%, в том числе сырье и материалы 25-30%;
- затраты на оплату труда - около 20%;
- отчисления на социальные нужды - около 10 %;
- амортизация основных средств - около 5%;
- прочие денежные расходы - около 5%.

Из приведенных данных можно сделать вывод, что основная статья затрат в бюджете предприятий - это расходы на приобретение материалов и сырья для производства. Расходы на закупки играют существенную роль в формировании конечной стоимости товаров или услуг. Поэтому в настоящее время предприятию так важно разработать гибкую и оптимальную торгово-закупочную систему.

Одним из способов повышения эффективности закупочной деятельности является проведение электронных торгов. Например, при покупке на электронных площадках дисконт от сделки составляет 15-17%, а в ряде случаев за счет высокой конкуренции среди участников торгов (поставщиков) достигает и 40%. К тому же автоматизация торгово-закупочной системы позволяет избавиться от «бумажной волокиты» и сократить трудозатраты сотрудников до 50%.

Закупки в электронном виде проходят на электронных торговых площадках, где встречаются закупщик и поставщик. Заказчиками, как правило, выступают предприятия и организации со сложной, многоструктурной системой закупок, которым удобно переводить этот процесс в электронную форму [3,4].

Предприятия и организации среднего и малого бизнеса также могут организовывать торги в электронном виде на закупку или на продажу, однако, как правило, у подобных организаций закупки не так велики. Предприятия данных групп выступают чаще поставщиками, иными словами, участниками торгов. За счет электронных торгов эти компании получают возможность расширить рынок сбыта, так как на площадках проводят закупки крупные предприятия из разных регионов и секторов экономики. Соответственно, у малых предприятий появляется возможность получить заказ на сотни миллионов рублей.

Также компании оперативно получают информацию обо всех торгах, проводимых по заявленной ими тематике. Кроме того, электронные торги обеспечивают справедливую конкуренцию, борьбу за получение заказа. Поскольку торги проходят в режиме реального времени, все участники видят ценовые предложения своих конкурентов, но не видят названий компаний с целью избежать попыток ценового сговора или иных злоупотреблений. После подведения итогов торгов, участники в некоторых торговых системах могут ознакомиться с предложениями своих конкурентов и оценить объективность выбора победителя организатором торгов. Таким образом, обеспечивается информационная прозрачность и открытость торгов. Еще одно существенное преимущество - практически весь процесс участия в электронных торгах автоматизирован [5].

На данном этапе развития информационных технологий состав лотов, которые можно размещать на электронных торговых площадках (ЭТП) не ограничен ничем. Безусловно, существуют барьеры для начала закупочной деятельности на электронных торговых площадках. Например, психологический фактор. Проведение торгов в режиме on-line вызывает недоверие у консервативных участников рынка. Следующая проблема тесно связана с предыдущей: в силу своей косности людям тяжело осваивать что-то новое. Даже если инновационный инструмент упростит их работу в десятки раз и избавит от ежедневной рутины.

Для электронных закупок не требуется дополнительного повышения квалификации. Нужен только доступ в Интернет. Компании проходят

регистрацию, загружают необходимые документы. Подлинность документов подтверждается с помощью электронной цифровой подписи (ЭЦП), которая обеспечивает безопасность участия в электронных торгах и юридическую защиту. В соответствии с №1-ФЗ «Об электронной цифровой подписи» от 10 января 2002 г. ЭЦП в электронном документе признается равнозначной собственноручной подписи в документе на бумажном носителе. Некоторые электронные площадки проводят тщательную проверку всех зарегистрированных пользователей, например, сверяют реквизиты и данные каждой компании с базой Федеральной налоговой службы [6,7].

Использование инструментов электронной торговли демонстрирует нацеленность компании на инновационную стратегию, оптимизацию модели управления, желание идти в ногу со временем, оставаться в векторе развития информационного общества. К тому же тенденция современного управления такова, что рано или поздно все бизнес-процессы будут проводиться в электронной форме. И те компании, которые первыми освоят этот способ ведения бизнеса, получают больше шансов адаптироваться к изменяющимся внешним условиям и повышают свою эффективность и конкурентоспособность.

На основании проведенного анализа предлагается к применению рамочный договор. Основным достоинством будет являться сокращения времени на этапе использования данного метода. Поскольку, как уже отмечалось, Заказчик может провести процедуру в конце года, когда поломка техники будет, не так критична, а уже в следующем году отправлять заказчикам заявки по мере поступления «проблем».

При этом Заказчик в договоре указывает срок в течение, которого Поставщик обязан поставить товар или оказать работу/услугу после возникновения заявки. Это условие тоже поможет сократить время

Еще одним не маловажным плюсом является прайсовая цена, которая будет действовать в период действия рамочного договора с контрагентом. Стоит отметить, что Заказчик спустя год запустить данную процедуру повторно, с целью обновления списка Поставщиков. На этом этапе, если с действующим Поставщиком продлят договор, но его цена изменится, то будет заключено дополнительное соглашение об изменении цены [8].

По результатам нашего исследования на предмет применения электронных торгов на сельскохозяйственном предприятии можно сделать следующие выводы:

- информационные технологии в той или иной мере преобразовали ведение коммерческой деятельности сельскохозяйственных предприятий, что, в свою очередь, повысило экономическую эффективность;
- электронные торги в системе аграрного производства являются максимально удобным инструментом сельскохозяйственного товаропроизводителя, который позволяет максимально охватить целевую аудиторию в одном источнике;

- система цифровых закупок для аграрного предприятия, как показал анализ, должна быть такого типа, который позволит максимально сократить сроки закупочной процедуры, чтобы избежать финансовых потерь;
- применение в сельскохозяйственном предприятии нового способа электронной закупки – прайсовая закупка или закупка по единому прайс-листу с заключением рамочного договора позволит сократить время, что и положительно отразится на результатах деятельности;
- при внедрении выше названной формы закупки, исчезает необходимость каждый раз запускать новую процедуру закупки, что и позволяет экономить время и сокращать потери в период полевых работ.

Список литературы

1. E.A. Osadchy, E.M. Akhmetshin, E.F. Amirova, T.N. Bochkareva, Yu.Yu. Gazizyanova, A.V. Yumashev, Financial statements of a company as an information base for decision-making in a transforming economy *Europ. Res. Stud. J.* 21(2), 339–350 (2018)
2. Akhmetshin, E.M. Assessment of the economic security of the region (on the example of chelyabinsk region) / E.M. Akhmetshin, A.V. Pavlyuk, A.S. Kokorev, T.G. Lazareva, E.I. Artemova // *Journal of applied economic sciences.* – 2018. – № 8 (62). – Pp. 2309-2322.
3. O.V. Mamai, A.A. Penkin, I.S. Kurmaeva, A.L. Mishanin, S.V. Pertsev, Government regulation of the economy: why it is effective *Res. J. of Pharm., Biolog. and Chem. Sci.* 9(5), 1269–1275 (2018)
4. V.G. Vasin, A.N. Burunov, A.V. Vasin, V.A. Milyutkin, N.V. Vasina, R.N. Bagautdinov, A.V. Novikov, *Res. J. of Pharm., Biolog. and Chem. Sci.* 5, 1248–1260 (2018)
5. Милюткин, В.А. Интеллектуальный опрыскиватель нового поколения / В.А. Милюткин, В.Э. Буксман // *Техника и оборудование для села.* – 2018. – № 7. – С. 10-12.
6. Чекмарев, П.А. Влияние минеральных удобрений и биологически активных веществ на урожайность яровой пшеницы / П.А. Чекмарев, С.В. Обущенко, В.Б. Троц, Н.М. Троц // *Достижения науки и техники АПК.* – 2018. – № 8. – С. 28-31.
7. Кутилкин, В.Г. Влияние основных элементов системы земледелия на эффективность использования солнечной энергии и влаги посевами озимой пшеницы / В.Г. Кутилкин, С.Н. Зудилин // *Земледелие.* – 2018. – № 2. – С. 19-22.
8. Mastepanenko, M.A. Methods for determining the informative parameters when processing the measuring signals of capacitive transducers / M.A. Mastepanenko, S.Z. Gabrielyan, I.N. Vorotnikov, S.V. Mashkov, E.V. Kulaev // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences.* – 2018. – № 6. – Pp. 1846-1851.
9. Petrov, A.M. Development of a method for differentiated fertilizer application in conditions of precision agriculture according to soil fertility monitoring / A.M.

Petrov, M.A. Kanaev, Yu.A. Savelev, S.A. Vasilev, E.S. Kanaeva // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. – № 5. – Pp. 925-934.

10. Волконская, А. Г. Проблемы формирования современного менеджмента: Инновационные достижения науки и техники АПК: сб. науч. тр. Международной науч.-практ. конф. -2017. -С. 349-352.

УДК 334.7

Газетдинов Шамиль Миршарипович

Доцент, кандидат экономических наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

E-mail: gazetdinov.shamil@yandex.ru

Газетдинов Миршарип Хасанович

Профессор, доктор экономических наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

Семичева Ольга Сергеевна

Доцент, кандидат экономических наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

Гатина Фарида Фаргатовна

Доцент, кандидат экономических наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

АНАЛИЗ ПРОЦЕССОВ СТРУКТУРНЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ ЭКОНОМИКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Аннотация. В статье анализируются процессы структурных преобразований в аграрном секторе экономики в Республике Татарстан. Утверждается, что структурные преобразования по своей сути являются организационным резервом повышения эффективности производства в интегрированных формированиях. При этом одним из основных резервов является переход к программно-целевому управлению интегрированными формированиями. Результаты анализа доказывают высокую эффективность долгосрочных программ развития и наличие такого резерва во всех интегрированных формированиях независимо от их отраслевых особенностей.

Ключевые слова: интегрированные формирования, стратегия развития, интеграция, кооперация, мотивация.

Gazetdinov Shamil Mirsharipovich

Associate Professor, Candidate of Economics Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan

E-mail: gazetdinov.shamil@yandex.ru

Gazetdinov Mirsharip Khasanovich

Professor, Doctor of Economics Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan

Semicheva Olga Sergeevna

Associate Professor, Candidate of Economics Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan

Gatina Farida Fargatovna

Associate Professor, Candidate of Economics Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan

ANALYSIS OF PROCESSES OF STRUCTURAL TRANSFORMATION IN AGRICULTURAL SECTOR OF THE ECONOMY OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Abstract. The article analyses the processes of structural transformation in the agricultural sector of the economy in the Republic of Tatarstan. It is argued that structural transformation is inherently an organizational reserve for improving production efficiency in integrated formations. At the same time, one of the main reserves is the transition to software-targeted management of integrated formations. The results of the analysis prove the high effectiveness of long-term development programmes and the existence of such a reserve in all integrated formations regardless of their sectoral characteristics.

Key words: integrated formations, development strategy, integration, cooperation, motivation.

Введение. Эффект создания интегрированных формирований возникает в результате интеграции основных, обслуживающих производств и подразделений материально-технического обеспечения, а также в результате прогрессивных изменений в структуре, методах, технологии управления интегрируемыми сельскохозяйственными и перерабатывающими предприятиями. Сущность этих процессов - организационные преобразования в структуре основного звена общественного производства, поэтому их возможности, обеспечивающие повышение эффективности производства и основывающиеся на организационных преобразованиях, необходимо относить к организационным резервам повышения эффективности производства, в данном случае - к резервам интегрированных формирований.

Об уровне организации работы по реализации резервов интегрированного формирования можно судить по качеству комплексного плана его образования или стратегии его развития [1].

Стратегия развития - комплексный документ, в котором должны быть предусмотрены конкретные меры по кооперации и специализации отдельных подразделений, их технической модернизации, а также по концентрации материально-технического обеспечения и обслуживающих работ. Важное место в нем должны занимать мероприятия по перестройке аппарата управления и организации эффективного внутрипроизводственного учета и финансирования.

Результаты исследований. Практика свидетельствует о высокой эффективности разработки и реализации стратегических планов развития [2].

Так, в аграрном секторе экономики темпы роста производительности труда в интегрированных формированиях, имеющих стратегические планы развития, как правило, в 3 раза выше, чем в тех, которые не имеют никаких разработок на перспективу, в первых лучше и использование резервов повышения эффективности производства. Только на основе этих стратегических планов развития можно оценивать степень сформированности и развитости интегрированных формирований. Вместе с тем, всего 15% обследованных крупных сельскохозяйственных предприятий образованы на основе комплексных планов, составленных соответствующими специализированными организациями. В основном же они сформированы согласно технико-экономическим обоснованиям, составленным работниками предприятий. Следует также отметить, что стратегические планы развития имеются только у трети крупных сельскохозяйственных предприятий. Однако и те, и другие документы не ориентируют трудовые коллективы на значительное повышение эффективности, поскольку предусматривают рост объемов производства на 6-14% и производительности труда - на 8-12%, тогда как опыт работы передовых интегрированных формирований свидетельствует о возможном увеличении этих показателей соответственно на 50-70% и 20- 50%.

И другая, также весьма важная сторона дела: исследования показывают, что некомплексный, как правило, единичный характер на практике носят процессы по совершенствованию обеспечения и обслуживания производства. Практически во всех интегрируемых сельскохозяйственных предприятиях до объединения имелись свои, часто полукустарные цехи или мастерские по ремонту техники и сельскохозяйственных машин, ремонтно-строительные и транспортные подразделения. А между тем концентрация этих видов деятельности позволяет применять современную технику и технологию и повысить на основе этого производительность труда в 1,5-2 раза [3]. Но самое главное то, что при этом улучшается обеспечение основного производства, повышается его ритмичность. Следует отметить, что такой резерв имеется во всех интегрированных формированиях независимо от их отраслевых особенностей.

Важнейшим показателем, характеризующим эффективность работы интегрированных формирований на основе ускорения научно-технического прогресса, является качество выпускаемой продукции, соответствие ее экономических параметров рыночным условиям. Так, в республике посевные площади масличных культур за последние 10 лет выросли на 3,7% и составляют свыше 3 млн. гектар, из них 2,5 млн. гектара обрабатывают интегрированные формирования. По сравнению с 2006 годом рост посевных площадей этих высокомаржинальных культур получился весьма впечатляющим: подсолнечник на зерно – на 4000%, кукуруза на зерно – на 250%.

Основной задачей создания интегрированных формирований является развитие и совершенствование производства. Для ее решения интегрированное формирование должно разрабатывать долгосрочные программы развития, а

также мероприятия по совершенствованию технологии, внедрению средств механизации и автоматизации производства, систем управления, снижению затрат на производство.

Анализ показывает, что интегрированные формирования с высокой динамикой экономических показателей, как правило, имеют комплексные программы развития, предусматривающие реализацию большинства мероприятий в ближайшие годы. И наоборот, неудовлетворительно работающие крупные сельскохозяйственные предприятия, где следует, в первую очередь, осуществлять развернутые программы развития, намечают небольшой круг мероприятий, реализация которых предусматривается в более отдаленной перспективе. Это в определенной степени свидетельствует о недостатках в стиле управления, пренебрежении этими важными вопросами со стороны некоторых руководителей крупных сельскохозяйственных предприятий.

Развитие интегрированного формирования - большая многоплановая работа, в которой должны участвовать практически все подразделения управления. Для планирования, организации и координации этой работы целесообразно образовать специализированную структуру по программно-целевому управлению, подчиненную непосредственно генеральному директору [4]. Однако эта прогрессивная практика еще не получила должного отражения в сформированных интегрированных формированиях. Так, по энергооснащенности пашни в республике прорыва так и не произошло – за последние 4 года удалось повысить этот показатель только на 5 л.с. – до 159 л.с. на 100 гектар. В Европе этот показатель на 1 гектар составляет не менее 300 л.с., в Канаде – не менее 400 л.с., в Америке – более 600 л.с. На наш взгляд, такое положение свидетельствует о недооценке сложности работ по дальнейшему совершенствованию аграрных формирований и повышению их эффективности.

Проведенный анализ функционирования крупных сельскохозяйственных предприятий в аграрном секторе экономики РТ, планов развития субъектов малого и среднего предпринимательства, данных статистической отчетности Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Республике Татарстан позволяет сделать следующие выводы о развитии интегрированных формирований, их типов и использовании возможностей повышения эффективности производства, обусловленных созданием крупных сельскохозяйственных предприятий [5].

Процесс создания интегрированных формирований в аграрном секторе Республики Татарстан продолжается. Стратегия развития АПК Республики Татарстан на период 2016-2021 годов с перспективой до 2030 года и типизация крупных сельскохозяйственных предприятий по субъектам их образования показывают возможность создания еще до десяти новых интегрированных аграрных формирований в республике.

Таким образом, следует указать причины, замедляющие темпы создания интегрированных формирований. Так, уменьшение объема товарной продукции

из-за появления внутреннего оборота между вошедшими в интегрированное формирование сельскохозяйственными предприятиями отражается на финансово-экономических показателях отдельных подразделений, что отражается в мотивации и стимулировании труда работников. Кроме этого создание новых интегрированных формирований сдерживается несовершенными финансовыми отношениями. Ликвидация самостоятельных сельскохозяйственных предприятий, расположенных на территории муниципальных образований, сельских районов и областей, приводит к прекращению платежей в местный бюджет, что вызывает сопротивление местных органов сельских территорий интеграционным процессам.

В то же время основная масса интегрированных формирований уже создана, а оставшаяся часть субъектов малого и среднего предпринимательства, предрасположенных к различным формам кооперации и интеграции, располагают устаревшей технической базой, что вызывает сложности при присоединении этих субъектов к более современным предприятиям.

Список литературы

1. Газетдинов М.Х., Семичева О.С., Газетдинов Ш.М. Проблема создания интегрированных предприятий в сельских территориях Республики Татарстан // *Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы. Труды II международной научно-практической конференции. Научное издание. Посвящается памяти д.т.н., профессора Волкова Игоря Евгеньевича. 2017. С. 192-196.*
2. Гатина Ф.Ф., Артамонычева А.Р., Газизова Р.Р. Институциональная среда как основной фактор, определяющий инновационное становление региона (на примере Республики Татарстан). *Вестник Казанского государственного аграрного университета*, 2012, т. 7, № 4(26), с. 25-28.
3. A.R. Valiev, F.F. Muhamadyarov, B.G. Ziganshin, Substantiation of constructive and technological parameters of a new disc harrow, *Russian agriculture science*. – March 2017. – Vol. 43, Issue 2. – pp. 194–197.
4. Файзрахманов Д.И., Матяшин Ю.И., Зиганшин Б.Г., Сафин Р.И. Алгоритм проектирования производства сельскохозяйственной продукции // *Вестник Казанского государственного аграрного университета*. 2008. Т. 3. № 2 (8). С. 157-162.
5. Газетдинов М.Х., Семичева О.С., Газетдинов Ш.М. Организационные факторы развития интегрированных аграрных формирований // *Фундаментальные исследования*. 2019. № 6. С. 56-60.

УДК 334.7

Газетдинов Шамиль Миршарипович

Доцент, кандидат экономических наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

E-mail: gazetdinov.shamil@yandex.ru

Газетдинов Миршарип Хасанович

Профессор, доктор экономических наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

Семичева Ольга Сергеевна

Доцент, кандидат экономических наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

Гатина Фариды Фаргатовна

Доцент, кандидат экономических наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

Нигметзянов Алмаз Альбертович

Начальник международного отдела, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ РЕЗЕРВЫ РОСТА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНТЕГРИРОВАННЫХ ФОРМИРОВАНИЙ

Аннотация. Анализируется опыт формирования и развития крупных аграрных формирований в Республике Татарстан. Рассмотрены основные инструменты механизма мобилизации организационных резервов роста эффективности интегрированных формирований такие, как повышение уровня кооперации, концентрации производства определенных видов продукции; создание в рамках интегрированных формирований специализированных производственных подразделений; повышение уровня организации труда и производства; создание центров обслуживающих работ и материально-технического обеспечения в составе формирований; повышение качества управления подразделениями за счет информатизации управленческого труда. Предлагается устанавливать определенные льготы при выделении финансовых вложений вновь образованным интегрированным формированиям; установить порядок отчисления в местные бюджеты муниципальных образований сельских территорий; обеспечить разработку, экспертизу и утверждение проектов создания и развития новых интегрированных формирований.

Ключевые слова: предприятия, агрохолдинги, интеграция, кооперация, сельское хозяйство.

Gazetdinov Shamil Mirsharipovich

Associate Professor, Candidate of Economics Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan

E-mail: gazetdinov.shamil@yandex.ru

Gazetdinov Mirsharip Khasanovich

Professor, Doctor of Economics Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan

Semicheva Olga Sergeevna

Associate Professor, Candidate of Economics Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan

Gatina Farida Fargatovna

Associate Professor, Candidate of Economics Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan

Nigmatzyanov Almaz Albertovich

Head of International Department, Kazan State Agrarian University, Kazan

ORGANIZATIONAL RESERVES FOR GROWTH OF EFFICIENCY OF INTEGRATED UNITS

Abstract. The experience of formation and development of large agrarian formations in the Republic of Tatarstan is analyzed. Describes the main tools of institutional mechanism for the mobilization of reserves of growth efficiency of integrated units such as the increase in level of cooperation, concentration of production of certain products; the establishment of the integrated units of specialized production units; improving the organization of labor and production; the creation of centres for maintenance works and the logistics of the parties; improving the quality of management units through the Informatization of management work. It is proposed to establish certain benefits in the allocation of financial investments to newly formed integrated units; to establish the procedure for allocation to local budgets of municipalities of rural areas; to ensure the development, examination and approval of projects for the creation and development of new integrated units.

Key words: enterprises, agricultural holdings, integration, cooperation, agriculture.

Введение. Исторически первые интегрированные формирования в Республике Татарстан создавались в начале 2000-х годов на базе перерабатывающих предприятий, оказавшихся в сложном финансовом положении. Такими были агрохолдинги ОАО «Агрофирма «Золотой Колос», ОАО «Агрофирма «Вамин». В дальнейшем появились и другие крупные аграрные формирования холдингового типа – ОАО «Агроинвест», ЗАО «Кулон Агро», ОАО «ХК «Ак Барс» и т.д. В основном они были созданы на основе частно-государственного партнерства, и, как правило, были горизонтально интегрированными, т.е. создавались в рамках одной подотрасли.

Реализация крупных инвестиционных проектов позволила этим аграрным формированиям прочно укрепиться на рынке производителей сельскохозяйственной продукции в Республике Татарстан. Например, удельный вес пашни ОАО «Красный Восток Агро» составляет 6,6% в общей площади пашни РТ, а выручка – 8,6% в структуре денежной выручки аграрного сектора. Это подтверждает преимущества крупномасштабного производства, как в части экономики, так и в части ассортимента выпускаемой товарной продукции.

С другой стороны, анализ показал, что в настоящее время в общем числе сельскохозяйственных организаций республики имеется 20-25% крупных самостоятельных аграрных предприятий, темпы развития которых в два и более раза выше средних по интегрированным формированиям [1]. Это

свидетельствует о существовании определенных сложностей, возникающих при создании и развитии интегрированных аграрных формирований.

Обсуждение. Проблема дальнейшего развития интегрированных формирований, использования резервов повышения эффективности их работы может быть решена в рамках научной концепции, в соответствии с которой интегрированное формирование - это современная форма концентрации производства, наиболее полно отвечающая требованию ускоренного перевода сельского хозяйства на интенсивный путь развития [2, 3, 4].

Механизм влияния мобилизации организационных резервов интегрированных формирований на рост эффективности следующий. Прежде всего, в условиях интегрированных формирований появляется возможность повысить уровень кооперации, концентрации производства определенных видов продукции, создавать в рамках формирования специализированные производственные подразделения - это ведет к экономии трудовых затрат. Углубление специализации производства позволяет повысить уровень организации труда и производства, уровень механизации труда путем внедрения новой техники, что обеспечивает рост производительности труда [5, 6, 7].

Интегрированное формирование создается на основе реально функционирующих сельскохозяйственных предприятий, которые находятся в конкретных условиях и должны в итоге создать единое целое. При этом основная закономерность эффективности такого образования заключается в том, что концентрация ресурсов должна быть началом последующей специализации подразделений формирования. Их оптимальные размеры, правильная организация труда позволяют наилучшим образом использовать достижения науки и техники [8, 9]. Поскольку в разных отраслях удельный вес производств, в которых может быть осуществлена концентрация и специализация, неодинаков, теоретически возможный прирост производительности труда в интегрированных формированиях колеблется. Так, в сельском хозяйстве он находится в пределах 7-20% [10].

Результаты. В начале 2000-х годов использование резервов интегрированных формирований было незначительным и составило в среднем 25-30%. Недостаточное использование резервов и временные трудности, вызванные организационной перестройкой, привели к тому, что первые интегрированные формирования в эти годы по темпам роста производительности труда отставали от необъединенных самостоятельных сельскохозяйственных предприятий. Через десять лет положение изменилось, и интегрированные формирования достигли темпов роста производительности труда самостоятельных сельскохозяйственных предприятий, а в последующие годы даже превысили их.

На ускорении темпов роста производительности труда интегрированных формирований сказалось использование резервов. Экспертная оценка степени использования резервов интегрированных формирований равна 60-70%. При этом интегрированные формирования, созданные на базе перерабатывающего

предприятия или финансово-промышленной группы, используют резервы на 70-80%, интегрированные формирования, созданные на базе ранее самостоятельных крупных сельскохозяйственных предприятий – на 50%.

Анализ показал, что на медленные темпы освоения резервов кооперации и интеграции повлияли несвоевременная разработка проектов развития интегрированных формирований, недостаточное обоснование проектов развития интегрированных формирований или отсутствие таких проектов, их недостаточное финансирование и материально-техническое обеспечение.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что возникла настоятельная необходимость продолжения работы в направлении дальнейшей специализации и кооперации субъектов малого и среднего предпринимательства аграрного сектора экономики в составе интегрированных формирований.

При этом оптимизация структуры, размеров интегрированных формирований, а также повышение уровня специализации производства не могут осуществляться изолированно в каждом из них. Эта проблема должна решаться комплексно, в ходе совершенствования отраслевой структуры в сельских районах, природно-экономических зонах и далее в регионе.

Таким образом, для ускорения темпов создания интегрированных формирований и активизации присущих интегрированным формированиям организационных резервов необходимо следующее:

- устанавливать определенные льготы при выделении финансовых вложений вновь образованным на базе низкорентабельных субъектов малого и среднего предпринимательства интегрированным формированиям;

- установить порядок, в соответствии с которым интегрированные формирования, включающие субъекты предпринимательства, расположенные в других сельских территориях и районах, обязаны отчислять в местные бюджеты муниципальных образований этих сельских территорий часть средств пропорционально вкладу данного производственного подразделения в общий итог производственно-хозяйственной деятельности интегрированного формирования;

- обеспечить разработку, экспертизу и утверждение проектов создания и развития новых интегрированных формирований. Для этого создать в региональных министерствах сельского хозяйства комиссии по экспертизе имеющихся проектов интегрированных формирований и оказанию помощи при их разработке. Главным критерием качества проекта создания или развития интегрированного формирования является значительное увеличение (в 2-3 раза выше среднего по отрасли) темпов прироста основных экономических показателей - производительности труда, фондоотдачи, рентабельности производства. Это увеличение должно быть обосновано подробными экономическими расчетами, охватывающими весь состав резервов, обусловленных созданием интегрированных формирований.

Список литературы

1. Гагина Ф.Ф., Артамонычева А.Р., Газизова Р.Р. Институциональная среда как основной фактор, определяющий инновационное становление региона (на примере Республики Татарстан). Вестник Казанского государственного аграрного университета, 2012, т. 7, № 4(26), с. 25-28.
2. Файзрахманов Д.И., Матяшин Ю.И., Зиганшин Б.Г., Сафин Р.И. Алгоритм проектирования производства сельскохозяйственной продукции // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2008. Т. 3. № 2 (8). С. 157-162.
3. Акмаров П.Б., Князева О.П., Суетина Н.А. Организационно-экономические факторы эффективного использования земельных ресурсов // Вестник Дагестанского государственного технического университета. 2015. №2 (37). С. 112-118
4. Ибрагимов Л.Г., Сафиуллин И.Н., Амирова Э.Ф. Основные проблемы проведения кадастровой оценки земель сельскохозяйственного назначения на примере Республики Татарстан // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2018. Т. 13. № 3 (50). С. 116-121.
5. N.F. Kashapov, M.M. Nafikov, M.Kh. Gazetdinov, Sh.M. Gazetdinov, A.R. Nigmatzyanov, About one approach to the assessment of technical equipment of agricultural enterprises in conditions of economy modernization, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Volume 412, conference 1-012038 (2018)
6. Захарова Г.П. Повышение эффективности мер государственной поддержки сельхозтоваропроизводителей в условиях кризиса/ Г.П.Захарова// Вестник Казанского государственного аграрного университета. - 2015. - № 4 (38). - С. 16-19.
7. Газетдинов М.Х., Гильфанов Р.М., Газетдинов Ш.М., Семичева О.С. Моделирование производственной структуры предприятий малого и среднего предпринимательства в аграрном секторе экономики // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2017. Т. 12. № 2 (44). С. 98-102.
8. A.R. Valiev, F.F. Muhamadyarov, B.G. Ziganshin, Substantiation of constructive and technological parameters of a new disc harrow, Russian agriculture science. – March 2017. – Vol. 43, Issue 2. – pp. 194–197.
9. Kazakovtseva M.V., Gumarova F.Z., Tsaregorodtsev E.I. Forming of competitive advantages of regional agrarian and industrial complex as mechanism of ensuring economic safety. Mediterranean Journal of Social Sciences, 2015, vol. 6, no. 3, pp. 213-220.
10. F.N. Mukhametgaliev. Trends in the Formation of the Current Agrifood Policy of Russia, Studies on Russian Economic Development, 2019, Vol. 30, No. 2, pp. 162–165. © Pleiades Publishing, Ltd., 2019. Russian Text © F.N. Mukhametgaliev, L.F. Sitdikova, F.F. Mukhametgalieva, E.R. Sadrieva, F.N. Avkhadiev 2019. ISSN 1075-7007.

Газетдинов Шамиль Миршарипович

Доцент, кандидат экономических наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

E-mail: gazetdinov.shamil@yandex.ru

Газетдинов Миршарип Хасанович

Профессор, доктор экономических наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

Семичева Ольга Сергеевна

Доцент, кандидат экономических наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

Гатина Фарида Фаргатовна

Доцент, кандидат экономических наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

ТЕНДЕНЦИИ ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫХ ФОРМИРОВАНИЙ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН

Аннотация. В статье рассматривается опыт формирования и развития крупных аграрных формирований в Республике Татарстан, которых к началу 2019 г. насчитывалось несколько десятков единиц. Выявлены основные тенденции их развития. Установлено, что многие из них за период функционирования достигли высоких результатов, и в то же время в республике имеется отрицательный опыт создания агорохолдингов в некоторых отраслях. Доказано, что половина общего эффекта, полученного в аграрных формированиях, достигается благодаря прогрессивным преобразованиям в основном производстве. Более высокий уровень использования возможностей совершенствования его организации и обусловил ускорение темпов прироста экономических показателей в два раза. На фоне выявленных тенденций утверждается, что решающими в повышении эффективности интегрированных формирований явились не размеры и не отраслевые особенности, а прежде всего осуществление организационно-технических мероприятий.

Ключевые слова: концентрация, интегрированные формирования, специализация, модернизация, сельский муниципальный район.

Gazetdinov Shamil Mirsharipovich

Associate Professor, Candidate of Economics Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan

E-mail: gazetdinov.shamil@yandex.ru

Gazetdinov Mirsharip Khasanovich

Professor, Doctor of Economics Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan

Semicheva Olga Sergeevna

Associate Professor, Candidate of Economics Sciences, Kazan State Agrarian

TENDENCIES OF FORMATION AND DEVELOPMENT OF INTEGRATED FORMATIONS IN THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Abstract. The article considers the experience of formation and development of large agrarian formations in the Republic of Tatarstan, which by the beginning of 2019 numbered several dozen units. The main trends in their development have been identified. It has been established that many of them have achieved good results during the period of operation, and at the same time in the republic there is negative experience of creation of agorholdings in some industries. It has been proven that half of the total effect obtained in agrarian formations is achieved thanks to progressive transformations in the main production. The increased use of opportunities to improve its organization and led to a doubling of the growth rate of economic performance. Against the background of the identified trends, it is stated that the decisive factors in increasing the efficiency of integrated formations were not the size and not the sectoral peculiarities, but primarily the implementation of organizational and technical measures.

Key words: concentration, integrated formations, specialization, modernization, rural municipal district.

Введение. В настоящее время существуют различные по размерам и формам организации аграрные формирования: ОАО «ХК «Ак Барс», ЗАО «Агросила Групп» – вертикально-интегрированные; ООО «Татагро», ООО «Союз Агро», ЗАО «Кулон Агро» – горизонтально-интегрированные, средние и крупные по размерам. ОАО «ХК «Ак Барс» и ЗАО «Агросила Групп» входят в число крупнейших производителей и переработчиков сельскохозяйственной продукции Республики Татарстан. Так, ОАО «ХК «Ак Барс» занимает 372 тыс. гектаров сельскохозяйственных угодий, в его состав входят 17 агрофирм, 4 элеватора, 2 хлебо-булочных комбината, сахарный завод, 3 птицефабрики, мясокомбинат и молокоперерабатывающие заводы. ЗАО «Агросила Групп» занимает 324 тыс. гектаров сельскохозяйственных угодий, в его составе 25 сельскохозяйственных организаций, расположенных в Нижнекамской пригородной и Юго-Восточной природно-экономических зонах. Численность работающих – 12 тысяч человек. ЗАО «Агросила Групп» включает предприятия по выращиванию, приему, хранению и обработке зерновых и технических культур, производству продукции животноводства и птицеводства, производству сахара, а также по реализации готовой продукции.

Опыт формирования и развития крупных аграрных формирований Республики Татарстан, которых к началу 2019 г. насчитывалось несколько десятков единиц, показывает, что многие из них за период функционирования

достигли высоких результатов. Пример тому - результаты деятельности вертикально-интегрированных формирований ОАО «ХК «Ак Барс», ЗАО «Агросила Групп», ОАО «Красный Восток Агро», где денежная выручка с 1 гектара пашни в 2-3 раза больше, чем в среднем по республике.

В то же время в республике имеется и отрицательный опыт создания агрохолдингов в некоторых отраслях. Так, на базе крупного Казанского молокоперерабатывающего завода без должного обоснования было создано интегрированное формирование ОАО «Агрофирма «Вамин», в состав которого вошли сельскохозяйственные предприятия, расположенные на территории шести природно-экономических зон Республики Татарстан. Однако существенного эффекта это реформирование не дало, поскольку управлять и контролировать в таких масштабах сложно, и все это обернулось снижением темпов прироста показателей, что привело к разукрупнению подобных аграрных формирований и даже к их ликвидации. Например, в РТ к настоящему времени разукрупнены ОАО «Агрофирма «Вамин», ОАО «Органик Групп», ЗАО «Агрофирма «Золотой колос» и др., специализирующиеся на производстве конкретной сельскохозяйственной продукции.

Не всегда интегрированные формирования работают лучше, чем неинтегрированные сельскохозяйственные предприятия. Установлено, что в сельском хозяйстве РТ производительность труда за последние пять лет увеличилась почти на 60%, в том числе по сельскохозяйственным предприятиям - на 65,7%, а в крупных интегрированных формированиях - лишь на 51,3%, за исключением тепличного комбината «Майский» и крупных птицекомплексов, где выработка продукции на одного работника возросла за последние годы больше, чем в неинтегрированных сельскохозяйственных предприятиях и крестьянских (фермерских) хозяйствах.

Вышеизложенное свидетельствует, с одной стороны, о возможностях реализации значительных резервов качественно новой организационно-правовой формы концентрации производства, с другой – о существовании проблем, возникающих при создании и развитии интегрированных аграрных формирований [1].

Обсуждение. Анализ показал, что вся совокупность действующих интегрированных формирований может быть разделена на несколько классов, имеющих различные потенциальные возможности. Наиболее велики они там, где территориальное расположение отдельных сельскохозяйственных предприятий и технология производства позволяют осуществлять тесную производственную кооперацию. При этом, если ранее самостоятельные предприятия находились в одном сельском муниципальном районе, то в них существенная часть резервов кооперации уже была реализована до образования интегрированного формирования [2]. Снижаются возможности кооперации и тогда, когда сельскохозяйственные предприятия расположены на большом расстоянии, хотя и в одном и том же сельском муниципальном районе.

Особую группу составляют крупные сельскохозяйственные предприятия, занимающиеся овощеводством и садоводством, в которых технология не позволяет осуществлять кооперацию и интеграцию сельскохозяйственных предприятий в основном производстве [3]. Здесь эффект достигается за счет концентрации обслуживания и обеспечения основного производства, централизации управления. Но и здесь резервы использованы в значительной мере до создания крупного предприятия. Примером является тепличный комбинат «Майский». После закрытия ОАО «Весенний» в Набережных Челнах комбинат стал единственным в Республике Татарстан производителем овощей закрытого грунта, за последние десять лет втрое увеличил объемы производства. Или ООО «Ягодная долина», которое является инициатором создания ягодного кластера в республике. Начиная с 2012 года было заложено более 300 га ягодных плантаций, это прогрессивная тенденция, но за сравнительно короткое время существенного повышения эффективности ждать не приходится.

Среди крупных аграрных формирований существует такие, образование которых не сопровождалось изменениями в организации производства и управления. Это, как правило, единичные крупные предприятия, производственные процессы которых характеризуются замкнутостью, законченностью, например, птицефабрики. В республике в последние годы численность птиц выросла до 17,4 млн. голов или на 66%. Их содержание сконцентрировано в основном в крупных птицефабриках, таких как ОАО «Яратель», ОАО «Пестречинка», ОАО «Челны-Бройлер» и др., которые по своим отраслевым особенностям не обладают существенными организационными резервами повышения эффективности производства, и в целом рост был достигнут исключительно за счет ввода в строй новых корпусов с современным оборудованием [4].

В каждой отрасли сельского хозяйства можно выделить группу крупных предприятий, в которых темпы прироста основных экономических показателей в 2-3 раза выше средних [5]. Тот факт, что такие крупные формирования составляют 20-25% общего их количества, свидетельствует о преимуществах этой формы организации производства и управления. Согласно нашим расчетам, при рациональной организации производственных процессов производительность труда в интегрированных формированиях можно повысить на 40-50%. Это позволит обеспечить прирост этого показателя по всем сельскохозяйственным организациям на 16- 20%, а в целом по сельскому хозяйству - на 8-10%.

Таким образом, мнение некоторых специалистов о неэффективности организации интегрированных формирований в принципе неоднозначно. Речь должна идти об использовании их имеющихся резервов. Около половины общего эффекта, полученного в передовых сельскохозяйственных предприятиях, достигается благодаря прогрессивным преобразованиям в основном производстве [6]. Более высокий уровень использования возможностей совершенствования его организации и обусловил ускорение

темпов прироста экономических показателей в два раза. Это позволяет утверждать, что решающими в повышении эффективности интегрированных формирований явились не размеры и не отраслевые особенности, а прежде всего осуществление организационно-технических мероприятий [7].

Создание интегрированного формирования есть организационный акт, направленный на получение прироста эффективности. Следовательно, критерием оптимальности его размера должен быть темп прироста основных экономических показателей и, в первую очередь, производительности труда. Исследования подтверждают тесную зависимость эффективности работы от осуществления мероприятий по реализации инвестиционных проектов. Так, в агрохолдинге «Красный Восток Агро» только в проект развития животноводства молочного направления инвестировано 14 млрд. рублей, построено и введено 13 крупнейших в Европе мегаферм. В результате за 14 лет деятельности поголовье крупного скота увеличилось с 16200 гол. до 65000 голов, т.е. в 4 раза. При этом производство мяса утроилось, молока – возросло почти в пять раз (с 23100 тн в год до 116960 тн в год).

Результаты. Таким образом, опыт работы передовых коллективов доказывает возможность успешной реализации преимуществ интегрированных формирований в повышении технико-экономического уровня производства. Это достигается путем концентрации крупных капитальных вложений в целях специализации и модернизации наиболее важных участков производства, осуществления эффективных мероприятий по внедрению новой техники и технологии [8]. Поэтому настоятельной необходимостью является поиск новых форм и расширение взаимосвязей в области научно-технического сотрудничества руководителей и специалистов интегрированных формирований. Ведь кооперация и интеграция проявляются не только в формах обмена продуктами труда и информацией, но и в оказании технической помощи, совместной деятельности по решению наиболее важных задач перспективного развития, по обеспечению продовольственной безопасности страны.

Список литературы

1. Газетдинов М.Х., Семичева О.С., Газетдинов Ш.М. Организационные факторы развития интегрированных аграрных формирований // Фундаментальные исследования. 2019. № 6. С. 56-60.
2. Гатина Ф.Ф., Артамонычева А.Р., Газизова Р.Р. Институциональная среда как основной фактор, определяющий инновационное становление региона (на примере Республики Татарстан). Вестник Казанского государственного аграрного университета, 2012, т. 7, № 4(26), с. 25-28.
3. Файзрахманов Д.И., Матяшин Ю.И., Зиганшин Б.Г., Сафин Р.И. Алгоритм проектирования производства сельскохозяйственной продукции // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2008. Т. 3. № 2 (8). С. 157-162.

4. Захарова Г.П. Повышение эффективности мер государственной поддержки сельхозтоваропроизводителей в условиях кризиса/ Г.П.Захарова// Вестник Казанского государственного аграрного университета. - 2015. - № 4 (38). - С. 16-19.

5. Акмаров П.Б., Князева О.П., Суетина Н.А. Организационно-экономические факторы эффективного использования земельных ресурсов // Вестник Дагестанского государственного технического университета. 2015. №2 (37). С. 112-118

6. N.F. Khashapov, M.M. Nafikov, M.Kh. Gazetdinov, Sh.M. Gazetdinov, A.R. Nigmatzyanov, About one approach to the assessment of technical equipment of agricultural enterprises in conditions of economy modernization, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Volume 412, conference 1-012038 (2018)

7. A.R. Valiev, F.F. Muhamadyarov, B.G. Ziganshin, Substantiation of constructive and technological parameters of a new disc harrow, Russian agriculture science. – March 2017. – Vol. 43, Issue 2. – pp. 194–197.

8. Газетдинов М.Х., Хабиров Р.С. Модернизация аграрного сектора экономики и развитие сельских территорий // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. 2016. № 3 (15). С. 60-63.

УДК 378.046.4

Газизов Евгений Равильевич

Доцент, кандидат физико-математических наук, Казанский государственный аграрный университет, г.Казань

E-mail: gazizov.e@bk.ru

Газизов Андрей Равильевич

Доцент, кандидат педагогических наук, Донской государственный технический университет, г.Ростов-на-Дону

E-mail: gazandre@yandex.ru

Зиннатуллина Алсу Наилевна

Доцент, кандидат технических наук, Казанский государственный аграрный университет, г.Казань

E-mail: zinnatullina-alsu@mail.ru

Киселева Наталья Геннадьевна

Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Казанский государственный аграрный университет, г.Казань

E-mail: tng1975@mail.ru

ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ ОРГАНИЗАТОРОВ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ СРЕДСТВ ИКТ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Аннотация. В статье определены критерии оценки формирования компетентности организаторов образовательного процесса Аграрного университета в использовании средств информационно-коммуникационных технологий. Показано, как оценить этот уровень. Выделены измеримые показатели критериев оценки и раскрыты методы измерения этих показателей. Представлена шкала компетенций организаторов образовательного процесса Аграрного университета в использовании средств информационно-коммуникационных технологий.

Ключевые слова: критерии; компетенция; организаторы; процесс; технология.

Gazizov E.R.

*Associate Professor, Candidate of physical and mathematical sciences, Kazan State Agrarian University,
E-mail: gazizov.e@bk.ru*

Gazizov A.R.

*Associate Professor, candidate of pedagogics, Don State Technical University,
E-mail: gazandre@yandex.ru*

Zinnatullina A. N.

*Associate Professor, candidate of technical sciences, Kazan State Agrarian University,
E-mail: zinnatullina-alsu@mail.ru*

Kiseleva N. G.

*Associate Professor, candidate of agricultural Sciences, Kazan State Agrarian University,
E-mail: tng1975@mail.ru*

FEATURES OF PREPARATION OF THE EDUCATIONAL PROCESS OF THE AGRARIAN UNIVERSITY FOR THE USE OF ICT MEANS IN PROFESSIONAL ACTIVITY

Abstract. The article defines the evaluation criteria for the formation of the competence of the organizers of the educational process of the Agrarian University in the use of information and communication technology tools. It is shown how to estimate this level. Measurable indicators of evaluation criteria are highlighted and methods for measuring these indicators are disclosed. The scale of competence levels of the organizers of the educational process of the Agrarian University in the use of information and communication technology tools is given.

Key words: criteria; competence; organizers; process; technology.

Современный этап развития общества характеризуется активным использованием средств информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) во многих сферах деятельности человека, в том числе в образовании. Процесс информатизации образования инициирует поиск путей реализации

потенциала средств ИКТ с целью повышения эффективности учебного процесса, развития у обучаемых навыков использования этих средств в профессиональной деятельности, предъявляя новые требования к профессиональной подготовке специалистов в области применения средств ИКТ, в том числе и к организаторам учебного процесса аграрного университета (проректору по учебной работе, начальнику учебного управления, руководителям учебных институтов, деканам факультетов, их заместителям, заведующим кафедрами и др.). Вопросы теории и методики обучения педагогических работников в системе высшего профессионального образования применению средств ИКТ рассмотрены в научно-педагогических исследованиях таких авторов, как Жданова С.А., Коваленко М.И., Козлова О.А., Лавиной Т.А., Роберт И.В [1-5], а также авторов этой статьи [6]. Однако в этих работах не в полной мере были рассмотрены особенности подготовки организаторов учебного процесса аграрного университета к использованию средств ИКТ в профессиональной деятельности.

Анализ Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) по направлениям подготовки бакалавров – «Экономика», «Менеджмент», «Государственное и муниципальное управление», «Управление качеством» [7] в Институте Экономики Казанского государственного аграрного университета показал, что общекультурные и профессиональные компетенции в области использования средств ИКТ формируются в рамках изучения дисциплины: «Информационные технологии», относящейся к базовой части математического и естественнонаучного цикла, что явно недостаточно для формирования компетенций в области использования средств ИКТ. Недостаток времени и объёма материала при изучении указанной дисциплины предопределяет актуальность разработки теоретических аспектов и методических подходов к формированию компетентности организаторов учебного процесса аграрного университета в области использования средств ИКТ в организационно-управленческой, технологической и информационно-аналитической деятельности, как основных направлений использования средств ИКТ в профессиональной деятельности этой категории педагогических работников.

Анализ Федеральных законов и нормативных документов Минобрнауки РФ [8], регламентирующих учебный процесс аграрного университета; ФГОС ВПО по направлениям подготовки бакалавров «Экономика», «Менеджмент», «Государственное и муниципальное управление», «Управление качеством»; квалификационных требований к работникам сферы образования РФ в области владения средствами ИКТ, позволил выделить оценочные критериумы сформированности компетентности организаторов учебного процесса аграрного университета области использования средств ИКТ в процессе повышения квалификации этой категории педагогических работников, ориентированной на формирование указанного вида компетентности:

1. Первый критерий – поиск информации и освоение новых программных продуктов.

2. Второй критерий – использование технологии обработки числовой и текстовой информации в учебном процессе.

3. Третий критерий – создание дидактических материалов.

4. Четвёртый критерий – создание традиционных учебно-методических пособий.

5. Пятый критерий – методика использования электронных образовательных ресурсов на проблемно-модульной основе (презентации по теме проекта).

6. Шестой критерий – подбор контента для электронных образовательных ресурсов.

7. Седьмой критерий – использование презентационной технологии в организации учебной деятельности.

8. Восьмой критерий – организация виртуального пространства профессиональной деятельности.

Оценочные критерии сформированности компетентности организаторов учебного процесса аграрного университета области использования средств ИКТ в контексте отражающих их измеряемых показателей и методов оценки этих показателей при организации обучения по дополнительной профессиональной программе (программе повышения квалификации) представлены в таблице 1 [9].

В качестве методов измерения показателей были приняты:

Оценка выполнения контрольного задания (преподаватель даёт общее задание на занятиях слушателям и в конце занятия оценивает выполненное задание) – выполнение задания оценивается преподавателем в диапазоне от 1 до 5 баллов;

Оценка самостоятельной работы слушателей (слушатели выполняют задание, данное преподавателем, дома, а на занятиях преподаватель оценивает выполненное задание) – выполнение задания оценивается преподавателем в диапазоне от 1 до 5 баллов;

Устный опрос слушателей – ответ на вопрос оценивается преподавателем в диапазоне от 1 до 5 баллов;

Тестовая оценка знаний – дается 10 тестовых заданий, каждый верный ответ оценивается в 1 балл, максимальная оценка – 10 баллов;

Оценка выполнения лабораторной работы – выполнение и защита лабораторной работы оценивается в диапазоне от 1 до 8 баллов (за каждое задание по 1 баллу).

На основании представленных в таблице 1 оценочных критериев сформированности компетентности организаторов учебного процесса аграрного университета области использования средств ИКТ определены уровни компетентности организаторов учебного процесса аграрного университета области использования средств ИКТ.

Таблица 1 - Оценочные критериумы сформированности компетентности организаторов учебного процесса аграрного университета области использования средств ИКТ

Оценочные критериумы сформированности компетентности в области использования средств ИКТ	Измеряемые показатели	Методы измерения показателей
Первый критериум: поиск информации и освоение новых программных продуктов	Способность находить, передавать продуцируемую учебную информацию с использованием средств ИКТ	Оценка выполнения контрольного задания
	Способность осваивать новые программные продукты, приспосабливать их функции к решению профессиональных задач, судить о качестве репрезентативности программного продукта	Оценка выполнения контрольного задания
Второй критериум: использование технологии обработки числовой и текстовой информации в учебном процессе	Готовность разрабатывать и представлять результаты учебного исследования средствами табличного и текстового редакторов	Оценка самостоятельной работы слушателей
Третий критериум: создание дидактических материалов	Умение разрабатывать структуру дидактических материалов развивающего характера в соответствии с этапом работы в проекте	Оценка выполнения контрольного задания
	Умение разрабатывать и представлять дидактические материалы средствами текстового редактора, применять нестандартные, развернутые дидактические материалы: кроссворды, викторины, дидактические карточки, тесты	Оценка выполнения контрольного задания
	Способность слушателей обосновывать собственный выбор возможностей текстового редактора для представления дидактических материалов	Устный опрос слушателей
Четвёртый критериум: создание традиционных учебно-методических пособий	Способность разрабатывать учебно-методическое пособие по теме своего проекта, где материал должен быть представлен с учетом эргономических требований	Оценка выполнения контрольного задания
	Способность создавать макеты учебно-методических пособий в редакторе создания публикаций	Оценка самостоятельной работы слушателей
Пятый критериум: методика	Знание различных видов электронных образовательных ресурсов (ЭОР)	Тестовая оценка знаний

использования электронных образовательных ресурсов на проблемно-модульной основе (презентации по теме проекта)	Способность создавать и использовать электронные образовательные ресурсы (ЭОР) на проблемно-модульной основе	Оценка выполнения лабораторной работы
	Готовность разрабатывать методические рекомендации, отображающие самые важные моменты организации проекта	Оценка самостоятельной работы слушателей
Шестой критерий: подбор контента для электронных образовательных ресурсов.	Умение владеть методами поиска в нескольких поисковых системах и выбирать оптимальную решаемой задаче систему	Оценка самостоятельной работы слушателей
	Умение сохранять страницы и ссылки на ресурсы и составлять краткую аннотацию к ссылкам	Оценка выполнения лабораторной работы
	Способность структурировать и оформлять материалы, необходимые для выполнения проекта	Оценка самостоятельной работы слушателей
Седьмой критерий: использование презентационной технологии в организации учебной деятельности.	Способность применять в макете презентации авторский стиль оформления, а не использовать готовые шаблоны	Оценка самостоятельной работы слушателей
	Умение создавать презентацию по теме исследования (с позиции разработчика)	Оценка самостоятельной работы слушателей
	Способность проводить исследование согласно системе самостоятельно сформулированных целей и задач	Оценка выполнения проектного задания
Восьмой критерий: организация виртуального пространства профессиональной деятельности.	Умение создавать сайт с использованием программы создания публикаций и систематизировать материалы, входящие в состав портфолио для представления их на сайте	Оценка самостоятельной работы слушателей

Низкий уровень компетентности организаторов учебного процесса аграрного университета области использования средств ИКТ предполагает наличие базовых знаний, умений и опыта в области использования средств ИКТ (знание основ работы с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами, проекционным оборудованием) и отражает способность работника применять средства ИКТ в информационно-аналитической деятельности.

Средний уровень компетентности организаторов учебного процесса аграрного университета области использования средств ИКТ предполагает наличие знаний, умений и опыта в области использования средств ИКТ, позволяющих самостоятельно использовать эти средства в организационно-управленческой, технологической и информационно-аналитической деятельности, опираясь на инструктивные материалы, определяющие порядок и способы применения средств ИКТ при осуществлении этих видов деятельности.

Высокий уровень компетентности организаторов учебного процесса аграрного университета области использования средств ИКТ предполагает наличие знаний, умений и опыта в области использования средств ИКТ, позволяющих анализировать, самостоятельно выбирать и применять средства ИКТ для осуществления организационно-управленческой, технологической и информационно-аналитической деятельности, в том числе определять новые методы решения профессиональных задач.

Сформированность компетентности организатора учебного процесса аграрного университета области использования средств ИКТ в вузе можно определить на основании оценки уровней знаний, умений и опыта в области использования средств ИКТ в организационно-управленческой, технологической и информационно-аналитической деятельности.

Уровень знаний и умений слушателя в области использования средств ИКТ в профессиональной деятельности по организации учебного процесса аграрного университета можно оценить по результатам педагогического тестирования. При этом тестовые задания должны удовлетворять следующим требованиям: соответствие задачам обучения, валидность, однородность, оценка правильности выполнения каждого тестового задания по дихотомической шкале измерения. В соответствии с этими требованиями педагогические тесты состоят из 30 тестовых заданий, правильность выполнения которых оценивается по [0,30]-балльной шкале измерения, которую, основываясь на подходе, предложенном Беспалько В.П. [10], можно разбить на 3 дизъюнктивных подмножества: [0; 10], [11; 20] и [21; 30], соответствующих низкому, среднему и высокому уровню знаний и умений в области использования средств ИКТ в организационно-управленческой, технологической и информационно-аналитической деятельности.

Уровень имеющегося у слушателя опыта в области использования средств ИКТ в профессиональной деятельности по организации учебного процесса аграрного университета можно оценить по результатам выполнения им проектного задания по составляющим: опыт составления варианта расписания занятий (организационно-управленческая деятельность), опыт разработки презентации доклада (технологическая деятельность) и опыт анализа успеваемости учебной группы (информационно-аналитическая деятельность). Оценивая каждую составляющую по [0,3]-балльной шкале измерения соответственно, шкалу измерения результатов выполнения проектного задания можно разбить на три части: [0-3] – при низком, [4-6] – при среднем, [7-9] – при высоком уровнях опыта в области использования средств ИКТ в профессиональной деятельности.

Уровень сформированной компетентности организаторов учебного процесса аграрного университета области использования средств ИКТ соответствует наименьшему из уровней знаний, умений и опыта, достигнутого слушателем в процессе обучения [11].

Список литературы

1. Газизов А.Р., Газизов Е.Р. Оценка информационно-технологической компетенции административно-управленческого персонала университета. Известия Южного федерального университета. Педагогические науки. 2013. № 3, с. 97-102.
2. Коваленко М.И. Методологические и методические аспекты повышения квалификации преподавателей высшего образования в области информационных технологий обучения // Педагогика. 2007. № 4, с.76-80
3. Козлов О.А. Должностные обязательства сотрудников образовательных учреждений при использовании информационных технологий и коммуникативных технологий. Информатика и образование. 2008. № 7, с. 8-21.
4. Лавин Т.А. (2006) Совершенствование системы непрерывной подготовки учителей по использованию информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности: Дис. ... Доктор пед. Наука. М., 306 с.
5. Роберт И.В. Философско-методологическое, социально-психологическое, педагогическое и технико-технологическое предположение о развитии информатизации отечественного образования. Философско-методологические, социально-психологические, педагогические и технико-технологические предпосылки развития информационного образования на русском языке. М.: МИО РАО. 2008 – 36 стр.
6. Роберт И.В., Козлов О.А. Концепция комплексной, многоуровневой и многопрофильной подготовки кадров информатизации образования. [Концепция всесторонней, многоуровневой и междисциплинарной подготовки кадров информационного образования] М.: МИО РАО. 2009 – 50 стр., Вставка.
7. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования по направлениям подготовки бакалавров. Официальный сайт Координационного совета учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы [Электронный ресурс] / Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. – Москва, 2014. – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/>.
8. Официальный сайт Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации [Электронный ресурс] / Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации. - Москва, 2014. - Режим доступа: <http://www.rosmintrud.ru/>.
9. Петрова В.И. Критерии оценки степени сформированности ИКТ-компетентности в процессе обучения будущих бакалавров по направлению «Педагогическое образование»// Вестник Нижневартского государственного гуманитарного университета. 2013. №1, с. 59-63.
10. Беспалько В.П. О критериях качества подготовки специалиста. Вестник высшей школы. 1988. № 1, с. 3-8.
11. Газизов А.Р. Методические подходы к формированию информационно-технологической компетентности организаторов учебного процесса аграрного

университета (на примере повышения квалификации): Автореф. дис. ... канд. пед. наук. Москва, 2013. – 19 с.

УДК 631.155

Захарова Галина Петровна

*Доцент, кандидат экономических наук, Казанский государственный аграрный университет, г.Казань
E-mail: chugunovagalya@mail.ru*

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ АГРАРНОГО СЕКТОРА

Аннотация. Динамично меняющиеся макроэкономические условия вносят свои коррективы в объемы, механизмы и меры государственной поддержки сельхозтоваропроизводителей. В статье рассмотрена сложившаяся система государственной поддержки аграрного сектора; выявлены недостатки, препятствующие дальнейшему устойчивому развитию отрасли.

Ключевые слова: сельское хозяйство, субсидии, государственная поддержка, агрохолдинги, производство, государственное регулирование.

Zakharova Galina Petrovna

*Associate professor, Candidate of Economic sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan
E-mail: chugunovagalya@mail.ru*

CURRENT STATE OF THE STATE SUPPORT OF THE AGRICULTURAL SECTOR

Abstract. Dynamically changing macroeconomic conditions make their adjustments in the volume, mechanisms and measures of state support for agricultural producers. The article considers the existing system of state support of the agricultural sector; identified shortcomings; recommended measures aimed at its improvement.

Key words: agriculture, subsidies, state support, agricultural holdings, production, state regulation.

История аграрной России показывает, что в развитии сельского хозяйства нашей страны центральную и координирующую роль всегда играло государство. Оно постоянно, с разной степенью эффективности, но регулировало экономические процессы, происходящие в аграрном секторе. И это не случайно.

Государственное регулирование сельского хозяйства выступает как необходимое требование, характерное для экономики самых разных государств, включая те, которые возглавляют мировое экономическое сообщество. Самые развитые страны официально рассматривают аграрную политику в качестве важнейшей и приоритетной, поэтому сохранить аграрный сектор невозможно без государственного регулирования и экономической поддержки АПК.

Важнейшей задачей регионального агропромышленного комплекса является рост самообеспеченности продуктами сельского хозяйства, которые производятся в данном регионе, и обеспечение их конкурентоспособности на рынке сельскохозяйственной продукции. Уровень обеспеченности региона продукцией сельского хозяйства во многом зависит от состояния развития агропроизводства, величины производственного (ресурсного) потенциала аграрного сектора АПК, степени защищенности сельскохозяйственных товаропроизводителей от монополизма других сфер агропромышленного комплекса, от уровня их финансовой поддержки со стороны государства.

В последнее время государство вмешивалось в рыночную среду, регулируя взаимоотношения в агропромышленном производстве. Формы, методы и инструменты государственного регулирования сельскохозяйственного производства с течением времени меняются. Степень вмешательства государства в экономику аграрного сектора меняется в зависимости от поставленных целей и задач [5].

Оптимизация отношений в цепочке «государство - сельское хозяйство» в России является чрезвычайно актуальной как в теоретическом, так и в практическом отношении, принимая во внимание особую роль аграрной сферы, как сугубо специфической отрасли экономики, особенно в условиях отсутствия реальных рыночных структур и институтов. Поэтому функция государства в обеспечении устойчивого развития сельского хозяйства в нашей стране должна быть более действенной, чем в странах с классическим рыночным хозяйством [2].

В последние годы аграрный сектор нашей страны показывает определенные положительные результаты. Россия неожиданно вышла на мировой рынок как экспортер продовольствия, уменьшается разрыв между импортом и экспортом сельскохозяйственной и пищевой продукции, на полках магазинов сокращается доля иностранных товаров. В среднем нормы потребления основных продуктов питания приблизились или приближаются к рекомендованным нормам.

Анализ роли сельского хозяйства в экономике страны выявил, что доля отрасли в ВВП в последние годы росла. Это подчеркивает устойчивость сельского хозяйства в кризисные моменты. Доля занятого в сельском хозяйстве населения сохраняется высокой (около 10%). Наиболее важная закономерность - сокращение доли сельскохозяйственной продукции и продовольствия в импорте страны и быстрый рост доли отрасли в экспорте (валютные поступления от экспорта продовольствия вышли на третье место после нефти и

газа, опередив вооружение и ряд других отраслей). В ближайшие годы отрасль может выйти на положительное сальдо экспорта – импорта [8].

Решающую роль в успешном развитии аграрного сектора сыграла государственная поддержка сельхозпроизводителей, нацеленная на привлечение в отрасль инвестиций для её модернизации и технологического обновления.

На протяжении многих десятилетий усиление роли государства в развитии сельского хозяйства продолжает оставаться ключевым направлением его функционирования. В аграрном секторе и продовольственном комплексе в целом регулирование имеет особое значение. На сегодняшний день с учетом прироста в пищевой промышленности и производстве напитков, индекс АПК в 2018 году составил 2,3%. При этом прибыль сельхозтоваропроизводителей до налогообложения превысила уровень 2017 года более чем на 15%. Это стало возможным, в том числе благодаря существующим мерам государственной поддержки аграриев.

Ежегодно суммы господдержки увеличиваются, а перечень направлений расширяется. В 2017 году на мероприятия Госпрограммы развития сельского хозяйства направлялось 248,4 млрд.рублей, в 2018 году - 254,1 млрд.рублей. В 2019 году планируемый объем бюджетных ассигнований был значительно увеличен до 303,6 млрд. рублей. Благодаря политике субсидирования инвестиционных кредитов, компенсации части затрат на приобретение новой техники и оборудования, элитных семян и скота, был обеспечен рост сельского хозяйства.

Несмотря на это, эффективность государства в области поддержки сельского хозяйства оценивается ниже среднего уровня. Опрос, проведенный среди сельхозтоваропроизводителей, показывает, что общая удовлетворенность процессом получения государственных субсидий и дотаций снижается. Много нареканий вызвали такие критерии опроса как объемы льготного кредитования и бюрократический аспект. Наиболее востребованными источниками финансирования для представителей аграрного сектора остаются получение кредита в банках и использование внутренних ресурсов [6].

Проведенный анализ показал, что субсидии получают, в основном, отдельные крупные компании, тогда как значительная часть средних и малых предприятий была их лишена. Приходится констатировать, что в современных условиях государственная политика направлена на предоставление особых преимуществ небольшому количеству крупнейших компаний. Это приводит к вытеснению с рынка значительной доли сельскохозяйственных товаропроизводителей. Отрицательными сторонами такого подхода также являются очаговое развитие сельского хозяйства, забрасывание части сельхозугодий, недоиспользование трудовых ресурсов [4]. В связи с этим, формирование условий для более полного и рационального использования ресурсного потенциала в сельском хозяйстве должно стать одним из важнейших элементов стратегии развития данной отрасли.

Главным законом, который заложил основы политики новой государственной поддержки, рассчитанной на среднесрочную перспективу, в рамках госпрограмм, стал ФЗ «О развитии сельского хозяйства», который был принят в 2006 году.

Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы предоставляет сельхозтоваропроизводителям новые ориентиры государственной поддержки на период действия программы [1].

Следует отметить, что данная система поддержки имеет множество недостатков. В частности, отсутствие прозрачного механизма формирования аграрного бюджета; сохранение неравнозначного доступа к мерам государственной поддержки всех товаропроизводителей; отсутствие неизменности закрепленных в госпрограмме объемов финансирования и перечня мероприятий; высокий уровень транзакционные издержки для получения государственной поддержки.

Как отмечалось ранее, в настоящее время сложившиеся меры государственной поддержки нацелены на поддержку уже существующих крупных формирований в ущерб сотне тысяч более мелких.

Крупный бизнес в аграрном секторе продолжает развиваться и расширяться, что предопределяет возникновение и нарастание рисков не только для самих владельцев крупнейших компаний и агрохолдингов, но и для страны в целом: увеличение нагрузки на экологию, деградация сельской жизни, монополизация продовольственного снабжения, снижение и потеря эффективности, запрет на ведение отдельных традиционных видов деятельности на территориях, где находятся агрохолдинги и другие [3].

Сформировавшаяся на данный момент система государственной поддержки не создает равных условий для конкуренции между товаропроизводителями и приводит к нарушению единства агропродовольственного рынка страны. Это происходит по ряду причин. В нашей стране субъекты Федерации могут финансировать из своего бюджета мероприятия господдержки, тем самым искажается действие рыночного механизма. Использование этих мер господдержки в условиях членства РФ в ВТО нарушает установленные для страны ограничения по такому финансированию. Страны ЕС и США такие меры государственной поддержки не допускают [7].

Многие виды субсидий распределяются на конкурсной основе. Победителями этих конкурсов становятся, как правило, крупные агрохолдинги. Тем самым значительная часть сельхозтоваропроизводителей лишается этих субсидий и по этой причине становятся неконкурентоспособными. Из чего следует, что согласно действующим механизмам субсидирования подать заявку на получение субсидий может любой сельхозтоваропроизводитель, однако это не гарантирует ему её получение, даже если он выполнил все установленные нормативно-правовыми документами требования.

Теория государственной поддержки фермеров и малых форм хозяйствования основывается на том, что данные хозяйства небольшие, следовательно, доходы в аграрном производстве будут ниже в расчете на единицу затрат, чем в других отраслях, к тому же они более подвержены влиянию природно-климатических условий. С целью предоставления государственных дотаций и компенсаций крупному аграрному бизнесу, в программах поддержки в большинстве стран вводятся ограничения на размер выдаваемых субсидий в расчете на 1 фермерское хозяйство [9, 10].

За последние два года изменились правила предоставления субсидий на компенсацию ставок по кредитам, что привело к возникновению новых проблем для аграриев: ограниченный характер предоставляемых субсидий; отсутствие гарантий на получение субсидий в течение всего периода кредита; нежеланием банков сотрудничать с субъектами малого предпринимательства.

Таким образом, возникновение существенных угроз для стабильного и бесперебойного пополнения агропродовольственного рынка из-за большой концентрации производства в отдельно взятых компаниях, требует переосмысления подходов в распределению государственной поддержки.

Список литературы

1. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 – 2020 годы. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.mcx.ru/documents/document/show/22026.htm>.

2. Амирова Э.Ф. Государственное регулирование рынка зерна в условиях импортозамещения / Э.Ф.Амирова, Г.П.Захарова // Вестник Казанского государственного аграрного университета. - 2015. - № 3 (37). - С. 9-11.

3. Газетдинов М.Х. Модернизация аграрного сектора экономики и развитие сельских территорий / М.Х. Газетдинов, Р.С. Хабиров // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. – 2016. – № 3 (15). – С. 60-63.

4. Гатина Ф.Ф. Territorial Imperatives of Industrial Production Development / Journal of Advanced Research in Law and Economics. Quarterly / Volume VIII. Issue 2(24)/ Spring 2017. –р.463-469.

5. Захарова Г.П. Повышение эффективности мер государственной поддержки сельхозтоваропроизводителей в условиях кризиса/ Г.П.Захарова// Вестник Казанского государственного аграрного университета. - 2015. - № 4 (38). - С. 16-19.

6. Захарова Г.П. Стратегические векторы развития аграрного сектора РФ/ Г.П.Захарова // Вестник Казанского государственного аграрного университета. - 2019. - № 2 (53). - С. 139-143.

7. Кириллова О.В. Основные направления поддержки АПК России в условиях ВТО / Ситдикова Л.Ф., Файзрахманов Д.И., Мухаметгалиев Ф.Н., Кириллова О.В. // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2015. – № 4. – С. 28-30.

8. Клычова А.С. Повышение конкурентоспособности в условиях корпоративного управления предприятиями агропромышленного комплекса Республики Татарстан / А.С. Клычова, С.Ф. Гирфанов, Г.Д. Крупина, И.Н. Сафиуллин // Вестник Казанского государственного аграрного университета, 2017. – Т.12. – №4 (46). – С.110-115.

9. Мухаметгалиев Ф.Н. Аграрные реформы в Республике Татарстан: проблемы и решения / Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. – 2014. – №3 – С.4-8.

10. Якушкин Н.М., Гайнутдинов И.Г. Малые формы хозяйствования в Республике Татарстан: состояние, тенденции и проблемы развития/ Н.М. Якушкин, И.Г. Гайнутдинов, Р.Г.Губайдуллин // Достижения науки и техники АПК. – 2017. – Т. 31. – No 12. – С. 72-77

УДК 657

Исхаков Альберт Тагирович

*Доцент, кандидат экономических наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань
E-mail: iat20@yandex.ru*

ОСОБЕННОСТИ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА В КРЕДИТНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ

Аннотация. В данной статье рассмотрены основные особенности банковского учета в России. Банковская отрасль страны является динамично развивающейся, что также отражается в постоянном совершенствовании законодательства по ведению бухгалтерского учета и составлению бухгалтерской отчетности в кредитных учреждениях. Одной из основных задач регулирования бухгалтерского учета является обеспечение прозрачности его ведения и достоверности бухгалтерской отчетности. В свою очередь это обеспечивает развитие финансового сектора страны и обеспечивает его экономическую безопасность.

Ключевые слова: бухгалтерский учет, банковский учет, кредитные учреждения.

Iskhakov Albert Tagirovich

*Associate Professor, Candidate of Economics Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan
E-mail: iat20@yandex.ru*

FEATURES OF ACCOUNTING IN BANKS

Abstract. This article describes the main features of banking accounting in Russia. The banking industry of the country is dynamically developing, which is also

reflected in the constant improvement of legislation on accounting and preparation of financial statements in credit institutions. One of the main objectives of accounting regulation is to ensure the transparency of its management and reliability of financial statements. In turn, this ensures the development of the country's financial sector and ensures its economic security.

Key words: accounting, banking, credit institutions.

Бухгалтерский учет в кредитных учреждениях существенно отличается от бухгалтерского учета других хозяйствующих субъектов. Данный вид бухгалтерского учета также часто называют «банковским учетом».

Несмотря на имеющиеся различия, имеются и общие сходства. Все виды бухгалтерского учета регламентированы единым нормативным документом - Федеральным законом от 06.12.2011г. 402-ФЗ «О бухгалтерском учете». Для которых сходными являются цели, предмет и объекты учета, ряд элементов метода бухгалтерского учета: документация, инвентаризация, баланс, двойная запись по счетам. Нумерация, наименование и типы счетов бухгалтерского учета, а также содержание, состав, периодичность формирования отчетности отличаются.

Следует отметить, что основным методологическим центром бухгалтерского учета и отчетности в кредитных учреждениях является Банк России.

План счетов банковского учета регламентирован Положением Банка России от 27.02.2017 №579-П «О Планах счетов бухгалтерского учета для кредитных организаций и порядке его применения». В данном документе представлены следующие вопросы:

- Задачи бухгалтерского учета;
- Принципы бухгалтерского учета;
- План счетов и характеристика счетов;
- Порядок применения Плана счетов бухгалтерского учета для кредитных организаций при организации работы по ведению бухгалтерского учета.

В Планах счетов бухгалтерского учета для кредитных организаций принята следующая структура: главы, разделы, подразделы, счета первого и второго порядка (синтетические счета). Счета первого порядка имеют 3 знака, например, 202 «Наличная валюта и чеки (в том числе дорожные чеки), номинальная стоимость которых указана в иностранной валюте». Счета второго порядка имеют 2 знака после счета первого порядка, например, 20202 «Касса кредитных организаций». Также с учетом кодов валют, защитного ключа, придания счету наглядности определена схема обозначения лицевых счетов (аналитических счетов) и их нумерации. Данные счета имеют 20 знаков, из которых первые 5 знаков приходятся на счета первого и второго порядков, 6-ой по 8-ой знаки – код валюты, 9-ый знак – защитный ключ, 10-ый по 13-ый знаки – номер филиала банка (структурного подразделения), оставшиеся знаки до 20 разряда могут быть различны в зависимости от их целевого назначения (корреспондентские счета, счета по учету средств клиентов и кредитных

организаций; счета по учету кредитов; бюджетные счета; счета по учету доходов и расходов). Более подробно схема обозначения лицевых счетов и их нумерации (по основным счетам) приведена в Приложении 1 к Положению Банка России от 27 февраля 2017 года № 579-П.

Например, счета банков от счетов других коммерческих организаций, осуществляющие бухгалтерский учет согласно Приказу Минфина РФ от 31.10.2000 № 94н «Об утверждении Плана счетов бухгалтерского учета финансово-хозяйственной деятельности организаций и Инструкции по его применению» совершенно различны – не совпадает нумерация и количество знаков. В качестве примера приведем основные средства: в банковском учета – 60401 «Основные средства (кроме земли)», в бухгалтерском учете согласно плану счетов по Приказу Минфина РФ №94н – 01 «Основные средства». Большинство счетов не совпадает также по наименованию из-за специфики деятельности. В банках, кроме того, предусмотрены отдельные разделы – счета доверительного управления, счета по учету требований и обязательств по производным финансовым инструментам и прочим договорам (сделкам), по которым расчеты и поставка осуществляются не ранее следующего дня после дня заключения договора (сделки), чего нет у организаций.

В банковском учете действуют только активные или только пассивные счета, в отличие от бухгалтерского учета в других хозяйствующих субъектах, в которых предусмотрены активно-пассивные счета, то есть на данных счетах могут учитываться и активы, и пассивы, сальдо у них могут быть как дебетовым, так и кредитовым.

В плане счетов банковского учета имеется Глава В «Внебалансовые счета», также их называют «забалансовыми счетами», на которых в банках учитываются требования и обязательства банка, которые могут возникнуть в будущие периоды и по которым он несет риски, неоплаченный уставный капитал банка, ценные бумаги (бланки ценных бумаг), а также документы и ценности, которые не принадлежат ни к активам, ни к пассивам банка (ценности и документы, принятые на хранение, инкассо, комиссию, а также бланки строгой отчетности, вкладных книжек, банковских расчетных карт и др.), задолженность вынесенная за баланс.

Для бухгалтерского учета коммерческих и бюджетных организаций, не регламентированный банковским законодательством, также в плане счетов предусмотрены забалансовые счета, на которых обобщения информации о наличии и движении ценностей, не принадлежащих хозяйствующему субъекту, но временно находящихся в его пользовании или распоряжении.

Формами синтетического учета в банках являются:

- ежедневная оборотная ведомость;
- ежедневный баланс;
- отчет о финансовых результатах;
- ведомость оборотов по отражению событий после отчетной даты;
- сводная ведомость оборотов по отражению событий после отчетной даты.

Все совершенные за рабочий день операции отражаются в ежедневном балансе кредитной организации (ее филиала). Данный баланс составляется по счетам второго порядка.

Ежедневный баланс по операциям, совершаемым головным офисом кредитной организации, должен быть составлен за истекший день до 12 часов местного времени следующего рабочего дня, сводный баланс с включением балансов филиалов составляется до 12 часов следующего рабочего дня после составления баланса по операциям, выполняемым головным офисом кредитной организации.

Бухгалтерская отчетность в кредитных организациях состоит из следующих форм:

- бухгалтерский баланс;
- отчет о финансовых результатах;
- отчет об уровне достаточности капитала для покрытия рисков;
- сведения об обязательных нормативах, показателе финансового рычага и нормативе краткосрочной ликвидности;
- отчет о движении денежных средств.

Сроки сдачи отчетности не позднее 3 рабочих дней после дня раскрытия отчетности (годовая, квартальная отчетность), за исключением отдельных случаев.

Учитывая тот факт, что банковская система является наиболее важной сферой национального хозяйства в развитие любого государства. Правильная его организация обеспечивает нормальное функционирование экономики страны. Одной из основных задач регулирования бухгалтерского учета является обеспечение прозрачности его ведения и достоверности бухгалтерской отчетности, что также развивает финансовый сектор страны, в т.ч. рынок капитала, инвестиций, и обеспечивает экономическую безопасность страны.

Список литературы

1. Клычова Г.С., Закирова А.Р., Пинина К.А. Оценка эффективности инвестиционной деятельности организаций // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2017. Т. 12. № 1 (43). С. 82-88.

2. Клычова Г.С., Мавлиева Л.М. Необходимость применения скоринга в системе сельскохозяйственной кредитной потребительской кооперации // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2010. Т. 5. № 4 (18). С. 45-47.

3. Мавлиева Л.М. Бухгалтерская финансовая отчетность в АПК // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2015. Т. 10. № 1 (35). С. 30-33.

4. Положение Банка России от 27.02.2017 № 579-П «О Плане счетов бухгалтерского учета для кредитных организаций и порядке его применения» // КонсультантПлюс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_213488/

5. Приказ Минфина РФ от 31.10.2000 № 94н «Об утверждении Плана счетов бухгалтерского учета финансово-хозяйственной деятельности организаций и Инструкции по его применению» // КонсультантПлюс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_29165/

6. Федеральный закон от 02.12.1990 № 395-1 «О банках и банковской деятельности» // КонсультантПлюс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5842/

7. Федеральный закон от 06.12.2011 № 402-ФЗ «О бухгалтерском учете» // КонсультантПлюс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_122855/

8. Klychova G.S., Iskhakov A.T., Valieva G.R. Klychova A.S. Functions accounting at the enterprises of dairy cattle breeding in the context of cost pool according to physiological groups // Mediterranean Journal of Social Sciences, 2014, Vol 5, No20, pp. 216-219.

9. Klychova G.S., Zakirova A.R., Mukhamedzyanov K.Z., Faskhutdinova M.S. Management reporting and its use for information ensuring of agriculture organization management // Mediterranean Journal of Social Sciences, 2014, Vol 5, No20. pp. 220-224.

10. Priorities of Agricultural Credit Cooperation Development / G.S. Klychova, M.M. Nizamutdinov, L.M. Mavlieva, L.N. Safiullin // Mediterranean Journal of Social Sciences, - 2014. – Т.5 – №18. –SPEC.ISSUE. – С.215-218

УДК 338.43:637.33

Исхаков Альберт Тагирович

*Доцент, кандидат экономических наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань
E-mail: iat20@yandex.ru*

РАЗВИТИЕ СЫРОВАРЕНИЯ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЕЛЬХОЗПРЕДПРИЯТИЙ МОЛОЧНОГО ЖИВОТНОВОДСТВА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Аннотация. В рамках данной статьи раскрывается актуальность открытия сыроварен на базе сельхозпредприятий республики, преимущества сочетания подхода «производство сырья (молока) – производство сыра – рынок сбыта» на базе одной площадки, вопрос о необходимости рассмотрения возможности разработки и утверждения ГОСТа для производства сыра из непастеризованного или термизированного молока.

Ключевые слова: сыр, сыроварение, молочное животноводство, экономическая эффективность.

**DEVELOPMENT OF CHEESE-MAKING FOR THE PURPOSE OF
INCREASE OF EFFICIENCY OF ECONOMIC ACTIVITY OF
AGRICULTURAL ENTERPRISES OF DAIRY ANIMAL HUSBANDRY OF
THE REPUBLIC OF TATARSTAN**

Abstract. The article reveals the relevance of the opening of dairies on the basis of agricultural enterprises of the Republic, the advantages of combining the approach "production of raw materials (milk) – cheese production – market" on the basis of one site, the need to consider the possibility of developing and approving the state standard for the production of cheese from unpasteurized or thermized milk.

Key words: cheese, cheese making, dairy farming, economic efficiency.

Суммарные объемы производства сыра, продуктов сырных и творога в 2018 году в России составили 1 160,9 тыс. тонн, что на 1,4% (на 16,1 тыс. тонн) больше, чем в 2017 году. За 5 лет, по отношению к 2013 году, объемы выросли на 45,1% (на 360,6 тыс. тонн).

Производством сыров и сырной продукции в республике занимается порядка 15 крупных молочных заводов, а также небольшие частные сыроварни. При этом сыр изготавливают в большом объеме только на трех промышленных предприятиях: в Балтасях, Мамадыше и Буинске. По данным Татарстанстат в 2018г. в РТ произведено 39,2 тыс.тонн сыра, сырного продукта и творога, из них порядка 15-17 тыс.тонн сыра или 40-45%. По сравнению с 2017г. производство выросло на 9%.

В 2019 году россияне стали больше потреблять сыра. Отечественный рынок сыра, показывавший незначительное увеличение показателя видимого потребления в 2018 году, по результатам 2019 года (на текущую дату) демонстрирует 15% рост рынка сыра в стоимостных показателях. Кроме того, в 2019 году, объем российского рынка сыра в оценке натуральных показателей показывает 11% плюсовую динамику. Структура российского рынка сыра на текущий момент характеризуется преобладающей долей именно отечественного сыра. В рассмотрении последних трех лет доля российского сыра в общей структуре потребления составляет порядка 68-70% в зависимости от периода, 30-32% общего объема рынка сыра приходится на импортный продукт. Ввиду существенной ценовой корректировке импортные поставки сыра в рамках текущего периода 2019 года показали более чем 17% рост, а сам показатель импорта сыра по стоимости превысил 300 млн. \$.

Учитывая тот факт, что в настоящее время действует продуктовое эмбарго на ввоз ряда сельскохозяйственной продукции, в том числе сыра. Удовлетворить имеющийся спрос потребителей импортного сыра возможно за

счет внутренних ресурсов. Для этого необходимо развивать отечественное сыроделие. В сыроделии важным вопросом является - наличие свежего молока, при этом, чтобы прошло не более 24 часов после надоя, но не ранее 4-5 часов. Республика Татарстан является одним из лидеров по производству молока в России.

Таким образом, для дальнейшего повышения экономической эффективности деятельности большинства сельскохозяйственных предприятий республики, специализированные на производстве молока в качестве сырья, а также повышения добавленной стоимости готовой продукции целесообразно открытие на них цехов для производства разных видов сыров, кроме классических видов, которые уже активно производятся на молочных заводах республики. Кроме того, по итогам проведенного анализа частных сыроварен республики, выявлена основная проблема в поставке качественного молока, которое соответствовало бы необходимым требованиям, в т.ч. срока «жизни» молока (до 24 ч), наличия термизации молока (нагрев до 65-72 градусов), либо отсутствие пастеризации (так как это снижает качественные характеристики сыра).

Объединение источника сырья, производства и рынка сбыта (около крупных населенных пунктов) на одной площадке, позволит решить проблему дефицита и сохранения качественных показателей сырья, а также повысить конкурентоспособность сельхозпроизводителей республики и удовлетворения спроса на качественный продукт аналогичный импортному аналогу. Другой проблемой сыроварения является отсутствие в России стандартов по производству сыров из непастеризованного молока.

Вблизи таких крупных населенных пунктов республики, как Казань, Набережные Челны, Альметьевск, Нижнекамск, Елабуга, Бугульма, Зеленодольск целесообразно открытие сыроварен на базе сельхозпроизводителей специализирующиеся в производстве молока (коровьего, козьего), либо создание сельскохозяйственных кооперативов по переработке молока и производству сыра. Данное мероприятие позволит:

- повысить качество сыра и возможность расширить его ассортимент, за счет сокращения срока хранения сырья, которое снижает качественные его характеристики;

- удовлетворить спрос в разном виде качественного сыра по доступным ценам;

- развивать импортозамещение;

- повысить продовольственную безопасности региона, страны;

- увеличить добавленную стоимость готовой продукции для производителей молока;

- развивать сельскохозяйственную кооперацию;

- повысить конкурентоспособность сельхозпроизводителей республики;

- развивать малый и средний бизнес региона, в т.ч. семейных ферм.

Следует отметить, что развитие рынка сыров в России сдерживает устаревшая нормативно-правовая база, а именно запрещено производить сыр из

непастеризованного, то есть не прошедшего термическую обработку молока. При этом в стране реализуется сыр произведенный из непастеризованного молока. Например, до введения в 2014 году эмбарго популярные сорта твердых сыров - грюйер, конте, пармиджано реджано, грана падано и др. - изготавливаются только из сырого молока и имеют свои определенные качественные характеристики, что не возможно обеспечить при использовании пастеризованного молока.

Данный факт не позволяет в полной мере осуществить замещение импортной продукции. При этом большинство небольших частных российских сыроварен производят сыры из непастеризованного молока. Необходимо отметить, что использование непастеризованного молока повышает риск заболеваемости в связи с несовершенством вопросов ветеринарии. До внедрение данного стандарта необходимо обеспечить жесткий контроль качества сырья на всех этапах (доение, сбор, хранение, переработка), к здоровью животных и сотрудникам, занятым в производстве сырья и сыра.

В настоящее время Минсельхоз РФ изучает вопрос о возможности введения ГОСТа на молоко для производства сыра и снятия запрета на производство сыра из непастеризованного молока (поводом для этого стало обращение президента группы «Кабош» Псковской области Дмитрия Матвеева).

Качественный и востребованный на рынке сыр можно вырабатывать из сыропригодного молока, соответствующего самым высоким требованиям. Одним из показателей доброкачественного молока является его термоустойчивость, то есть способность противостоять температуре пастеризации без нарушения структуры белков. В сыродельной практике общепринятыми режимами пастеризации является температура 72-74 °С с выдержкой 15-20 с. Превышение этих параметров чревато ухудшением сычужной свертываемости молока за счет частичной денатурации сывороточных белков, в особенности Р-лактоглобулина, которые начинают образовывать комплексы с к-казеином, что впоследствии оказывает негативное влияние на процесс сычужного свертывания. Кроме того, повышение температуры пастеризации и продолжительности выдержки смеси за счет вышеуказанных причин вызывает возникновение такого порока консистенции в готовом продукте, как рыхлая структура и недостаточная связанность сырного теста. Такие сыры, как правило, имеют повышенную влажность, что создает предпосылки для более активного развития остаточной микрофлоры, в основном молочнокислых бактерий. В результате сыры в процессе хранения приобретают излишне кислый вкус и мазущую консистенцию. Иными словами, наряду с ухудшением качественных показателей происходит резкое снижение их хранимоспособности.

Причиной такого явления также является комплексообразование казеина с сывороточными белками, повышение гидрофильности и уменьшение пластических свойств сырной массы. Подготовка молока для выработки сыров ведется по общепринятым в сыроделии режимам и не имеет существенных

различий. В настоящее время при производстве целого ряда молочных продуктов довольно широко используется процесс термизации молока. Снижение температуры нагрева и увеличение экспозиции позволяет минимизировать деструктивное воздействие на белки и при этом получать безопасный с микробиологической точки зрения продукт. Оптимальными режимами термизации, может являться температура 60-65 °С и выдержка 20-30 мин.

Таким образом, качественное сырье имеется у сельхозпроизводителей, но оно не успевает вовремя доходить до частных сыроварен, что сказывается на качестве сырья и готовой продукции. Считаю необходимым развитие сыроварения на базе данных сельхозпредприятий, что решит проблему по сырью, а также без огромных инвестиций предоставит возможность увеличить добавленную стоимость конечного продукта, повысить экономическую эффективность сельхозпредприятия в целом.

Список литературы

1. В Минсельхозе обсудят изменение правил производства сыра в России // РОСБИЗНЕСКОНСАЛТИНГ (РБК) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rbc.ru/business/07/02/2019/5c5ad4469a79474a1536e9a4>

2. Газетдинов М.Х. Состояние скотоводства и пути выхода его из кризиса в Республике Татарстан // Молочное и мясное скотоводство. 2003. № 4. С.5.

3. Жданкин Г.В., Зиганшин Б.Г., Белова М.В. Разработка многомодульной сервысококачественной установки для термообработки сырья животного происхождения // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2016. Т. 11. № 4 (42). С. 79-83.

4. Кириллова О.В. О реализации политики импортозамещения в Российской Федерации (на примере молочной отрасли Республики Татарстан) // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2018. Т. 13. №2 (49). С. 151-154.

5. Клычова Г.С., Зиганшин Б.Г., Закирова А.Р. Приоритетные направления повышения эффективности социально-экономической деятельности и конкурентоспособности предприятий АПК // Техника и оборудование для села. 2017. № 4. С. 42-45.

6. О производстве сыров и творога в России в 2018-2019 гг. // АГРОВЕСТНИК [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://agrovesti.net/lib/industries/dairy-farming/o-proizvodstve-syrov-i-tvoroga-v-rossii-v-2018-2019-gg.html>

7. Проблемы молочно-продуктового подкомплекса АПК и пути их решения/Авхадиев Ф.Н., Хайруллин А.Н., Хайруллин А.А./Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2017. Т. 12. № 1 (43). С. 108-113.

8. Рынок сыра в России 2019: потребление показывает 15% динамику роста // РОСБИЗНЕСКОНСАЛТИНГ (РБК) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://marketing.rbc.ru/articles/10930/>

9. Термизация молока в производстве сыров с чеддеризацией и плавлением массы / Капленко А.Н., Евдокимов И.А., Капленко Н.Н., Егоров О.И. // Техника и технология пищевых производств, - 2013. - №2. – С.1-4 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/termizatsiya-moloka-v-proizvodstve-syrov-s-chedderizatsiey-i-plavleniem-massy>

10. Sharnin, A., Frolova, O., Klychova, G., Nigmatullina, N., Iskhakov, A. Formation and development of clusters in the Russian regional agro-industrial complex. E3S Web of Conferences 91, 06005 (2019)

УДК 657

Кудряшова Юлия Николаевна

Доцент, кандидат экономических наук, Самарский государственный аграрный университет, г. Самара

E-mail: kudryashova.julya@yandex.ru

ПУТИ РАЦИОНАЛИЗАЦИИ КАЛЬКУЛИРОВАНИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ МОЛОЧНОГО СКОВОДСТВА В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА

Аннотация. В статье рассматривается проблема распределения фактических затрат между видами произведенной продукции молочного скотоводства с целью определения достоверной и объективной информации о фактической себестоимости продукции. Автором предлагается при распределении затрат учитывать назначение полученной продукции. В статье рассмотрена возможность повышения эффективности животноводческой отрасли за счет повышения качества продукции.

Ключевые слова: себестоимость; затраты; калькуляция.

Kudryashova Julia Nikolaevna

Associate Professor, Candidate of Economic Sciences, Samara State Agrarian University, Samara

E-mail: kudryashova.julya@yandex.ru

WAYS TO RATIONALIZE THE CALCULATION OF THE COST OF DAIRY CATTLE PRODUCTION IN THE MANAGEMENT ACCOUNTING SYSTEM

Abstract. The article deals with the problem of distribution of actual costs between the types of dairy products in order to determine reliable and objective information about the actual cost of production. The author proposes to take into account the purpose of the resulting products in the allocation of costs. The article considers the possibility of improving the efficiency of the livestock industry by improving the quality of products.

Key words: cost; costs; calculation.

Себестоимость является одним из показателей, оказывающих существенное влияние на финансовый результат деятельности сельскохозяйственных предприятий. Поэтому в вопросах управления сельскохозяйственным производством особое внимание уделяется такому показателю, как себестоимость, а также вопросам контроля и анализа затрат.

С целью снижения себестоимости и повышения эффективности деятельности сельскохозяйственных предприятий возникает необходимость разработки мероприятий по совершенствованию первичного, аналитического и синтетического учета затрат на производство продукции.

Развитие управленческого учета должно быть направлено на оптимизацию количества форм и содержания первичных учетных документов, рационализацию регистров и оптимизацию рабочего плана счетов, а также использование более прогрессивных методов производственного учета и систем учета затрат [3].

Особое значение в системе управления сельскохозяйственной деятельностью имеет совершенствование калькулирования себестоимости продукции сельскохозяйственного производства. В настоящее время объектами учета затрат в растениеводстве и животноводстве являются виды сельскохозяйственных культур и половозрастные группы животных. Однако, многие ученые экономисты в своих работах отмечают, что объектами исчисления себестоимости могут быть гектар обрабатываемой (посевной) площади под данной сельскохозяйственной культурой, голова животного в животноводстве, виды полученных полуфабрикатов в растениеводстве, виды готовой продукции растениеводства и животноводства, а также прирост живой массы и живая масса животных.

Одной из проблем в сельском хозяйстве является то, что калькуляционным периодом является календарный год и фактическую себестоимость продукции здесь исчисляют по состоянию на 31 декабря отчетного года. Поэтому в течение года у руководителей отсутствует возможность контролировать, анализировать влияние на себестоимость производственных факторов и принимать по ним научно обоснованные управленческие решения с целью повышения эффективности производства [4].

Решение данной проблемы заключается в переходе от методики оценки материальных и биологических затрат по себестоимости прошлых периодов к альтернативным методам стоимостной оценки указанных видов затрат (кормов, семян, посадочного материала и др.) в растениеводстве и животноводстве. Альтернативным методом оценки семян, кормов и других материалов при списании их на затраты производства является метод оценки по текущей или нормативной цене единицы их приобретения.

Для обоснованного исчисления себестоимости продукции необходимо усовершенствовать методику распределения фактических затрат между видами произведенной продукции (основной, сопряженной и побочной). В

экономической литературе существуют различные методики распределения затрат.

По нашему мнению при разработке и использовании методов калькуляции себестоимости сельскохозяйственной продукции необходимо учитывать назначение этой продукции (для продажи, внутривладельческого использования и т.д.) и особенности технологии ее производства.

Так, например, в молочном скотоводстве молоко является товарным (основным) видом продукции, а нетоварными видами продукции здесь являются приплод и навоз. В связи с этим, в молочном скотоводстве необходимо калькулировать себестоимость товарной (основной) продукции, то есть молока, для оценки эффективности производства и финансовых результатов от продажи данной продукции. При этом из фактической суммы затрат следует исключить стоимость полученного приплода в оценке по цене продажи 1 центнера живой массы скота данной породы и стоимость навоза в оценке по цене приобретения минеральных удобрений исходя из содержания в 1 тонне навоза азота, фосфора и калия [1].

Калькулирование себестоимости молока в молочном скотоводстве целесообразно проводить в следующей последовательности:

1. Все фактические затраты, собранные по дебету счета 20 «Основное производство» субсчета 2 «Животноводство» соответствующего аналитического счета «Основное стадо крупного рогатого скота молочного направления», разделить на количество дойных коров и определить затраты на содержание одной коровы за отчетный период.

2. Из фактических затрат на содержание одной коровы необходимо исключить стоимость живого веса приплода в расчете на одну корову и стоимость полученного навоза в расчете на одну корову.

3. Оставшуюся сумму фактических затрат разделить на количество надоенного молока в расчете на одну корову (то есть на продуктивность молока одной коровы) за отчетный период и определить себестоимость 1ц молока в хозяйстве [2].

Методику калькулирования себестоимости 1ц молока в молочном скотоводстве рассмотрим на материалах СПК имени Фрунзе Кошкинского района. В кооперативе в 2018 году выход приплода на 100 коров составил 85%, вес одной головы приплода при рождении 0,40ц. Отсюда выход приплода на одну корову (количество коров в хозяйстве 390 голов) составил 0,85 голов или 0,34ц (0,40х0,85). Стоимость реализации 1центнера живой массы скота данной породы в хозяйстве составила 7120 руб. В результате получается, стоимость живого веса приплода в расчете на одну корову составила 2420 руб. (0,34 × 7120); стоимость 1 головы приплода в данном хозяйстве будет составлять 2848 руб. (0,40 × 7120). Выход навоза в хозяйстве в расчете на одну корову (черноперстной породы) в год составляет 8 тонн. В одной тонне такого навоза содержится азота (N) 4,5кг, фосфора (P₂O₅) – 2,3кг, калия (K₂O) – 5кг. Средняя стоимость приобретения 1кг минеральных удобрений для данного хозяйства в 2018 году составила: азотных 30 руб., фосфорных 36 руб., калийных 65 руб.

Отсюда стоимость 1 тонны навоза составляет 543 руб. ($4,5 \times 30 + 2,3 \times 36 + 5 \times 65$).

Стоимость навоза в расчете на 1 корову в год– 4344 руб. (543×8). Нам представляется целесообразным стоимость 1 головы приплода и стоимость 1 тонны навоза в управленческом учете принимать как себестоимость этих видов продукции и использовать этот показатель в бухгалтерском учете и отчетности для оценки приплода и навоза. Для наглядности расчеты по калькуляции себестоимости продукции молочного скотоводства покажем на примере СПК имени Фрунзе Кошкинского района (табл 1).

Таблица 1 - Калькуляция себестоимости продукции молочного скотоводства в СПК имени Фрунзе Кошкинского района за 2018 г.

Показатели	Расчет себестоимости по:	
	ныне действующей методике	предлагаемой методике
1. Затраты на производство продукции молочного скотоводства, тыс. руб.	55236	55236
2. Среднегодовое поголовье коров, гол.	390	390
3. Выход продукции молочного скотоводства всего:		
молоко, ц	18682	18682
приплод:		
голов	331	331
вес, ц	178,16	178,16
навоз, тонн	3120	3120
4. Себестоимость, руб.:		
1 ц молока	2660	2860
1 головы приплода	16687	-
1 тонны навоза	-	-
4. Стоимость, руб.:		
1 головы приплода	-	2848
1 тонны навоза	-	543

Из данных таблицы 1 видно, что при использовании ныне действующей методики исчисления себестоимости продукции молочного скотоводства себестоимость 1ц молока ниже на 200 руб., а себестоимость 1 головы приплода составляет 16687 руб., что соответствует цене реализации теленка весом 234 кг ($16687 : 7120$).

Иначе говоря, себестоимость одной головы приплода завышена почти в 6 раз. Себестоимость 1 головы приплода, весом 40 кг при рождении не может составлять 16687 руб. (417 руб. за кг живого веса). Данные расчеты подтверждают, что предлагаемая методика исчисления себестоимости продукции молочного скотоводства является научно обоснованной, так как

оценке подвергаются все виды полученной продукции в данной отрасли скотоводства (в том числе побочная продукция – навоз).

При этом показатели себестоимости продукции (молока, приплода, навоза) молочного скотоводства получаются достоверными, реальными и объективными для оценки эффективности производства продукции молочного скотоводства. Кроме того, предлагаемая методика калькулирования себестоимости продукции молочного скотоводства позволяет получить наиболее объективные финансовые результаты (прибыли, уровня рентабельности) от продажи молока и, тем самым устранить искажения в отчете о финансовых результатах организации.

Возникают определенные трудности при исчислении себестоимости продукции растениеводства. В ныне действующей методике основным видом продукции, который калькулируется, является зерно. Солома же считается побочной продукцией и оценивается исходя из затрат на ее уборку либо, если солома в хозяйстве не используется, то ее стоимость не исчисляется. Данная ситуация приводит к увеличению стоимости зерна [5].

Однако солома может использоваться в качестве удобрений, для подстилки животным. Поэтому ее необходимо оценивать и учитывать одновременно с основной продукцией. В связи с этим калькуляцию себестоимости рекомендуем осуществлять по следующей методике:

- 1) Определить фактические затраты на 1 гектар посева;
- 2) Из данных затрат исключить стоимость соломы в расчете на 1 га в оценке по цене возможного ее использования;
- 3) оставшуюся сумму затрат в расчете на 1 гектар разделить на урожайность зерна с 1 гектара данной группы зерновых культур и определить себестоимость 1ц зерна.

Таким образом, если солома в хозяйстве используется в качестве органического удобрения, то ее необходимо оценить исходя из покупной стоимости минеральных удобрений и в зависимости от содержания в соломе питательных веществ. Если на предприятии солома зерновых культур используется на корм скоту, то ее необходимо оценивать исходя из окупаемости данного вида корма в животноводстве.

Таким образом, оценка соломы по внутрихозяйственной стоимости при калькулировании себестоимости продукции зерновых культур является наиболее приемлемой по сравнению с другими условными методами оценки, так как при этом учитывается потребительско–экономическая ценность соломы в конкретной сельскохозяйственной организации.

Следует отметить также, что предлагаемый порядок оценки соломы при калькулировании себестоимости продукции зерновых культур позволит повысить информационно-контрольные функции бухгалтерского учета и ответственность должностных лиц за эффективность использования соломы в сельскохозяйственных организациях.

Подводя итог, следует отметить, что предлагаемые методы калькулирования себестоимости сельскохозяйственной продукции являются

научно обоснованными, более просты в использовании, устраняют условности при распределении затрат между видами продукции одного объекта производства, позволяют получать достоверные показатели себестоимости продукции с учетом ее назначения, полезности для хозяйства и качества. Кроме того, предлагаемые методы калькулирования себестоимости продукции растениеводства и животноводства способствуют полноте учета всех видов полученной продукции, в том числе побочной, и управления эффективностью ее использования (продажи, внутривозвратного использования на удобрение, на корм скоту).

Список литературы

1. Концевой, Г.Р. Развитие управленческого учета и контроля биологических и совокупных затрат в сельском хозяйстве: диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Г.Р. Концевой. – Краснодар. – 2016. – с. 24.

2. Концевой, Г.Р. Проблемы калькуляции себестоимости продукции сельскохозяйственного производства / Г.Р. Концевой. В сборнике: Роль молодых ученых – инноваторов в решении задач по ускоренному импортозамещению сельскохозяйственной продукции: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. 27-29 октября 2015 года, г. Ижевск. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2015. – С. 263-269.

3. Буньковский, Д.В. Оценка потенциала малого и среднего производственного предпринимательства в нефтепереработке и нефтехимии : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Д.В. Буньковский // Байкальский государственный университет экономики и права. Иркутск, 2011. 23 с.

4. Лазарева, Т.Г. Учет затрат на производство продукции растениеводства в ООО «Степные просторы» Большеглушицкого района / Т.Г. Лазарева, А. М. Ежова // Современная экономика: проблемы, пути решения, перспективы : сборник научных трудов Международной научно–практической конференции. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2015.– С.130-134.

5. Макушина, Т.Н. Организация управленческого учета в агропромышленных холдингах: монография/ Т.Н. Макушина. - Самара: РИЦ СГСХА, 2009. - 209с.

6. Жичкина, Л. Н. Экономика отраслей растениеводства: учебное пособие / Л. Н. Жичкина, К. А. Жичкин. -Кинель: РИО СГСХА, 2016. -128 с.

УДК 631.1

Крупина Гульнара Джаудатовна

Доцент, кандидат экономических наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

E-mail: upravshp@yandex.ru

Сафиуллин Нияз Азатович

Старший преподаватель, Казанский государственный аграрный университет, Казань

E-mail: nsafiullin@outlook.com

Кудрявцева Светлана Сергеевна

Доцент, доктор экономических наук, Казанский национальный исследовательский технологический университет, г. Казань

E-mail: sveta516@yandex.ru

Савушкина Луиза Низамовна

Доцент, кандидат экономических наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

E-mail: luiza.savushkina@mail.ru

Куракова Чулпан Маликовна

Доцент, кандидат филологических наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

E-mail: chkurakova@mail.ru

Хамидуллин Наиль Нуруллович

Проректор, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

E-mail: nayl.hamidullin@mail.ru

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЦИФРОВИЗАЦИИ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Аннотация. В статье описывается значимость цифровизации для развития агропромышленного комплекса Республики Татарстан. Перечислены основные проблемы и задачи, стоящие перед агропромышленным комплексом. В связи с этим приводятся приоритеты при реализации цифровизации сельского хозяйства и указываются цифровые проекты, которые начинают активно внедряться в Республике. В результате проведенного SWOT анализа сделан вывод о том, что внедрение информационных технологий в процесс производства произойдет снижение затрат на производство продукции, так как цифровые технологии позволят оптимально и экономически эффективно организовать бизнес-процессы на предприятиях, что в свою очередь повысит их конкурентоспособность на рынке сельскохозяйственных товаров.

Ключевые слова. Цифровизация, агропромышленный комплекс, SWOT анализ.

Krupina Gulnara Goodtown

Associate Professor, Candidate of economic Sciences, Kazan state agrarian University, Kazan

E-mail: upravshp@yandex.ru

Safiullin Niyaz Azatovich

Senior lecturer, Kazan state agrarian University university. Kazan

E-mail: nsafiullin@outlook.com

Kudryavtseva Svetlana Sergeevna

*Associate Professor, doctor of Economics, Kazan national University
research and technology University, Kazan, Russia*

E-mail: sveta516@yandex.ru

Savushkina Louise Nizamova

*Associate Professor, candidate of economic Sciences, Kazan state agrarian
University, Kazan*

E-mail: luiza.savushkina@mail.ru

Kurakova Chulpan Malikovna

*Associate Professor, candidate of philological Sciences, Kazan state agrarian
University, Kazan*

E-mail: chkurakova@mail.ru

Khamidullin Nail Nurulloevich

Vice-rector, Kazan State Agrarian University, Kazan

E-mail: nayl.hamidullin@mail.ru

ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF DIGITALIZATION AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Annotation. The article describes the importance of digitalization for the development of the agro-industrial complex of the Republic of Tatarstan. The main problems and tasks facing the agro-industrial complex are listed. In this regard, the priorities in the implementation of digitalization of agriculture are given and digital projects that are beginning to be actively implemented in the Republic are indicated. As a result of the SWOT analysis, it is concluded that the introduction of information technologies in the production process will reduce the cost of production, as digital technologies will allow optimally and cost-effectively organize business processes at enterprises, which in turn will increase their competitiveness in the market of agricultural goods.

Key word. Digitalization, agro-industrial complex, SWOT analysis.

Введение. Переход к цифровой экономике рассматривается в качестве ключевой движущей силы экономического роста. По оценке Министерства сельского хозяйства Российской Федерации «использование цифровых технологий в АПК позволяет повысить рентабельность сельхозпроизводства за счет точечной оптимизации затрат и более эффективного распределения средств. Внедрение цифровой экономики позволяет снизить расходы не менее чем на 23% при внедрении комплексного подхода».

Согласно данным правительственной Программы «Цифровая экономика РФ» Россия занимает 43-е место по готовности к цифровой экономике со значительным отрывом от десятки лидирующих стран, таких, как Сингапур,

Финляндия, Швеция, Норвегия, Соединенные Штаты Америки, Нидерланды, Швейцария, Великобритания, Люксембург и Япония.

Такое значительное отставание в развитии цифровой экономики от мировых лидеров объясняется пробелами нормативной базы для цифровой экономики и недостаточно благоприятной средой для ведения бизнеса и инноваций и, как следствие, низким уровнем применения цифровых технологий бизнес-структурами.

Согласно данным Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, среди лидеров по темпам внедрения цифровых подходов в сельском хозяйстве – Алтайский и Краснодарский края, Курская, Липецкая и Самарская область, Республика Башкирия и Республика Татарстан.



Рисунок 1. Место России в международных рейтингах экономического развития

Уровень цифровизации АПК в регионах оценивался по таким показателям, как апробация пилотных решений и их тиражирование, полнофункциональное применение Электронного Правительства и новых цифровых технологий, внесение изменений в нормативные акты, обеспечивающие реализацию ведомственного проекта «Цифровое сельское хозяйство», унификация и применение централизованных решений, а также наличие возможности подключения уже существующих региональных систем с высоким уровнем развития IT технологий в сельское хозяйство.

Аграрный сектор представляет собой значимую сферу народного хозяйства и играет важную роль в экономике Республики Татарстан. Развитие агропромышленного комплекса было и остается одним из стратегических приоритетов экономической и социальной политики Республики Татарстан. На поддержку аграрного сектора выделяется до 10 процентов средств бюджета Республики Татарстан.

Республика входит в тройку лидеров среди субъектов Российской Федерации по объему валовой сельскохозяйственной продукции и полностью удовлетворяет потребности населения в основных продуктах питания. В Республике Татарстан самый дешевый минимальный набор продуктов питания среди субъектов Российской Федерации.

Таблица 1 - Основные показатели сельского хозяйства Республики Татарстан

Показатель	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Продукция сельского хозяйства				
всего, млн. рублей	211 810	229 813	235 297	216 003
в процентах к предыдущему году, в сопоставимых ценах	104,1	104,9	104,9	97,1
в том числе продукция:				
растениеводства, млн. рублей	104100	117153	118965	101699
в процентах к предыдущему году, в сопоставимых ценах	107,2	109,5	109	92,3
животноводства, млн. рублей	107 710	112 660,1	116 333	114 304
в процентах к предыдущему году, в сопоставимых ценах	101,3	100,5	100,7	101,8

Основными аргументами в поддержку цифровизации сельскохозяйственного производства Республики Татарстан являются необходимости выполнения следующих проблемных задач, связанных отставанием России от передовых стран мира:

- увеличение количества и качества урожая;
- минимизация вложений капитала;
- снижение трудоемкости и повышение производительности сельскохозяйственного производства;
- уменьшение вредного воздействия на окружающую среду;
- снижение зависимости от человеческого фактора в сельском хозяйстве и девиации по урожайности.

Исходя из задач, стоящих перед агропромышленным комплексом Республики Татарстан, в качестве основных приоритетов при реализации цифровизации сельского хозяйства являются:

- направленность всей системы управления агропромышленным комплексом на ускорение его цифровой трансформации, создание условий для повышения финансовой устойчивости сельскохозяйственных товаропроизводителей и социальное развитие сельских территорий;
- привлечение отраслевых союзов, ассоциаций и саморегулируемых организаций на добровольной основе к участию в формировании и реализации государственной аграрной политики в сфере цифровизации;
- обеспечение потребностей агропромышленного комплекса квалифицированными ИТ кадрами;
- внедрение современных информационных технологий в процесс государственного управления в сфере агропромышленного комплекса;
- повышение действенности ведомственного контроля за процессами информатизации отрасли.

Все территориальные органы управления и большинство крупных организаций агропромышленного комплекса Республики Татарстан подключены к Государственной интегрированной системе телекоммуникаций

Республики Татарстан с едиными серверами электронной почты, системой порталов и системой документооборота, что позволяет оперативно взаимодействовать и решать поставленные задачи.

Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан и государственным унитарным предприятием Республики Татарстан «Республиканский информационно-вычислительный центр Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан» была внедрена информационно-аналитическая система мониторинга показателей сельхозпроизводства с получением исходных данных в режиме онлайн непосредственно из всех муниципальных районов республики.

Участниками процесса внедрения современных информационных технологий являются региональные и муниципальные органы власти и управления, негосударственные организации, занятые в сфере агропромышленного комплекса и обеспечивающие консолидированное решение проблемы.

Проведенные мероприятия позволили создать предпосылки для внедрения современных информационных технологий и дальнейшего формирования государственных информационных ресурсов в сфере управления агропромышленным комплексом.

Республика Татарстан активно применяет инструменты цифровизации и информационных технологий поддержки сельскохозяйственного производства.

Так, например, для наблюдения и мониторинга земель сельскохозяйственного назначения в аграрном секторе республики начали применяться дроны. Такие аппараты получили специалисты управлений сельского хозяйства и продовольствия в Лаишевском, Арском, Муслимовском, Бугульминском, Пестречинском, Альметьевском, Тетюшском и Чистопольском районах. Дроны способны проводить качественную видеосъемку с высоты птичьего полета и предоставлять информацию о состоянии посевов сельскохозяйственных культур. Беспилотные аппараты также используются в рамках республиканского проекта по созданию геоинформационной системы агропромышленного комплекса республики. Летательные аппараты составляют карту посевов республики, безошибочно определяя границы полей. На сегодняшний день полностью выявлены границы полей, а паспорта полей 2018 года заполнены на 57% (рис. 2).

В настоящее время в Республике Татарстан создается геоинформационная система агропромышленного комплекса. Ее цель – повышение эффективности сельскохозяйственного производства, мониторинг, комплексная оценка и анализ состояния АПК в целях прогнозирования и принятия эффективных управленческих решений.

В Татарстане внедряется Единая информационная система агропромышленного комплекса республики с функциональной структурой цифрового управления сельским хозяйством. Проект предназначен для эффективного использования, планирования и контроля этапов

сельскохозяйственного производства, а также наблюдения и мониторинга земель сельскохозяйственного назначения.

Система ГИС АПК РТ станет эффективным помощником для специалистов и руководителей муниципального и республиканского уровня в оперативном решении поставленных задач, позволит вести учет и контроль состояния всех сельхоз земель Республики Татарстан, повысить продуктивность угодий, в том числе за счет вовлечения сельскохозяйственных земель, возможных для ввода в оборот и станет реальным помощником сельхозпроизводителям в повышении рентабельности производства.

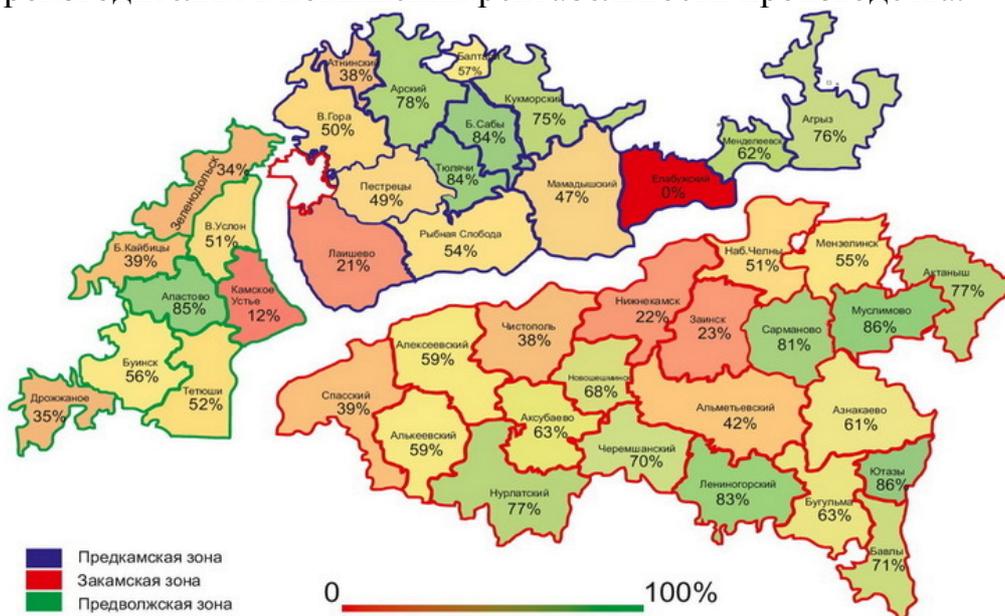


Рисунок 2. Заполненность паспортов полей по муниципальным районам, Республики Татарстан

Подготовка высококвалифицированных кадров для агропромышленного комплекса проходят на базе Института механизации ФГБОУ Казанского аграрного университета в форме ежегодных курсов повышения квалификации инженерно-технических кадров райсельхозуправлений и сельхозтоваропроизводителей республики.

Перед слушателями выступают опытные преподаватели университета, основные дилеры и специалисты Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан. В программу обучения входят теоретические и практические занятия по:

- технологии эксплуатации и восстановлению узлов и агрегатов сельскохозяйственной техники, а также животноводческого оборудования;
- приемам снижения затрат при эксплуатации машинно-тракторного парка;
- современным системам цифровизации сельскохозяйственного производства и охране труда.

Сельскохозяйственные производители также активно участвуют в процессе цифровизации бизнес-процессов. Например, холдинг «Агросила»

уделяет особое внимание технической модернизации оборудования предприятий и агрофирм, реализует такие программы, как:

- внедрение инструментов технологии выращивания сахарной свеклы Amity;

- точного земледелия, включая наращивание информационной базы о полях холдинга,

- агрохимическое обследование полей и дифференцированное внесение удобрений, расширение применения автоматизированных систем управления техникой;

- проект «умной фермы», направленный на цифровизацию животноводства, а также максимальная ориентация мясного направления на выпуск продукции с высокой добавленной стоимостью.

Кроме того, в рамках совместного проекта с британской компанией Househam реализуется новый проект по приобретению самоходных опрыскивателей. Специалистами «Агросилы» проводится их тестирование на полях Холдинга, а до 2021 года планируется открыть производство по сборке инновационных опрыскивателей на территории Республики Татарстан.

Холдинг «Агросила» - ведущий сельскохозяйственный производитель в Поволжье. Вертикально-интегрированный холдинг, включающий предприятия по выращиванию зерновых культур, производству мяса птицы, сахара и молочных продуктов. Предприятия, входящие в его состав, являются важными элементами развития АПК Татарстана. «Челны - Бройлер» занимает 65% рынка мяса птицы в Республике Татарстан, «Заинский сахар» - 51% рынка сахара. Семенной завод производит семена для агрофирм Республики, комбикормовый завод снабжает комбикормами мясные и молочные производства.

Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан, Республиканский информационно-вычислительный центр и международный потребительский кооператив Цифровая Артель «Agrarium» разрабатывает систему электронной торговли, которая предназначена для организации торговой деятельности фермеров и производителей сельскохозяйственной продукции.

Основным отличием и преимуществом системы является возможность для предпринимателей-фермеров продавать свою продукцию напрямую конечным покупателям, минуя фирмы-посредники и торговые сети. Система электронной торговли позволяет КФХ значительно снизить издержки и в кратчайшие сроки реализовывать продукты потребителям по адекватным ценам. Кроме того, функционал системы позволяет осуществлять постоянный контроль качества производства продукции на всех этапах, контролировать откорм, прирост и состояние здоровья молодняка в реальном времени до этапа переработки мяса и поставки покупателю.

Однако этих мер недостаточно для коренной цифровой трансформации отрасли. Авторами был проведен SWOT-анализ цифровизации сельского хозяйства Республики Татарстан

Согласно комбинации элементов усложненного SWOT-анализа образуются следующие определенные стратегии:

1. Комбинация «возможности - сильные стороны» образуют стратегию развития (OS).

2. Комбинация «возможности - слабые стороны» образует стратегию для внутренних преобразований (OW).

3. Комбинация «угрозы - слабые стороны» рассматривается как ограничение стратегического развития (TW).

4. Комбинация «угрозы - сильные стороны» используется как стратегия потенциальных преимуществ (TS).

Таблица 2 - SWOT анализ цифровизации сельского хозяйства Республики Татарстан

Сильные стороны (S)	Слабые стороны (W)
<p>S1 – снижение затрат на производство сельскохозяйственной продукции</p> <p>S2 – повышение качества сельскохозяйственной продукции</p> <p>S3 – повышение урожайности и продуктивности</p> <p>S4 – снижение трудоемкости сельскохозяйственного производства</p> <p>S5 – получение всеми участниками рынка актуальной и достоверной информации</p>	<p>W1 – интеграция со всеми остальными бизнес-процессами на предприятиях АПК</p> <p>W2 – отсутствие необходимых знаний у руководителей и работников предприятий</p> <p>W3 – незаинтересованность в цифровизации мелкими фермерами и личными подсобными хозяйствами</p> <p>W4 – высокие расходы на автоматизацию и роботизацию процессов</p> <p>W5 – недостаток информации о существующих и разрабатываемых цифровых технологиях</p>
Возможности (O)	Угрозы (T)
<p>O1 – повышение конкурентоспособности отрасли на мировом рынке</p> <p>O2 – снижение импортозависимости сельскохозяйственной техники, их аппаратных и программных средств</p> <p>O3 – продвижение автоматизации, роботизации, интеллектуальных машинных технологий</p> <p>O4 – снижение рисков и адаптация к изменению климата</p> <p>O5 – упрощение цепочки поставок продукции от поля до потребителя</p>	<p>T1 – нехватка высококвалифицированных сотрудников, в первую очередь IT-специалистов и инженеров</p> <p>T2 – отсутствие финансовой поддержки государства</p> <p>T3 – отсутствие на рынке готового комплексного решения, которое бы обеспечивало автоматизацию и прозрачность всех бизнес-процессов</p> <p>T4 – необходимость импортозамещения компонентной и приборной базы</p> <p>T5 – необходимость обеспечения устойчивого (качественного) навигационного и сотового сигнала по всей территории Республики Татарстан в связи большими масштабами территорий и разнообразием почвенно-климатических зон</p>

В результате внедрения информационных технологий в процесс производства произойдет снижение затрат на производство продукции, так как цифровые технологии позволят оптимально и экономически эффективно

организовать бизнес-процессы на предприятиях, что в свою очередь повысит их конкурентоспособность на рынке сельскохозяйственных товаров (S1O1), упростят цепочки поставок от товаропроизводителей до потребителей, так как отпадёт необходимость в посредниках (S1O5). Повышение качества сельскохозяйственной продукции за счёт технологий «бережливого производства» также повысит уровень конкурентоспособности отрасли на мировом рынке (S2O1).

Выявленные в результате SWOT-анализа возможности могут снизить влияние слабых сторон исследуемой проблемы. При постоянном и массовом продвижении автоматизации, роботизации, интеллектуальных машинных технологий в бизнес-процессы сельскохозяйственных предприятий произойдет постепенное снижение их стоимости их внедрения (O3W4). Эти же процессы при сокращении стоимости помогут мелким фермерам и владельцам личных подсобных хозяйств получить достижения цифровой трансформации (O3W3).

Однако выявленные угрозы, такие как нехватка высококвалифицированных сотрудников, в первую очередь IT-специалистов и инженеров, а также необходимость импортозамещения компонентной и приборной базы может привести к отсутствию необходимых знаний у руководителей и работников предприятий и приводят к высоким расходам на автоматизацию и роботизацию процессов (T1T4W2W4).

Выявленные сильные стороны могут нивелировать в свою очередь рассмотренные угрозы. При получении всеми участниками рынка актуальной и достоверной информации поможет сельскохозяйственным организациям быстрее находить высококвалифицированных сотрудников, в первую очередь IT-специалистов и инженеров (S5T3). Снижение затрат на производство сельскохозяйственной продукции позволит постепенно отказаться от финансовой поддержки государства либо снизить объем такой помощи. (S1T2)

Интенсивное и рациональное внедрение цифровизации и интернета вещей в сельское хозяйство Республики Татарстан обещает превратить отрасль, менее других подверженную влиянию ИТ, в высокотехнологичный бизнес за счет взрывного роста производительности и снижения непроизводительных расходов, которые являются атрибутами «Сельского хозяйства 4.0».

«Сельское хозяйство 4.0» включает все имеющиеся средства механизации и автоматизации производства, дополненные «Интернетом вещей» (когда машины и оборудование обмениваются данными и командами между собой без участия человека), большими данными и еще более тонкой электроникой, проникающей во все сферы аграрного производства.

Список литературы

1. Gusev A.S., Beznosov G.A., Ziablitskaia N.V., Kholmanskikh M.V., Novopashin L.A., Denyozhko L.V., Sadov A.A. An analysis of research areas in precision agriculture// International Transaction Journal of Engineering, Management, & Applied Sciences & Technologies. – 2019. – Vol. 10 – No.10. DOI: 10.14456/ITJEMAST.2019.131

2. Alexey I. Shinkevich, Svetlana S. Kudryavtseva, Gennady G. Ivanov, Olga N.Korotun, Izida I. Ishmuradova, Rezeda R. Gainullina and Sofia Sh. Ostanina, Research and Technological Capacity of Russia as an Indicator of Knowledge Economy Growth / International Journal of Advanced Biotechnology and Research. 2017, в.8, с.156-163

3. G.A. Beznosov, N.V. Ziablitchkaia, L.A. Novopashin, L.V. Denyozhko, A.A. Sadov, N.K. Pryadilina. OPTIMIZATION OF PRODUCTIVE COSTS ON THE BASIS OF THE MARGINAL UTILITY // International Transaction Journal of Engineering, Management, & Applied Sciences & Technologies. Volume 10 No.5 ISSN2228-9860 eISSN1906-9642 <http://TUENGR.COM/V10/721.pdf> DOI: 10.14456/ITJEMAST.2019.67

4. The nutritional value of pasture forage and the assessment of the vegetation index for growing sheep breed Dzhalginsky Merino / Trukhachev V. I., Oleinik S. A., Morozov V. Y., Lesnyak T. S., Sklyarov S. P. // Dusunen Adam. 2018. Vol. 9 (6). P. 1640-1645

5. Гарипова Г.Р., Кудрявцева С.С., Шинкевич А.И., Особенности управления инновационным развитием сельского хозяйства Республики Татарстан / Экономические аспекты управления инновационным развитием аграрного сектора России в региональных аспектах. 2019, с.45-49

6. Огневцев Сергей Борисович Цифровизация экономики и экономика цифровизации АПК // МСХ. 2019. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-ekonomiki-i-ekonomika-tsifrovizatsii-ark> (дата обращения: 29.09.2019).

7. Сафиуллин Н.А. Оценка конкурентоспособности Казанского государственного аграрного университета Республики Татарстан // В сборнике: Вклад молодых ученых в аграрную науку Материалы Международной научно-практической конференции. 2019. С. 677-678.

8. Сафиуллин Н.А., Сафиуллина Ч.Р. Применение электронной цифровой подписи в аграрной сфере // В сборнике: Инновационное научно-образовательное обеспечение агропромышленного комплекса материалы 69-ой Международной научно-практической конференции. 2018. С. 384-387.

9. Сафиуллин Н.А., Куракова Ч.М. Особенности развития электронного правительства // В сборнике: Развитие АПК и сельских территорий в условиях модернизации экономики Материалы I Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения д.э.н., профессора Н.С. Каткова. Казань, 2018. С. 198-200.

10. Файзрахманов Д.И., Валиева Г.Р., Савушкина Л.Н., Сафиуллин Н.А. Формирование модели инновационно-консультационного центра на базе аграрного вуза // Техника и оборудование для села. 2017. № 4. С. 2-5.

11. Выступления, тезисы, доклады // Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан URL: <http://agro.tatarstan.ru/> (дата обращения: 05.08.2019).

Мамай Оксана Владимировна

*Доктор экономических наук, профессор кафедры «Менеджмент и маркетинг»,
Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель
E-mail: mamai_ov@ssaa.ru*

Велта Паршова

*Доктор экономических наук, профессор кафедры землеустройства и геодезии,
Латвийский университет естественных наук и технологий, г. Елгава, Латвия
E-mail: velta@parsova.lv*

Липатова Наталья Николаевна

*Кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономическая теория и
экономика АПК», Самарский государственный
аграрный университет, г. Кинель
E-mail: lipatova_nn@mail.ru*

Газизьянова Юлия Юнусовна

*Кандидат экономических наук, доцент кафедры «Бухгалтерский учет и
статистика», Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель
E-mail: gyuliya2014.g@yandex.ru*

Мамай Игорь Николаевич

*Кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Менеджмент и маркетинг»,
Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель
E-mail: mamai_in@ssaa.ru*

СИСТЕМА ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ АГРАРНЫМ СЕКТОРОМ ЭКОНОМИКИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Аннотация. Проблема управления производством продукции растениеводства является достаточно актуальной на сегодняшний день, поскольку большинство сельскохозяйственных предприятий, перейдя исключительно на производство только продукции отрасли растениеводства, не соблюдает рекомендованных технологий выращивания сельскохозяйственных культур, нарушает научно-обоснованные основы ведения земледелия, что связано как с отсутствием современной материально-технической базы, так и затруднительным финансово-экономическим положением большинства хозяйств и особенно недостаточным уровнем управленческой работы в области растениеводства. Таким образом, целью исследования является разработка рекомендаций по совершенствованию организации и управления аграрным сектором экономики в современных условиях хозяйствования. В результате исследования был проведен анализ эффективности организации и управления производством продукции растениеводства на современном этапе развития экономики России; изучены проблемы, намечены перспективы развития отрасли растениеводства, предложены рекомендации по совершенствованию

системы управления сельским хозяйством с учётом современных экономических условий.

Ключевые слова: аграрный сектор; управление; эффективность; организация производства; сельское хозяйство

Mamai Oksana Vladimirovna

Doctor of Economics Sciences, Professor of the Department of Management and marketing, Samara State Agrarian University, Kinel

E-mail: mamai_ov@ssaa.ru

Velta Parsova

Doctor of Economics Sciences, Professor at Department of Land Management and Geodesy, Latvia University of Life Sciences and Technologies, Jelgava, Latvia

E-mail: velta@parsova.lv

Lipatova Natalia Nikolaevna

Candidate of Economics Sciences, Associate Professor of Economic theory and Economics of agriculture, Samara State Agrarian University, Kinel

E-mail: lipatova_nn@mail.ru

Gazizyanova Julia Yunusovna

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department Accounting and statistics, Samara State Agrarian University, Kinel

E-mail: gyuliya2014.g@yandex.ru

Mamai Igor Nikolaevich

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Management and marketing, Samara State Agrarian University, Kinel

E-mail: mamai_in@ssaa.ru

THE SYSTEM FOR EFFECTIVE MANAGEMENT OF AGRARIAN SECTOR OF ECONOMY IN MODERN CONDITIONS

Abstract. The problem of managing crop production is quite relevant today, since most agricultural enterprises, switching exclusively to the production of crop production only, do not comply with the recommended technologies for growing crops, violate the science-based foundations of farming, which is associated with the lack of modern material technical base, and the difficult financial and economic situation of most loans and especially inadequate level of managerial work in the field of crop production. Thus, the aim of the study is to develop recommendations for improving the organization and management of the agrarian sector of the economy in modern economic conditions. As a result of the study, an analysis was conducted of the effectiveness of the organization and management of crop production at the current stage of development of the Russian economy; problems were studied, prospects for the development of the plant growing industry were outlined, recommendations were proposed for improving the agricultural management system, taking into account current economic conditions.

Key words: agrarian sector; control; efficiency; organization of production; agriculture

Растениеводство является одной из основополагающих отраслей сельского хозяйства. Растениеводческая продукция является основой обеспечения животноводческой отрасли кормами, а населения продуктами питания. Также продукция растениеводства используется во многих отраслях промышленного производства в качестве сырья растительного происхождения, таких как пищевая, текстильная, фармацевтическая, топливная и других.

Как показало проведенное исследование, растениеводство России – основная отрасль сельского хозяйства страны. Общий объем произведённой продукции растениеводства во всех категориях хозяйств России в 2018 году в стоимостном выражении оценивается в 2569,0 млрд. руб. Исследование показало, что это не лучший показатель за последние 10 лет, однако явно прослеживается тенденция увеличения общего объема произведенной продукции растениеводства в стоимостном выражении.

Растениеводство в значительной мере определяет благосостояние населения страны. Характерная особенность растениеводства – сезонность, зависящая от погодных и природно-климатических условий [1]. Главными орудиями и средствами труда в растениеводстве являются земля и растение [2].

Что касается долгосрочных тенденций, то по отношению к периоду 24-ти летней давности размеры площадей существенно снизились – на 24,4%. В конце 1990-х, начале 2000-х гг. помимо сокращения посевных площадей упала и отдача с единицы площади – урожайность, что усилило общее снижение объемов сборов большинства видов растениеводческих культур. С середины 2000-х гг. помимо восстановления размеров возделываемых площадей, в условиях внедрения передовых технологий в процесс выращивания, существенно росла и урожайность культур. По многим видам продукции растениеводства (пшеница, подсолнечник, кукуруза, соя, рапс, рис) валовые сборы значительно превысили показатели начала 1990-х гг.

В структуре посевных площадей России первое место занимает пшеница, на долю которой в 2018 году приходится треть всех площадей (34,2%). Также существенные размеры площадей приходятся на такие культуры как ячмень (10,5%), подсолнечник (10,2%), овес (3,6%), кукуруза на зерно (3,1%), масленичные культуры (17,5%), рожь (1,2%), гречиха (1,3%). Производство зерна всех видов в России в 2018 году составило 113 255 тыс. тонн, что на 14,0% или на 16 230,8 тыс. тонн больше, чем 10 лет назад.

Объем производства пшеницы в РФ в 2018 году составил 72,136 тыс. тонн. За 10 лет сборы пшеницы выросли на 17,0%. При этом посевные площади пшеницы за рассматриваемый период снизились на 7,5 %. Следовательно, прирост валовых сборов пшеницы, равно как и большинства других культур, во многом обеспечивается за счет роста урожайности [3, 4].

Экономическая эффективность производства сельскохозяйственных культур определяется системой показателей: урожайностью, себестоимостью,

выходом продукции с одного гектара в денежной оценке, размером валового и чистого дохода на гектар посева, на один рубль производственных затрат, на один человеко-час.

Повышение урожайности зерновых культур – основной путь увеличения производства зерна и его заготовок. В системе мероприятий, обеспечивающих повышение урожайности зерновых культур, большое значение отводится севооборотам, а в основных зерновых районах – чистому пару [5]. По данным российского научно-исследовательского института зернового хозяйства, по чистому пару урожайность зерновых культур повышается на 40-70%.

Зерновое производство является отраслью высокой механизации [6, 7, 8]. Затраты труда на гектар посева зерновых культур в среднем составляют 17-20 человеко-часов, а на центнере зерна – около 1 человеко-часа.

Как показало проведенное исследование, ключевой проблемой для отрасли все еще остается недоступность долгосрочных кредитов, предприятия вынуждены кредитоваться под крайне высокий процент на довольно короткий срок, что позволяет им лишь пережить сезон и не дает возможность планировать свою деятельность на длительный период.

Среди негативных черт также следует отметить низкую инвестиционную привлекательность аграрного сектора в целом, вызванную высокой капиталоемкостью. Эти и иные, нередко противостоящие друг другу факторы обуславливают важность участия государства в регулировании аграрной экономики в целях создания условий для инвестиционной привлекательности аграрного сектора, повышения его конкурентоспособности, обеспечения продовольственной безопасности, создания условий для развития сельских территорий и улучшения условий жизни сельского населения [9, 10].

Проведенное исследование позволило выделить следующие основные стратегические задачи по совершенствованию системы управления аграрным сектором экономики в Российской Федерации:

- разработка актуальных направлений аграрной политики российского государства, ориентированных на обеспечение продовольственной независимости в условиях новых геополитических вызовов;
- активизация развития и поддержки инновационной деятельности, направленной на технологическую модернизацию аграрного производства;
- развитие системы информационно-консультационной деятельности по оказанию услуг сельскохозяйственным товаропроизводителям;
- совершенствование подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров, ориентированных на активную предпринимательскую деятельность, развитие агробизнеса, цифровую трансформацию сельского хозяйства;
- разработка и реализация законодательных и иных нормативно-правовых актов, ориентированных на устойчивое развитие российского аграрного сектора в новых экономических условиях;
- развитие и реальная поддержка аграрной науки, в том числе вузовской;

- реализация программных мероприятий по восстановлению объектов социальной инфраструктуры в сельских населенных пунктах;
- перевод российского аграрного сектора на экспортно-ориентированное развитие с целью выхода на мировой агропродовольственный рынок;
- усиление государственного контроля (надзора) за качеством, биологической полноценностью и безопасностью сельскохозяйственной продукции на стадии сырья.

Некоторые из перечисленных выше стратегических задач уже решаются в настоящее время, однако для эффективного управления производством продукции растениеводства в частности и развития аграрного сектора экономики в целом необходимо комплексное их решение.

Список литературы

1. Горянин, О.И. Влияние изменения климата на возделывание сельскохозяйственных культур в Среднем Заволжье / О.И. Горянин, С.Н. Шевченко, В.А. Корчагин // Метеорология и гидрология. – 2018. – № 6. – С. 106-110.
2. Parsova, V. Assessment of efficiency of use of agricultural land: example of Samara region / V. Parsova, O. Mamai, S. Zudilin / Engineering for Rural Development: proceedings of 17th International Scientific Conference. – Jelgava, 2018. – Vol. 17. – Pp. 624-631.
3. Vasin, V.G. Microfertilizer mixture megamix application on spring wheat / V.G. Vasin, A.N. Burunov, A.V. Vasin, V.A. Milyutkin, N.V. Vasina, R.N. Bagautdinov, A.V. Novikov // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. – № 5. – Pp. 1248-1260.
4. Чекмарев, П.А. Влияние минеральных удобрений и биологически активных веществ на урожайность яровой пшеницы / П.А. Чекмарев, С.В. Обущенко, В.Б. Троц, Н.М. Троц // Достижения науки и техники АПК. – 2018. – № 8. – С. 28-31.
5. Кутилкин, В.Г. Влияние основных элементов системы земледелия на эффективность использования солнечной энергии и влаги посевами озимой пшеницы / В.Г. Кутилкин, С.Н. Зудилин // Земледелие. – 2018. – № 2. – С. 19-22.
6. Mastepanenko, M.A. Methods for determining the informative parameters when processing the measuring signals of capacitive transducers / M.A. Mastepanenko, S.Z. Gabriyelyan, I.N. Vorotnikov, S.V. Mashkov, E.V. Kulaev // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. – № 6. – Pp. 1846-1851.
7. Petrov, A.M. Development of a method for differentiated fertilizer application in conditions of precision agriculture according to soil fertility monitoring / A.M. Petrov, M.A. Kanaev, Yu.A. Savelev, S.A. Vasilev, E.S. Kanaeva // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. – № 5. – Pp. 925-934.

8. Милюткин, В.А. Интеллектуальный опрыскиватель нового поколения / В.А. Милюткин, В.Э. Буксман // Техника и оборудование для села. – 2018. – № 7. – С. 10-12.

9. Mamai, O. Current trends in development of public-private partnership in agrarian sector of regional economy / O. Mamai, R. Nekrasov, V. Parsova / Economic Science for Rural Development 2018: proceedings of the 19th International Scientific Conference. – Jelgava, LLU ESAF, 2018. – № 47. – Pp. 189-195.

10. Жичкина, Л. Н. Экономика отраслей растениеводства: учебное пособие / Л. Н. Жичкина, К. А. Жичкин. -Кинель: РИО СГСХА, 2016. -128 с.

11. Akhmetshin, E.M. Assessment of the economic security of the region (on the example of chelyabinsk region) / E.M. Akhmetshin, A.V. Pavlyuk, A.S. Kokorev, T.G. Lazareva, E.I. Artemova // Journal of applied economic sciences. – 2018. –№ 8 (62). – Pp. 2309-2322.

УДК 338.43

Нежметдинова Фарида Тансыковна

*Доцент, кандидат философских наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань
e-mail: nadgmi@mail.ru*

Гурылева Марина Элисовна

Профессор, доктор медицинских наук, Казанский государственный медицинский университет, г., Казань

Шарыпова Наиля Хабибрахмановна

Профессор, доктор филологических наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

Зинурова Рушания Ильшатовна

Профессор, доктор социологических наук, Казанский национальный исследовательский технологический университет (КХТИ), г. Казань

Тузиков Андрей Римович

Профессор, доктор социологических наук, Казанский национальный исследовательский технологический университет (КХТИ), г. Казань

СОЦИАЛЬНЫЕ И ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ РИСКОВ СОВРЕМЕННЫХ БИОТЕХНОЛОГИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Аннотация. Основная цель данного исследования – определить лучшие практики социального регулирования негативных последствий применения современных биотехнологий на основе сравнительного обзора европейского и российского правовых регламентов безопасности продуктов питания. Дана авторская классификация рисков внедрения биотехнологий в сельское хозяйство, а именно: пищевые, агротехнические, экологические, патентные,

социальные и этические. Предложена форма социального контроля в форме агробιοэтики, по аналогии с биоэтикой в биомедицинских технологиях.

Ключевые слова: современные биотехнологии, сельское хозяйство, риски, агробιοэтика

SOCIAL AND LEGAL ASPECTS OF RISKS OF MODERN BIOTECHNOLOGIES IN AGRICULTURE

Abstract. The main purpose of this study is to determine the best practices of social regulation of the negative consequences of the use of modern biotechnologies on the basis of a comparative review of the European and Russian legal regulations on food safety. The author's classification of risks of introduction of biotechnologies in agriculture is given, namely: food, agrotechnical, ecological, patent, social and ethical. Such form of social control as agrobioethics is offered.

Key words: modern biotechnology, agriculture, risks, agrobioethics

Перед сельским хозяйством в 21-ом веке стоят многочисленные задачи: оно должно производить больше продовольствия, кормов и пищевых волокон для растущего населения, насчитывающее меньшее количество сельской рабочей силы, больше сырья для потенциально большего рынка биоэнергии, оно должно внести свой вклад в общее развитие в находящихся в зависимости от сельского хозяйства развивающихся странах, должно применять более эффективные и устойчивые методы производства и приспосабливаться к изменению климата. Продовольственная безопасность с точки зрения любого государства - это способность государства вне зависимости от внешних и внутренних угроз удовлетворить потребности населения в продуктах питания в объемах, качестве и ассортименте, **соответствующих принятым стандартам и нормам безопасности**[10,11].

Ключевые вопросы:

1.«Являются ли наши пищевые продукты безопасными в условиях применения новых биотехнологий?»

2. «Какие меры необходимо предпринять в условиях конвергенции глобального рынка пищевых продуктов для стандартизации подходов, регулирования и обеспечения безопасности потребителя?»

Применение современных технологий в живых системах, а сельское хозяйство это совокупность живых систем поднимает вопросы рисков и безопасности, так как это связано с науками двойного назначения[1,2, 14]. В современной научной литературе этому вопросу давно уделяется повышенное внимание [3,4,5]

На международном уровне Всемирная торговая организация (ВТО) отвечает за разработку постановлений в отношении гигиены и безопасности пищевой продукции. Соглашение о санитарии и фитосанитарии (SPE-agreement), которое заключили члены ВТО, включает широкий диапазон мероприятий, касающихся защиты людей и животных от болезней, связанных с употреблением пищевой продукции. Законодательство ЕС отражает его

обязательства перед Организацией по международной торговле (WTO) и соответствует требованиям Комиссии "Кодекс Алиментариус", если это уместно [9,10,12].

Европейское законодательство в отношении пищевой продукции можно разделить на следующие три основных составляющих. Законодательство в отношении **безопасности пищевой продукции**, которое распространяется на такие области, как гигиена пищевой продукции, пищевых добавок, материалов, контактирующих с пищевой продукцией, новых видов пищевой продукции, а также на системы контроля. Второе семейство законов относится к **информации для потребителей**, которая в основном представляется на этикетках. Третье семейство законов, устанавливающих **требования к качеству**, направлено на защиту качества и включает "вертикальные" директивы, т. е. директивы в отношении молочной продукции, диетической продукции и специфической продукции, производимой в отдельных регионах [11,12].

Основными механизмами обеспечения качества и безопасности продуктов питания в WTO являются Кодекс Алиментариуса и система ХАССП [13,14].

Российское законодательство в сфере безопасности продуктов питания имеет следующую структуру и количественные параметры:

1. В области ветеринарного надзора (39 из них 10 ФЗ).
2. В области фитосанитарного надзора (36 из них 5 ФЗ).
3. В области безопасного обращения с пестицидами, агрохимикатами и семенного контроля (25 из них 3 ФЗ).
4. В области защиты прав потребителей и окружающей среды (22 из них 3 ФЗ).

Итого: более 120 основных нормативно-правовых документов, не считая технических регламентов и санитарных правил!!!

Достижения биологии, биохимии, селекции, генетики, микробиологии означают подлинную революцию в сельском хозяйстве - биотехнологическую. Ее достижения проявляются в новых средствах производства, нетрадиционных технологиях как составных элементах зональных систем ведения сельского хозяйства, геной инженерии [6,7,8].

Вместе с тем использование ГМО, не смотря на широкое и стремительное распространение, вызывает закономерное беспокойство. Существуют и этические проблемы, связанные с трансформацией и внесением генов одного вида растений или животных в генетический аппарат другого вида [3,4].

Систематизируя риски, которые могут провоцировать ГМО, можно предложить их классификацию. Основанием для классификации являются уровень возможного вреда и безопасность для ключевых составляющих рынка продовольствия: продукты питания, окружающая среда, сельское хозяйство, здоровье потребителей, право изменения и на обладания новыми природными объектами. Данная классификация рисков может быть использованная для

разработки мер предупреждающего воздействия возможных угроз со стороны внедрения ГМО в сельское хозяйство.

Можно выделить следующие типы рисков:

1. Пищевые риски
2. Экологические риски
3. Агротехнические риски
4. Патентные риски
5. Социальные риски
6. Этические риски

В тоже время, это вписывается в общий социальный контекст, когда последняя четверть 20 века и начала 21-го породили такой специфический феномен, который немецкий социолог Ульрих Бек назвал термином «другой модерн» или «общество риска» [5]. При этом, как отмечает П.Д.Тищенко, специфика социального контекста биотехнологий носит исторически неопределенный характер, когда наука и общество, социальные феномены и человек постоянно испытывают себя в попытках самоидентификации и тем самым постоянно меняются, становясь иными [15,16]. И здесь, справедливо, на наш взгляд, подчеркивается изменение смысла и употребления понятия «риск», который, во-первых, из категории только личного пространства перемещается на уровень глобальный. Во-вторых, если в предыдущем столетии риск рассматривался как результат недостаточного развития технологий и научных знаний, то сегодня же риск возникает там, где проявляется избыточность технологического и научного прогресса [16].

Осмысление этих рисков приближает нас к осознанию возрастающей актуальности гуманитарной экспертизы в форме биоэтики. В настоящий момент биоэтика с одной стороны это признанная научная область междисциплинарного знания, предметом которой является **оценка и выбор нравственного критерия отношения к живому** (определение автора - Ф.Т.). С другой стороны это одобренная мировым сообществом **социальная практика этического регулирования** научных исследований и в первую очередь клинических исследований, внедрения современных НБИК-технологий в экономику и производство [13,17].

Необходима также работа в направлении максимально согласованной этической оценки применения современной пищевой биотехнологии и ГМО продуктов питания. Это поможет при анализе рисков и пользы для здоровья человека и окружающей среды, оценке социально-экономических факторов, в том числе прав на интеллектуальную собственность, а также при рассмотрении этических аспектов. Как следствие, будет увеличиваться востребованность опыта биоэтики, усиливаться ее социальное значение и появятся новые формы [13,14,17]. Одним из таких направлений ее развития может стать **агробιοэтика**, понимаемая как механизм социального контроля и регуляции новой «материальной жизнеспособности» в биоэкономике.

Список литературы

1. А. Л. Ковтун, Д. Л. Полонская. (2012), анализ значимости технологии в современном рассмотрении проблем биологической безопасности. Молекулярная медицина № 5. 1-8.
2. Алексей Дубов. (2014) концепция управления в исследованиях двойного назначения. Медицина, здравоохранение и философия. Август 2014, Том 17, Выпуск 3, 447-457.
3. Abdallah NA, Prakash CS, McHughen A. Genome editing for crop improvement: Challenges and opportunities. *GM Crops & Food* 2015; 6(4):183-205; (2015)
4. Alen McHughen. A critical assessment of regulatory triggers for products of biotechnology: Product vs. process. *GM Crops Food* 2016; 7(3-4): 125–158, (2016)
5. Beck U. Risk society. On a way to another modern. London: Sage. (1999)
6. D.R.J. Macer *Biotechnology in Agriculture: Ethical Aspects and Public Acceptance Journal*: pp. 661-90 in *Biotechnology in Agriculture*, ed. A. Altman, New York (1997).
7. D.R.J. Macer, *Shaping Genes: Ethics, Law and Science of Using Genetic Technology in Medicine and Agriculture* Eubios Ethics Institute, Christchurch, (1990).
8. D. Suzuki and P. Knudtson, *Genethics: The Clash Between the New Genetics and Human Values* Harvard University Press, Boston, (1989).
9. Global Challenges and Directions for Agricultural Biotechnology: Workshop Report. National Research Council (US) Steering Committee on Global Challenges and Directions for Agricultural Biotechnology: Mapping the Course. Washington (DC): National Academies Press (US); (2008).
10. European Commission. / Regulation 16/2011: Laying down implementing measures for the Rapid alert system for food and feed // Official Journal of the European Communities. 2011. Retrieved from: <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/ae47f50e-4247-4aee-a169-d228dbde324c> (2011).
11. European Parliament and EU Council. (2004)/ Regulation 882/2004: On official controls performed to ensure the verification of compliance with feed and food law, animal health and animal welfare rules // *Official Journal of the European Communities*.. Retrieved from: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A32004R0882> (2004).
12. Garcilazo, E. Modern Rural Development Policies in OECD Countries “Urban Rural Partnerships for Sustainable Development: Experience of the Baltic Sea Region” October 27th. Retrieved from: <http://forumstrategov.ru/> (2014).
13. Nezhmetdinova F. Global challenges and globalization of bioethics. *Croat Med J.* 2013 Feb; 54(1): 83–85. doi: 10.3325/cmj.2013.54.83 (2013).
14. Nezhmetdinova F. and al. Global challenges for agrarian sector of Russian economy and it human resources. *Revista ESPACIOS.* ISSN 0798 1015 Vol. 39 (Number 26) Year 2018.

15. П. Д. Тищенко. Феномен биоэтики" //Вопросы философии. 1992 год. № 3. СС. 104-113.;

16. П. Д. Тищенко. К истокам биоэтики // Вопросы философии. № 3. С. 62-75. (1994.)

17. Potter, Van Rensselaer. Bioethics: Bridge to the future. Englewood Cliffs, N/J.: Prentice-Hall, 1971. 340 p. (1971)

УДК 338.22:004

Нежметдинова Фарида Тансыковна

*Доцент, кандидат философских наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань
E-mail: nadgmi@mail.ru*

Фассахова Гузель Равкатъевна

Доцент, кандидат педагогических наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

Шагивалиев Ленар Рифатович

Доцент, кандидат экономических наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

Шарыпова Наиля Хабибрахмановна

Профессор, доктор филологических наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

Зинурова Рушания Ильшатовна

Профессор, доктор социологических наук, Казанский национальный исследовательский технологический университет (КХТИ), г. Казань

ТРАНСФОРМАЦИЯ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ДЛЯ АПК В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Аннотация. В статье представлены результаты исследования влияния цифровой экономики и «Индустрии 4.0» на систему образования как глобально, так и на конкретный сегмент отраслевой экономики – сельское хозяйство. Результаты исследования констатируют, что вхождение России в цифровую мировую систему тормозит ряд факторов, в том числе отставанием РФ в прорывных технологиях от промышленно развитых стран, дефицитом кадров с компетенциями в области «Индустрии 4.0» и цифровой культурой.

Ключевые слова: цифровая экономика, АПК, образование, кадры

TRANSFORMATION OF TRAINING FOR AGRICULTURE IN THE DIGITAL ECONOMY

Abstract. The article presents the results of the study of the impact of the digital economy and "Industry 4.0" on the education system both globally and on a specific segment of the sectoral economy-agriculture. The results of the study state that

Russia's entry into the digital world system is hampered by a number of factors, including Russia's lag in breakthrough technologies from industrialized countries, a shortage of personnel with competencies in the field of "Industry 4.0" and digital culture.

Key words: digital economy, agriculture, education, human resources

Российская Федерация и Республика Татарстан оказались перед набирающими силу процессами глобализации и перехода экономики на новый технологический уклад. XXI век становится веком высоких технологий и стандартов качества жизни.

Быстрыми темпами формируется глобальное единое экономическое, правовое и информационное пространство. Обострение глобальной конкуренции, включает в себя не только устоявшиеся рынки капиталов, товаров, рабочей силы и технологий, но и затрагивает уровни национального управления и стимулирования инноваций, развития человеческого капиталах [3,4,5,6].

Система образования, как по содержанию, так и структурно оказалась под влиянием двух волн цифровой революции [5,8]. Это происходит в силу неравномерного приобщения и внедрения цифровизации (диджитализация) последние полвека в разных страна – от развитых до развивающихся. События в цифровых технологиях, генетике, искусственном интеллекте, робототехнике, нанотехнологиях, 3D печати и биотехнологии, усиливают друг друга[9,10]. Особое внимание связано со сквозными, обеспечивающими конвергенции всех остальных, технологиями. Прежде всего, это диджитализация всех сфер деятельности и наступление второй цифровой революции.

В этом ключе и логичным ответом на глобальные вызовы является принятие Россией Государственной программы "Цифровая экономика в РФ"(2017). Принимая данную программу, на заседании Совета по стратегическому развитию и приоритетным проектам Президент России Владимир Путин подчеркнул, что это вопрос национальной безопасности страны: "Цифровая экономика - это не отдельная отрасль, по сути это уклад жизни, новая основа для развития системы государственного управления, экономики, бизнеса, социальной сферы, всего общества, - отметил он - Формирование цифровой экономики - это вопрос национальной безопасности и независимости России, конкуренции отечественных компаний". Президент РФ поставил задачу "кратно увеличить выпуск специалистов в сфере цифровой экономики" и "добиться всеобщей цифровой грамотности" [7]. Цифровизация как процесс затронула все сферы экономики и не в последнюю очередь сельское хозяйство. В России разработаны дорожные карты и программы развития цифровой экономики в АПК, которые требуют всей перестройки подготовки кадров. Данные вызовы предъявляют повестку к формированию требований к системе аграрного образования, новых компетенций молодежи и педагогов. Для того чтобы быть готовым к цифровой экономики и индустрии 4.0, адаптировать и трансформировать систему аграрного образования к ним

необходимо, прежде всего, проанализировать их как по форме, так и по содержанию.

Совершенно, очевидно, что процессы цифровой экономики и Индустрии 4.0 затронут все сферы жизни, в том числе и сферу сельского хозяйства и аграрной экономики. В настоящее время мы видим широкое развитие таких направлений как:

- Развитие сельскохозяйственных культур при помощи генно-модифицированных организмов, более стойких к вредителям, болезням, засухам, гербицидам.

- Рост использования клонирования животных для отдельных специальных задач (получение биологически активных препаратов, ветеринарные исследования и др.).

- Переход от управляемой вручную сельскохозяйственной техники к автопилотируемой на основе микро-геопозиционирования и самообучающихся роботов, включая внедрение мониторинговых беспилотных летательных аппаратов и "электронных пастухов" для безлюдного выпаса скота.

- Рост спроса агробизнеса и экологически ответственных потребителей на технологические решения в сфере интегрированного дистанционного контроля соответствия производства сельхозпродукции экологическим требованиям и отслеживания цепочки поставок продукции (включая GPS/ГЛОНАСС-маркирование)

- Формирование комплексов технологических решений и оборудования, позволяющих создавать искусственные агробиоценозы в промышленном масштабе (лесохозяйственно-пастбищных и лесохозяйственно-земледельческо-пастбищных) и другие. Это в свою очередь повлечет за собой появление новых профессий и потребует новых компетенций.

Уже сегодня можно говорить о необходимости разработки магистерских программ в таких направлениях как: умное сельское хозяйство; роботизация производства в АПК; городское сельское хозяйство и «вертикальное выращивание»; интеллектуальные технологии переработки пищевых отходов и ресурсосбережения; геновая инженерия и культивирование культур высокой урожайности; IoT в сельском хозяйстве; биоэкономика и биотехнологии; гео- и биоинформатика и др.

Для успешной подготовки инженерных и научных кадров для цифровой трансформации сельскохозяйственного производства необходимы также новые профессиональные стандарты, таких новых профессий как: агроинформатик, агрокибернетик, ГМО-агроном, сити-фермер, сельскохозяйственный эколог, системный биотехнолог, энергоаудитор, инженер роботизированных систем в сельском хозяйстве, архитектор живых систем, архитектор виртуальной аграрной среды, метеоэнергетик, проектировщик сельскохозяйственных роботов, парковый эколог, агроном-экономист, фуднет-специалист, оператор автоматизированной сельхозтехники, специалист по точному сельскому хозяйству и т.д. [1].

Развитие цифровой экономики в АПК, обеспечиваемой современными технологиями, включая робототехнику и искусственный интеллект, влекут за собой высокую производительность, повышение эффективности, безопасности и удобства. Но с другой стороны поднимает также сложные вопросы о более широком влиянии цифровизации на аграрный рынок труда, навыки и компетенции, а значит и на систему аграрного образования. По некоторым оценкам, почти половина современных профессий могут быть автоматизированы к 2025 году, среди них немало сельскохозяйственных [11,12,15].

Вместе с тем, вхождению России в цифровую мировую глобальную систему тормозит ряд проблем:

- отставанием РФ в прорывных технологиях от промышленно развитых стран, которые успешно формируют у себя шестой технологический уклад.

- низким уровнем вовлеченности российских предприятий в мировую кооперацию, технологические трансферты, партнерское сетевое взаимодействие;

- неравномерное и малоактивное внимание органов власти и бизнеса к внедрению информационных технологий в производственную инфраструктуру и бизнес-процессы;

- острый дефицит кадров с компетенциями и навыками в области «Индустрии 4.0» и недостаточной цифровой культурой.

Очевидно, что решение указанных проблем, в первую очередь, связано с человеческим капиталом. В докладе, подготовленном PWC «Всемирный обзор реализации концепции «Индустрия 4.0» в промышленных компаниях за 2016 год» формирование и развитие основных технологических решений даны в форме алгоритма, ключевыми элементами которого выступают: развитие отношений с клиентами через цифровые каналы, люди и образование как важнейшее условие цифровой трансформации[5].

Так же, как подчеркивал в своем выступлении Клаус Шваб, в четвертой промышленной революции, наконец, изменится не только то, чем мы занимаемся и как производим, но и то, кем мы являемся в биологическом и социальном смыслах. Это повлияет на нашу индивидуальность и все вопросы, связанные с ним: наше чувство уединения, наши понятия о собственности, наши модели потребления, затраты на работу и отдых, и как мы развиваем свою карьеру, совершенствуем навыки, знакомимся с людьми, и поддерживаем отношения[13]. В этой связи на первый план, помимо профессиональных компетенций выходят так называемые метакомпетенции или часто их называют мягкими или «soft» компетенции.

К сожалению, приходится констатировать, что система образования не поспевает за революционными изменениями в экономике. Речь не идет о передовых организациях и компаниях, а о том обширном рынке труда и производства, подавляющего количества стран в мире, и России в том числе[3,4, 15].

В ближайшее время, согласно государственной программе «Цифровая экономика РФ», данные в цифровом виде станут ключевым фактором как сельскохозяйственного производства и бизнеса, так и всей совокупности социально-экономической сферы. Это связано как с глобальными вызовами, так и с необходимостью усиления конкурентоспособности России и ее регионов, повышения качества жизни населения, повышения экономического роста и обеспечения продовольственной безопасности и национального суверенитета. Приоритетными целями и задачами направления, относящегося к подготовке кадров для АПК и аграрному образованию, выступают: разработка и формирование базовых условий для подготовки кадров, востребованных цифровой экономикой в АПК; совершенствование и трансформация системы аграрного образования, обеспечивающую цифровую экономику компетентными специалистами; формирование и развитие рынка труда в АПК, отвечающего критериям и требованиям цифровой экономики; разработка системы мотивации для освоения соответствующих компетенций и вовлечение кадров в цифровую экономику АПК России.

Список литературы

1. АСИ Атлас новых профессий. [Электронный ресурс] URL:<http://atlas100.ru/>(дата обращения: 24.02.2017).
2. Добрынин А. П. Цифровая экономика - различные пути к эффективному применению технологий (BIM, PLM, CAD, IOT, Smart City, BIG DATA и другие) //International Journal of Open Information Technologies. - 2016. - Т. 4. - №. 1. - С. 4-11
3. Доклад ОСЭР «Видение 2060 года: Долгосрочные перспективы мирового роста» [Электронный ресурс]. URL: <http://espas.eu/orbis/document/looking-2060-long-term-growth-prospects-world> (Дата обращения 23.05.2017).
4. Доклад ВЭФ «Будущее работы и занятость 2016» [Электронный ресурс]. URL: http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf (Дата обращения 23.07.2017).
5. Всемирный обзор реализации концепции «Индустрия 4.0» за 2016 год. [Электронный ресурс]: www.PWC.com/industru4.0 (Дата обращения 06.08.2017).
6. Всемирный экономический форум: Рейтинг глобальной конкурентоспособности 2016–2017. [Электронный ресурс] // Центр гуманитарных технологий. - 28.09.2016. 14:00. URL: <http://gtmarket.ru/news/2016/09/28/7304> (дата обращения: 24.02.2017).
7. Государственная программа «Цифровая экономика РФ» [Электронный ресурс]. - URL: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf> (дата обращения: 24.08.2017).
8. Man and Machine in Industry 4.0. How Will Technology Transform the Industrial workforce Through 2025? - The Boston Consulting Group, Inc. 2015. - 18

р.

9. Nezhmetdinova F. Global challenges and globalization of bioethics. Croat Med J. 2013 Feb; 54(1): 83–85. doi: 10.3325/cmj.2013.54.83 (2013).

10. Nezhmetdinova F. and al. Global challenges for agrarian sector of Russian economy and it human resources. Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015 Vol. 39 (Number 26) Year 2018.

11. Рамочная программа ЕС «Горизонт 2020» [Электронный ресурс]. URL:http://eeas.europa.eu/delegations/russia/press_corner/all_news/news/2013/20131213_ru.htm (Дата обращения 23.05.2017).

12. Ross A. The Industries of the future / A. Ross. – Publisher: Simon & Schuster, 2016. – 256 p.

13. Schwab K. The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond / K. Schwab // Foreign Affairs. – 2015. – December. – [Электронный ресурс].: www.foreignaffairs.com/authors/klaus-schwab. (Дата обращения 23.05.2017).

14. The Factory of the Future. Industry 4.0 - The challenges of tomorrow. - KPMG AG, 2016. - 67 p.

15. Цифровая экономика и «Индустрия 4.0»: проблемы и перспективы: труды научно-практической конференции с международным участием / под ред. д-ра экон. наук, проф. А.В.Бабкина. – СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2017.- 678 с.

УДК 368.5

Носов Алексей Викторович

Доцент, кандидат экономических наук, Пензенский государственный аграрный университет, г. Пенза

E-mail: a_nosov83@mail.ru

Тагирова Ольга Алексеевна

Доцент, кандидат экономических наук, Пензенский государственный аграрный университет, г. Пенза

E-mail: tagirova2008@mail.ru

Федотова Марина Юрьевна

Доцент, кандидат экономических наук, Пензенский государственный аграрный университет, г. Пенза

E-mail: fedotova_my@mail.ru

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ АГРАРНОГО СТРАХОВАНИЯ В РОССИИ

Аннотация. В статье рассмотрена история развития государственной поддержки аграрного сектора страны, в частности, федеральной системы субсидирования агрострахования; определены основные проблемы, препятствующие дальнейшему поступательному развитию рынка

агрострахования, которые заключаются в дестабилизации субсидирования, преобладание элементов обязательного страхования, несовершенство юридического обеспечения страхового дела и налогообложения страховой деятельности, снижение платежеспособности населения, недостаточно четкая государственная политика, недостаточная страховая культура сельхозтоваропроизводителей; предложены основные направления его развития, одним из которых является разработка пилотных проектов по страхованию доходов аграриев; опираясь на опыт США и Канады, сформулированы наиболее важные факторы, которые необходимо учитывать при разработке структуры страхования доходов, такие, как наличие необходимого объёма данных о ценах и уровне урожайности в регионе и достаточная поддержка со стороны государства.

Ключевые слова: агрострахование; государственная поддержка; государственное субсидирование; проблемы; совершенствование; стратегия; страхование дохода.

Nosov Alexey Viktorovich

Associate Professor, Candidate of Economic Sciences, Penza State Agrarian University, Penza

E-mail: a_nosov83@mail.ru

Tagirova Olga Alekseevna

Associate Professor, Candidate of Economic Sciences, Penza State Agrarian University, Penza

E-mail: tagirova2008@mail.ru

Fedotova Marina Yuryevna

Associate Professor, Candidate of Economic Sciences, Penza State Agrarian University, Penza

E-mail: fedotova_my@mail.ru

AGRICULTURAL INSURANCE DEVELOPMENT TRENDS IN RUSSIA

Abstract. The article discusses the history of the development of state support for the country's agricultural sector, in particular, the federal system of subsidizing agricultural insurance; identified the main problems that hinder further progressive development of the agricultural insurance market, which include destabilization of subsidies, the predominance of compulsory insurance elements, the imperfection of legal support of insurance business and taxation of insurance activities, reduction of the solvency of the population, insufficiently clear state policy, insufficient insurance culture of agricultural producers; the main directions of its development are proposed, one of which is the development of pilot projects for agricultural income insurance; Based on the experience of the USA and Canada, the most important factors are formulated that must be taken into account when developing the structure of income insurance, such as the availability of the necessary amount of data on prices and the level of productivity in the region and sufficient support from the state.

Key words: agricultural insurance; governmental support; subsidizing; Problems; improvement; strategy; income insurance.

На сегодняшний день в сложных для страны санкционных условиях значимость деятельности российских агростраховщиков возрастает, так как именно сельское хозяйство оказывается драйвером роста российской экономики и конкурентным преимуществом России. Вместе с тем, значительная часть территории РФ приходится на зону рискованного земледелия, где часто возникают пожары, засухи и наводнения, весенние заморозки. Данная ситуация демонстрирует необходимость развития эффективной системы управления сельскохозяйственными рисками, и в частности агрострахования [3, с. 93].

В период с 2012 по 2016 гг. в России была сформирована и в целом отлажена федеральная система субсидирования агрострахования. Субсидии на господдержку агрострахования выделялись регионам целевым образом в пределах, предусмотренных в федеральном бюджете сумм (до 5 млрд. руб. на страхование рисков растениеводства и до 500 млн. руб. на страхование сельхозживотных).

С 2017 года, в результате принятия Постановления Правительства №1556 ряд направлений господдержки, включая агрострахование, был включен в «единую субсидию». При этом специфика агрострахования не была учтена. Это повлекло сокращение объема оказанной поддержки агрострахования в 3,5 раза. Дестабилизация субсидирования стала главной угрозой для системы агрострахования в России в 2017 году [4, с. 58].

В рамках включения агрострахования в «единую субсидию» регионы получили право более динамично управлять средствами федеральных ассигнований, самостоятельно перераспределяя их с одних направлений на другие. Но в отсутствие поставленной задачи организации страховой защиты аграриев регионы предпочли направить финансирование преимущественно на производственные цели. В результате объем перечисленных субсидий на страхование урожая сократился почти в 4 раза по сравнению с 2016 годом – до 529 млн. рублей, объем субсидий на агрострахование в целом – почти в 3 раза, до 940 млн. руб. В 2016 году общий объем субсидий составил 2,6 млрд. рублей, так как в силу изменения порядка господдержки было сокращено субсидирование страхования осеннего сева [2, с. 41].

В 2018 году одной из главных задач для системы агрострахования стало предотвращение угрозы ее разрушения в результате негативных явлений, которые были отмечены при переходе регионов к новому порядку господдержки.

Внесенные законом «О государственной поддержке в сфере сельскохозяйственного страхования...» №260-ФЗ изменения позволяют осуществлять страхование посевов и животных по сниженной стоимости за счет расширенного диапазона доступных франшиз и страховых сумм, что дает

возможность органам АПК субсидировать большее количество договоров агрострахования в рамках располагаемых лимитов финансирования.

Тем не менее, рынок агрострахования России переживает тяжелый период. Не смотря на вступивший в силу закон, в отрасли остаётся много нерешенных проблем. Главным фактором, сдерживающим развитие, остаётся нестабильность субсидирования.

Также решения требуют такие вопросы, как:

- преобладание элементов обязательного страхования, тогда как определяющим для развития страхования должны быть добровольные его виды;

- несовершенство юридического обеспечения страхового дела и налогообложения страховой деятельности;

- региональная кластеризация рынка аграрного страхования, развивающегося преимущественно там, где сельскохозяйственное производство является максимально инвестиционно-привлекательным;

- снижение платежеспособности населения, что не дает возможности увеличения страхового портфеля страховщиков, и небольшой ассортимент страховых услуг;

- низкое нормативно-правовое регулирование (в частности, отсутствие нормативной базы, которая позволяет определить порядок и основные критерии оценки ущерба) и др. [8, с. 104].

По страхованию урожая и многолетних насаждений в 2018 году на условиях государственного субсидирования было заключено 367 договоров на суммарную страховую сумму в размере 23,7 млрд. руб. Начисленная страховая премия составила 989 млн. руб. Всего было застраховано 1,2 млн. га посевных площадей, что составило 1,5% всей посевной (посадочной) площади страны. Основными объектами страхования являлись зерновые культуры, на которые приходится 82% всей площади застрахованного сева, а также масличные, кормовые и технические культуры. Около 591 тыс. га, или 51 % от застрахованной площади, приходится на озимый сев (в том числе, в сегменте зерновых культур на озимые виды приходится 62% всех застрахованных площадей). Произошло снижение объема рисков, передаваемых на страхование: средняя страховая сумма на 1 договор страхования рисков растениеводства сократилась с 82,3 млн. руб. до 55,5 млн. руб., средняя страховая премия – с 3,1 млн. рублей до 2,3 млн. руб.

По страхованию рисков животноводства в 2018 году агростраховщики заключили на субсидируемой основе 328 договоров страхования на общую сумму ответственности 101,7 млрд. руб. Начисленная страховая премия достигла 1,0 млрд. руб. (годом ранее – 876,3 млн. руб.). Всего в рамках господдержки было застраховано 4,8 млн. условных голов, что составило около 16,7% от общего поголовья. Наибольший охват страхованием с господдержкой достигнут в свиноводстве – застраховано 5,9 млн. голов свиней, или около 25 % поголовья, а также в птицеводстве – застрахованное поголовье (99,9 млн. голов) составляет 18 % от количества птицы.

Можно сделать вывод о неблагоприятном положении дел в системе агрострахования с государственной поддержкой. Страхование получают около 15% посевных площадей и примерно 18% поголовья, хотя государство субсидирует сельхозтоваропроизводителям 50% стоимости страхования. Современная система господдержки аграрного страхования не может стимулировать массовое участие аграриев в страховании и обеспечить формирование их надежной страховой защиты [11, с. 54]. Причины состоят в невысокой заинтересованности страховых компаний и сельхозтоваропроизводителей, несовершенстве нормативно-правовой базы и неразвитости инфраструктуры страхового рынка [6, с. 91].

Для обеспечения эффективного развития аграрного страхования в России следует провести определенные преобразования. Прежде всего, необходимо понимание того, что господдержка сельскохозяйственного страхования должна быть направлена на соблюдение интересов аграриев, а не страховых компаний. Конечной целью такой поддержки должны стать доступность и массовость агрострахования с высокой компенсацией потерь на основе эффективного использования бюджетных ресурсов [8, с. 99].

Необходимое развитие аграрного страхования возможно при реализации следующих его принципов: самодостаточность страховых ресурсов; их массовость, доступность и накопительность; обоснованная корректировка страховых тарифов в случае изменения частоты страховых случаев; дифференциация страховых условий по регионам; вмененность страхования катастрофических рисков; достаточное многообразие страховых схем; перестрахование; возможность выбора условий страхования; достаточная господдержка; использование других инструментов управления рисками [5, с. 47].

На сегодняшний день в России, как и в других развитых странах мира, наибольшее распространение получило страхование от погодных рисков. Развивается и агрострахование в отрасли животноводства со своими специфическими рисками.

Однако колебание цен на мировых рынках сельскохозяйственной продукции в условиях глобализации оказывает на национальные и региональные рынки такое влияние, что не замечать подобного рода риски становится всё сложнее. На протяжении последних лет к вопросу управления ценовыми рисками обращается большинство развитых экономик мира. При этом практического успеха при внедрении программ страхования дохода аграриев достигли только две страны: США и Канада [9, с. 1999]. Опираясь на опыт указанных стран, можно сформулировать наиболее важные факторы, которые необходимо учитывать при разработке структуры такого страхования:

- наличие необходимого объёма данных о ценах и уровне урожайности в регионе;
- достаточная поддержка со стороны государства, как с точки зрения регулирования этой деятельности, так и финансовая поддержка [10, с. 125].

По своей сути, страхование дохода представляет собой страхование валовой выручки производителя от продажи ожидаемого урожая по предполагаемой цене (т.е. цене, оговариваемой на этапе сева культуры, которую производитель использует в качестве основы для расчета объема инвестиций в производство культуры) [1, с. 136]. При снижении цены на момент сбора урожая ниже гарантируемого страховым продуктом уровня выплачивается страховое возмещение. При этом не имеет значения, по какой причине произошло снижение: из-за экономических и (или) погодных факторов. Уровень франшизы (разницу между гарантированным и фактическим доходом) считаем целесообразным установить на уровне 10-15 %. Таким образом, с точки зрения анализа риска, страховой продукт предполагает страховую защиту от рисков двух типов (погодных и экономических, т.е. урожайность и доход), что повышает вероятность выплаты страхового возмещения.

Список литературы

1. Агрострахование как инструмент финансовой поддержки сельского хозяйства в условиях санкций / А.В. Носов, О.А. Тагирова, Т.Ф. Боряева, О.В. Новичкова // Нива Поволжья. 2015. №2 (35) май. С.131-137.
2. Баймишева Т.А. Индексное страхование сельскохозяйственных рисков // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2017. № 3. С. 41-42.
3. Валиева Г.Р., Хазеев Л.Ф. Система управления рисками как основа финансовой устойчивости предприятия (на примере предприятия АПК РТ) // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2017. Том 12. № 2(44). С. 93-97.
4. Вerezубова Т.А., Жичкин К.А., Мухитбекова А.М. Страхование рисков растениеводства в России, Беларуси и Казахстане // Финансы. 2018. № 10. С. 55-60.
5. Махдиева Ю.М., Саадуева М.М. К вопросу о необходимости реформирования российской системы сельскохозяйственного страхования // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2013. № 9 (57). С. 47.
6. Назарова А.А. Совершенствовать государственную поддержку агрострахования // АПК: экономика, управление. 2015. № 8. С. 87-93.
7. Наминова К.А. Современное состояние страхования рисков сельскохозяйственных организаций с государственной поддержкой в России // Апробация. 2016. № 7 (46). С. 100-105.
8. О развитии сельскохозяйственного страхования в современной России / Б. А. Воронин, Е. М. Кот, Е. В. Матвеев, А. Г. Мокроносов // Аграрный вестник Урала. 2016. № 06 (148). С. 94-100.
9. Прокопчук Е.Т. Мировой опыт государственного регулирования рынка агрострахования (исследование литературы) // Финансы и кредит. 2017. Т. 23. № 33 (753). С. 1997-2014.

10. Финансовые риски сельскохозяйственных организаций: классификация, оценка, управление: монография / О.А. Тагирова, О.В. Новичкова, А.В. Носов и др. Пенза: РИО ПГАУ, 2017. 184 с.

11. Шевченко И.В., Чистяков В.В. Страхование сельскохозяйственных рисков с государственной поддержкой: проблемы и пути решения // Финансы и кредит. 2018. №43 (619). С.54-60.

УДК 338.43

Пятова Ольга Федоровна

Доцент, кандидат экономических наук, Самарский государственный аграрный университет, г.о.Кинель

E-mail: o.pyatova@yandex.ru

Шумилина Татьяна Владимировна

Кандидат экономических наук, Самарский государственный аграрный университет, г.о.Кинель

E-mail: tanyashum86@mail.ru

Купряева Мария Николаевна

Доцент, кандидат экономических наук, Самарский государственный аграрный университет, г.о.Кинель

E-mail: mary-casual@rambler.ru

Алексеева Ольга Викторовна

Кандидат экономических наук, Самарский государственный аграрный университет, г.о.Кинель

E-mail: skvortsova_o@mail.ru

СОСТОЯНИЯ МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. Проанализировано состояние отрасли молочного скотоводства в Самарской области. Рассмотрены причины, оказывающие влияние на развитие отрасли. Указано влияние развития молочного скотоводства на увеличение рабочих мест, повышение уровня занятости.

Ключевые слова: молочное скотоводство; потребление; производство; государственная поддержка.

Pyatova Olga Fedorovna

Associate Professor, Candidate of Economic Sciences, Samara State Agrarian University, Kinel

E-mail: o.pyatova@yandex.ru

Shumilina Tatyana Vladimirovna

Candidate of Economic Sciences, Samara State Agrarian University, Kinel

E-mail: tanyashum86@mail.ru

Kupryaeva Maria Nikolaevna
Associate Professor, Candidate of Economic Sciences, Samara State Agrarian
University, Kinel

E-mail: mary-casual@rambler.ru

Alekseeva Olga Viktorovna
Candidate of Economic Sciences, Samara State Agrarian University, Kinel

E-mail: skvortsova_o@mail.ru

THE STATE OF DAIRY CATTLE BREEDING IN THE SAMARA REGION

Abstract. The state of the dairy industry in the Samara region is analyzed. The reasons are considered. Influencing the development of the industry. The influence of the development of dairy cattle breeding on an increase in jobs, an increase in the level of employment is indicated.

Key words: dairy cattle breeding; consumption; production; governmental support.

В мире в последние годы наблюдается рост производства сырого молока, который во многом представляет собой реакцию на увеличение мирового спроса на молочную продукцию. Россия – значимый производитель молока и молочной продукции, ее доля в глобальном производстве сырого молока составляет около 6%. Уровень самообеспечения молоком и молочными продуктами, рассчитанный на основе данных о товарном молоке, ниже, чем при стандартном расчете и в РФ в 2017 г. составил 76,2% при пороговом значении 90% [5].

Молочное скотоводство имеет большое значение не только в обеспечении продовольственной безопасности страны, но и в социальном аспекте. Его развитие способствует формированию экономической безопасности и реализации трудового потенциала жителей сельских территорий муниципального образования, а также является одной из ключевых отраслей развития крупного и среднего бизнеса на селе. Данному направлению всегда уделяется особое внимание не только федеральных, но муниципальных и региональных органов власти и оказывается всемерная государственная поддержка.

Потребления молока и молочных продуктов в самарском регионе в 2017 г. составило 243 кг. Согласно Рекомендациям Минздрава России по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающие современным требованиям здорового питания (Приказ Минздрава России от 19 августа 2016 г. № 614), рекомендуемые рациональные нормы потребления молока и молочных продуктов составляет 325 кг в год на человека.

Сравнивая вышеназванные значения показателей, можно отметить в Самарской области фактическое потребление данного вида продукции значительно ниже рекомендуемого Минздравом показателя на 25,2% или на 82

кг в год на одного человека. По потреблению молока и молочных продуктов регион занимает 26-е место по стране и 8-е место по Приволжскому федеральному округу [3].

Самарская область обеспечивает себя молоком чуть больше, чем на 50%. Этот показатель далек от 100%, тем не менее, рост и развитие производства молочной продукции в регионе налицо. Производители молочных продуктов при этом получают довольно много областных и федеральных субсидий.

На территории Самарской области молоко производят 89 сельскохозяйственных организаций и 416 крестьянских (фермерских) хозяйств, включая индивидуальные предпринимателей.

По производству молока в хозяйствах всех категорий Самарская область в 2017 г. была на 27-ом месте по Российской Федерации (30 место в 2013 г.) и на 9-ом месте по Приволжскому федеральному округу (11 место в 2013 г.) [3].

Основные показатели развития молочного скотоводства Самарской области за 2013-2017 годы представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели развития молочного скотоводства в Самарской области

Показатель	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Темп роста, %
В хозяйствах всех категорий: - среднегодовое поголовье коров, тыс.гол.	107,0	109,9	111,6	110,7	108,6	101,5
Темп роста (цепной), %	100,0	102,7	101,5	99,2	98,1	х
- валовой надой, тыс. тонн	421,4	434,9	440,6	447,5	454,2	107,8
Темп роста (цепной), %	100,0	103,2	101,3	101,6	101,5	х
- среднегодовая продуктивность коров, кг	3938	3957	3948	4042	4182	106,2
Темп роста (цепной), %	100,0	100,5	99,8	102,4	103,5	х
Среднегодовая продуктивность коров в сельскохозяйственных организациях, кг	4326	4659	4730	4729	4895	131,2
Темп роста (цепной), %	100,0	107,7	101,5	100,0	103,5	х

Источник: [4]

Темп роста поголовья молочного стада за период с 2013 по 2017 гг. составил 1,5%. Пик роста – 2016 г., когда в регионе насчитывалось максимальное за рассматриваемый период количество коров. Затем наблюдается снижение численности. При этом валовой надой в целом по области увеличился на 7,8%. Прирост производства молока в основном обеспечивается за счет увеличения продуктивности коров сельскохозяйственных организаций при темпе прироста за период 31,2%.

По надое молока на корову в сельскохозяйственных организациях в 2013 году Самарская область была на 7-ом месте в Приволжском Федеральном округе [2], а в 2017 году – на 10 месте.

За изучаемый период, не смотря на сокращении удельного веса в структуре производства молока по категориям хозяйств на 5,7 п.п. с 55,4% в 2013 г. до 49,7% в 2017 г., основными производителями молока остаются хозяйства населения. Доля крестьянских (фермерских) хозяйств возросла на 6,6 п.п. и составила в 2017 г. 17,7%. Сельскохозяйственные организации занимают от 32,2 до 33,5% (рис.1).

Наибольший удельный вес в производстве молока занимают сельскохозяйственные организации, расположенные в центральной природно-экономической зоне. При этом по количеству надоенного молока наибольший рост наблюдался в сельскохозяйственных организациях южной зоны Самарской области

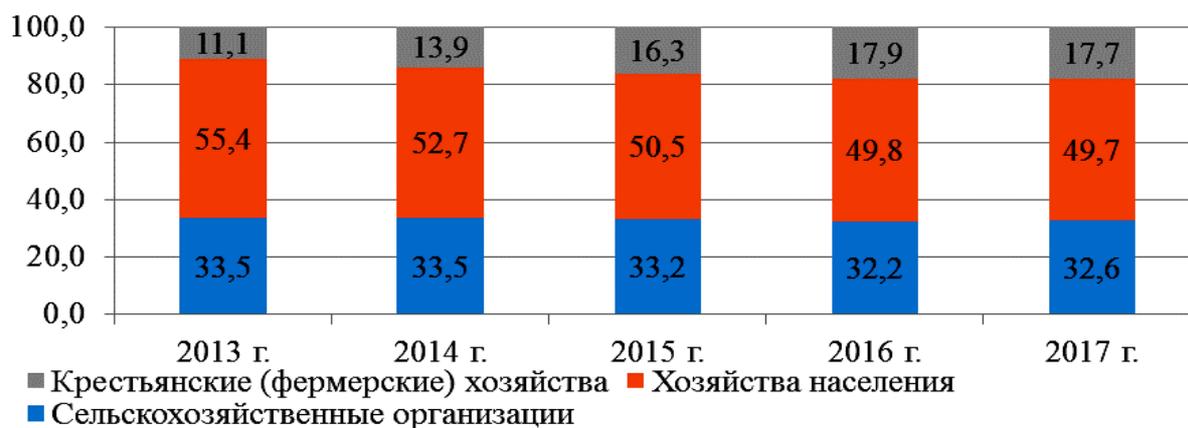


Рисунок 1. Структура производства молока по категориям хозяйств в Самарской области в 2013-2017 гг., %

В сельскохозяйственных организациях северной зоны производство молока сократилось на 6,9%. Причиной стало значительное сокращение поголовья коров.

Производство молока в хозяйствах населения северной и центральной природно-экономических зон характерно отрицательной тенденцией: сокращение составило 2% и 7,0% соответственно. За тот же период в хозяйствах населения южной зоны производство увеличилось на 3,0%.

Рост надоя молока в крестьянских (фермерских) хозяйствах наблюдается во всех зонах. При этом наибольший рост (в 2,3 раза) в хозяйствах центральной зоны.

Основными факторами, влияющие на изменение объемов производства, являются поголовье и продуктивность коров.

В сельскохозяйственных организациях вне зависимости от их местоположения поголовье коров сократилось в среднем по области на 9,3%. В хозяйствах населения, за исключением хозяйств южной зоны, где поголовье коров за рассматриваемый период незначительно увеличилось (на 0,7%), наблюдается снижение поголовья.

В крестьянских (фермерских) хозяйствах поголовье коров за период увеличилось. Наибольший рост поголовья характерен для центральной зоны

региона (в 2,1 раза). В среднем по области показатель данной категории хозяйств увеличился на 69,4% и достиг значения в 27,2 тыс.голов. Это составляет 25,3% от общего поголовья коров региона.

Одна из основных причин снижения поголовья дойного стада – управленческие решения собственников отдельных предприятий, обусловленные низкой прибыльностью или убыточностью молочного животноводства. По итогам 2017 года рентабельность молочных хозяйств с учетом господдержки составила всего 9,4%, без финансовой помощи со стороны государства их деятельность была бы убыточной (убыток 2,5%) [1].

В настоящее время на территории Самарской области в рамках программы «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции сырья и продовольствия Самарской области на 2014-2020 годы» реализуется мероприятие «Развитие малых форм хозяйствования».

Начиная с 2012 года, одной из наиболее востребованных форм поддержки малых форм хозяйствования в Самарской области является предоставление грантов начинающим фермерам и грантов на развитие семейных животноводческих ферм на базе крестьянских (фермерских) хозяйств.

Размер субсидии, предоставляемой получателям на приобретение племенной продукции, составляет 35% от объема фактических затрат, если получатель приобрел племенных животных за пределами Самарской области. Покупка племенного скота на территории области увеличивает субсидию на 10%. При приобретении фермерами эмбрионов и семени быков-производителей размер компенсации достигает 70% от понесенных затрат.

Также в Самарской области предоставляются гранты на создание крестьянско-фермерское хозяйства – до 1,5 млн. рублей, на развитие животноводческих ферм – до 10 млн. рублей. Более того, на обустройство начинающих фермеров выдается по 250 тыс. рублей.

Благодаря государственной поддержке, оказываемой на федеральном и региональном уровнях, в Самарской области на протяжении ряда лет обеспечивается положительная динамика основных показателей в сфере производства молока.

Поэтому успешное развитие молочного животноводства в Самарской области будет способствовать увеличению рабочих мест, повышению уровня занятости и улучшению миграционного настроения сельских жителей.

Список литературы

1. Министерство сельского хозяйства и продовольствия Самарской области. Официальный сайт. [Электронный ресурс] // URL: <http://mcsx.samregion.ru/>
2. Некрасов, Р.В. Развитие молокопродуктового кластера Самарской области в 2009-2013 годах: результаты, проблемы, перспективы [Текст] / Р.В.Некрасов // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – № 6. – 2015. – С. 30-36.

3. Регионы России. Социально-экономические показатели [Текст]. – 2018: Стат. Сб. / Росстат. – М., 2018. – 1162 с. – URL: <http://www.gks.ru/>

4. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Самарской области. Официальный сайт. [Электронный ресурс] // URL: <https://samarastat.gks.ru/>

5. ТОП-20 крупнейших производителей сырого молока в России [Электронный ресурс] // URL: <https://www.dairynews.ru/news/top-20-krupneyshikh-proizvoditeley-syрого-moloka-v.html>

УДК 352:005.35

Савушкина Луиза Низамовна

Доцент, кандидат экономических наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

E-mail: luiza.savushkina@mail.ru

СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ОРГАНОВ МУНИЦИПАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ

Аннотация. Статья посвящена рассмотрению проблем, связанных с социальной ответственностью органов муниципального управления, в статье ставится задача привлечь к решению вопросов повышения качества жизни населения муниципального образования все заинтересованные стороны.

Ключевые слова: социальная ответственность, стейкхолдеры, программы корпоративной социальной ответственности.

Savushkina Louise Nizamovna

Associate Professor, Candidate of Economic Sciences, Kazan state agrarian University, Kazan

E-mail: luiza.savushkina@mail.ru

THE SOCIAL RESPONSIBILITY OF MUNICIPAL AUTHORITIES

Abstract: the Article is devoted to the consideration of problems related to the social responsibility of municipal authorities, the article aims to involve all stakeholders in the solution of issues of improving the quality of life of the population of the municipality.

Key words: social responsibility, stakeholders, corporate social responsibility programs.

Деятельность органов муниципального управления должна обеспечивать повышение уровня жизни и благоприятные условия для проживания и

реализации образовательных, культурных, духовных и рекреационных потребностей разных поколений.

В связи с тем, что в нашей стране как во всем современном мире возникают и усложняются проблемы угрожающие жизни и здоровью населения, такие как загрязнение окружающей среды, ухудшение качества пищи, безработица и другие возрастает социальная ответственность органов государственного и муниципального управления, предприятий и организаций и каждого человека в отдельности [4, с. 114].

Корпоративная социальная ответственность (КСО) – это бизнес-модель новейшего времени, суть которой экономия природных ресурсов, чтобы сохранить их для будущих поколений, повышение качества жизни для всех, в первую очередь – самых незащищенных групп населения [2, с. 177].

Анализ развития социальной сферы и уровня жизни населения Муслюмовского муниципального района Республики Татарстан позволяет выделить следующее: качество жизни населения не отличается высоким уровнем по всем показателям, поэтому социальная сфера нуждается в привлечении соответствующих финансовых ресурсов. Только администрация Муслюмовского района решить все проблемы социально-экономического развития района и повышения качества жизни населения не сможет. К этому процессу необходимо привлечь все заинтересованные стороны [5, с. 118]. Основные стейкхолдеры администрации Муслюмовского района представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Стейкхолдеры Администрации Муслюмовского муниципального района РТ

Прямые стейкхолдеры	Косвенные стейкхолдеры
1. Сотрудники администрации	1. Профессиональные ассоциации
2. Местное население	2. Суды
3. Государственные бюджетные фонды	3. Благотворительные организации
4. Инвесторы	
5. Центр социального обслуживания (ЦСО)	
6. Управление социальной защитой населения (УСЗН)	
7. Специалист по молодежной политике	
8. Управление образования	
9. Управление культуры	
10. Заместитель главы района по экономическому развитию территории	

Так, в Администрации Муслюмовского района основным объектом и субъектом социальной ответственности являются сотрудники администрации,

которые защищены различными социальными пакетами. Стабильность, отсутствие социальной напряженности, создание условий для полной реализации потенциала каждого сотрудника – приоритетные задачи Администрации Муслюмовского района. В то же время муниципальные служащие несут социальную ответственность за население района [7, с. 77].

К не менее важной группой стейкхолдеров относятся – инвесторы, с ними администрация действует через заключение договоров, на создание какого-либо бизнеса на территории района. Администрация района пытается различными способами привлечь инвесторов на территорию.

Местное население играет ключевую роль, поскольку администрация прилагает все усилия для предоставления им комфортной жизни на территории.

Важную роль играют благотворительные организации и фонды, которые помогают в проведении различных благотворительных акций, праздников и пр.

В таблице 2 приведена примерная структура программ КСО для муниципального образования Муслюмовского района РТ.

Таблица 2 – Структура программ КСО для муниципального образования Муслюмовского района РТ

Наименование мероприятия	Элемент	Стейкхолдеры	Сроки реализации мероприятия	Примерная стоимость реализации и на год, тыс. руб.	Ожидаемый результат
1. Организация временной трудовой занятости несовершеннолетних, молодежи, состоящих на учёте в КДНиЗП.	Социальные инвестиции	Специалист по молодежной политике, КДН, Управление образования	Июль-август	172,7	Привлечение молодого поколения к труду, уменьшение аморальных поступков
2. Организация досуговых мероприятий для молодых семей с целью пропаганды здорового образа жизни: «День матери», «Новый год в семье», «На стадион всей семьей»	Социальные инвестиции	Управление социальной защиты населения	В течение года	160,0	Снижение социальной напряженности в обществе
3. Оказание материальной помощи семьям с детьми попавшим в кризисную ситуацию.	Социальное поведение	Управление социальной защиты населения	В течение года	95,0	Улучшение социального положения граждан

4.	Поддержка молодых талантов. Оплата билетов на культурные мероприятия социально незащищенным гражданам	Социальные инвестиции	Управление культуры	В течение года	60,0	Улучшение материального положения граждан
ИТОГО					487,7	

Следование принципам КСО [7, с. 87]. позволит Администрации Муслимовского района привлекать креативные и компетентные кадры, повышать качество жизни населения, улучшать систему управления социально-экономическим развитием муниципального образования.

Реализация поставленных задач позволит ускорить социально-экономическое развитие муниципального образования Муслимовского района Республики Татарстан, повысить эффективность деятельности предприятий, улучшить инвестиционную привлекательность района, повысить уровень жизни населения района.

Список литературы

1. Антонова, Ю.И. Глобальные аспекты стандартизации социальной ответственности организации / Ю.И. Антонова, Г.В. Баранов // Вестник Сибирской государственной автомобильно-дорожной академии. - 2016. - № 2. - С. 143-147. - ISSN 2071-7296. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/297796> (дата обращения: 31.10.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Ермакова, Ж.А. Корпоративная социальная ответственность / Ж.А. Ермакова, И.Н. Корабейников, Р.М. Прытков. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 255 с. - ISBN 978-5-7410-1408-0. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/98134> (дата обращения: 31.10.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Копытова, Е.Д. Социальная ответственность бизнеса: проблемы и перспективы развития [Электронный ресурс] : монография / Е.Д. Копытова ; под. науч. рук. Т.В. Усковой. - Вологда : ФГБУН ВолНЦ РАН, 2017. - 174 с. - ISBN 978-5-93299-389-7. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1019473>

4. Корпоративная социальная ответственность как фактор социально-экономического развития региона : монография / О.Н. Бородина, О.С. Бурцева, Т.А. Лапина, Т.Ю. Стукен ; под редакцией Т.А. Лапиной. - Омск : ОмГУ, 2016. - 130 с. - ISBN 978-5-7779-1915-1. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/89987>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Макаренко, М.В. Управление процессом взаимодействия с заинтересованными сторонами / М.В. Макаренко, С.Ю. Чмель // Проблемы

экономики, финансов и управления производством. - 2012. - № 31. - С. 112-120. - ISSN 9999-4124. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/289831> (дата обращения: 31.10.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Плотников, А.В. Концепции реализации корпоративной социальной ответственности / А.В. Плотников // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. - 2017. - № 5. - С. 82-97. - ISSN 2223-5639. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/302382> (дата обращения - Режим доступа: для авториз. Пользователей.

7. Руднева, Е.Л. Социальная ответственность власти: сущность, формы, тенденции / Е.Л. Руднева // Интеллект. Инновации. Инвестиции. - 2018. - № 2. - С. 76-79. - ISSN 2077-7175. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/308452>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Савушкина Л.Н. Управление сферой социального развития муниципальных образований // Устойчивое развитие сельского хозяйства в условиях глобальных рисков / Материалы научно-практической конференции – Казань: Изд-во Казанского ГАУ. – 2016. – С.478-481.

9. Савушкина Л.Н. Совершенствование работы с кадрами – способ повышения эффективности государственного и муниципального управления / Савушкина Л.Н, Морозова В.Н., Муртазин Б.М. // Роль бухгалтерского учета и аудита в условиях инновационного развития аграрной экономики: сборник научных трудов по материалам Международной науч.- практич. конф.– Казань: Центр инновационных технологий, 2017. – 225 с.

10. Ускова, Т.В. Социальная ответственность бизнеса: проблемы и тенденции [Электронный ресурс] : препринт / Т.В. Ускова, Е.Д. Разгулина. - Вологда : ИСЭРТ РАН, 2015. - 56 с. - ISBN 978-5-93299-277-7. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/1019597>

УДК 338.436

Сафиуллин Ильнур Наилевич

*Доцент, кандидат экономических наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань
E-mail: sin.ek.09@mail.ru*

Гайфуллина Алсу Аглямовна

*Магистрант, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань
E-mail: alsu.zar1996@yandex.ru*

Хамидуллин Наиль Нуруллоевич

*Проректор, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань
E-mail: nayl.hamidullin@mail.ru*

СОСТОЯНИЕ И ФАКТОРЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА В БУИНСКОМ РАЙОНЕ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Аннотация. В статье указывается необходимость оптимизации размещения сельскохозяйственного производства в целях повышения экономической эффективности в аграрном секторе экономики, показано место Буинского района в территориальном разделении труда по производству основных видов продукции в Республике Татарстан, рассмотрены показатели и выявлены факторы размещения производства сахарной свеклы и свиноводства в районе, обосновывается система мероприятий для повышения эффективности размещения производства.

Ключевые слова: размещение производства, сельское хозяйство, Республика Татарстан, Буинский район, эффективность.

Safiullin Ilnur Nailevich

Associate Professor, Candidate of Economic Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan

E-mail: sin.ek.09@mail.ru

Gayfullina Alsu Aglyamovna

Master's degree, Kazan State Agrarian University, Kazan

E-mail: alsu.zar1996@yandex.ru

Khamidullin Nail Nurullovich

Vice-rector, Kazan State Agrarian University, Kazan

E-mail: nayl.hamidullin@mail.ru

STATE AND FACTORS OF EFFICIENCY OF AGRICULTURAL PRODUCTION DISTRIBUTION IN THE BUINSK DISTRICT OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Abstract. The article indicates the need to optimize the distribution of agricultural production in order to increase economic efficiency in the agricultural sector of the economy, shows the place of the Buinsk district in the territorial division of labor for the production of the main products in the Republic of Tatarstan, considers indicators and identifies factors for the distribution of sugar beet and pig production in the region, substantiates a system of measures to increase the efficiency of production allocation.

Key words: production distribution, agricultural industry, Republic of Tatarstan, Buinsk district, efficiency.

Эффективность функционирования и развития аграрного сектора экономики страны в значительной степени зависит от рационального размещения сельскохозяйственного производства, обеспечивающих наиболее оптимальное использование природно-экономических условий. Вступление во

Всемирную Торговую Организацию, экономические санкции, принятые по отношению к отдельным отраслям и конкретным предприятиям России вызвали, наряду с определенными положительными обстоятельствами, и, ряд негативных изменений в функционировании сельскохозяйственных организаций, в частности снизилась их конкурентоспособность. Для решения этих проблем необходим поиск приоритетных направлений развития отрасли, учитывающих зональные особенности, почвенно-климатические и экономические условия производства сельскохозяйственных культур.

Несмотря на значительный вклад зарубежных и отечественных экономистов в изучение проблемы повышения эффективности сельскохозяйственного производства в целом [3, 4] и его отдельных отраслей [1], оптимизации территориальной специализации [6,7, 11], совершенствования государственной поддержки агропромышленного комплекса [2, 5], остается не мало вопросов, требующих решения в ближайшей перспективе.

Неоднородность плодородия почв, размеры и конфигурации полей, обеспеченность материальными и финансовыми ресурсами, наличие трудоспособных работников, местоположение предприятий и т.п. оказывают значительное влияние на результаты производства. В связи с этим обостряется выбор отраслей, которые наиболее перспективны на отдельно взятой территории, проблема размещения сельскохозяйственного производства.

Одним из крупнейших производителей сельскохозяйственной продукции в Республике Татарстан является Буинский район, который входит в состав Предволжской природно-экономической зоны. Место района в территориальном разделении труда в сельском хозяйстве республики определяют производство свинины (приходится 19,3% от общего производства в республике за 2017 год), сахарной свеклы (10,8%), зерна (4,0%), картофеля (3,4%) притом, что район располагает 2,8% сельскохозяйственных угодий, 3,0% пашни и 16,5 % поголовья свиней республики.

В отраслевой структуре сельскохозяйственных формирований Буинского района преобладает продукция скотоводства, свекловодства, зернопроизводства и свиноводства, на долю которых приходится более 95% в структуре товарной продукции. Сельхозпредприятия района являются одними из основных производителей фабричной сахарной свеклы и мяса свиней в республике. Рассмотрим показатели экономической эффективности производства сахарной свеклы и мяса свиней в районе по сравнению с их уровнем по республике в целом (таблица 1).

Приведенные в таблице 1 данные свидетельствуют, что в сельскохозяйственных организациях Буинского района достигнуты наименьшие показатели коммерческой себестоимости как по сахарной свекле, так и по мясу свиней. Урожайность сахарной свеклы ниже среднереспубликанского уровня более чем на 11%, поскольку в районах с наибольшим размещения производства культуры – в Сармановском и Заинском, на долю которых приходится около 1/3 всей продукции растениеводства, она существенно выше – 458 и 439 ц с 1га. Вместе с тем,

главной проблемой и задачей в ближайшее время остается повышение средних реализационных цен на продукции, которое положительно скажется на показателях финансовой деятельности сельскохозяйственных формирований района.

Таблица 1 - Показатели экономической эффективности размещения производства фабричной сахарной свеклы и свинины в сельскохозяйственных организациях за 2017 год [10]

Показатели	В среднем по	
	району	республики
Сахарная свекла:		
- урожайность, ц с 1га	374	420
- реализационная цена 1ц, руб.	130	170
- коммерческая себестоимость 1ц, руб.	137	147
- уровень рентабельности, %	-5,2	15,6
Мясо свиней:		
- среднегодовой прирост, кг на 1голову	227	202
- реализационная цена 1ц, руб.	9757	10888
- коммерческая себестоимость 1ц, руб.	7092	8307
- уровень рентабельности, %	38,4	31,1

Современное размещение производства по территории РТ в значительной мере определяется потребностями рынка, что приводит к развитию целого ряда негативных тенденций. К таковым следует отнести:

- нарушение севооборотных ограничений, предельное насыщение севооборотов высокорентабельными товарными культурами, приводящее к нарушению воспроизводства почвенного плодородия, росту засоренности посевов, развитию болезней и вредителей;
- снижение доли многолетних трав, резкое сокращение доз внесения органических удобрений и низкий уровень применения минеральных;
- стабильность производства продукции часто входит в противоречие с коммерческой эффективностью.

Особенно остается недостаточно разработанным механизм совершенствования размещения и углубления производства продукции в стране как целостной взаимосвязанной системы формирования крупномасштабных специализированных зон производства отдельных видов продукта.

При размещении отдельных отраслей и производств должны соблюдаться определенные принципы [например, 8], которые могут отличаться от общих принципов размещения производительных сил в сельском хозяйстве [9].

Достижение высокого уровня показателей эффективности размещения сельскохозяйственного производства должно опираться на систему технических, технологических, организационно-экономических и других мероприятий. Максимальный эффект достигается в случае их комплексного

применения. Особо важное значение в системе этих мероприятий имеют следующие:

- внедрение научно обоснованных систем ведения отраслей земледелия, предусматривающих углубление специализации внутрихозяйственных подразделений;

- строгий режим экономии на всех стадиях выпуска конечной продукции;

- рационализация организации трудовых процессов в отраслях сельского хозяйства;

- усиление роли основных отраслей путем повышения их товарности, концентрации и интенсификации производства;

- содействие повышению профессионального уровня специалистов и работников сельскохозяйственных предприятий, переобучению и переквалификации кадров в соответствии с требованиями рынка;

- участие в горизонтальной и вертикальной кооперации и интеграции;

- проведение маркетинговых исследований и использование их результатов на практике и другие.

Список литературы

1. Авхадиев Ф.Н. Повышение устойчивости производства зерна (на материалах Республики Татарстан)/ Ф.Н. Авхадиев, Ф.Н. Мухаметгалиев, Л.Ф. Ситдикова// Вестник Казанского ГАУ. – 2016. – №4. – С.104-108.

2. Амирова Э.Ф. Государственное регулирование аграрного сектора в условиях международных санкций// Современные тенденции и инновации в науке и производстве. Сборник материалов VIII международной научно-практической конференции. Ответственный редактор Гвоздкова Татьяна Николаевна. – 2019. С. 204.1-204.5.

3. Амирова Э.Ф. Инновационное развитие сельского хозяйства// Устойчивое развитие сельского хозяйства в условиях глобальных рисков: Материалы научно-практической конференции. – Казань: Изд-во: Казанский государственный аграрный университет, 2016. – С.329-332.

4. Захарова Г.П. Стратегические векторы развития аграрного сектора РФ// Вестник Казанского государственного аграрного университета, 2019. – Т. 14. – №2 (53). – С. 139-143.

5. Захарова Г.П., Амирова Э.Ф. Государственное регулирование рынка зерна в условиях импортозамещения // Вестник Казанского государственного аграрного университета. - 2015. - № 3 (37). - С. 15-17.

6. Копченков А.А. Аграрная специализация региона и социально-экономическое развитие // Вестник Забайкальского государственного университета, 2019. – Т. 25. – №3. – С. 116-123.

7. Руднев М.Ю., Руднева О.Н. Повышение эффективности мясного скотоводства Саратовской области за счет размещения и специализации предприятий // Региональные агросистемы: экономика и социология, 2018. – №4. С. 12.

8. Сафиуллин И.Н. Размещение производства – фактор обеспечения продовольственной безопасности страны / И.Н. Сафиуллин, Ф.Н. Авхадиев, Л.Г. Ибрагимов// Роль социально-экономической науки в обеспечении продовольственной безопасности страны: Материалы Международной научно-практической конференции. – Казань: Изд-во Казанского государственного аграрного университета, 2018. – С. 124-126.

9. Сафиуллин И.Н. Эффективность размещения и специализации сельскохозяйственного производства в новых условиях хозяйствования. Автореферат дисс. на соискание ученой степени канд.экон.наук. – Казань, 2005. – 24с.

10. Сельское хозяйство Республики Татарстан, статистический сборник. – Казань: Татарстанстат, 2018. – 360с.

11. Таранова И.В. Организационно-экономический механизм территориального размещения и специализации аграрного производства в рыночной и природной среде. Теория и практика. – М., 2010.

УДК 351/354

Сафиуллин Нияз Азатович

*Старший преподаватель, Казанский государственный аграрный университет,
г. Казань*

E-mail: nsafiullin@outlook.com

Файзрахманов Джаудат Ибрагимович

*Профессор, доктор экономических наук, Казанский государственный аграрный
университет, г. Казань*

Савушкина Луиза Низамовна

*Доцент, кандидат экономических наук, Казанский государственный аграрный
университет, г. Казань*

E-mail: luiza.savushkina@mail.ru

Куракова Чулпан Маликовна

*Доцент, кандидат филологических наук, Казанский государственный аграрный
университет, г. Казань*

E-mail: chkurakova@mail.ru

Валиева Гульнара Ринатовна

*Доцент, кандидат экономических наук, Казанский государственный аграрный
университет, г. Казань*

E-mail: nice.valieva@mail.ru

**ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ
ГОСУДАРСТВЕННЫХ И МУНИЦИПАЛЬНЫХ УСЛУГ НА ПРИМЕРЕ
МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Аннотация. В статье рассматриваются особенности предоставления государственных услуг в электронной форме, выделяются показатели эффективности и предлагается методика оценки качества их представления

Ключевые слова: электронное правительство, государственные услуги, электронные услуги, оценка качества, методика оценки

Safiullin Niaz Azatovich

Senior lecturer, Kazan state University Agrarian University, Kazan

E-mail: nsafiullin@outlook.com

Faizrakhmanov Dzhaudat Ibrahimovic

Professor, Doctor of Economic Sciences, Kazan state University Agrarian University, Kazan

Savushkina Louise Nizamova

Associate Professor, Candidate of Economic Sciences, Kazan state University Agrarian University, Kazan

E-mail: luiza.savushkina@mail.ru

Kurakova Chulpan Malikovna

Associate Professor, Candidate of Philological Sciences, Kazan state University Agrarian University, Kazan

E-mail: chkurakova@mail.ru

Valieva Gulnara Rinatovna

Associate Professor, Candidate of Economic Sciences, Kazan state University Agrarian University, Kazan

E-mail: nice.valieva@mail.ru

QUALITY ASSESSMENT OF PROVISION OF ELECTRONIC PUBLIC AND MUNICIPAL SERVICES IN THE MINISTRY OF AGRICULTURE OF THE RUSSIAN FEDERATION

Abstract. The article discusses the features of the provision of public services in electronic form, identifies performance indicators and proposes a methodology for assessing the quality of their presentation

Keywords: e-government, public services, e-services, quality assessment, evaluation methodology

Вопросы эффективного использования современных технологий при функционировании электронного правительства во многом зависят от используемого аппаратно-программного комплекса, применяемых алгоритмов и систем защиты информации, а также оценки качества функционирования электронных государственных систем, в том числе и системы предоставления электронных государственных услуг.(4)

Предоставление государственных и муниципальных услуг в электронной форме – предоставление услуг с использованием информационно-телекоммуникационных технологий, в том числе портала государственных и

муниципальных услуг, мобильного приложения и обращения в многофункциональный центр, а также на официальных сайтах соответствующих ведомств включая осуществление электронного взаимодействия между государственными органами, органами местного самоуправления, организациями и заявителями.

Основным показателем эффективности органов исполнительной власти является качество оказываемых государственных услуг. Значение анализа качества трудно переоценить. Полученные результаты могут явиться базой для выработки направлений политики совершенствования системы государственного управления. Итоги анализа позволят определить эффективность принимаемых решений и реализуемых мероприятий.

Исследования в области существующих методик оценки качества государственных услуг позволили выявить основные проблемы, препятствующие повышению эффективности деятельности органов исполнительной власти: это дефицит законодательных стандартов в данной сфере, отсутствие общих правил оценки качества государственных услуг, недостаточное нормативно-правовое обеспечение и прочее.

Поэтому авторами предлагается универсальная методика оценки качества оказания государственных и муниципальных услуг в электронной форме.

Предложенная методика оценка качества оказания электронных государственных услуг направлена на выявление типовых и частных проблем перевода государственных и муниципальных услуг в электронную форму, их систематизация и анализ, обеспечение руководителей ведомств, осуществляющих перевод государственных и муниципальных услуг в электронную форму, информацией, необходимой для принятия управленческих решений на основании оценки и анализа качества перевода услуг в электронную форму.

Оценка качества оказания электронных государственных услуг будет осуществляться уполномоченным органом в области электронного правительства – Министерством цифрового развития, связи и массовой коммуникации Российской Федерации на основе настоящей предложенной методики.

Оценка качества оказания электронных государственных услуг основывается на принципах законности, объективности, беспристрастности, соблюдения конфиденциальности, прозрачности, всесторонности, достоверности.

По каждому критерию определяются показатели, в соответствии с которыми выставляются баллы согласно таблице 1.

Заключительным этапом представленной оценки является ежегодно вносить в Правительство Республики Татарстан результаты оценки качества оказания электронных государственных услуг.

Результаты оценки качества оказания электронных государственных услуг должны будут регулярно публиковаться в средствах массовой информации.

**Таблица 1 - Методика оценки качества оказания государственной услуги
«Предоставление сведений, полученных в ходе осуществления учета
мелиорированных земель»**

№	Индикатор	Удельный вес индикатора, баллы	Метод оценки
1	Наличие утвержденных административных регламентов электронных государственных услуг, представляемых государственным органом	3	Имеется утвержденный административный регламент электронной государственной услуги
2	Отслеживание хода оказания электронных государственных услуг на запрос заявителя	3	Имеется возможность отслеживания через вебсайт, СМС-сообщения, электронную почту, единый номер телефона и/или телефон доверия/call-центра
3	Проведение онлайн опросов по совершенствованию электронных государственных услуг	0	Не имеются онлайн опросы по совершенствованию электронных государственных услуг
4	Наличие инструмента оценки заявителем результата получения электронных государственных услуг	3	Имеется и функционирует инструмент оценки
5	Степень автоматизации электронных государственных услуг	1	только через Единый портал
6	Степень зрелости электронных государственных услуг	1	Интерактивные государственные услуги в виде двустороннего информационного обмена
7	Соблюдение сроков оказания электронных государственных услуг	3	не имеется нарушение сроков, то государственный орган
8	Удовлетворенность в получении электронных государственных услуг	1	удовлетворительно
	Итоговая интегральная оценка		15

Государственные органы, оказывающие электронные государственные услуги, обязаны принимать меры по повышению качества их оказания с учетом результатов оценки.

С помощью предложенной методики качества оказания государственных и муниципальных услуг в электронной форме мы оценили наиболее популярную услугу на портале «Предоставление сведений, полученных в ходе осуществления учета мелиорированных земель»

Как видно из таблицы наиболее слабым индикатором исследуемой услуги является отсутствие онлайн опросов по совершенствованию электронной государственной услуги, поэтому рекомендацией для Министерства сельского хозяйства Российской Федерации является разработка механизмов реализации получения обратной связи от получателей услуги на Портале государственных услуг Российской Федерации.

Своевременная оценка эффективности и качества предоставления государственных услуг в электронной форме помогает правильно принять управленческое решение всем субъектам системы предоставления и оказания государственных электронных услуг и повысить их качество.

Таким образом, можно подвести итог, что оценка эффективности системы предоставления государственных услуг включает бюджетную, экономическую и социальную эффективность, которая определяется с помощью методов системного анализа. Оценка эффективности государственных услуг является важной частью управленческого цикла, которую следует рассматривать как инструмент эффективного расходования бюджетных средств для качественного предоставления государственных услуг.

Список литературы

1. Портал государственных и муниципальных услуг Республики Татарстан как элемент электронного правительства, Сафиуллина Ч.Р., Сафиуллин Н.А. В сборнике: Проблемы экономического роста и устойчивого развития территорий Материалы III международной научно-практической интернет-конференции: в 2 частях. 2019. С. 315-317.

2. Оценка эффективности деятельности портала государственных и муниципальных услуг Республики Татарстан на основе SWOT-анализа, Сафиуллин Н.А., Сафиуллина Ч.Р. В сборнике: Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве Сборник докладов XIII Международной научно-практической конференции молодых ученых. 2018. С. 174-178.

3. Potential dimensions for a local e-Government services quality model, Filipe Sáab, Álvaro Rochac, Manuel Pérez Cota, <https://doi.org/10.1016/j.tele.2015.08.005>

4. Smart Technologies in the Process of Adaptation of Newly Recruited Employees at Industrial Enterprises [Electronic resource] / T. V. Kalashnikova, S. V. Sorokin [et al.] // Innovation Management, Development Sustainability, and Competitive Economic Growth proceedings of the 28th International Business Information Management Association Conference (IBIMA), Seville, Spain, 9-10 November 2016: . - Seville : IBIMA , 2016 . - [P. 1236-1239]

5. Корабейников Игорь Николаевич Информационная услуга: понятие, особенности, качества // Вестник ОГУ. 2015. №8 (183). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/informatsionnaya-usluga-ponyatie-osobennosti-kachestva> (дата обращения: 04.04.2019).

6.Павлютенкова Марианна Юрьевна Электронное правительство как вектор инновационных государственных преобразований // Вестник РУДН. Серия: Политология. 2016. №4.

УДК 338.43

Субаева Асия Камилевна

*Доцент, кандидат экономических наук, ФГБОУ ВО "РГАУ - МСХА имени К. А. Тимирязева", г. Москва,
E-mail: subaeva.ak@mail.ru*

Низамутдинов Марат Мингалиевич

*Доцент, кандидат экономических наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань
E-mail: marat181@rambler.ru*

Мавлиева Лейсан Мингалиевна

*Доцент, кандидат экономических наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань
E-mail: mlm_09@mail.ru*

ИЗМЕНЕНИЕ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА АГРАРНОГО СЕКТОРА ПРИ ПЕРЕХОДЕ К ЦИФРОВОМУ СЕЛЬСКОМУ ХОЗЯЙСТВУ

Аннотация. В статье приводятся информация об уровне внедрения цифровой экономики в аграрную отрасль, раскрываются аспекты внедрения цифрового сельского хозяйства в производство, анализируется уровень образования кадрового потенциала работников села, раскрываются перспективы цифровизации машинно-тракторного парка агропромышленного комплекса.

Ключевые слова: Цифровая экономика, цифровое сельское хозяйство, кадровая обеспеченность, цифровое обучение, растениеводство, животноводство, программные продукты для аграрной отрасли.

CHANGES IN THE PERSONNEL POTENTIAL OF THE AGRICULTURAL SECTOR IN THE TRANSITION TO DIGITAL AGRICULTURE

Subaeva Asiya Kamilevna

*Associate Professor, Candidate of economic Sciences, Russian state agrarian University - MTAА named after K. A. Timiryazev, Moscow,
E-mail: subaeva.ak@mail.ru*

Nizamutdinov Marat Mingalievich

*Associate Professor, Candidate of economic Sciences, Kazan state agrarian University, Kazan
E-mail: marat181@rambler.ru*

Abstract. The article provides information on the level of digital implementation in the agricultural sector of the economy, reveals aspects of the introduction of digital agriculture in production, analyzes the level of education of the personnel potential of rural workers, reveals the prospects of digitalization of the machine and tractor fleet of the agro-industrial complex.

Key words: Digital economy, digital agriculture, human resources, digital training, crop production, animal husbandry, software products for the agricultural industry

Введение. Существует множество определений понятия цифровая экономика. Одна из них, на наш взгляд, наиболее простая для понятия предложена Всемирным банком: «Система экономических, социальных и культурных отношений, основанных на использовании цифровых информационно-коммуникационных технологий». Что характеризует цифровую экономику как новый виток в машинной индустрии, одним из направлений которой является создание технологии искусственного интеллекта.

О цифровой экономике заговорили после майского Указа Президента от 07.05.2018г. №204(пп. «б» п.11), где в целях осуществления прорывного научно-технологического и социально-экономического развития РФ одним из направлений стала цифровая экономика. Из шести Федеральных проектов один - «Кадры для цифровой экономики» посвящен обеспечению подготовки высококвалифицированных кадров для цифровой экономики, ответственность за выполнение которых в том числе возложена на Министерство высшего образования и науки РФ. Одним из показателей выполнения поставленной задачи «Цифровые платформы для государства, граждан и бизнеса» должно стать использование пространственных данных в городском и сельском хозяйстве. Так, чтобы агропромышленному комплексу выжить и расти в условиях цифровой экономики, нужно меняться. Направление изменений аграрной отрасли под влиянием цифровой экономики рассмотрим на рисунке 1.

Материалы и методы исследований. Цифровая трансформация сельского хозяйства - это изменение в трех направлениях:

- новые модели ведения бизнеса (предложение инновационной продукции клиентам и сохранение конкурентоспособности предприятий);
- инфраструктура бизнеса (оптимизация и повышение эффективности инфраструктуры и оборудования);
- люди и их возможности.

Часть российских предприятий среди них и аграрии уже начали цифровую трансформацию, но при этом у большинства нет комплексной программы

цифровизации, что сводится к разрозненным цифровым решениям. При этом цифровизацию сдерживает неполная готовность процессов инфраструктуры, а главное – культурные ограничения и недостаток образования включающий: консерватизм и нежелание изменять «то, что и так работает», страх будущего сокращения в результате цифровизации, большой объем новой информации, боязнь ответственности, нехватка у сотрудников проектного опыта столкновение различных культур.

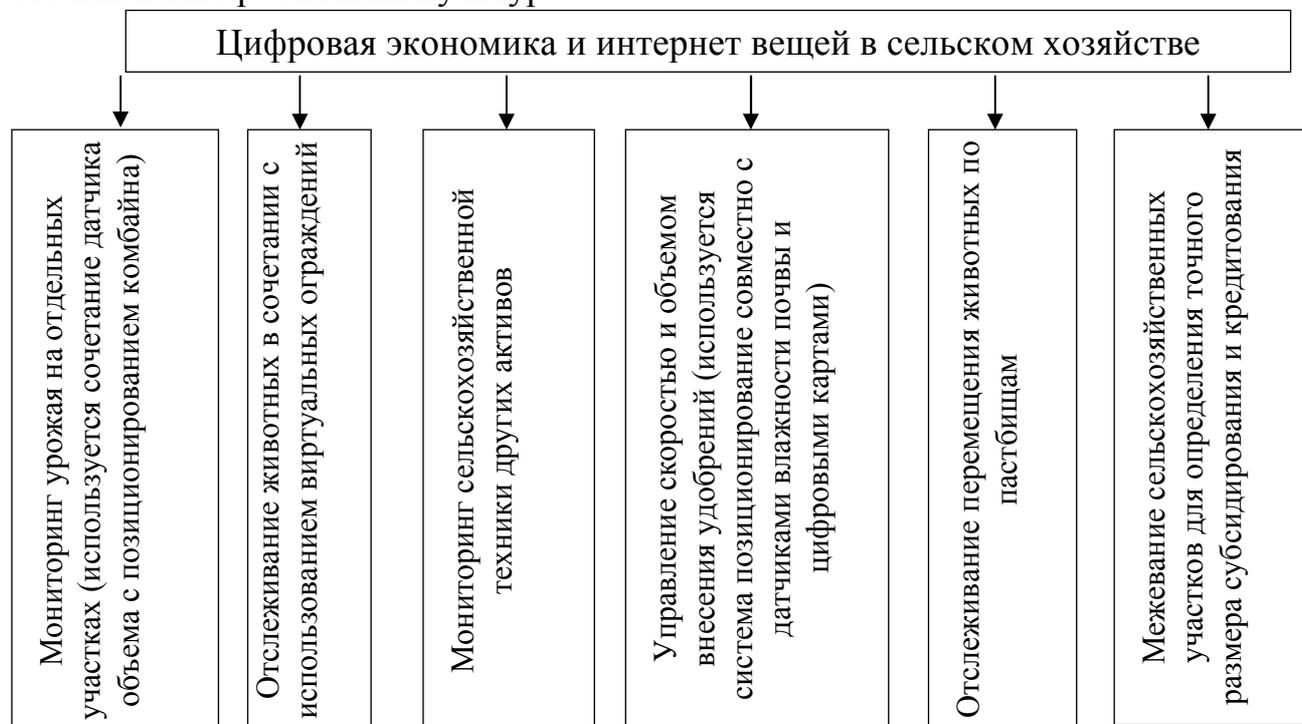


Рисунок 1. Цифровая экономика и интернет вещей в сельском хозяйстве

Основная цель цифровизации - повышение производительности и снижение издержек. Так 51% российских компаний [1] ожидают окупаемости вложенных средств в цифровизацию в течении 2 лет. Только 16% российских компаний ввели должности руководителей программ цифровизации, а еще 44% компаний распределили обязанности между существующими топ-менеджерами. Сформировали профессиональные центры компетенций по цифровым технологиям 34% компании. При этом компании стремятся нанять профильных специалистов в штат на полную ставку, а гибкие формы занятости не приветствуются.

Таким образом, главные в цифровой экономике это люди, которые под ее воздействием изменяют уровень своего образования и тем самым рынок труда. Надо помнить, что развитие цифровой экономики приведёт к исчезновению ряда профессий и в сельском хозяйстве.

Критерием «перспективных» профессий (специальностей) в сельском хозяйстве при разработке программ обучения должны стать:

- связь профессий с появлением новых технологий, востребованных в цифровой экономике;
- ключевое значение профессии для аграрной отрасли;

- привлекательность для нового поколения I-GEN;
- массовый характер.

В данном случае возможность автоматизации каждого процесса индивидуален [2], так если процессы производства продукции сельского хозяйства имеют наибольший потенциал для внедрения 60-73%, то процесс цифровизации образования меньше 30%. Роботы не могут заменить креативных и творческих сотрудников, эмоциональный интеллект, гибкость мышления, умение убеждать, адаптивность, тайм-менеджмент, только 5% специальностей можно полностью автоматизировать, 30% можно на 60%, 60% можно только на 30%. В результате цифровизации работники смогут сделать больше работы освободившись от рутины [2].

По данным Всемирного Экономического форума (ВЭД) 2018 года люди потерявшие работу не смогут занять новые рабочие места, для 54% работников необходимо будет переобучиться ил повысить квалификацию и развить новые компетенции. В связи с этим в России ряд компаний планируют пересмотреть требования к персоналу, компетенциям и методам обучения. Так в связи с появлением новых технологий 86% компаний планирую нанять новых сотрудников с новыми компетенциями, столько же автоматизировать рабочие места и сократить персонал, 74% нанять новых временных сотрудников, уже работающих сотрудников переобучить на рабочем месте планируют 68%, передать часть функций на аутсорсинг внешним подрядчикам 62%, нанять фрилансеров 59%, сократить работников не имеющих требуемых компетенций 54% [3].

Организация труда как в сельском хозяйстве, так и в других отраслях становится все более креативнее, добавляются новые формы взаимодействия, создаются неформальные, дистанционно действующие рабочие группы, включающие сотрудников разных подразделений, активизируется проектная работа, создаются центры цифровых компетенций, меняются рабочие пространства, стиль одежды становится все более комфортным для работы, внедряется гибкий график, создаются комфортные условия труда, проводятся хакатоны и митапы.

Хакатоны – форум разработчиков программного обеспечения где сообща проводится работа над решением какой-либо проблемы, например, приложения.

Митап – это встреча единомышленников для обсуждения тех или иных вопросов в неформальной обстановке.

Рассмотренные два метода - это решение тех или иных задач цифрового развития организаций, а также поиск и привлечение талантов. Канал притяжения внешних идей через приглашенных «с рынка» разработчиков, способ привлечения и мотивации внутренних ресурсов компании, возможность решать нестандартные задачи, к решению которых они бы никогда не были приглашены в «обычной» жизни, возможность познакомиться с теми компетенциями и личными качествами друг друга, которые в других

образовательных и коммуникативных практиках остались бы невостребованными и неиспользованными.

Современный образовательный процесс не успевает за потребностями рынка, не готова быстро среагировать на потребности цифровизации и предприятия вынуждены с помощью хакатонов и митапов готовить их самостоятельно. Только профессиональной подготовки уже недостаточно необходимо создавать региональные площадки сетевого взаимодействия, межрегиональные центры компетенций. При этом нужно отметить, что сельское хозяйство относится к числу отраслей с высоким потенциалом для цифровизации, но медленным переходом к массовым трансформациям, что позволит в кратчайшие сроки обеспечить обучение компетенциям цифровой экономики работников аграрной отрасли. В сельском хозяйстве главным остается значимость обоснования инвестиционных решений, а не гонка за технологиями ради технологий, к которым некоторые специалисты пытаются привязать оценку уровня цифровизации предприятий, регионов и т.д., игнорируя многие факторы, например, учет прогнозов урожайности в регионах с природными факторами.

В связи с вышесказанным, необходимо оценить кадровый потенциал аграриев настоящего и будущего Республики Татарстан, что позволяет исследовать развитие тенденций в разделении труда внутри их совокупной рабочей силы (табл. 1).

За анализируемый период наблюдается тенденция снижения численности работников трудовых коллективов сельскохозяйственных организаций. Предложение рабочей силы в аграрном сегменте рынка зачастую формируется за счет подготовки работников и специалистов в профессиональных лицеях, колледжах и высших учебных заведениях. Анализ таблицы показывает, что численность работников сельскохозяйственного производства в республике Татарстан имеет стойкую тенденцию к сокращению. Так, за период с 2011 по 2017гг. общая численность работников в сельскохозяйственных организациях сократилась на 19,8 тыс. человек (27,9%), а работников, занятых непосредственно в сельскохозяйственном производстве, – на 18,8 тыс. человек (28,3%), это еще при положительной тенденции развития отрасли сельского хозяйства в республике. Среди них наибольшего внимания заслуживают трактористы-машинисты и операторы машинного доения, численность которых за анализируемый период сократилась соответственно на 2,2 и 2,3 тыс. человек. Вместе с сокращением численности работников сельскохозяйственного производства меняется и их структура. За исследуемый период удельный вес рабочих кадров в общей численности работников снижается, хотя удельный вес трактористов-машинистов вырос на 1,7%, при сокращении их численности на 20%, что, прежде всего, связано с положительными тенденциями развитием отрасли растениеводства в регионе. Особенностью структурных изменений является и сопоставление постоянных и временных работников. При этом наблюдается тенденция роста удельного веса специалистов, который увеличился на 1,4%, что может являться и позитивным фактором,

свидетельствующим, например, о возрастании роли интеллектуального труда в сельскохозяйственном производстве.

Проведенные исследования уровня образования работников сельского хозяйства в Республике Татарстан показали некоторую положительную тенденцию динамики и структуры спроса рабочей силы в уровне образования работников сельского хозяйства в целом по отрасли за 2009–2017 гг. и рост доли работников, имеющих высшее и среднее специальное образование (рис. 2).

Таблица 1 - Динамика численности работников сельскохозяйственных организаций Республики Татарстан, тыс. чел.

Показатели	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2017 г. в % к 2011 г.	Структура, %	
									2011 г.	2017 г.
По организации – всего	71,1	66,0	62,8	59,3	57,9	58,4	51,3	72,1	100,0	100,0
в т.ч. занятые в с.х. производстве – всего	66,6	62,0	58,9	56,3	53,6	54,0	47,8	71,7	93,6	93,1
в т.ч. рабочие постоянные	51,5	48,1	45,8	38,2	41,1	42,6	36,7	71,2	72,4	71,5
из них: трактористы-машинисты	11,0	10,1	9,4	9,8	9,3	9,6	8,8	80,0	15,4	17,1
операторы машинного доения, дояры	7,3	6,7	6,4	6,1	5,9	5,9	5,0	68,5	10,2	9,7
скотники крупного рогатого скота	9,2	8,3	8,1	7,8	7,2	7,1	5,9	64,1	12,9	11,5
работники свиноводства	1,7	1,4	1,1	0,9	0,7	0,6	0,5	29,4	2,4	0,9
работники овцеводства и козоводства	0,1	0,08	0,06	0,06	0,05	0,06	0,05	50,0	0,1	0,1
работники птицеводства	1,9	2,04	2,1	2,1	2,0	2,1	2,2	115,7	2,6	4,2
Работники коневодства	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	33,3	0,4	0,2
Рабочие сезонные временные	3,9	3,4	2,9	2,8	2,7	2,3	2,4	61,5	5,4	4,6
Служащие	11,0	10,4	10,1	9,9	9,7	9,0	8,6	78,1	15,4	16,7
из них: руководители	2,5	2,4	2,2	2,2	2,2	2,2	1,9	76,0	3,5	3,7
специалисты	6,9	6,4	6,3	6,3	6,2	5,7	5,7	82,6	9,7	11,1
Работники промышленных предприятий	2,7	2,6	2,4	2,4	2,4	2,5	2,5	92,5	3,8	4,8
Работники ЖКХ	0,02	0,02	0,02	0,03	0,06	0,06	0,02	100,0	0,02	0,03
Работники торговли	1,2	0,8	0,9	0,9	1,08	1,1	0,5	41,6	1,7	0,9

Работники строительства	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	40,0	0,7	0,4
Работники прочей деятельности	-	0,007	0,01	0,2	0,3	0,3	0,2	-	-	0,4

*Показатели рассчитаны автором по данным Татарстанстата

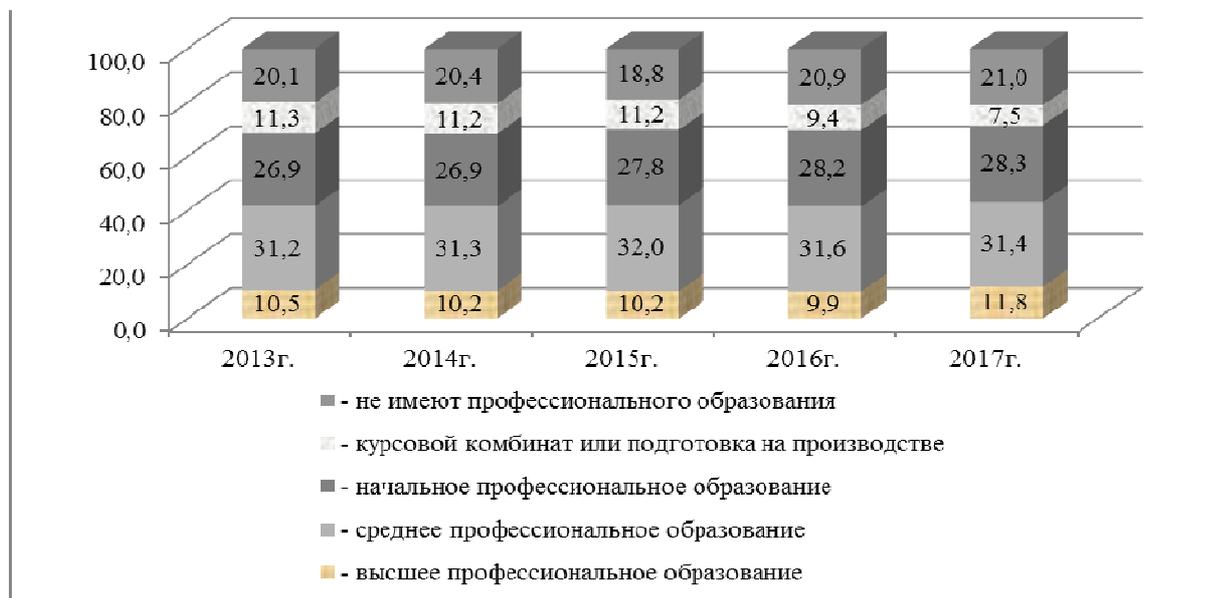


Рисунок 2. Распределение численности работников по уровню образования в сельском хозяйстве (в % к итогу) (*Составлено по данным Татарстанстата)

Как свидетельствуют данные в 2017 г. по сравнению с 2009 г. удельный вес руководителей с высшим образованием вырос на 2,4 п.п. Аналогичная ситуация складывается и по категории специалистов по кадрам массовых профессий, удельный вес которых с высшим образованием вырос на 1,9 п.п. В целом, высшее образование имеют 44,4 % руководителей и специалистов сельскохозяйственных организации. Однако настораживает отсутствие профессионального образования у 20% работников сельскохозяйственного производства в условиях интенсивного развития научно-технического прогресса.

Среди профессиональных групп рабочих кадров более высокий квалификационный уровень имеют механизаторы и водители. Так анализ кадровой ситуации в сельскохозяйственных организациях Республики Татарстан показывает, что в 2017 г. удельный вес механизаторов I и II класса составлял 62 % их общей численности, водителей – 60 %.

Следует отметить, что обеспеченность сельскохозяйственных организаций квалифицированными работниками и специалистами неодинаковая: прослеживается профессионально-квалификационный дисбаланс спроса и предложения. Кроме того, сокращение спроса одновременно сопровождается дефицитом предложения квалифицированных кадров и слабым их закреплением на местах.

По результатам рисунка 1 наибольший удельный вес в распределении численности работников по уровню образования в сельском хозяйстве имеет

среднее профессиональное образование, более 30%, это означает что основной упор при обучении цифровым технологиям следует уделять данной группе, в особенности инженерно-техническому составу.

Результаты исследований. В связи с этим нами предлагается проект создания аграрной образовательной сетевой площадки «Повышения квалификации и переподготовки кадров в условиях цифровой трансформации сельского хозяйства». Понятие «сеть» прежде всего взаимосвязано с понятием кластерного взаимодействия. В связи с тем, что Республика Татарстан имеет кластерное развитие, то для повышения эффективности ее развития возникает необходимость предложить кластерно-сетевой механизм взаимодействия. Отличительной стороной кластера, от кластерно-сетевого объединения является интегрированный ресурс, позволяющий повысить скорость взаимодействия всех его составных частей. Новые информационные технологии с новой силой позволили открыть суть сетевой формы через образование материальной базы для развития сетевого пространства. Новые взаимодействия создают новые взаимосвязи стабильного развития [4].

Кластерно-сетевой подход позволяет расширить внешнее влияние потенциала кластера и подняться на межрегиональный уровень взаимодействия, выйти на новый формат стиля управления, уровень сетевой активности и т.д. При условии слабой ресурсной базы участникам кластерно-сетевой площадки даются дополнительные возможности потенциала развития в результате взаимодействия субъектов этих систем [6].

На данном этапе еще не все кластеры имеют кластерно-сетевую форму в связи с чем, нами предлагается создание кластерно-сетевой площадки «Повышения квалификации и переподготовки кадров в условиях цифровой трансформации сельского хозяйства» в образовательном кластере АПК Республики Татарстан.

Цель - разработать и реализовать модель трансформации кадров аграрной отрасли в цифровое сельское хозяйство, на основе принципа преемственности, сетевого взаимодействия, социальной ответственности бизнеса и образования.

Актуальность проекта определяется потребностью рынка труда в подготовке инженерно – технических, рабочих кадров высокой квалификации, обладающих цифровыми компетенциями, позволяющими гибко и быстро реагировать на потребности производства (креативность, инициативность, способность к обучению, мотивация к саморазвитию, аналитические навыки и работы с большими данными, мультизадачность, программирование, трансдисциплинарность). Преподавателями аграрных учебных заведений разных уровней образования не осознана и не реализуется преемственность программ в контексте потребностей рынка труда, существует несоответствие методик и технологий обучения.

Для студентов и преподавателей отсутствует возможность обогащения социального опыта на производстве через занятия в лабораториях, мастер – классах ведущих специалистов - инженеров. Не разработаны программы

переподготовки слушателей курсов дополнительного образования, соответствующие требованиям компетенции «цифровое сельское хозяйство».

Инновационность проекта заключается реализации дуальной модели повышения квалификации и профессиональной подготовки на основе принципов преемственности, практик ориентированности, сетевого взаимодействия. Инновационность - в отработке технологии, включающей освоение слушателем программы разных профессиональных ролей (модератор, исследователь, руководитель проекта, тьютор и других). Формами образовательного процесса являются социальная и производственная практика, творческая мастерская, стажировка по интересующим проблемам.

В соответствии с ведомственным проектом Министерства сельского хозяйства Российской Федерации «Цифровое сельское хозяйство» комплекс мер направленный на цифровизацию аграрной отрасли приведет к росту производительности труда в 2019 до 105%, в 2020 – до 150%, в 2021 до 200%, чему в определенной доле может способствовать реализация данных предложений.

Список литературы

1. Цифровые технологии в российских компаниях KPMG, 2019 [Электронный ресурс]: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/ru/pdf/2019/01/ru-ru-digital-technologies-in-russian-companies.pdf> (дата обращения: 8.05.2019).

2. A FUTURE THAT WORKS: AUTOMATION.EMPLOYMENT. AND PRODUCTIVITY.2017 [Электронный ресурс]: <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/featured%20insights/Digital%20Disruption/Harnessing%20automation%20for%20a%20future%20that%20works/MGI-A-future-that-works-Executive-summary.ashx> (дата обращения: 8.05.2019).

3. Всемирный Экономический форум (ВЭФ). The Future of Jobs Report2018 [Электронный ресурс]: http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2018.pdf <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2018> (дата обращения: 13.05.2019).

4. G.S Klychova, M.M. Nizamutdinov, L.N. Safiullin, L.M. Mavlieva Priorities of Agricultural Credit Cooperation Development // Mediterranean Journal of Social Sciences. - Vol 5, No 18 (2014). – p. 215-218.

5. A.K. Subaeva , N.M. Yakushkin, M.M. Nizamutdinov, L.M. Mavlieva Development of cooperation in the framework of strengthening the material and technical base of small forms of Economy // Revista Publicando, 4 No 12. (1). 2017, 568-577. ISSN 1390-9304 568 Artículo recibido: 05-11-2017 Aprobación definitiva: 06-12-2017.

6. Шибаева Т.А. Особенности кластерно-сетевого управления региональной экономикой // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 9, №3 (2017) <http://naukovedenie.ru/PDF/45EVN317.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

Субаева Асия Камилевна

*Доцент, кандидат экономических наук, ФГБОУ ВО "РГАУ - МСХА имени К. А. Тимирязева", г. Москва,
E-mail: subaeva.ak@mail.ru*

Низамутдинов Марат Мингалиевич

*Доцент, кандидат экономических наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань
E-mail: marat181@rambler.ru*

Мавлиева Лейсан Мингалиевна

*Доцент, кандидат экономических наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань
E-mail: mlm_09@mail.ru*

Калимуллин Марат Назипович

*Доцент, доктор технических наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань
E-mail: marat-kmn@yandex.ru*

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА В АСПЕКТЕ ЦИФРОВОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Аннотация. В статье приводятся информация об уровне производительности труда в аграрной отрасли, раскрываются аспекты внедрения инноваций в производство, анализируется уровень образования кадрового потенциала работников села, раскрываются перспективы цифровизации агропромышленного комплекса.

Ключевые слова: Цифровая экономика, производительность труда, цифровое сельское хозяйство, кадровая обеспеченность, аграрное производство.

PRODUCTIVITY IN THE DIGITAL ASPECT OF AGRICULTURE

Subaeva Asiya Kamilevna

*Associate Professor, Candidate of economic Sciences, Russian state agrarian University - MTAА named after K. A. Timiryazev, Moscow,
E-mail: subaeva.ak@mail.ru*

Nizamutdinov Marat Mingalievich

*Associate Professor, Candidate of economic Sciences, Kazan state agrarian University, Kazan
E-mail: marat181@rambler.ru*

Mavlieva Leysan Mingalieva

Associate Professor, Candidate of economic Sciences, Kazan state agrarian University, Kazan

E-mail: mlm_09@mail.ru

Kalimullin Marat Nazipovich

*Associate Professor, Doctor of technical Sciences, Kazan state agrarian University,
Kazan*

E-mail: marat-kmn@yandex.ru

Abstract. The article provides information on the level of labor productivity in the agricultural sector, reveals the aspects of innovation in production, analyzes the level of education of personnel potential of rural workers, reveals the prospects of digitalization of the agro-industrial complex.

Key words. Digital economy, labor productivity, digital agriculture, human resources, agricultural production.

Введение. Исследование понятия «производительность» позволяет утверждать, что данное понятие в зависимости от целей и задач конкретного экономического анализа имеет различные трактовки. В общем понимании производительность рассматривается как уровень применения всех видов ресурсов, способствующий росту прибыли и рентабельности предприятия [1].

Относительно роста производительности труда, данное понятие предусматривает плодотворность, способность конкретного труда создавать в единицу рабочего времени определенное количество продукции или услуг [2].

Труд затраченный на производство товаров и слуг состоит из живого, осуществляемого в данный момент и прошлого труда, овеществленного в раннее произведенных товарах используемых для производства новой продукции [3].

Понятие «производительность труда» в условиях цифровой экономики должно рассматриваться как показатель эффективной деятельности людей, определяемой количеством и качеством произведенной продукции в единицу рабочего времени, зависящий от уровня технико-технологического и информационного развития производства, уровня инновационной грамотности рабочей силы (уровень образования, компетентность, обучаемость).

Материал и методы исследований. В современных условиях развития экономики остро встает вопрос о существенном улучшения качества и роста производительности труда. Это является важнейшим условием обеспечения экономически правильного соотношения между темпами прироста производительности труда и заработной платы [4].

Повышение производительности труда связано непосредственно со следующими показателями: выработка и трудоемкость. Выработка показатель учета уровня производительности труда. В зависимости от того, в каких единицах измеряется объем выполненных работ и отработанное время, различают несколько методов расчета уровня выработки.

При натуральном методе исчисления выработки объем выполненных работ выражается в натуральных единицах. Этот метод наиболее наглядно

характеризует уровень производительности труда, однако он применим только для однородной продукции [4].

При условно-натуральном методе исчисления выработки объем выполненных работ выражается в условно-натуральных единицах. Условно-натуральный метод применим для расчета показателя уровня производительности труда при выпуске неоднородной, но аналогичной продукции [4].

При трудовом методе измерения производительности труда предполагается измерение объема выполненных работ в отработанных нормо-часах. Трудовой метод применим ко всем видам продукции, независимо от степени ее готовности и широко используется при изучении относительного изменения производительности труда. Однако данный метод требует стабильности применяемых норм, в то время как последние по мере совершенствования организационно-технических условий труда постоянно изменяются.

На практике наиболее распространенным является стоимостной метод измерения производительности труда, основанный на использовании стоимостных показателей объема произведенной продукции. Преимущество этого метода состоит в возможности соизмерения разнородной продукции с затратами на ее изготовление как в рамках одного предприятия, отрасли, так и в масштабах всей страны [1,4].

При стоимостном методе производительность труда рассчитывается путем деления объема произведенной продукции на среднесписочную численность персонала.

Стоимостной метод измерения производительности труда имеет ряд разновидностей в зависимости от различных стоимостных выражений произведенной продукции (товарная, валовая, реализованная, чистая, нормативно-чистая продукция, нормативная стоимость обработки).

Показатели производительности труда, рассчитываемые по валовой, товарной, реализованной продукции, имеют сходные достоинства и недостатки. Главный их недостаток состоит в том, что эти показатели взаимосвязаны с изменением ассортимента выпускаемой продукции, стоимостью сырья и материалов, изменением удельного веса полуфабрикатов, комплектующих изделий, полученных от других предприятий, показатель выработки при этом может возрасти или снизиться. Изменения уровня производительности труда могут в таких случаях оказаться не связанными с улучшением или ухудшением деятельности данного предприятия [4].

Сущность метода измерения производительности труда на основе нормативной стоимости обработки состоит в том, что для оценки объема выпускаемой продукции принимается не оптовая цена, а только та ее часть, которая условно характеризует лишь затраты живого труда. Показатель нормативной стоимости обработки не включает стоимость материалов, полуфабрикатов, общехозяйственные и общепроизводственные расходы, то

есть та часть материальных затрат, величина которых в основном зависит от деятельности данного предприятия.

Недостаток показателя нормативной стоимости обработки состоит в том, что он не учитывает прибавочного продукта.

Результаты исследований. Проблемой российского рынка труда является низкий уровень производительности труда, по которому Россия отстает от стран мировых лидеров в 3-4 раза. Российский рынок труда развивается в условиях сокращения численности экономически активного населения. По этой причине одним из важнейших требований к рынку труда и экономике в целом является выход на принципиально новый уровень производительности труда [5].

Проведенные исследования уровня образования работников сельского хозяйства в Республике Татарстан показали некоторую положительную тенденцию динамики и структуры спроса рабочей силы в уровне образования работников сельского хозяйства в целом по отрасли за 2009–2017 гг. и рост доли работников, имеющих высшее и среднее специальное образование (таб.1, рис. 1).

Таблица 1 - Образовательный уровень работников, занимающих должности руководителей и специалистов по сельскому хозяйству Республики Татарстан, %

Категории персонала	2009 г.	2011 г.	2013 г.	2015 г.	2017 г.
Руководители и специалисты	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
из них имеют:					
- высшее профессиональное образование	46,8	42,8	42,5	42,4	44,4
- среднее профессиональное образование	45,8	45,7	45,5	44,6	43,3
- не имеют высшего или среднего профессионального образования	11,0	11,5	12,0	13,0	12,3
Уровень образования по кадрам массовых профессий	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
из них имеют:					
- высшее профессиональное образование	0,9	1,8	2,2	2,5	2,8
- среднее профессиональное образование	28,6	28,0	26,1	25,5	28,1
- начальное профессиональное образование	36,8	36,5	34,4	35,9	36,0
- курсовой комбинат или подготовка на производстве	14,8	14,0	12,1	10,5	9,5
- не имеют профессионального образования	23,9	24,1	23,7	24,1	23,6

Как свидетельствуют данные таблицы 1, в 2017 г. по сравнению с 2009 г. удельный вес руководителей с высшим образованием вырос на 2,4 п.п. Аналогичная ситуация складывается и по категории специалистов по кадрам массовых профессий, удельный вес которых с высшим образованием вырос на 1,9 п.п. В целом, высшее образование имеют 44,4% руководителей и специалистов сельскохозяйственных организаций.

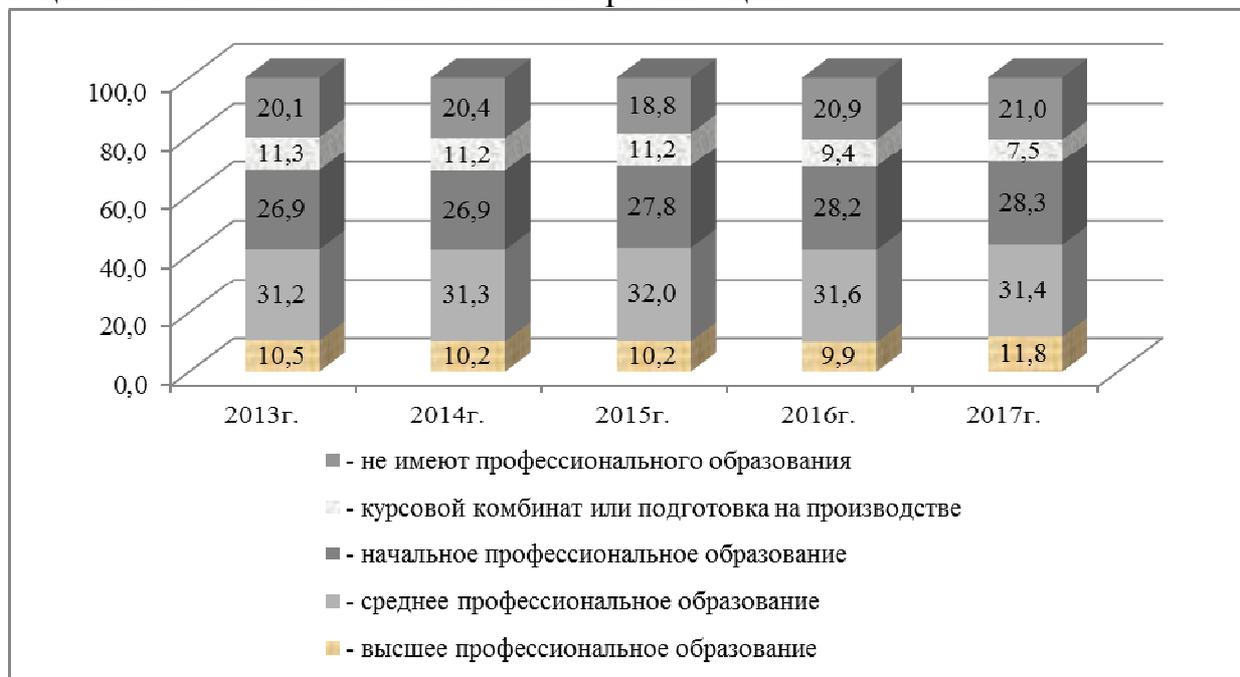


Рисунок 1. Распределение численности работников по уровню образования в сельском хозяйстве (в % к итогу) (*Составлено по данным Татарстанстата)

Однако настораживает отсутствие профессионального образования у 20% работников сельскохозяйственного производства в условиях интенсивного развития научно-технического прогресса.

Среди профессиональных групп рабочих кадров более высокий квалификационный уровень имеют механизаторы и водители. Так анализ кадровой ситуации в сельскохозяйственных организациях Республики Татарстан показывает, что в 2017 г. удельный вес механизаторов I и II класса составлял 62 % их общей численности, водителей – 60 %.

В том случае, когда за счет повышения технической вооруженности труда, лучшей его организации, роста культурно-технического уровня работников производительность труда управленческих работников меняется существенно, даже значительно возросший объем функций управления производством может выполняться прежним или даже меньшим административно-управленческим персоналом. Поэтому при планировании штатов необходимо устанавливать обоснованные интервалы действия соответствующих нормативов численности административно-управленческого персонала [4].

Следует отметить, что обеспеченность сельскохозяйственных организаций квалифицированными работниками и специалистами неодинаковая:

прослеживается профессионально-квалификационный дисбаланс спроса и предложения. Кроме того, сокращение спроса одновременно сопровождается дефицитом предложения квалифицированных кадров и слабым их закреплением на местах. Исследования показали, что, несмотря на достаточное количество подготовленных специалистов, сельскохозяйственные организации не могут полностью обеспечить себя трудовыми ресурсами, причина здесь не в количестве подготавливаемых кадров, а в их текучести.

Для решения проблемы роста производительности труда необходимо осуществлять мероприятия, связанные с увеличением эффективности сельского хозяйства: увеличение уровня доходов, наращивание уровня образования, автоматизации и механизации, химизации и мелиорации, интенсификация и перевод отрасли на высокотехнологичные методы и др., что потребует и создаст основу для роста образовательного уровня сельского населения.

В настоящее время, по мере исчерпания факторов экстенсивного развития экономики, повышение производительности труда в сельском хозяйстве становится ключевым условием экономического роста и обеспечения продовольственной безопасности России на мировом рынке, однако для достижения этих целей необходимо изменить как современное состояние организации аграрного производства, так и кадрового потенциала села.

Повышение производительности труда – это сложный комплексный процесс, происходящий под воздействием большой совокупности факторов. Однако воздействие всех групп факторов в комплексе повышение трудовой активности работающих может быть достигнут лишь при создании нового экономического механизма хозяйствования и формирования на его основе новых экономических отношений.

Представим в идее схемы инструменты повышения производительности труда на сельскохозяйственных предприятиях (рис 2).

Техническая укомплектованность в сельском хозяйстве является материальной основой для подъема производительности труда. Технический прогресс, выражающийся в увеличении количества и качества сельскохозяйственных машин, выступает важным процессом поэтапной замены живого труда работой самой активной части основных производственных фондов, какими являются машины и другая техника. Так к 2016 году на сельскохозяйственных предприятиях Абанского района было заменено и улучшено более 30% технических средств: комбайнов, доильных аппаратов, уборочных машин [1].

Производительность труда так же зависит не только от фондовооруженности труда, но и от эффективного и интенсивного использования основных средств. Интенсивное использование тракторов, уборочных комбайнов, грузовых автомобилей, позволяет сократить их простои по каким либо причинам, и помогает увеличению выработки в расчете на единицу техники, примерно на 19- 26% [1].



Рисунок 2. Инструменты повышения производительности труда в сельскохозяйственных предприятиях

Рациональная специализация и укрепление сельскохозяйственного производства до оптимальных размеров оказывает содействие более эффективному использованию машин, механизмов, материальных и трудовых ресурсов. Дорогостоящие и высокопроизводительные цифровые технологии могут использоваться с максимальной нагрузкой в крупных специализированных хозяйствах. Это позволит значительно увеличить выход валовой сельскохозяйственной продукции и снизить трудоемкость ее производства.

Снижение трудоемкости продукции наблюдается также и при внедрении интенсивных и прогрессивных технологий в сельскохозяйственном производстве. Если применить интенсивные технологии в растениеводстве, то можно обеспечить снижение затрат на единицу продукции примерно на 19-23%. Этого можно добиться применением более цифровых технологий, новых сортов культур или удобрений в сельскохозяйственном производстве [1].

Применение интенсивных и новых индустриальных технологий требует рациональной организации труда и трудовых процессов. Организация труда на предприятиях обязана строиться таким образом, чтобы содействовать действенному применению трудовых ресурсов и росту производительности труда. Более низкий уровень производительности труда в животноводстве по сравнению с растениеводством объясняется не только различной степенью механизации трудоемких процессов в отраслях, но организационными причинами. В животноводстве имеется несоответствие форм разделения и

кооперации труда работников основных и вспомогательных профессий прогрессивному уровню механизации производства и требованиям прогрессивных технологий. Это приводит к разнице в степени загруженности доярок и скотников. Производительность труда в животноводстве находится в зависимости от санитарно-гигиенических критериев изготовления и микроклимата в животноводческих помещениях [1].

Таким образом, предприятия, которые максимально реализуют возможности науки, реализуют в своей работе достижения научно-технического прогресса мирового уровня, используют совокупность организационно – управленческих, социально – экономических и морально – психологических принципов мотивации труда и располагают высококвалифицированными специалистами, могут эффективно конкурировать в направлении повышения производительности труда, способны обеспечить страну в достаточном объеме продовольствием и создать продовольственную безопасность.

Список литературы

1. Научно-технический прогресс и производительность труда в аграрном секторе экономики/ В. Т. Водяников, А. К. Субаева. - Москва; Казань: Бриг, 2018. - 205 с.

2. Макарова В.А. Развитие организационного механизма повышения производительности труда рабочих горнодобывающего предприятия: дис. ... канд. экономических наук: 08.00.05 / Макарова Виктория Александровна. - Челябинск - 2014. -127с.

3. Краснопевцева И.В. Управление производительностью труда на предприятиях машиностроения: дис. ... доктора экономических наук: 08.00.05 / Краснопевцева Ирина Васильевна. - Саратов. гос. техн. ун-т им. Гагарина Ю.А. - Саратов. -2015.-388с.

4. Левченко Т.М., Шуплецов А.Ф. Показатели и методы измерения производительности труда // Успехи современного естествознания. – 2007. – № 2. – С. 85-86.

5. Тищенко В.Е. Организация и планирование геологоразведочных работ на нефть и газ: [Учеб. пособие для геол. и нефт. специальностей вузов] - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Недра, 1977. - 368 с.: ил.; 22 см.

УДК 63:573.7:502/504

Файрахманов Джаудат Ибрагимович

Профессор, доктор экономических наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

Хамидуллин Наиль Нуруллович

Проректор, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

E-mail: nayl.hamidullin@mail.ru

ЗАДАЧИ ПО РАЗВИТИЮ ОРГАНИЧЕСКОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН

Аннотация. В статье рассматриваются особенности органического сельского хозяйства в условиях Республики Татарстан. Даны принципы производства органической продукции. Приведены аналитические данные развития сертифицированных земель за рубежом и в России.

Автором выделены основные задачи развития органического сельского хозяйства в Республике Татарстан.

Ключевые слова: органического производства, сельское хозяйство, экология, органические продукты, сертификация, контроль, качество

Faizrahmanov Dzhaudat Ibragimovich

*Professor, doctor of Economics sciences, Kazan State
Agrarian University, Kazan*

Khamidullin Nail Nurullovi

Vice-rector, Kazan State Agrarian University, Kazan

E-mail: nayl.hamidullin@mail.ru

Abstract. The article discusses the features of organic agriculture in the Republic of Tatarstan. The principles of organic production are given. Analytical data on the development of certified lands abroad and in Russia are presented.

The author highlights the main objectives of the development of organic agriculture in the Republic of Tatarstan.

Key words: organic production, agriculture, ecology, organic products, certification, control, quality

Органическое сельское хозяйство, является обязательным условием устойчивого развития современного общества и выступает основой для производства качественного продовольствия при сохранении окружающей среды.

Принципы органического производства в настоящее время рассматриваются как основа развития сельского хозяйства во всем мире. В основе таких подходов, согласно международным стандартам, лежат следующие принципы.

Принцип здоровья – органическое сельское хозяйство должно поддерживать и улучшать здоровье почвы, растений, животных, людей и планеты как единого и неделимого целого.

Принцип экологии – органическое сельское хозяйство должно основываться на принципах существования естественных экологических систем и циклов, работая, сосуществуя с ними и поддерживая их.

Принцип справедливости – органическое сельское хозяйство должно строиться на отношениях, которые гарантируют справедливость с учетом общей окружающей среды и жизненных возможностей.

Принцип заботы – управление органическим сельским хозяйством должно носить предупредительный и ответственный характер для защиты здоровья и благополучия нынешних и будущих поколений и окружающей среды.

Всего в мире на конец 2016 г. сертифицировано земель для производства органической продукции более 58 млн. га. По количеству сертифицированных земель абсолютным лидером является Австралия, где сертифицировано 27 млн. га земли. Большинство стран существенно проигрывает ей в этом показателе.

Почти 70% сертифицированных в мире земель – это пастбища, сертификация которых более простая и финансовые вложения в поддержание их в органическом состоянии минимальны. Однако более важным здесь является количество земель под пашней, которые не превышают 15% сертифицированных земель.

Сегодня в России сертифицировано 290 тыс. га земли. Мы занимаем 14-е место в мире по площади сертифицированных земель и одно из первых по ее приросту в 2014-2015 гг., но в отличие от многих стран из этого количества не менее 30% сертифицировано под будущие проекты.

Развитие органического производства является актуальной и для Республики Татарстан, где сельское хозяйство занимает лидирующие позиции в России. Производство органических продуктов питания позволит значительно повысить конкурентоспособность АПК РТ, так как открывается возможность выхода местных товаропроизводителей на региональный, федеральный и глобальный быстрорастущие рынки такой продукции. Немаловажен и социальный аспект развития таких производств. В результате внедрения органического производства станет возможным решение проблем трудоустройства, развития малых форм предпринимательства и развития фермерских хозяйств на селе. Интеграция производства с хранением, переработкой, транспортировкой и реализацией органической продукции позволит значительно повысить инвестиционную привлекательность данного направления.

Однако для развития органического сельского хозяйства в Республике Татарстан необходимо решения ряда актуальных научно – производственных проблем.

Почвы республики хотя и отличаются относительно высоким естественным плодородием и буферностью, но их современное состояние требует использования специальных почвозащитных мер, что будет способствовать эффективному функционированию агроэкосистем и получение конкурентоспособной экологически безопасной продукции растениеводства и животноводства.

Особое значение приобретает разработка научно – обоснованных агротехнологий производства, хранения и переработки, обеспечивающих получение продуктов питания соответствующих требованиям стандартов для органической продукции. Органическое производство относится к числу наиболее инновационных направлений в сельском хозяйстве, что предполагает

качественно иной подход в научном обеспечении таких технологий. Для решения этой проблемы необходима интеграция как фундаментальных, так и прикладных исследований в области аграрных, биологических, информационных и других научных направлений.

Производство органических продуктов питания предполагает решение и кадровых проблем. Подготовка специалистов для производства такой продукции, а так же для ее сертификации требует соответствующей адаптации учебных программ и организации соответствующего обучения.

Немаловажной проблемой для органического производства остается экономическая эффективность производства и организация системы по продвижению данных продуктов на рынке, т.е. организации эффективной маркетинговой и рекламной политики.

Основными задачами обеспечения развития органического сельского хозяйства в Республике Татарстан являются:

- Анализ современного состояния и разработка научно – обоснованных подходов для развития органического сельского хозяйства в АПК РТ;

- Разработка нормативно – правовых основ производства органической продукции в РТ на базе федеральных и международных правовых документов, регламентирующих данную сферу;

- Создание системы мониторинга и регламентов производства продукции растениеводства и животноводства в соответствии со стандартами органического сельского хозяйства;

- Создание информационно – аналитической базы данных по органическому производству для организации системы контроля качества и сертификации;

- Разработка способов повышения устойчивости органического производства в условиях природных и производственных рисков;

- Разработка научно – практических основ кормопроизводства и систем ведения органического животноводства;

- Разработка технологий и технических средств производства органических продуктов питания;

- Разработка и освоение комплексов защитных агротехнических, агролесомелиоритановых, агрохимических, зооветеринарных, санитарно – гигиенических и медико – эпидемиологических мероприятий, обеспечивающих улучшение агроэкологической обстановки и защиту сельского населения при внедрении органического производства;

- Создание региональной системы экологической стандартизации и сертификации органической продукции;

- Создание системы экспресс – контроля качества продукции, производимой по принципам органического сельского хозяйства.

Список литературы

1. Бабаджанов Д.Д., Сатторов Х.Х., Каримов Р.А., Хасанов М.М. Необходимость развития органического сельского хозяйства // Вестник

ТГУПБП. 2009. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/neobhodimost-razvitiya-organicheskogo-selskogo-hozyaystva-1>

2. Баширова Аминат Ахмедовна, Эминова Эльнара Мигаждиновна Проблемы развития органического сельского хозяйства в России // РППЭ. 2015. №3 (53). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-razvitiya-organicheskogo-selskogo-hozyaystva-v-rossii>

3. Валько, В. П. Особенности биотехнологического земледелия / В.П. Валько, А. В. Щур; М-во сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, УО "Белорусский государственный аграрный технический университет". - Минск: БГАТУ, 2011. - 192 с.

4. Ван Мансвелт Я.Д., Темирбекова С.К. Органическое сельское хозяйство: принципы, опыт и перспективы // С.-х. биол., Сельхозбиология, S-h biol, Sel-hoz biol, Sel'skokhozyaistvennaya biologiya, Agricultural Biology. 2017. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/organicheskoe-selskoe-hozyaystvo-printsiyu-opyt-i-perspektivy> (дата обращения: 29.11.2019).

5. Епишко Т. И. Актуальные проблемы сельскохозяйственной биотехнологии: сборник научных трудов / Национальный банк Республики Беларусь, УО "Полесский государственный университет" - Пинск: ПолесГУ, 2012. - 105 с.

6. Казаровец Н. В. Инновационные технологии переработки сельскохозяйственной продукции: учебное пособие для студентов и магистрантов учреждений высшего образования по специальностям "Техническое обеспечение процессов хранения и переработки сельскохозяйственной продукции", "Технология продовольственных продуктов" - Минск: ИВЦ Минфина, 2013. - 287 с.

7. Свечникова Татьяна Михайловна Органическое сельское хозяйство: сущность и тенденции развития // Московский экономический журнал. 2019. №8. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/organicheskoe-selskoe-hozyaystvo-suschnost-i-tendentsii-razvitiya> (дата обращения: 29.11.2019).

8. Хоменчук А.В. Понятие и сущность органического сельского хозяйства // Проблемы экономики. 2009. №2 (9). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatie-i-suschnost-organicheskogo-selskogo-hozyaystva>

9. Шванская, И. А. Проблемы и перспективы развития органического сельского хозяйства в России [Электронный ресурс] / И. А. Шванская // Наука в Центральной России. - 2014. - №3(9). - С. 36-41. - Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=21726238>. - Дата доступа: 2.09.2014.

10. Штотц, Л.-П. Современное сельское хозяйство: пер. с нем. / Л.-П. Штотц. - Минск: Эволайн, 2012. - 352 с.

11. Шувар Б.И. Перспективы развития органического сельского хозяйства // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. 2014. №2-5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-razvitiya-organicheskogo-selskogo-hozyaystva>

12. Щербакова (Пономарева) Анна Сергеевна Органическое сельское хозяйство в России // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. 2017. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/organicheskoe-selskoe-hozyaystvo-v-rossii>

УДК 339.13:636.2.034

Чинаров Антон Владимирович

*Кандидат экономических наук, ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста, руководитель
отдела, Московская область, пос. Дубровицы
E-mail: achinarov@vij.ru*

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗВЕДЕНИЯ И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ПОРОД В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ РОССИИ

Аннотация. Целью исследования являлась разработка методики оценки конкурентных преимуществ молочных и молочно-мясных пород крупного рогатого скота России на основе анализа комплекса фенотипических показателей. Породы оценивались по показателям, характеризующим продуктивность животных и способность к расширенному воспроизводству. Согласно рейтингу пород, основанному на оценке данных бонитировок 1009,2 тыс. коров за 2017 год, наиболее конкурентоспособными в племенном молочном скотоводстве оказались костромская, черно-пестрая, айрширская и голштинская породы скота.

Ключевые слова: молочное скотоводство, породы, конкурентоспособность, эффективность.

Chinarov Anton Vladimirovich

*Candidate of Economics Sciences, L.K. Ernst Federal Science Center for Animal Husbandry, Head of Department, Moscow Region, Dubrovitsy
E-mail: achinarov@vij.ru*

EFFICIENCY OF BREEDING AND COMPETITIVENESS OF BREEDS AT RUSSIAN DAIRY CATTLE BREEDING

Abstract. The purpose of this research was to develop a methodology of competitive advantage assessment for dairy and double purpose cattle breeds in Russia based on the analysis of complex phenotypic indicators. The breeds were assessed by indicators, which characterize productivity (milk and meat) and the ability for intensive reproduction (yield of milk fat and protein per day of life, meat production per cow, the number of heifers available for sale per cow). According to breed rating based on comprehensive assessment of 1009200 cows in 2017, the most competitive dairy cattle breeds were Kostromskaya, Black-and-white, Ayrshire and Holstein.

Key words: dairy cattle breeding, breeds, competitiveness, efficiency.

Введение. Целенаправленная селекционная работа в молочном скотоводстве повлияла на усиление процессов интенсификации отрасли. Увеличение в структуре поголовья доли высокопродуктивных молочных пород привело, с одной стороны, к резкому наращиванию продуктивности, с другой – к снижению экономической эффективности ведения отрасли. В связи с продолжающимся третье десятилетие сокращением численности коров в молочном скотоводстве остро стоит вопрос о выборе пород для интенсивного разведения, обладающих одновременно высокой эффективностью производства продукции и репродуктивными качествами для ведения расширенного воспроизводства. История формирования отдельных пород показывает, что они создавались и продолжают совершенствоваться в соответствии с требованиями рынка к виду и качеству продукции. Изменение и совершенствование породной структуры являются важнейшими условиями интенсификации скотоводства, позволяющими существенно поднять эффективность ведения отрасли за счет улучшения генофонда.

Материалы и методы исследования. На базе фундаментальных исследований генома, положенных в основу идентификации и составления генетических паспортов основных пород крупного рогатого скота, а также инновационных методов совершенствования продуктивных признаков [1], в ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста продолжают работы по оценке разводимых в России пород и пороодоиспытанию впервые завезенных [2]. Накопленный в научно-хозяйственных опытах материал, характеризующий породы в сходных условиях кормления и содержания по комплексу хозяйственно-полезных признаков [3], наряду с использованием бонитировочных данных позволил разработать систему экономической оценки пород крупного рогатого скота на основе расчета выхода основных видов продукции (молока, говядины, племпродукции) на год жизни коровы в стоимостном выражении. Материалы бонитировки позволяют сравнить породы по количественным и качественным показателям в большинстве регионов нашей страны в сложившихся производственно-хозяйственных условиях, а оценка пород в динамике позволяет определить экономическую эффективность селекционно-племенной работы.

Результаты и обсуждение. Успехи отечественных селекционеров в направлении повышения продуктивности и качества молочной продукции в последнее десятилетие наглядно характеризуются ростом надоев за 305 дней лактации на 1574 кг и увеличением массовой доли жира и белка на 0,03 и 0,06 п.п. - соответственно. Фактически содержание жира и белка в каждом килограмме молока увеличилось на 1,3%. Однако, прирост удоев по основным породам молочного направления продуктивности негативно отразился на продолжительности использования коров в стаде: снизился возраст выбытия коров с 3,5 до 3,4 отела. При незначительном росте основного показателя воспроизводства (выход телят увеличился на 0,6%), длительность продуктивного использования коров сократилась на 50 дней, а возраст выбытия

коров в отелах - на 2,9%. Такие породы, как бестужевская и сычевская, сохраняют самую высокую воспроизводительную функцию и жизнеспособность коров; хорошие показатели - у симментальской, красной степной и холмогорской породы. Поэтому безусловным конкурентным преимуществом и важным фактором интенсификации развития отечественного молочного скотоводства является породное разнообразие (таблица 1).

Таблица 1 - Совершенствование племенных пород в молочном скотоводстве России

Породы	Возраст при первом отеле, дней		Выход телят, %		Среднесуточный удой, кг		Средняя продолжительность продуктивного использования коров, год		Пожизненное производство жира и белка на корову, кг		Выращено нетелей на выбывшую корову, гол		Получено говядины на 1 корову, кг	
	2009	2017	2009	2017	2009	2017	2009	2017	2009	2017	2009	2017	2009	2017
Черно-пестрая	851	810	80,9	82,8	19,9	23,9	2,8	2,9	1188	1510	1,0	1,1	520	536
Голштинская ч/п масти	798	762	75,0	78,7	22,4	29,1	1,5	2,1	766	1354	0,4	0,7	350	435
Холмогорская	853	808	84,5	86,2	18,3	21,7	3,3	3,0	1295	1434	1,3	1,2	547	519
Симментальская	887	888	87,3	87,1	14,9	18,6	2,8	3,1	900	1286	1,1	1,2	577	624
Красно-пестрая	893	842	87,0	85,8	16,7	21,0	3,0	2,7	1101	1261	1,1	1,0	511	479
Красная степная	901	883	85,5	86,7	14,4	16,8	2,8	3,1	900	1166	1,0	1,2	486	525
Айрширская	835	792	79,4	80,5	19,5	23,7	2,8	2,7	1211	1463	1,0	1,0	476	473
Ярославская	877	845	85,1	86,9	16,2	19,9	3,2	2,8	1177	1276	1,2	1,1	536	493
Бурая швицкая	956	920	86,2	84,4	14,4	18,2	3,7	3,7	1174	1494	1,5	1,5	693	700
Бестужевская	846	928	94,2	86,5	14,0	16,6	3,6	3,9	1078	1386	1,5	1,7	597	633
Костромская	965	904	85,6	84,0	17,6	21,9	3,5	4,0	1328	2001	1,3	1,6	649	717
Сычевская	962	949	86,5	86,2	12,5	15,9	3,2	3,8	864	1351	1,2	1,6	626	722
Джерсейская	779	773	85,1	89,1	18,0	20,0	2,3	2,1	1282	1258	0,8	0,9	425	447
Суксунская	936	816	98,0	85,0	12,5	15,6	2,3	2,9	632	1002	0,8	1,1	431	493
Красная горбатовская	994	813	82,0	84,7	13,3	16,1	3,4	4,4	1095	1680	1,4	1,5	571	606
Все породы	858	806	82,3	82,7	18,7	23,8	2,8	2,7	1145	1425	1,0	1,0	527	516

По относительной доле скота, разводимого в племенных хозяйствах, лидирующее положение занимает черно-пестрая порода (49,6%), на втором месте - голштинская порода (21,8%), третью позицию занимает красно-пестрая порода (6,8%). Традиционные для Российской Федерации породы - симментальская, холмогорская, бурая швицкая - располагают менее развитой племенной базой, их доля в общем поголовье коров не превышает 12%.

Количество высокоценных животных холмогорской породы в племенных хозяйствах менее 60 тыс. коров, симментальской - менее 50 тыс. коров, что для нашей страны явно недостаточно.

Наиболее высокие темпы по наращиванию племенного поголовья показал голштинский скот черно-пестрой масти. Данная порода имеет высокие удои, превосходя остальные породы в племенных хозяйствах на 1.5-4.0 тыс. кг молока за 305 дней лактации, и показывает существенный прогресс роста продуктивности (на 3.7% ежегодно).

Целенаправленная работа отечественных селекционеров по совершенствованию скота голштинской породы в направлении наращивания воспроизводительных способностей и продуктивного долголетия позволила за 8 лет увеличить выход телят на 5% и возраст выбытия коров в отелах на 23.3%, срок продуктивного использования коров стал на 206 дней больше. К сожалению интенсивное наращивание продуктивности коров этой породы привело к существенному изменению качественного состава молока, массовая доля жира снизилась на 0.04 п.п., белка - на 0.01 п.п. Аналогичная тенденция характерна для коров джерсейской, суксунской, красной горбатовской и бестужевской породы: с ростом продуктивности содержание жира и белка в молоке снизилось.

В современных условиях качественный состав молока становится для молочного скотоводства одним из наиболее экономически значимых показателей [4]. Безусловными лидерами селекционного прогресса по улучшению качественного состава молока являются костромская, бурая швицкая, сычевская, айрширская и симментальская породы.

Эффективность производства молока имеет прямую корреляцию с молочной продуктивностью скота, длительностью использования коров, массовой долей жира и белка в молоке, а также скороспелостью пород [5]. Оценка породных особенностей по качеству производимой продукции производится через показатель суммарного выхода молочного жира и белка на день жизни. Чем выше этот показатель, тем экономически более эффективна порода для производства молочной продукции.

Пожизненная молочная продуктивность коров прямо коррелирует с длительностью использования и удоями за лактацию [6]. Срок хозяйственного использования влияет не только на объемы производства молока, но и на количество полученного приплода. Основное условие для ведения расширенного воспроизводства - это достаточное количество получаемых телочек за период продуктивного использования коров. У пород с более высокой жизнеспособностью коров ежегодный процент ремонта стада уменьшается, благодаря чему появляются возможности расширенного воспроизводства и наращивания объемов племенного поголовья.

Такие породы, как бестужевская, сычевская, костромская, красная горбатовская и бурая швицкая обладают высокой воспроизводительной функцией, отличной жизнеспособностью коров и сохранностью молодняка (на

каждую корову за продуктивную жизнь получено и выращено более 1.5 нетелей).

У обильно молочных пород требуется больше ремонтных телок для ввода в стадо в связи с ранним возрастом выбытия коров, наблюдается низкий выход телят и высокая выбраковка молодняка в период выращивания. Все это приводит к ограничению возможностей для расширенного воспроизводства: в 2017 году в племенных стадах голштинской, джерсейской и айрширской пород не хватало собственных нетелей для ремонта стада.

У данных пород рост молочной продуктивности сопровождается резким снижением количества получаемых бычков и телочек, что в свою очередь ограничивает возможность производства говядины. Племенной скот различных пород, выращенный в аналогичных условиях, существенно различается по показателям мясной продуктивности [7]. Наиболее перспективными для производства говядины являются сычевская, костромская, бурая швицкая и симментальская породы скота.

При существующей системе ценообразования на молоко с учетом содержания молочного жира и белка, наиболее высокую ежедневную выручку получают от коров голштинской породы, а за всю продуктивную жизнь от коров костромской породы (таблица 2).

Оценивая эффективность разведения пород крупного рогатого скота с учетом количества приплода и выхода мяса в расчете на корову, можно отметить значительное преимущество костромской породы молочно-мясного направления продуктивности по сравнению с животными интенсивного молочного направления – черно-пестрой, айрширской и голштинской породами.

Для приведения к единому измерению разных видов продукции молочного скотоводства натуральные показатели пересчитываются в стоимостные по фактическим ценам. Чем выше стоимость произведённой продукции на год жизни коровы, тем порода эффективнее для разведения в сложившихся условиях хозяйствования.

Если в 2009 в лидирующую группу по эффективности разведения входили холмогорская, костромская, джерсейская и бурая швицкая породы со стоимостью произведенной продукции свыше 120 тыс. рублей в расчете на год жизни коровы, то в 2017 году лидирующие позиции занял скот костромской, черно-пестрой, айрширской и голштинской пород, произведших продукции на сумму свыше 325 тыс. рублей. Самыми высокими темпами за этот период развивалась голштинская порода, нарастив выход продукции на год жизни коровы на 263 тыс. рублей, в том числе на 141 тыс. рублей за счет совершенствования породы.

Наибольший прирост эффективности использования коров за 8 лет был в стадах голштинской и костромской породы. Причем если у голштинского скота за счет селекционно-племенных преобразований было обеспечено 28.4% роста дохода, то у костромской породы – 18.9%, остальная же часть дополнительно полученного дохода связана с ростом цен. За эти годы существенно повысилась

экономическая эффективность селекционно-племенной работы в стадах суксунской, сычевской, красной горбатовской, симментальской и чернопестрой породы. поголовье коров этих пород в племенных хозяйствах увеличилось на 23575 голов.

Таблица 2 - Изменение эффективности разведения племенного скота за 8 лет, тыс. руб.

Породы	Стоимость продукции в расчете на год жизни коровы		(+), прирост, (-) снижение дохода на год жизни коровы по видам продукции			Увеличение дохода на год жизни коровы за 8 лет	В том числе за счет:	
	2009	2017	молоко	говядин а	племяпро дажа		совершенство породы	роста цен на продукцию
Черно-пестрая	119,9	335,2	187,4	4,9	23,0	215,3	30,5	184,8
Голштинская ч/п масти	63,5	326,7	223,3	15,7	24,2	263,2	74,6	188,6
Холмогорская	130,1	317,6	166,8	-0,6	21,3	187,5	14,3	173,2
Симментальская	100,4	286,8	150,0	12,4	24,0	186,4	32,4	154,0
Красно-пестрая	111,3	282,4	156,7	-6,0	20,5	171,1	14,8	156,3
Красная степная	94,1	257,8	131,2	11,8	20,6	163,7	24,9	138,8
Айрширская	120,3	328,4	188,2	-1,2	21,1	208,1	25,0	183,1
Ярославская	119,0	282,6	149,6	-6,3	20,3	163,6	8,3	155,3
Бурая швицкая	121,5	311,3	154,1	11,1	24,7	189,9	25,5	164,3
Бестужевская	120,6	287,0	130,3	16,3	19,8	166,5	17,2	149,3
Костромская	127,4	373,9	203,3	19,0	24,2	246,5	46,6	199,9
Сычевская	97,1	285,0	139,7	23,3	24,8	187,9	39,5	148,3
Джерсейская	126,6	311,9	159,8	1,4	24,1	185,3	9,7	175,6
Суксунская	66,2	232,2	129,5	14,8	21,6	166,0	39,7	126,3
Красная горбатовская	111,2	310,6	166,8	14,1	18,6	199,4	34,2	165,2
Все породы	116,9	323,3	185,7	-2,1	22,8	206,4	27,0	179,4

Выводы. Эффективность разведения всех пород крупного рогатого скота повышается при сокращении возраста при первом отеле и увеличении длительности продуктивного использования.

Бестужевская, сычевская, костромская, красная горбатовская и бурая швицкая породы скота имеют самую высокую воспроизводительную функцию, жизнеспособность коров и сохранность молодняка.

Наиболее высокие темпы по наращиванию племенного поголовья показал голштинский скот, одновременно являясь лидером в направлении наращивания воспроизводительных способностей и продуктивного долголетия.

Лидерами селекционного прогресса по улучшению качественного состава молока являются костромская, бурая швицкая, сычевская, айрширская и симментальская породы.

Наиболее перспективными по показателям мясной продуктивности являются сычевская, костромская, бурая швицкая и симментальская породы скота.

В 2017 году лидирующие позиции по эффективности разведения занял скот костромской, черно-пестрой, айрширской и голштинской пород.

Безусловным конкурентным преимуществом и важным фактором интенсификации развития отечественного молочного скотоводства является породное разнообразие.

Работа подготовлена в рамках выполнения Государственного задания, номер учета НИОКТР АААА-А18-118021590129-9.

Список литературы

1. Genome-wide association study for milk production traits in Russian dairy cattle / A. A. Sermyagin, E. A. Gladyr, V. R. Kharzinova, etc. // Journal of Animal Science. 2015. Vol. 93. No. 3. Pp. 648–649.

2. Методические рекомендации по адаптации импортного крупного рогатого скота к технологическим условиям хозяйств калужской области / Стрекозов Н.И., Сивкин Н.В., Чинаров В.И., Баутина О.В., Волков С.И., Чинаров А.В. // Дубровицы, 2014. (2-е издание)

3. Оценка молочных пород по воспроизводительным и адаптационным способностям / Стрекозов Н.И., Сивкин Н.В., Чинаров В.И., Баутина О.В. // Зоотехния. 2017. № 7. С.2-6.

4. Ценообразование в молочнопродуктовом подкомплексе / Баутина О.В. Зоотехния. 2011. № 11. С. 26-27.

5. Повышение конкурентоспособности производителей молока / Баутина О.В. // Достижения науки и техники АПК. 2012. № 11. С. 9-11.

6. Genome-wide associations study for somatic cell score in Russian Holstein cattle population / Sermyagin A. A., Gladyr E. A., Zinoveva N. A. // Journal of Dairy Science. 2016. Vol. 99. No. 1. Pp. 154.

7. Мясное животноводство России: проблемы и перспективы / Чинаров А.В. // Дубровицы, 2017.

УДК 7.802.052.63

Ярхамова Альфия Абриковна,

Доцент, кандидат педагогических наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

Гатауллина Роза Вилюровна,

Доцент, кандидат филологических наук, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

E-mail: rosa-5@mail.ru

Исламова Лилия Рустамовна

*Старший преподаватель, Казанский государственный аграрный университет,
г. Казань*

Фассахова Гузель Рафкатьевна

*Доцент, кандидат педагогических наук, Казанский государственный аграрный
университет, г. Казань*

ТВОРЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ КАК КОМПОНЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ ЯЗЫКОВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ АГРАРНЫХ ВУЗОВ

Аннотация. В условиях цифровизации экономики одной из важнейших социальных функций высшего образования является подготовка кадров, способных адаптироваться в соответствии с изменениями во внешнем окружении, развивать свои конкурентные преимущества, принимать эффективные решения в инновационной среде, т.е. личностей, обладающих высоким творческим потенциалом, способных обеспечить себе перспективное будущее. Статья посвящена проблеме формирования творческой самостоятельности и активности студентов аграрных вузов на занятиях по иностранному языку.

Ключевые слова. Творческая самостоятельность, творческая активность, иноязычная языковая компетенция, формирование, конкурентоспособность, цифровизация экономики.

Aramova Alfiya Erikovna,

*Associate Professor, candidate of pedagogical Sciences, Kazan state agrarian
University, Kazan*

Gataullina Rose Vilanova,

*Associate Professor, candidate of philological Sciences, Kazan state agrarian
University, Kazan*

E-mail: rosa-5@mail.ru

Islamova Lilia Rustamovna

Senior lecturer, Kazan state agrarian University, Kazan

Fasahova Guzel Rafkatovna

*Associate Professor, candidate of pedagogical Sciences, Kazan State Agrarian
University, Kazan*

CREATIVE ACTIVITY AS LANGUAGE COMPETENCES FORMATION COMPONENT OF AGRARIAN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS STUDENTS

Abstract. In the context of the economy digitalization, one of the most important social functions of education at the university level is staff training who are capable to adapt in compliance with the innovative external environment changes, to develop their competitive advantages, and accept effective decisions in the innovative environment, in other words, the individuals with high creativity, capable to provide

themselves a promising future. The article is devoted to the problem of the formation of creative autonomy and creative activity of students of agricultural universities in the foreign language classes.

Key words. creative autonomy, creative activity, foreign-language language competence formation, competitive performance digitalisation of economy.

В век цифровой экономики нашему обществу необходимы специалисты, нацеленные на повышение эффективности и конкурентоспособности экономики, т.е. специалисты, которые могут не только говорить на иностранном языке, а умеют общаться по различным вопросам в сфере профессиональной деятельности, работать с информацией на иностранном языке, анализировать иноязычные источники и извлекать из них необходимые сведения [1, с. 138]. Такие требования к будущим специалистам обуславливают необходимость более полного использования возможностей иностранного языка в профессиональной подготовке и предполагают формирование иноязычной компетенции студентов, обучающихся в неязыковых вузах. Прежде всего, сегодняшний специалист должен соответствовать требованиям цифровой экономики. Именно с цифровым индустриальным прорывом связывают сегодня темпы развития нашей страны, именно он определяет новую расстановку приоритетов в финансово-экономическом, политико-дипломатическом, социокультурном секторах жизнедеятельности государства и общества [10, с. 73]. Одной из важнейших социальных функций высшего образования является поиск, поддержка и подготовка кадров, способных адаптироваться в соответствии с изменениями во внешнем окружении и развивать свои конкурентные преимущества, принимать эффективные решения в инновационной среде. Выпускники аграрных вузов должны обладать такими социальными навыками, как толерантность к другому мнению, умение планировать совместную деятельность и сотрудничество в микро-группе, умение оценивать свои результаты, способность оказывать влияние на мнение других. Компетентностный подход в преподавании иностранного языка требует развития у студентов коммуникативных способностей, умения общаться, анализировать материал, извлекая новую для себя информацию, способности самообучения. Процесс перестановки акцентов в широком плане происходит именно в понятии образованности «на первый план способность общаться, учиться, анализировать, проектировать, выбирать и творить» [3, с.35].

В работе использовались исследования зарубежных и отечественных ученых, занимающихся вопросами развития творческой активности и самостоятельности студентов. Существенный вклад в развитие педагогики творчества внесли многие ученые. Изучению творческого процесса посвящены работы М.Я. Виленского, Б.М. Кедрова.

Компоненты структуры творчества определяются и описываются А.Н. Гирнык, И.П. Калошиной, А.З.Рахимовым, И.И. Родак. Критерии творческой деятельности разрабатываются Ф.Я. Байковым, И.Я. Лернером, В.Г. Разумовским, Л.К.Таракановой.

Вопросы формирования опыта творческой деятельности разрабатывались М.Г. Гаруновым, И.Я. Лернером, М.П. Пальяновым, З.М. Тимофеевой. Творческий характер самостоятельной деятельности рассматривался В.В. Дрозиной, П.И. Пидкасистым, Л.К. Таракановой, И.Г. Шабаевым, Я.А. Пономарева, Ч.М. Гаджиеву.

Цель исследования – создание условий формирования творческой самостоятельности студентов в процессе обучения иностранному языку в аграрных вузах.

Преподаватель иностранного языка в аграрном вузе, где количество часов ограничено, прежде всего, заинтересован в создании на занятиях атмосферы творческого поиска и этому способствует использование различных интерактивных технологий [8, с. 7116-7119].

Использование интерактивных технологий на занятиях в высшей школе должна способствует созданию атмосфера поиска, творчества, чтобы эта молодежь смогла реализовать себя в условиях цифровизации сельского хозяйства. Использование фольклора на занятиях иностранного языка по мнению многих исследователей также способствует развитию творческой активности и у студентов неязыковых вузов [4, с. 5183-5185].

Важной задачей высшей школы является пробуждение интереса у студентов к научным дисциплинам, к самому процессу познания, к творчеству [5, с. 1267-1274].

Иностранный язык как одно из средств общения и познания окружающего мира занимает особое место в системе современного образования в силу своих социальных, познавательных и развивающих функций и является важным средством формирования творческой активности студентов.

В рамках данного предмета есть возможность использовать творческие задания и упражнения, которые требуют от студентов самостоятельной работы и учат их пользоваться языковым материалом для выражения своих мыслей.

Классификации фаз творческого процесса, предлагаемые зарубежными и отечественными психологами, по мнению Я.А. Пономарева в той или иной мере отличаются друг от друга, хотя в общем виде все они схожи.

Первая фаза (сознательная работа) - подготовка (особое деятельное состояние как предпосылка интуитивного проблеска новой идеи).

Вторая фаза (бессознательная работа) - созревание (бессознательная работа над проблемой, инкубация направляющей идеи).

Третья фаза (переход бессознательного в сознание) - вдохновение (в результате бессознательной работы в сферу сознания поступает идея решения, первоначально в гипотетическом виде, в идее принципа, замысла).

Четвертая фаза (сознательная работа) - развитие идеи, ее окончательное оформление и проверка.

Перечисленные фазы творческого процесса имеют место не только в индивидуальном творчестве, но и в творчестве коллективном. Так, функционирование психологического механизма группового (коллективного)

решения творческой задачи, согласно Я.А. Пономареву и Ч.М. Гаджиеву, может быть расчленено также «на четыре фазы:

1) логического анализа, возникновения потребности в новизне, появления поисковой доминанты;

2) интуитивного решения;

3) его вербализации;

4) формализации, т.е. формирования логически завершенного решения.

Важнейшая особенность данного механизма - единство логического и интуитивного, осознаваемого и неосознаваемого, прямого и побочного. При этом психологический механизм решения творческих задач как инвариант накопленного человеком опыта складывается непроизвольно и фиксируется в области мозга человека» [6, с. 78-82].

Для актуализации и развития творчества студентов на занятиях по английскому языку принципиальное значение приобретает для нас вывод Я.А. Пономарева о том, что код решения творческих задач «на второй фазе главной последовательности недоступен алгоритмизации. Но это не означает, что он полностью неуправляем. Управление этим процессом строится по принципу создания условий, благоприятствующих наступлению интуитивного решения» [7, с 280].

Следует отметить здесь такое важное социально-психологическое условие, как творческая атмосфера, которая, с одной стороны, создается членами группы спонтанно, а с другой - является результатом предшествующего и текущего (по принципу «здесь и теперь») целенаправленного использования руководителем группы специальной методики стимуляции группового творчества, получившей название «штурма мозга» или «мозговой атаки». Создатели упомянутой методики исходили из того, что контрольные механизмы сознания, служащие адаптацией к внешней среде, в то же время препятствуют выявлению творческих возможностей участников группы. Нейтрализация этих барьерных механизмов достигается за счет разделения двух этапов процесса творчества - генерирования идей и их критической оценки.

Стимулирование творческой активности и самостоятельности осуществляется «благодаря соблюдению четырех правил:

1) исключается критика - можно высказывать любую мысль без боязни, что ее признают плохой;

2) поощряется свободное и даже необузданное ассоциирование: чем более дикой кажется идея, тем лучше;

3) количество предлагаемых идей должно быть, как можно большим;

4) высказанные идеи разрешается как угодно комбинировать, а также предлагать модификации, то есть «улучшать» идеи, выдвинутые другими членами группы» [9, с.175-190].

В подобных условиях проявление творческой самостоятельности, процесс решения творческой задачи нередко детерминируется целым рядом разнородных, нередко противоречащих друг другу мотивов и стимулов и отличается промежуточным или, можно сказать, двойственным характером,

когда интеллектуальная инициатива одного члена группы обусловлена в какой-то степени действиями другого и в то же время полностью отвечает его познавательной потребности. Кроме того, нередко случается, когда в ситуации соперничества мотивация достижения блокирует интеллектуальную инициативу. Эксперименты показывают, что излишне сильная мотивация непознавательного характера бывает столь же вредна, как и недостаточная.

Несмотря на принципиальную спонтанность творческого процесса, неформализуемость и невозможность алгоритмизации его центральных фаз, невозможность прогнозирования момента озарения и решения исходной задачи [2, с. 49-58.] в системе образования проблема творчества хотя традиционно и признается одной из главных, но как в школьном курсе английского языка, так и в вузе обеспечивается недостаточно. Например, по мнению Г.В. Роговой, Ф.М. Рабинович, Т.В. Сахаровой, содержание обучения иностранным языкам, «должно включать:

1) лингвистический компонент, объединяющий языковой и речевой материал;

2) психологический компонент, включающий формируемые навыки и умения, обеспечивающие учащимся пользование изучаемым языком при общении;

3) методический компонент, связанный с владением учащимися приемами учения, познанием нового для них предмета, развитием у них самостоятельного труда». [6, с. 78-82.]

При обучении иностранному языку в вузе формирование и развитие опыта творческой деятельности на иностранном языке как самостоятельный компонент содержания обучения отсутствует. Вместе с тем в практическом курсе английского языка при формулировании содержания воспитательной цели упорная повседневная и систематическая работа над формированием навыков живой, непринужденной устной речи, над преодолением многочисленных языковых трудностей должна развить у студентов упорство, выдержку, творческую инициативу, способность к развитию у них внимания и укреплению у них памяти.

На «продвинутом» этапе обучения иностранным языкам, например, английскому языку, рекомендуется использовать творческие задания и упражнения, требующие от студентов самостоятельной работы и обучающие их пользоваться языковым материалом для выражения своих мыслей в диалогической и монологической речи.

Все выше сказанное позволяет сделать выводы, что в процессе обучения иностранному языку в вузе при проектировании основной образовательной программы (ОПОП) необходимо предусмотреть такие формы и технологии организации познавательной деятельности будущих специалистов, которые бы позволили им овладеть кластером творческих компетенций на высоком уровне, развить креативность и повысить уровень интеллектуальной активности. Образовательный процесс должен обеспечить активность и самостоятельность студентов, и вовлечённость их в такую деятельность, которая бы соединяла в

себе цели личности (развитие и получение конкурентоспособного образования) и цели общества (инновационное развитие приоритетных направлений в сельском хозяйстве, цифровизации экономики).

Список литературы

1. Богачёва Н.В., Ромазанова О.В. Контрастивный подход как фактор совершенствования педагогических условий преподавания языков // «Вестник Казанского государственного университета культуры и искусств», №2, 2018. – С. 138-143.

2. Богоявленская Д.Б. О предмете и методе исследования творческих способностей / Д.Б. Богоявленская // Психологический журнал. - 1995. - №5. - С. 49-58.

3. Гатауллина Р.В., Фассахова Г.Р., Исламова Л.Р., Ярхамова А.А. Технология критического мышления на занятиях иностранного языка в неязыковом вузе Роль социально-экономической науки в обеспечении продовольственной безопасности страны: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Казань, 2018. – С. 35–38

4. L. Chumarova, R. Gataullina, G. Fassakhova, L. Islamova «Folklore in Teaching Languages» ICERI: 9th annual International Conference of Education, Research and Innovation. – Seville, Spain, 2016. – P. 5183–5185.

5. Liya F. Shangaraeva, Alfiya A. Yarkhamova, Zubayda A. Biktagirova, Dorice Agol. The formation of students' creative independence at the English classes. International Journal of Environmental and Science Education, 2016, 11(6), 1267-1274.

6. Рогова Г.В. Концепция подготовки специалиста с правом преподавания иностранного языка детям раннего возраста / Г.В. Рогова, Т.Е. Сахарова // Иностранные языки в школе. - 1990. - №6. - С. 78-82

7. Пономарев Я.А. Психология творчества и педагогики / Я.А. Пономарев. – М.: Педагогика, 1976. – 280 с.

8. I. Galiullina, L. Chumarova, R. Gataullina, G. Fassakhova, L. Islamova Intractive Method «Everyone Teaches Everyone» in Developing Listening Skills at Russian Language Lessons for Foreigners EDULEARN: 9th annual International Conference on Education and New Learning Technologies. – Barcelona, Spain, 2017. – P. 7116–7119.

9. Лук А. Творчество // Популярная психология: хрестоматия: Учебные пособия для студентов пединститутов / сост. В.В. Мироненко. – М.: Просвещение, 1990. – С.175-190.

10. Тарева Е.Г. Иноязычное образование как фактор развития цифровой экономики // Актуальные проблемы образования, №1, 2018. – С. 73-80.

СОДЕРЖАНИЕ

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ АГРАРНОЙ НАУКИ И ИННОВАЦИОННЫЕ АГРОТЕХНОЛОГИИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Абрамов А.Г., Сулиман Ахмад Али, Шаламова А.А. ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ И ПЛОДОВ ТОМАТА (<i>LYCOPERSICON ESCULENTUM</i>).....	11
Ахмет Аккёпрю ПРЕОБЛАДАНИЕ В ЭНДОФИТНЫХ БАКТЕРИЯХ РАСТЕНИЙ 1-АМИНОЦИКЛОПРОПАН-1-КАРБОКСИЛАТДЕАМИНАЗЫ, ИНДОЛ-3-УКСУСНОЙ КИСЛОТЫ И СПОСОБНОСТИ К АЗОТФИКСАЦИИ.....	19
Ахметзянов М.Р., Сафина Л.И., Сафин Р.И., Манюкова И.Г. ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ПАРОВ НА ОЗИМУЮ ПШЕНИЦУ.....	20
Ахметзянов А.А., Сулейманов С.Р., Каримов А.З., Миннуллин Г.С., Сафиоллин Ф.Н. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ РАСЧЕТНЫХ НОРМ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И БИОПРЕПАРАТОВ НА ПОСЕВАХ ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ.....	26
Бакаева Н.П. ВЛИЯНИЕ КРУПНОСТИ ЗЕРНА НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЗЕРНА СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ.....	32
Бакаева Н.П. ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОДУКЦИОННОГО ПРОЦЕССА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ УРОЖАЙ-БЕЛОК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ ВНЕСЕНИЯ И ВИДОВ УДОБРЕНИЙ.....	37
Васин В.Г., Потапов Д.В., Киселева Л.В., Саниев Р.Н., Жижин М.А. ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ АГРОФИТЕЦЕНОЗОВ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ.....	42
Васин В.Г., Новиков А.В., Просандеев Н.Н., Бурунов А.Н. УДОБРЕНИЯ И СТИМУЛЯТОРЫ РОСТА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ НУТА В УСЛОВИЯХ СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЫ СРЕДНЕГО ЗАВОЛЖЬЯ.....	47
Васин В.Г., Абуова А.Б., Тулькубаева С.А., Жамалова Д.Б., Ташмухамедов М.Б. ВЛИЯНИЕ ГИДРОТЕРМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО.....	54
Васин В.Г., Васин А.В., Бурунов А.Н., Васина Н.В., Кожевникова О.П. ПРИМЕНЕНИЕ УДОБРЕНИЙ И БИОСТИМУЛЯТОРОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР В СИСТЕМЕ ПОЧВОЗАЩИТНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ.....	59
Владимиров В.П., Чугунов Е.М., Мостякова А.А. ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОДСОЛНЕЧНИКА И ВАЛОВОЙ СБОР МАСЛА НА СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЕ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА.....	65
Владимиров К.В., Кшникаткина А.Н., Владимиров В.П., Мостякова А.А. УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ СОРТА РЕД СКАРЛЕТТ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЭЛЕМЕНТОВ БИОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ НА СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЕ ЛЕСОСТЕПИ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ.....	71
Гилязов М.Ю., Фасхутдинов Ф.Ш., Миникаев Р.В. ДЕЙСТВИЕ И ПОСЛЕДЕЙСТВИЕ БУЧИЛЬНОГО ЩЁЛОКА ТРАВЯНОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР.....	78

Гилязов М.Ю., Осипова Р.А., Равзутдинов А.Р., Кужамбердиева С.Ж. ДЕЙСТВИЕ НЕФТЯНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ УРОЖАЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ.....	84
Егоров Л.М., Гайнутдинов М.Т., Кокров А.Ю., Ситникова Н.В. ПРОДУКТИВНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ НА РАЗНЫХ ФОНАХ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ И ГУСТОТЫ ПОСАДКИ НА ОРОШАЕМЫХ ПОЧВАХ ЛЕСОСТЕПИ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ.....	91
Зипаев Д.В., Макушин А.Н., Кураева Ю.Г. ИЗУЧЕНИЕ СОСТАВА ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ В ЗЕРНЕ ПРОСО И ПРОДУКТАХ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ МЕТОДОМ КАПИЛЛЯРНОГО ЭЛЕКТРОФОРЕЗА.....	98
Кадырова Ф.З., Климова Л.Р., Степанкова Д.А., Шаймуллина Г.Х., Кадырова Л.Р. ВЛИЯНИЕ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА РОСТ, РАЗВИТИЕ ГРЕЧИХИ.....	104
Кириллова О.В., Амирова Э.Ф., Кузнецов М.Г., Валеева Г.А., Захарова Г.П. СОВРЕМЕННЫЕ АКТУАЛЬНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ АГРАРНОЙ НАУКИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ.....	113
Колесар В.А., Шарипова Г.Ф., Сафина Д.Р., Сафин Р.И. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОУДОБРЕНИЙ НА СОЕ.....	124
Кутилкин В.Г., Зудилин С.Н. ВЛИЯНИЕ ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ НА ЗАСОРЁННОСТЬ И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ.....	130
Минин А.Н., Нечаева Е.Х., Мельникова Н.А., Степанова Ю.В., Хохлов Н.Н. ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ АБРИКОСА САМАРСКОЙ СЕЛЕКЦИИ.....	135
Миникаев Р.В., Шайхутдинов Ф.Ш., Сайфиева Г.С., Маниюкова И.Г. МИНИМАЛИЗАЦИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ В СЕВООБОРОТЕ НА СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЕ ПРЕДКАМЬЯ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН.....	140
Михайлова М.Ю., Таланов И.П. ВЛИЯНИЕ ФОНОВ ПИТАНИЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ ЛИСТОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ И УРОЖАЙНОСТИ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ КУКУРУЗЫ.....	147
Молянов В.Д., Виноградов О.Г., Иванайская Н.С. АНАЛИЗ И ОТБОР РОДИТЕЛЬСКИХ ФОРМ ДЛЯ СКРЕЩИВАНИЯ РАННЕГО КАРТОФЕЛЯ В ЗАСУШЛИВЫХ УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ.....	156
Муртазина С.Г., Гаффарова Л.Г., Муртазин М.Г. СВОБОДНЫЕ И СВЯЗАННЫЕ АМИНОКИСЛОТЫ В ПОЧВАХ ЛЕСОСТЕПИ ПОВОЛЖЬЯ И ИХ РОЛЬ.....	161
Муртазина С.Г., Гаффарова Л.Г., Муртазин М.Г., Шаймарданова А.А. ОЦЕНКА АНТРОПОГЕННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ АГРОСЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ В ИНТЕНСИВНОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ ПО ИЗМЕНЕНИЮ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЕЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ.....	168
Окунев Р.В., Смирнова Е.В., Гиниятуллин К.Г., Гусева И.А. ПИРОУГЛИ КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПОЧВЕННЫЕ МЕЛИОРАНТЫ: ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОГО НЕГАТИВНОГО ВЛИЯНИЯ НА ПОЧВЫ.....	176
Партоев К., Садридинов С., Сафармади М., Ясинов Ш.М. ИНТЕНСИФИКАЦИЯ КОРМОПРОИЗВОДСТВА ПОСРЕДСТВОМ СОВМЕЩЕННЫХ ПОСЕВОВ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР В ТАДЖИКИСТАНЕ.....	182
Пахомова В.М., Даминова А.И. О НОВОМ МЕХАНИЗМЕ ДЕЙСТВИЯ ХЕЛАТНЫХ МИКРОУДОБРЕНИЙ ПРИ НЕКОРНЕВОЙ ОБРАБОТКЕ РАСТЕНИЙ.....	187
Перцева Е.В., Бурлака Г.А., Киселева Л.В., Васина Н.В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ.....	194

Ракитина В.В., Васин А.В. ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР ПРИ ПРИМЕНЕНИИ УДОБРЕНИЙ И СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА.....	198
Сабирова Р.М., Шакиров Р.С. РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА ОСНОВЕ БИОЛОГИЗАЦИИ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ.....	204
Санина Н.В., Вуколов В.В., Кутилкин В.Г. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФОЛИАРНЫХ ОБРАБОТОК ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ИНТЕСИВНЫХ СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ.....	212
Сафин Р.И., Каримова Л.З., Нижегородцева Л.С., Назаров Р.В. ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ К СТРЕССАМ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ.....	219
Сибгатуллин Ф.С., Халиуллина З.М., Петров А.М., Синяшин К.О. ПРОДУКТЫ ИЗ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ, КАК ОСНОВА ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР.....	227
Смирнова Е.В., Гиниятуллин К.Г., Сахабиев И.А., Рыжих Л.Ю. ОЦЕНКА ВАРИАБЕЛЬНОСТИ АГРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ В ПЕРСПЕКТИВЕ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ.....	232
Чухина О.В., Токарева Н.В., Демидова А.И., Васильева Т.В., Карбасникова Е.Б., Щекутьева Н.А. ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДОВ И УДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КУЛЬТУР ПОЛЕВОГО СЕВООБОРОТА В ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	242
Шаповал О.А., Можарова И.П. СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗНЫХ ФОРМ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ КОМПЛЕКСА АМИНОКИСЛОТ И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА ПШЕНИЦЕ ОЗИМОЙ.....	249

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МОДЕРНИЗАЦИИ ТЕХНИЧЕСКОЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ БАЗЫ АПК И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Адигамов Н.Р., Гималтдинов И.Х., Хазиев Р.Г. АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ УПРОЧНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ ПЛАСТИЧЕСКИМ ДЕФОРМИРОВАНИЕМ МЕТОДОМ НАКАТКИ.....	256
Асадуллин Н.М. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНИКИ В АПК.....	262
Ахметзянов Р.Р., Шайхутдинов Р.Р., Ахметзянова Р.Р., Вагизов Т.Н. АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОЦЕССОВ, СИНТЕЗА ДИСПЕРСНО- НАПОЛНЕННЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ СЕРОСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ.....	266
Борисова М.В. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЛОПАСТНОГО СМЕСИТЕЛЯ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ СУХИХ РАССЫПНЫХ КОРМОСМЕСЕЙ.....	271
Галиев И.Г., Габдрафиков Ф.З., Гарифуллин Р.Ф. РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ТРАКТОРОВ С УЧЕТОМ ОСТАТОЧНЫХ РЕСУРСОВ ИХ АГРЕГАТОВ И СИСТЕМ.....	276
Галимов А.Р., Галиев И.Г., Габдрафиков Ф.З. ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОЙ ПОДАЧИ МАСЛА ГИДРОАККУМУЛЯТОРОМ ПОСЛЕ ОСТАНОВКИ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ.....	283

Ерзамаев М.П., Сазонов Д.С., Ерзамаева Н.Е. Языкин А.М. ТЕНЗОМЕТРИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ РАБОЧИХ ОРГАНОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ.....	288
Мейзер А.В., Салахов И.М., Зиганшин Б.Г., Матяшин А.В. СПОСОБЫ ВЛАГОНАКОПЛЕНИЯ И ВЛАГОСБЕРЕЖЕНИЯ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР.....	293
Нуруллин Э.Г. Зайнутдинов И.Р., Минсагиров М.Ф., Файзуллин Р.А. НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ.....	299
Нуруллин Э.Г., Файзуллин Р.А., Зайнутдинов И.Р., Минсагиров М.Ф., Еров Ю.В. МЕТОДИКА СКВОЗНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТРАВМИРОВАНИЯ СЕМЯН В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР.....	304
Петров А.М., Савельев Ю.А., Ишкин П.А., Петров М.А. ТЯГОВО-ПРИВОДНОЕ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕЕ ОРУДИЕ ДЛЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ.....	309
Хафизов К.А., Хафизов Р.Н., Нурмиев А.А., Галиев И.Г. ОПТИМАЛЬНАЯ ГОДОВАЯ НАГРУЗКА ТРАКТОРА НА ТЕХНОЛОГИИ NO TILL ПО КРИТЕРИЮ СУММАРНЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ЗАТРАТЫ.....	314

РАЦИОНАЛЬНОЕ ПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫМИ РЕСУРСАМИ В СЕЛЬСКОМ И ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Гибадуллин Р.З., Губейдуллина А.Х., Виноградов В.Ю., Глушко С.Г., Петрова Г.А. РАЗРАБОТКА ПДК 2,3,7,8-ТХДД В КОРМАХ.....	327
Глушко С.Г. ИНФОРМАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕСООБРАЗОВАТЕЛЕЙ.....	336
Лавренникова О.А., Иралиева Ю.С., Воронина Т.С. ПРИМЕНЕНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ С ЦЕЛЬЮ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ.....	341
Лебедева Е.В., Буланкина Е.В. РАЗВИТИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ НА ТЕРРИТОРИИ САМАРСКО- ТОЛЬЯТТИНСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ.....	346
Мусин Х.Г., Денисов С.В., Халилов И.И., Гафиятов Р.Х. ОЦЕНКА РЕКРЕАЦИОННЫХ ЛЕСОВ ПО СТАДИЯМ РЕКРЕАЦИОННОЙ ДИГРЕССИИ.....	351
Мусин Х.Г., Денисов С.В., Халилов И.И., Ахметов А.Ю. ДИФФЕРЕНЦИРОВАННАЯ ОЦЕНКА РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ЛЕСОВ В УПРАВЛЕНИИ РЕКРЕАЦИОННЫМИ ЛЕСАМИ.....	361
Мухаметшина А.Р., Мусин Х.Г., Пухачева Л.Ю., Шайхразиев Ш.Ш., Ахметов А.Ю. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ХВОЙНЫХ ПОРОД СТИМУЛЯТОРАМИ РОСТА.....	367
Петрова Г.А., Петров Н.Е. ЦВЕТОВОЕ МНОГООБРАЗИЕ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫХ РАСТЕНИЙ В ЛАНДШАФТНОМ ДИЗАЙНЕ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ.....	374
Петрова Г.А., Ятманова Н.М. ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СОСТАВА ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ НА МОРФОГЕНЕЗ РАСТЕНИЙ-РЕГЕНЕРАНТОВ ОСИНЫ ИЗ КАЛЛУСНОЙ ТКАНИ И ПАЗУШНЫХ ПОЧЕК.....	378
Самохвалова Е.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИИ В ЗАДАЧАХ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ.....	382

Сингатуллин И.К., Хакимова З.Г., Чернов В.И., Давлетшин Р.А. СУКЦЕССИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ЛЕСАХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН.....	388
Тазиев И.Р., Мусин Х.Г., Мухаметшина А.Р., Кузякина Н.И., Гафиятов Р.Х. РЕЗУЛЬТАТЫ ФЕРОМОННОГО НАДЗОРА ЗА КОРОЕДОМ ТИПОГРАФОМ В ЕЛЬНИКАХ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН.....	393
Ятманова Н.М., Петрова Г.А. БАКТЕРИАЛЬНАЯ ВОДЯНКА, ЕЁ РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ И ВЛИЯНИЕ НА СОСТОЯНИЕ БЕРЕЗНЯКОВ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН.....	400

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ВЕТЕРИНАРИИ И ЗООТЕХНИИ, БИОТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Алехин Ю.Н., Жуков М.С., Гринь С.А., Кошаев А.Г. УРОВЕНЬ МАРКЕРОВ ЭНДОГЕННОЙ ИНТОКСИКАЦИИ В РАЗГАР БРОНХОПНЕВМОНИИ И В ПЕРИОД РЕКОНВАЛЕСЦЕНЦИИ У ТЕЛЯТ.....	406
Асрутдинова Р.А., Сунагатов Ф.Ф., Залялов И.Н., Дубовой А.С., Кириллов Е.Г. МИКРОСКОПИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СЕЛЕЗЁНКИ, ПОЧЕК ПОДОПЫТНЫХ ЦЫПЛЯТ ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ «ГИДАМИС» В КАЧЕСТВЕ АДЪЮВАНТА.....	414
Баймишев М.Х., Еремин С.П., Есенгалиев К.Г., Баймишев Х.Б., Баймишева С.А. РЕПРОДУКТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ И ИХ ОБМЕН ВЕЩЕСТВ.....	421
Баймишев Х.Б., Баймишев М.Х., Ускова И.В., Траисов Б.Б., Васильев А.А. О РЕЗУЛЬТАТАХ ГЕНОМНОЙ ОЦЕНКИ ТЕЛОК ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ.....	427
Бахаттин Цак, Орхан Ыылмаз, Ахмет Фатих Демирель ИССЛЕДОВАНИЕ АЛЛЕЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ БЫЧЬЕГО ГЕНА VSO2 МЕТОДОМ ПЦР-RFLP.....	434
Гайнуллина М.К., Волков А.Х., Юсупова Г.Р., Якимов О.А., Мохаммед Дандрави Кораши Аббас ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК В ЖИВОТНОВОДСТВЕ И ПТИЦЕВОДСТВЕ.....	435
Галиуллин А.К., Задорина И.И., Садыков Н.С., Мустафина Э.Н. КУЛЬТУРАЛЬНО-МОРФОЛОГИЧЕСКИХ И БИОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВАКЦИННОГО ШТАММА ЛАНГЕ ВОЗБУДИТЕЛЯ СИБИРСКОЙ ЯЗВЫ ПОСЛЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ.....	440
Гериш Ашуак, Галиуллин А.К., Гумеров В.Г., Каримуллина И.Г., Красовская Ю.В., Шаева А.Ю. УЧАСТИЕ ВИРУСА ПАРАГРИППА-3 В РЕСПИРАТОРНЫХ БОЛЕЗНЯХ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА.....	447
Жуков М.С., Алехин Ю.Н., Калюжный И.И. ПРИЧИНЫ ВЫБЫТИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ХОЗЯЙСТВАХ, СПЕЦИАЛИЗИРУЮЩИХСЯ НА ОКОРМЕ.....	454
Загидуллин Л.Р., Хисамов Р.Р., Каюмов Р.Р. ХАРАКТЕРИСТИКА ЛАКТАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК В УСЛОВИЯХ РОБОТИЗИРОВАННОГО ДОЕНИЯ.....	462
Земскова Н.Е., Сатгаров В.Н., Скворцов А.И., Семенов В.Г., Мельникова Е.Н. ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИИ МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ ПОВОЛЖЬЯ.....	468
Камил Экичи, Абдулла Халид Омер ОБРАЗОВАНИЕ БИОГЕННЫХ АМИНОВ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ В ФЕРМЕНТИРОВАННЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ.....	474

Котарев В.И., Михайлов Е.В., Хохлова Н.А., Чаплыгин Ю.А., Самуйленко А.Я. ГИСТОМОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЕЛЕЗЕНКИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ КРОССА КОББ-500 ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ВИДОСПЕЦИФИЧНОГО ИНТЕРФЕРОНА....	475
Кудачева Н.А. КОЙЛОЦИТАРНАЯ АТИПИЯ ПЛОСКОКЛЕТОЧНЫХ ПАПИЛЛОМ СОБАК.....	482
Лутфуллин М.Х., Мингалеев Д.Н., Шангараев Р.И. СРЕДСТВО ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ СТРОНГИЛЯТОЗОВ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО ТРАКТА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА.....	486
Медетханов Ф.А., Муравьева К.В., Хадеев Д.П., Конакова И.А., Яруллина Э.С. ОЦЕНКА ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СРЕДСТВ ПРИРОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ.....	492
Мингалеев Д.Н., Хисамутдинов А.Г., Ефимова М.А., Трубкин А.И., Камалиева Ю.Р. РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЙ ЭПИЗООТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПО ТУБЕРКУЛЕЗУ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН ЗА 1960 – 2018 гг.....	498
Молянова Г.В., Григорьев В.С., Ермаков В.В. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МОРФО-БИОХИМИЧЕСКИХ И ПРОДУКТИВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТЕЛЯТ И КОРОВ ПРИ КОРРЕКЦИИ ЭНТЕРОСОРБЕНТОМ ВОДНИТ.....	505
Муллакаев О.Т., Залялов И.Н., Кириллов Е.Г., Константинова И.С., Булатова Э.Н. ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИИ КРОВИ ИНВАЗИРОВАННЫХ КРИПТОСПОРИДОЗОМ ТЕЛЯТ.....	510
Никитин И.Н., Васильев М.Н., Акмуллин А.И., Трофимова Е.Н., Сапожникова В.А. РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ЗАДАНИЙ УЧРЕЖДЕНИЯМ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЕТЕРИНАРНОЙ СЛУЖБЫ СУБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	517
Паршин П.А., Саврасов Д.А., Дорожкин В.И. ОПЫТ ЛЕЧЕНИЯ КОМОРБИДНЫХ ПАТОЛОГИЙ У ТЕЛЯТ В НЕОНАТАЛЬНЫЙ ПЕРИОД.....	525
Платонов Т.А., Степанов К.М., Нюкканов А.Н., Кузьмина Н.В., Горохова А.И. ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ И ОСНОВНЫЕ ПАРАЗИТОЗЫ РЫБ, УПОТРЕБЛЯЕМЫХ В ПИТАНИИ КОРЕННОГО НАСЕЛЕНИЯ ЯКУТИИ.....	532
Романова Т.Н., Сухова И.В., Коростелева Л.А., Баймишев Р.Х., Долгошева Е.В. ПРОИЗВОДСТВО БИОЙОГУРТА С ПРИМЕНЕНИЕМ ГИДРАТИРОВАННЫХ ОВСЯНЫХ ХЛОПЬЕВ.....	542
Сафина Н.Ю., Ахметов Т.М., Шакиров Ш.К. ОЦЕНКА ПОЛИМОРФИЗМА КОМПЛЕКСНЫХ ГЕНОТИПОВ LEP, SCD1 И МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ГОЛШТИНСКИХ ПЕРВОТЕЛОК.....	548
Софронов В., Файзрахманов Р.Н., Ямаев Э., Данилова Н., Кузнецова Е. ВЛИЯНИЕ ЭКСТРУДИРОВАННОГО ЗЕРНОВОГО КОРМА, С ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫМ ПРОРАЩИВАНИЕМ РАПСА, НА МИКРОФЛОРУ РУБЦОВОГО СОДЕРЖИМОГО ДОЙНЫХ КОРОВ И МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА.....	555
Файзрахманов Р.Н., Ларина Ю.В., Ежкова А.М., Ежков В.О. МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕЧЕНИ МЫШЕЙ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ РАЗНЫХ ДОЗ НАНОСТРУКТУРНОГО САПРОПЕЛЯ.....	565
Фоменко О.Ю., Михайлов Е.В., Пасько Н.В., Гринь С.А., Кошаев А.Г. ИЗУЧЕНИЯ ПАТТЕРНА ЭКСПРЕССИИ ГЕНОВ АНТИОКСИДАНТНЫХ ФЕРМЕНТОВ И ФЕРМЕНТОВ, УЧАСТВУЮЩИХ В РЕАЛИЗАЦИИ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ, В КЛЕТКАХ E.COLI ПРИ РАЗВИТИИ УСТОЙЧИВОСТИ К АНТИБИОТИКАМ АПРАМИЦИНУ И ЦЕФАТОКСИМУ.....	574

Чалдаев П.А., Малышкин С.С., Зенкова Д.В., Бахарев В.В., Быков Д.Е. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОМЫШЛЕННОГО ВИНОДЕЛИЯ В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ.....	585
Шабунин С.В., Пашенцев А.В., Климов Н.Н., Моргунова В.И., Грицюк В. ПРИМЕНЕНИЕ БИФЕРОНА-Б ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ МАСТИТА У КОРОВ.....	589
Шабунин С.В., Бондарев И., Михалёв В.И., Толкачев И.С., Стекольников А.А. ПРОБЛЕМА ХРОНИЧЕСКОГО ЭНДОМЕТРИТА У КОРОВ И ПУТИ ЕЁ РЕШЕНИЯ.....	600
Шайдуллин Р.Р., Шарафутдинов Г.С., Юлдашбаев Ю.А., Фаизов Т.Х., Москвичева А.Б. НАСЛЕДОВАНИЕ КОРОВАМИ АЛЛЕЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ ГЕНА КАППА- КАЗЕИНА ОТ БЫКОВ-ОТЦОВ С РАЗНЫМИ ГЕНОТИПАМИ.....	610
Шайдуллин Р.Р., Шарафутдинов Г.С., Москвичева А.Б., Равилов Р.Х., Тенлибаева А.С. ПОЖИЗНЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ДОЛГОЛЕТИЕ ЧЕРНО-ПЕСТРОГО СКОТА С РАЗНЫМИ АЛЛЕЛЬНЫМИ ВАРИАНТАМИ ГЕНОВ CSN3 И DGAT1.....	617
Шилов В.Н., Хакимова Г.А., Семина О.В., Ахмадуллин Р.М. ПЕРЕВАРИМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ЦЫПЛЯТАМИ-БРОЙЛЕРАМИ ПРИ ДОБАВЛЕНИИ В ИХ РАЦИОН АНТИОКСИДАНТА «БИСФЕНОЛ - 5».....	622

РАЗВИТИЕ АГРАРНОЙ ЭКОНОМИКИ И КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Амирова Э.Ф., Кириллова О.В., Кузнецов М.Г., Газетдинов Ш.М., Гумерова Г.Х. РАЗВИТИЕ АГРАРНОЙ ЭКОНОМИКИ В ИНДУСТРИИ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ.....	631
Барсукова Р.С., Габдулхакова И.М. НАРОДНО-ХУДОЖЕСТВЕННОЕ ТВОРЧЕСТВО КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ УНИВЕРСАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ В СИСТЕМЕ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ (НА ПРИМЕРЕ ТАТАРСКОГО НАРОДНОГО КОСТЮМА).....	638
Бухвалова Е.Г. МЕТОД КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ В ИЗУЧЕНИИ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА.....	644
Верезубова Т.А., Жичкин К.А., Мухитбекова А.М. ОСОБЕННОСТИ СТРАХОВАНИЯ УРОЖАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР (ОПЫТ СТРАН ЕВРАЗЭС).....	647
Волконская А.Г., Пашкина О.В., Галенко Н.Н., Курлыков О.И., Велга Паршова СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ФОРМЫ ЗАКУПОК В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ ЭКОНОМИКИ.....	652
Газетдинов Ш.М., Газетдинов М.Х., Семичева О.С., Гатина Ф.Ф. АНАЛИЗ ПРОЦЕССОВ СТРУКТУРНЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ ЭКОНОМИКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН.....	658
Газетдинов Ш.М., Газетдинов М.Х., Семичева О.С., Гатина Ф.Ф., Нигметзянов А.А. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ РЕЗЕРВЫ РОСТА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНТЕГРИРОВАННЫХ ФОРМИРОВАНИЙ.....	662
Газетдинов Ш.М., Газетдинов М.Х., Семичева О.С., Гатина Ф.Ф. ТЕНДЕНЦИИ ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫХ ФОРМИРОВАНИЙ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН.....	668
Газизов Е.Р., Газизов А.Р., Зиннатуллина А.Н., Киселева Н.Г. ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ ОРГАНИЗАТОРОВ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ СРЕДСТВ ИКТ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	673
Захарова Г.П. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ АГРАРНОГО СЕКТОРА.....	681

Исхаков А.Т. ОСОБЕННОСТИ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА В КРЕДИТНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ.....	686
Исхаков А.Т. РАЗВИТИЕ СЫРОВАРЕНИЯ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЕЛЬХОЗПРЕДПРИЯТИЙ МОЛОЧНОГО ЖИВОТНОВОДСТВА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН.....	690
Кудряшова Ю.Н. ПУТИ РАЦИОНАЛИЗАЦИИ КАЛЬКУЛИРОВАНИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА.....	695
Крупина Г.Д., Сафиуллин Н.А., Кудрявцева С.С., Савушкина Л.Н., Куракова Ч.М., Хамидуллин Н.Н. АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЦИФРОВИЗАЦИИ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН.....	700
Мамай О.В., Велта Паршова, Липатова Н.Н., Газизьянова Ю.Ю., Мамай И.Н. СИСТЕМА ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ АГРАРНЫМ СЕКТОРОМ ЭКОНОМИКИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ.....	711
Нежметдинова Ф.Т., Гурылева М.Э., Шарыпова Н.Х., Зинурова Р.И., Тузиков А.Р. СОЦИАЛЬНЫЕ И ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ РИСКОВ СОВРЕМЕННЫХ БИОТЕХНОЛОГИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ.....	716
Нежметдинова Ф.Т., Фассахова Г.Р., Шагивалиев Л.Р., Шарыпова Н.Х., Зинурова Р.И. ТРАНСФОРМАЦИЯ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ДЛЯ АПК В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ.....	721
Носов А.В., Тагирова О.А., Федотова М.Ю. ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ АГРАРНОГО СТРАХОВАНИЯ В РОССИИ.....	726
Пятова О.Ф., Шумилина Т.В., Купряева М.Н., Алексеева О.В. СОСТОЯНИЯ МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ.....	732
Савушкина Л.Н. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ОРГАНОВ МУНИЦИПАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ.....	737
Сафиуллин И.Н., Гайфуллина А.А., Хамидуллин Н.Н. СОСТОЯНИЕ И ФАКТОРЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА В БУИНСКОМ РАЙОНЕ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН.....	741
Сафиуллин Н.А., Файзрахманов Д.И., Савушкина Л.Н., Куракова Ч.М., Валиева Г.Р. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ГОСУДАРСТВЕННЫХ И МУНИЦИПАЛЬНЫХ УСЛУГ НА ПРИМЕРЕ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	746
Субаева А.К., Низамутдинов М.М., Мавлиева Л.М. ИЗМЕНЕНИЕ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА АГРАРНОГО СЕКТОРА ПРИ ПЕРЕХОДЕ К ЦИФРОВОМУ СЕЛЬСКОМУ ХОЗЯЙСТВУ.....	751
Субаева А.К., Низамутдинов М.М., Мавлиева Л.М., Калимуллин М.Н. ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА В АСПЕКТЕ ЦИФРОВОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА.....	760
Файзрахманов Д.И., Хамидуллин Н.Н. ЗАДАЧИ ПО РАЗВИТИЮ ОРГАНИЧЕСКОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН.....	767
Чинаров А.В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗВЕДЕНИЯ И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ПОРОД В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ РОССИИ.....	772

Ярхамова А.А., Гатауллина Р.В., Исламова Л.Р., Фассахова Г.Р.
ТВОРЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ КАК КОМПОНЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ ЯЗЫКОВЫХ
КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ АГРАРНЫХ ВУЗОВ..... 778

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Научное издание

НАУЧНЫЕ ТРУДЫ
международной научно-практической конференции

**«СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО И ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ
БЕЗОПАСНОСТЬ: ТЕХНОЛОГИИ, ИННОВАЦИИ, РЫНКИ, КАДРЫ»**

*посвященной 100-летию аграрной науки, образования и просвещения в
Среднем Поволжье*

13-14 ноября 2019 г.

Формат 60x84/16 Тираж 1000. Подписано к печати 25.11.2019 г.

Печать офсетная. Усл.п.л. 49,75 Заказ 738

Издательство КГАУ/420015 г.Казань, ул. К.Маркса. д.65

Лицензия на издательскую деятельность код 221 ИД №06342 от 28.11.2001 г.

Отпечатано в типографии КГАУ

420015 г. Казань, ул. К. Маркса. д. 65

Казанский государственный аграрный университет