

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



СТУДЕНЧЕСКАЯ НАУКА – АГРАРНОМУ ПРОИЗВОДСТВУ

Том 1.

**Агрономия, землеустройство, переработка
сельскохозяйственной продукции**

**МАТЕРИАЛЫ 81-ой СТУДЕНЧЕСКОЙ (РЕГИОНАЛЬНОЙ)
НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

КАЗАНЬ – 2023

УДК 332:334:352:504:528:625:628:629:631:632:633:635:636:637:638

ББК 65.9(2)

32-4

Печатается
по решению Ученого совета
Института агробιοтехнологий и землепользования Казанского ГАУ
№ 11 от 9 марта 2023 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. За достоверность информации в опубликованных материалах ответственность несут авторы публикаций.

Редакционная коллегия: ректор, д.т.н., доцент *Валиев А.Р.*; д.т.н., профессор *Зиганшин Б.Г.*, д.т.н., доцент *Калимуллин М.Н.*; д.с.-х.н., доцент *Сержанов И.М.*; к.э.н., доцент *Сафиуллин И.Н.*; к.х.н. *Агиева Г.Н.*

Технический секретариат: *Агиева Г.Н., Даминова А.И., Сафиуллин И.Н., Нуриева Р.И.*

Студенческая наука – аграрному производству: Материалы 81- ой студенческой (региональной) научной конференции. Том 1.– Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2023. – 372 с.

В сборнике представлены научные работы студентов и молодых ученых Казанского государственного аграрного университета по вопросам агрономии, землеустройства, переработки сельскохозяйственной продукции.

Материалы предназначены для студентов, аспирантов, научных работников высших учебных заведений, а также для специалистов АПК.

© Казанский государственный аграрный университет, 2023

Валиев А.Р., Зиганшин Б.Г., Калимуллин М.Н., Сержанов И.М., Сафиуллин И.Н., Агиева Г.Н., Даминова А.И., Нуриева Р.И.

УДК 663.479.1

ОДИН ИЗ ПОДХОДОВ К СИСТЕМНОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА СМЕТАНЫ

***Абашева Алсу Басировна
Габидуллина Эльвира Ильназовна***

Научный руководитель:

***Савдур Светлана Николаевна - к.т.н., доцент
Казанский государственный аграрный университет, Казань***

Аннотация: это исследование нацелено на разработку новой модели производства сметаны, которая базируется на использовании сложного математического метода - теории сетей Петри. Одним из главных преимуществ данного подхода является возможность детального моделирования процесса производства сметаны и выявления потенциальных проблем в производственной цепочке.

Ключевые слова: контроль качества, моделируемые системы, производство сметаны, модифицированные сети Петри.

ONE OF THE APPROACHES TO SYSTEM MODELING OF THE PROCESS OF PRODUCTION OF SOUR CREAM

***Abasheva Alsu Basirovna
Gabidullina Elvira Ilnazovna***

Scientific supervisor: Savdur Svetlana Nikolaevna

Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

Abstract: this study aims to develop a new model for the production of sour cream, which is based on the use of a complex mathematical method - the theory of Petri nets. One of the main advantages of this approach is the possibility of detailed modeling of the sour cream production process and the identification of potential problems in the production chain.

Keywords: simulated system, manufacture of sour cream, modified Petri nets.

Сегодня все больше людей в мире обращает внимание на вопросы здорового образа жизни. Качество и безопасность молочных продуктов питания стали чрезвычайно актуальными. Специалисты все чаще обращают внимание на проблему сметаны. Более 85% покупателей отдадут предпочтение экологически чистой сметане высокого качества, которая соответствует всем мировым стандартам [1].

В связи с этим, необходимо уделить повышенное внимание производителям сметаны и организации производства в соответствии с возросшими требованиями потребителей. Качество, экологическая

безопасность и соответствие мировым стандартам должны стать приоритетом для всех производителей сметаны. Только так мы сможем удовлетворить запросы растущей численности людей, которые заботятся о своем здоровье и здоровье своих близких [2].

Сметана является кисломолочным продуктом, который производится путем сквашивания сливок при помощи лактококков и термофильных молочнокислых стрептококков. Это специальные заквасочные организмы, которые добавляются для начала процесса сквашивания или могут использоваться без добавления молочных продуктов. Однако, в обоих случаях массовая доля жира закваски должна быть 10 процентов и более [3]. Полученная сметана имеет свой характерный вкус и аромат, а также обладает ценными питательными свойствами, в том числе хорошо усваиваемым кальцием и витамином D.

Понимание качества является сбалансированным и глубоким понятием, которое включает в себя множество аспектов. Социальный аспект качества неотделим от потребительской оценки продукции, которая основывается на питательной ценности и других характеристиках, учитывая спрос и предложение. Техно-технологический аспект качества включает в себя состояние продукции и ее свежесть, но ценовой фактор играет ключевую роль, особенно в условиях экономического кризиса [4].

Кроме того, качество продукции, включая молоко и молочную продукцию, определяется совокупностью свойств, соответствующих нормативно-правовым актам, что является одним из основных аспектов измерения качества [5].

Общая цель качества продукции заключается в максимальном удовлетворении потребностей потребителей в соответствии с их ожиданиями и потребностями. Каждый продукт должен отвечать высоким стандартам качества, чтобы обеспечить достижение этой цели.

В целом, качество является одним из наиболее важных аспектов производства, который включает в себя множество факторов, в том числе потребительские свойства продукта, его технические параметры и соответствие нормативно-правовым актам. Обеспечение высокого качества продукции способствует удовлетворению потребностей и ожиданий потребителей, что является ключевым фактором успеха в современной экономике [6].

Качество молокопродуктов является важным фактором в конкурентной среде. Для выживания на рынке молочной продукции, предприятиям необходимо соблюдать высокие стандарты качества. Современные технологические системы пищевого производства обеспечивают эффективность функционирования благодаря использованию современных методов обработки информации [7].

С помощью методов системного анализа, основанных на математическом описании процессов, возможно получить всю

необходимую информацию о производимом продукте. Анализируя модель объекта исследования и проводя компьютерные эксперименты с моделью-заменителем, можно эффективно создавать системы управления и оценивать поведение объекта в экстремальных ситуациях, учитывая при этом стохастическую природу возмущающих воздействий. Успешные предприятия молочной промышленности должны стремиться к постоянному совершенствованию качества продукции и использованию самых эффективных технологий производства [8].

Сети Петри - это графический инструмент для моделирования параллельных процессов и систем. Они были впервые представлены математиком Карлом Адамом Петри в 1962 году и с тех пор стали основным инструментом для анализа систем, в которых движение вещества или информации происходит одновременно в нескольких направлениях [9].

Сети Петри позволяют описать любые процессы, включая производство на фабрике, работу транспортной системы или реакции взаимодействия многих информационных систем. Они представляют собой ориентированные графы, которые состоят из двух видов узлов - позиций и переходов [10].

Позициями являются некие состояния системы, в которых могут содержаться вещества или информация, а переходы - это операции или действия, которые изменяют состояние системы. Дуги между позициями и переходами показывают направление движения вещества или информации [11].

С помощью Сетей Петри можно проводить анализ различных свойств системы, таких как устойчивость, пропускную способность и производительность. Они также могут использоваться для проектирования и оптимизации систем, так как они позволяют выявить узкие места и улучшить их производительность.

Кроме того, Сети Петри нашли широкое применение в различных областях, таких как производство, транспорт, электроника, телекоммуникации, компьютерные науки, биология и медицина [12].

В целом, Сети Петри представляют собой мощный инструмент для моделирования и анализа сложных систем и процессов. Они помогают улучшить производительность, сократить затраты и увеличить эффективность системы работы [13].

Была создана инновационная математическая модель, которая будет применяться для управления производственным процессом сметаны. Данная модель основана на модифицированной сети Петри, которая обеспечивает возможность исследования системных связей и функционирования системы в комплексе. На первом изображении представлена технологическая схема процесса производства сметаны, а ее описание представлено на данном рисунке. Эта модель обладает отличными возможностями для управления процессом производства и

оптимизации его работы. Ее применение поможет ускорить производственный процесс и повысить эффективность работы системы в целом [14-18].

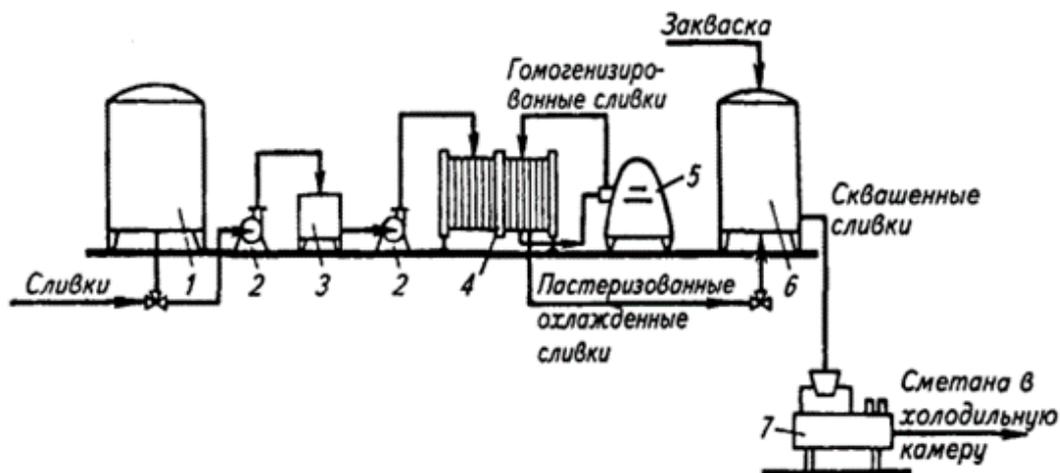


Рис. 1. Технологическая схема производства сметаны резервуарным способом

На первой иллюстрации изображены основные компоненты производственной линии: емкость для нормализации сливок (1), насос для сливок (2), балансировочный бачок (3), пастеризационно-охладительная установка (4), гомогенизатор (5), емкость для сквашивания сливок (6) и фасовочный автомат (7). Благодаря данному инструменту возможно создание специальных программных средств, которые позволят осуществлять анализ материальных потоков и прогнозировать возможные нештатные ситуации в процессе изготовления сметаны [19-20]. Технологический процесс производства данного продукта представлен в форме МСП и изображен на рисунке 2.

С такой моделью можно более эффективно управлять производством и обеспечивать высокое качество конечного продукта.

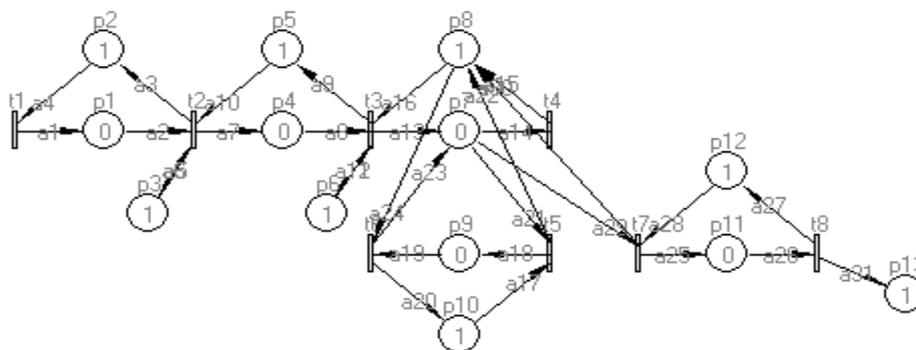


Рис. 2. Модель технологического модуля в виде МСП

Литература

1. Савдур С.Н. Моделирование процесса анаэробного сбраживания навоза на основе сетей Петри. Научные труды Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Мудрова П.Г. «Современное состояние и перспективы развития технической базы агропромышленного комплекса» / С.Н. Савдур, Г.С. Степанова // Казань, 2021. - С. 368-371.
2. Савдур С.Н. Моделирование системы очистки сточных вод животноводческих ферм на основе сетей Петри. Научные труды международной научно-практической конференции «Глобальные вызовы для продовольственной безопасности: риски и возможности» // Казань, 2021. - С. 446-454.
3. Савдур С.Н. Системное моделирование потоков интернет-магазина в сфере сельского хозяйства. Экосистемы в цифровой экономике: драйверы устойчивого развития / Г.С. Степанова, Ю.В. Степанова // Санкт-Петербург, 2021. - С. 590-616.
4. Голубева Л.В. Практикум по технологии молока и молочных продуктов. Технология цельномолочных продуктов: учебное пособие для вузов / Л.В. Голубева, О.В. Богатова, Н.Г. Догарева // Лань, 2022. – 360 с.
Родионов Г.В. Технология производства и оценка качества молока: учебное пособие для вузов / Г.В. Родионов, В.И. Остроухова, Л.П. Табакова // Лань, 2021. – 140 с.
5. Рябцева С.А. Дрожжи в переработке молочного сырья: монография / С.А. Рябцева, А.А. Котова, А.А. Скрипнюк // Лань, 2019. – 120 с.
6. Горбатова К.К. Биохимия молока и молочных продуктов / К.К. Горбатова, П.И. Гунькова; под общ. ред. К.К. Горбатовой // ГИОРД, 2021. – 336 с.
7. Лукин В.Н. Вычислительные процессы. Теория трансляции, управление данными и сети Петри. Учебное пособие // Вузовская книга, 2015. – 854 с.
8. Басакер Р. Конечные графы и сети / Р. Басакер, Т. Саати. – М.: 2021. – 525 с.
9. Веретельникова Е.Л. Теоретическая информатика. Теория сетей Петри и моделирование систем. Учебное пособие // Новосибирск, 2018. – 82 с.
10. Кобцев М.Ф. Практикум по скотоводству и технологии производства молока и говядины: учебное пособие / М.Ф. Кобцев, Г.И. Рагимов, О.А. Иванова; под общей редакцией М.Ф. Кобцева // Лань, 2020. – 192 с.
11. Забодалова Л.А. Технология цельномолочных продуктов и мороженого: учебное пособие для вузов / Л.А. Забодалова, Т.Н. Евстигнеева // Лань, 2021. - 352 с.

12. Трухачев В.И. Молоко: состояние и проблемы производства / И.В. Капустин, Н.З. Злыднев, Е.И. Капустина. Монография // Лань, 2018. – 300 с.
13. Бережная Е.А. Рынок молока и молочной продукции / Е.А. Бережная // Вестник науки. – 2021. – с. 64-68.
14. Гобеджишвили К.Я. Исследование потребительских предпочтений / К.Я. Гобеджишвили // Актуальные вопросы современной экономики. – 2020. - №2 – С. 265-271.
15. Экономически эффективное кормопроизводство на основе райграса многоукосного / М. М. Хисматуллин, Д. И. Файзрахманов, А. Р. Валиев [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2021. – 392 с. – ISBN 978-5-6044926-5-9. – EDN XMTIJC.
16. Прогнозирование влияния физических факторов на жизнеспособность микроорганизмов биопрепаратов для защиты растений / Р. Ф. Сабилов, А. Р. Валиев, Р. И. Сафин, Л. З. Каримова // Техника и оборудование для села. – 2020. – № 4(274). – С. 29-33. – DOI 10.33267/2072-9642-2020-4-29-32. – EDN XQFTEO.
17. Сафин, Р. И. Современное состояние и перспективы развития углеродного земледелия в Республике Татарстан / Р. И. Сафин, А. Р. Валиев, В. А. Колесар // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 16, № 3(63). – С. 7-13. – DOI 10.12737/2073-0462-2021-7-13. – EDN ZVZFMX.
18. Основы градостроительства и планировка территорий сельских поселений : Учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 21.03.02 - землеустройство и кадастры / Н. В. Трофимов, С. В. Сочнева, Н. А. Логинов [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2020. – 86 с. – EDN OQCTOC.
19. Сулейманов, С. Р. Хозяйственный вынос, коэффициенты использования элементов питания подсолнечником в зависимости от применения биопрепаратов / С. Р. Сулейманов, Р. М. Низамов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2015. – Т. 10, № 2(36). – С. 151-155. – DOI 10.12737/12558. – EDN VJTKTV.
20. Improvement of cultivation technology for spelt in Tatarstan Republic / F. S. Shaikhutdinov, I. M. Serzhanov, M. F. Amirov [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : The proceedings of the conference AgroCON-2019, Kurgan, 18–19 апреля 2019 года. Vol. 341. – Kurgan: IOP Publishing Ltd, 2019. – P. 012091. – DOI 10.1088/1755-1315/341/1/012091. – EDN FZKNHJ.

© Абашева А. Б., Габидуллина Э. И., Савдур С.Н., 2023

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ УВЕЛИЧЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА КАЗАНЬ

Акопян Артур Вагаршакович
Научный руководитель: Сулейманов Салават Разяпович
к.с-х.н., доцент
Казанский государственный аграрный университет, Казань

Аннотация: Высокий уровень урбанизации, рост городского населения, неэффективность и перегруженность инфраструктуры, а также увеличение числа транспортных средств являются причиной нехватки территорий в городских системах. На современном этапе развития многих городов существует необходимость пересмотра и корректировки некоторых принципов городского планирования с точки зрения более рационального экономического использования земельных ресурсов и экологической безопасности. В данной научной статье мы рассмотрим проблемы и перспективы расширения территории города Казань.

Ключевые слова: увеличение территории, развитие, городские системы.

PROBLEMS AND PROSPECTS OF INCREASING THE TERRITORY OF THE CITY OF KAZAN

Artur Vagarshakovich Hakobyan
Scientific supervisor: Suleymanov Salavat Razyapohiv
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

Abstract: High levels of urbanization, urban population growth, inefficiencies and congestion in infrastructure and an increase in the number of vehicles are responsible for the shortage and scarcity of territories in urban systems. At present stage of many cities development, there is a need to revise and adjust some principles of urban planning in terms of more rational economic use of land resources and environmental safety. In our scientific article we will consider the problems and prospects of increasing the territory of the city of Kazan.

Key words: increasing the territory, development, urban systems.

Актуальность проблемы обусловлена градостроительной ситуацией, когда с конца XX века территории, которые считались неудобными по инженерным соображениям, снова начали застраиваться. В прошлом ограниченные технические возможности исключали такого рода территории из градостроительной практики, и

отдельные случаи их застройки были уникальными. В настоящее время затраты на их застройку и их градостроительная ценность уравнивают неудобные территории с другими районами города. Неудобства в зоне исторического центра повышают их инвестиционную привлекательность [1, 2].

Разумеется, для расширения города не всегда используется удобное местоположение. Порой, это происходит на некомфортных для населения территориях [3, 4].

Одним из критериев, лежащих в основе выделения некомфортных территорий, является наличие овражной сети. Овражная эрозия – один из важнейших процессов развития современного рельефа. Оказывая непосредственное влияние на морфологию рельефа и морфометрические характеристики его форм, образование оврагов является опасным природно-антропогенным процессом [5, 6].

Функционирование овражных систем внутри населенных пунктов играет особую роль. Знание геоэкологических закономерностей взаимодействия природных объектов с населенными пунктами в их пределах состоит из изучения индивидуального развития овражных систем и их взаимодействия с инфраструктурой города при непосредственном контакте с природными объектами [7, 8, 9, 10].

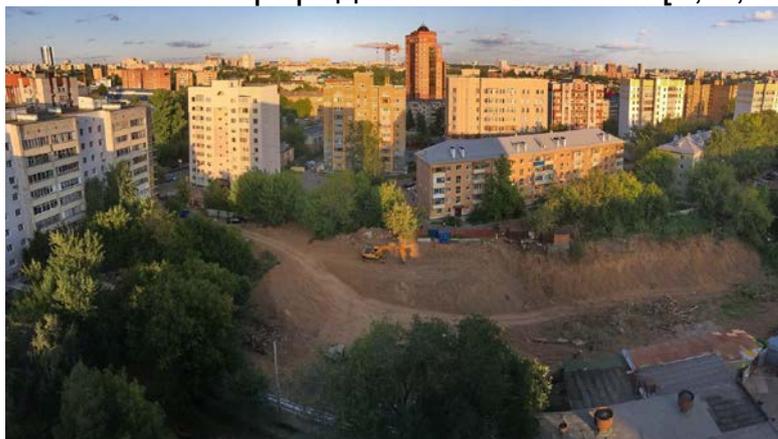


Рис. 1 Нестеровский овраг

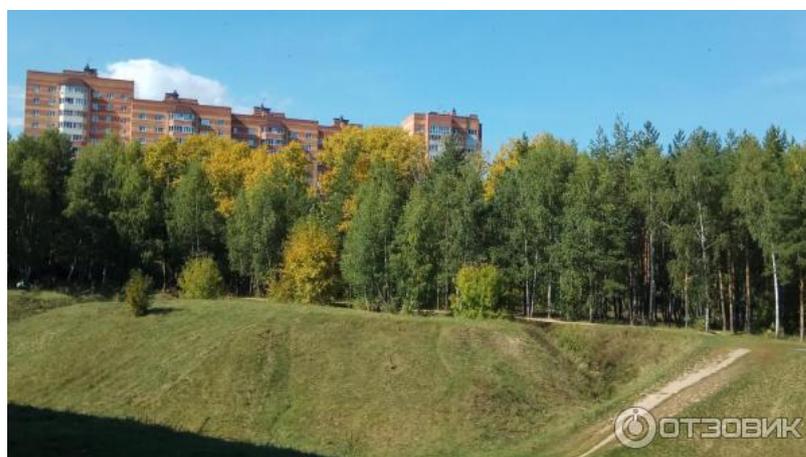


Рис. 2 Ноксинский овраг

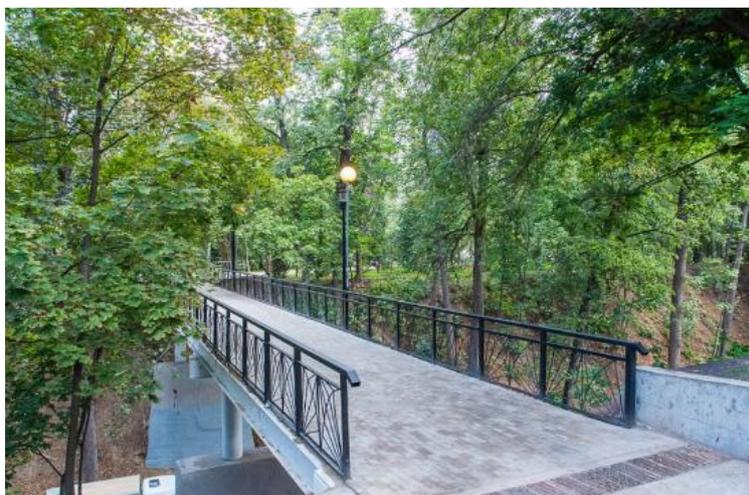


Рис. 3. Мост через овраг в парке Горького

Овраги в г. Казани имеют в основном два негативных побочных эффекта: с одной стороны – овраги «съедают» полезную площадь; с другой – приводят к деформации и разрушению конструкций различного назначения.

В настоящее время овражная эрозия имеет значительно более сложные инженерно-геологические условия в Вахитовском, Советском, Приволжском, Московском и Авиастроительном районах города. Под угрозой находятся объекты гражданского и промышленного назначения [11, 12]. Овражное образование в Казани обусловлено в основном геоморфологическими и геологическими условиями. Территория города, расположенная в пределах сложных аллювиальных террас рек Волги и Казанки, глубоко расчленена не только долиной реки Казанки. Однако в реках низкого порядка рельеф характеризуется большой неровностью и скальными образованиями, а также имеют высокую размытость. Кроме того, дождливое лето и осень и, как правило, обильно снежные зимы также способствуют развитию овражной эрозии [13-15].

Территория в районе Аметьево в настоящее время существенно изменилась. Ранее в этой зоне можно было заметить огромный овраг. В настоящее время большинство оврагов полностью засыпаны и используются для жилой застройки. Были построены такие жилые комплексы, как «Легенда», «Легенда Платинум», а также «Голливуд» [16]. На данный момент это один из самых застроенных районов. «Зааметьевский» овраг также почти исчез. На его месте находится Аметьевская магистраль, которая проложена по дну оврага.

Поселок Аметьево также могут настичь существенные изменения в будущем. В апреле 2021 года жители казанского поселка Аметьево узнали, что их земля может быть передана в муниципальную собственность [17-18]. О проекте планировки территории местные жители узнали из СМИ и забеспокоились. На площади 288 га планируется построить 50 домов малоэтажной индивидуальной и блокированной застройки площадью 357,7 тыс. кв. метров [2].

В 2023 году Генплан Татарстана снова претерпит изменения – к декабрю 2023 года в состав города войдет часть территории Высокогорского района – «Научный городок» [3]. На разработку проекта изменений выделено более 8,5 млн рублей. Однако, данное увеличение территории способствует развитию проблемы появления, так сказать, «человейников». Большие города имеют тенденцию к постройке высотных жилых комплексов и со временем, можно заметить, что города переполнены данными жилыми комплексами. Это определенно является минусом. Уровень апатии и депрессии среди жителей однообразных жилых комплексов выше, как и количество преступлений в повторяющейся, безликой среде. Однотипные здания подавляют в детях желание творить, стремиться к открытиям, творчеству и любопытству. Ситуация в Казани относительно таких «человейников», на данный момент, не такая, как в Москве, но тенденции из белокаменной рано или поздно доходят до периферии.



Рис. 4 Проект планировки ЖК «Большой Зеленодольск»

Проект "Большой Зеленодольск" появился почти 15 лет назад. Концепция «Большого Зеленодольска» предполагает строительство жилых массивов вдоль оси трассы «Казань — Зеленодольск».

К 2035 году Казань ждут большие изменения [5]. Например, расширится наземный железнодорожный транспорт, появится 417 км новых дорог, а также дополнительные мосты через реки Казанку и Волгу.

Еще одной проблемой увеличения территории города является сокращение площади естественной среды обитания. Из-за сокращения площади обитания пострадает миграция многих животных, при этом усилится конкуренция между растениями и животными, что легко может привести к исчезновению и вымиранию видов.

Крупномасштабное строительство, осуществляемое во время расширения городов, поглощает излишки сельской рабочей силы для участия в урбанизации и переводит ее во вторичные и третичные отрасли промышленности, что лучше стимулирует развитие нашей экономики. Расширение городов также может стимулировать развитие сельских районов во всех аспектах, улучшать региональную промышленную структуру, способствовать обмену между городами и сельскими районами и сокращать разрыв между городским и сельским развитием. Когда экономика будет развита, и материальная и духовная жизнь людей будет удовлетворена, у них будет больше энергии и денег, чтобы уделять внимание экологическим проблемам, вызванным расширением городов, и улучшать их.

Литература

1. Особенности управления земельными ресурсами Республики Татарстан и приёмы повышения плодородия почв: Учебное пособие / С. Р. Сулейманов, Н. А. Логинов, С. В. Сочнева [и др.]. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 64 с. – EDN VYNGDD.

2. Багаветдинова, Р. Р. Земельно-кадастровые работы с использованием ГИС-технологий / Р. Р. Багаветдинова, С. Р. Сулейманов // Актуальные вопросы использования земельных ресурсов, геодезии и природопользования: СБОРНИК ТРУДОВ ВСЕРОССИЙСКОЙ (НАЦИОНАЛЬНОЙ) НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ КАФЕДРЫ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И КАДАСТРОВ КАЗАНСКОГО ГАУ, Казань, 21 апреля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 10-16. – EDN PCZCMR.

3. Сафиоллин, Ф. Н. Лесотехническое обустройство территорий сельских поселений - основа рационального использования земельных ресурсов: методическое пособие по курсу «Земельные ресурсы и приемы рационального их использования» для магистров, обучающихся по направлению подготовки 21. 04.02 Землеустройство и кадастры / Ф. Н. Сафиоллин, С. Р. Сулейманов, Н. А. Логинов. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2021. – 39 с. – EDN RKRNZB.

4. Гарипов, И. Р. Использование аэро-фото и космической съемки при проведении мониторинга земель / И. Р. Гарипов, С. Р. Сулейманов // Студенческая наука - аграрному производству: Материалы 79 студенческой (региональной) научной конференции, Казань, 26 марта 2021 года. Том 1. – КАЗАНЬ: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 53-58. – EDN JXUGEK.

5. Мониторинг и приемы повышения плодородия почв Республики Татарстан / С. Р. Сулейманов, Р. М. Низамов, Ф. Н. Сафиоллин, Н. А. Логинов // Плодородие. – 2020. – № 3(114). – С. 23-26. – DOI 10.25680/S19948603.2020.114.07. – EDN HNRHTT.

6. Логинов, Н. А. Роль цифровых технологий в сохранении и повышении плодородия почв Республики Татарстан / Н. А. Логинов, С. Р. Сулейманов, Ф. Н. Сафиоллин // Плодородие. – 2020. – № 3(114). – С. 26-28. – DOI 10.25680/S19948603.2020.114.08. – EDN QOUCMB.

7. Сулейманов, С. Р. Особенности территориального землеустройства при образовании землепользований крестьянских (фермерских) хозяйств / С. Р. Сулейманов // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства продукции сельского хозяйства: Материалы международной научно-практической конференции агрономического факультета Казанского государственного аграрного университета, Казань, 06 апреля 2016 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2016. – С. 200-203. – EDN YQPTGA.

8. Проведение калибровки неметрической фотокамеры в беспилотном летательном аппарате при мониторинге земель / С. В. Сочнева, Н. А. Логинов, Н. В. Трофимов, Д. С. Филимоненко // Агробиотехнологии и цифровое земледелие. – 2022. – № 4(4). – С. 60-65. – DOI 10.12737/2782-490X-2022-60-65. – EDN AMUBVN.

9. Комплекс землеустроительных и кадастровых работ по установлению границ муниципальных образований / И. О. Гомзякова, И. Ф. Яхин, Н. В. Трофимов, С. В. Сочнева // Актуальные вопросы использования земельных ресурсов, геодезии и природопользования: СБОРНИК ТРУДОВ ВСЕРОССИЙСКОЙ (НАЦИОНАЛЬНОЙ) НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ КАФЕДРЫ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И КАДАСТРОВ КАЗАНСКОГО ГАУ, Казань, 21 апреля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 23-28. – EDN PUNSEC.

10. Использование геоинформационных технологий для агроэкологической оценки эрозионноопасных ландшафтов / А. А. Ибрагимова, Н. В. Трофимов, С. В. Сочнева, И. Ф. Яхин // Актуальные вопросы использования земельных ресурсов, геодезии и природопользования: СБОРНИК ТРУДОВ ВСЕРОССИЙСКОЙ (НАЦИОНАЛЬНОЙ) НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ КАФЕДРЫ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И КАДАСТРОВ КАЗАНСКОГО ГАУ, Казань, 21 апреля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 32-43. – EDN UFCMNU.

11. Экономически эффективное кормопроизводство на основе райграса многоукосного / М. М. Хисматуллин, Д. И. Файзрахманов, А. Р. Валиев [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2021. – 392 с. – ISBN 978-5-6044926-5-9. – EDN XMTIJC.

12. Прогнозирование влияния физических факторов на жизнеспособность микроорганизмов биопрепаратов для защиты растений / Р. Ф. Сабиров, А. Р. Валиев, Р. И. Сафин, Л. З. Каримова //

Техника и оборудование для села. – 2020. – № 4(274). – С. 29-33. – DOI 10.33267/2072-9642-2020-4-29-32. – EDN XQFTEO.

13. Сафин, Р. И. Современное состояние и перспективы развития углеродного земледелия в Республике Татарстан / Р. И. Сафин, А. Р. Валиев, В. А. Колесар // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 16, № 3(63). – С. 7-13. – DOI 10.12737/2073-0462-2021-7-13. – EDN ZVZFMX.

14. Основы градостроительства и планировка территорий сельских поселений : Учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 21.03.02 - землеустройство и кадастры / Н. В. Трофимов, С. В. Сочнева, Н. А. Логинов [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2020. – 86 с. – EDN OQCTOC.

15. Сулейманов, С. Р. Хозяйственный вынос, коэффициенты использования элементов питания подсолнечником в зависимости от применения биопрепаратов / С. Р. Сулейманов, Р. М. Низамов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2015. – Т. 10, № 2(36). – С. 151-155. – DOI 10.12737/12558. – EDN VJTKTV.

16. Improvement of cultivation technology for spelt in Tatarstan Republic / F. S. Shaikhutdinov, I. M. Serzhanov, M. F. Amirov [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : The proceedings of the conference AgroCON-2019, Kurgan, 18–19 апреля 2019 года. Vol. 341. – Kurgan: IOP Publishing Ltd, 2019. – P. 012091. – DOI 10.1088/1755-1315/341/1/012091. – EDN FZKNHJ.

17. Габбасов, И. И. Влияние удобрений марки Изагри на ростовые процессы и продуктивность ярового рапса / И. И. Габбасов, Р. М. Низамов, С. Р. Сулейманов // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33, № 5. – С. 34-38. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-10508. – EDN TTTTRON.

18. Урожайность яровой мягкой пшеницы сорта Ульяновская 105 в зависимости от уровня питания и нормы высева в условиях Предкамья Республики Татарстан / Ф. Ш. Шайхутдинов, И. М. Сержанов, А. Р. Сержанова, Р. И. Гараев // Современные достижения аграрной науки : Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки и техники РФ, профессора, академика академии Аграрного образования, лауреата Государственной премии РФ в области науки и техники, заслуженного изобретателя СССР Гайнанова Хазипа Сабировича, Казань, 26 февраля 2021 года. Том 1. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 357-361. – EDN XJGGYA.

©Акопян А.В., Сулейманов С.Р., 2023

**ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ СОРТОВ ЯЧМЕНЯ
ЛЕСОСТЕПНОГО ЭКОТИПА В УСЛОВИЯХ ПРЕДКАМСКОЙ ЗОНЫ
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

Афанасьева Дарья Сергеевна

Хакимов Ильнур Рамисович

Научный руководитель: Кадырова Фануся Загитовна
д.с.-х.н., профессор

Казанский государственный аграрный университет, Казань

Аннотация: в данной статье представлены результаты исследования особенностей роста и развития ярового ячменя лесостепного экотипа в условиях Предкамской зоны Республики Татарстан. Выявлен наиболее продуктивный в условиях 2022 года сорт ярового ячменя – Финист, обеспечивший высокий уровень урожайности за счет количества продуктивных стеблей на квадратном метре. Параметрами интенсивного сорта выделился сорт Эндан, сформировавший наиболее крупный колос и наиболее крупную зерновку.

Ключевые слова: экотип, яровой ячмень, Предкамье, фазы развития, структурный анализ

**PECULIARITIES OF GROWTH AND DEVELOPMENT OF BARLEY
VARIETIES OF THE FOREST-STEPPE ECOTYPE UNDER THE
CONDITIONS OF THE KAMSK ZONE OF THE REPUBLIC OF
TATARSTAN**

Afanasyeva Daria Sergeevna

Khakimov Ilnur Ramisovich

Scientific adviser: Kadyrova Fanusya Zagitovna

Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

Abstract: this article presents the results of a study of the growth and development of spring barley of the forest-steppe ecotype in the conditions of the Predkama zone of the Republic of Tatarstan. The most productive spring barley variety in the conditions of 2022, Finist, was identified, which provided a high level of yield due to the number of productive stems per square meter. The parameters of the intensive variety were the variety Endan, which formed the largest ear and the largest grain.

Key words: ecotype, spring barley, Cis-Kama region, phases of development, structural analysis

Яровой ячмень в Республике Татарстан – ценная продовольственная, кормовая и пивоваренная культура, способная обеспечивать получение высоких урожаев зерна [1, 2, 3].

Возделываемые сорта обладают высоким потенциалом продуктивности, но не реализуют его вследствие несоответствия морфобиологических особенностей условиям их возделывания [4, 5, 6].

В связи с этим, актуальной является задача создания системы взаимодополняющих сортов ячменя, обладающих экологической пластичностью к условиям вегетации и наиболее вредоносным болезням. Для оптимизации сортимента возделываемых сортов важно знать их биологические особенности в зоне возделывания [7, 8, 9].

Целью наших исследований было изучение особенностей роста и развития сортов ячменя пригодных для возделывания в лесостепной зоне Предкамья Республики Татарстан.

Опыты закладывали в ООО «Агробιοтехнопарк» Казанского государственного аграрного университета. Почва участка – светло-серая лесная.

Технология обработки почвы и посева общепринятые для ячменя в Республике Татарстан. Содержание в пахотном слое гумуса повышенное (4,4%), подвижного фосфора (377 мг/кг) очень высокое, обменного калия (124 мг/кг) повышенное. Кислотность почвы близкая к нейтральной (рН 6,3). Опыт заложен по методике Государственного сортоиспытания. Повторность – трехкратная, размещение вариантов систематическое. Учетная площадь делянки 20 квадратных метров. Предшественник – озимая пшеница. Перед посевом вносили стартовую дозу сложных удобрений из расчета 200 кг на гектар в физическом весе [10].

Объектами исследования были 4 новых сорта ярового ячменя:

- сорт Камашевский – Татарский НИИСХ Казанского ФИЦ РАН. Среднеспелый, вегетационный период - 69-90 дней. Формирует высокий урожай за счет более крупного зерна [11].

- сорт Эндан – Татарский НИИСХ Казанского ФИЦ РАН. Среднеспелый, среднерослый, высокоустойчив к засухе. Зернофуражный.

- сорт Поволжский 49 – ФГБУН Самарский федеральный исследовательский центр РАН. Среднеранний, зернофуражный сорт.

- сорт Финист – ФГБУН Самарский федеральный исследовательский центр РАН. Среднеранний, зернофуражного использования [12].

На рисунке 1 представлены показатели среднесуточной температуры воздуха прошедшего года.

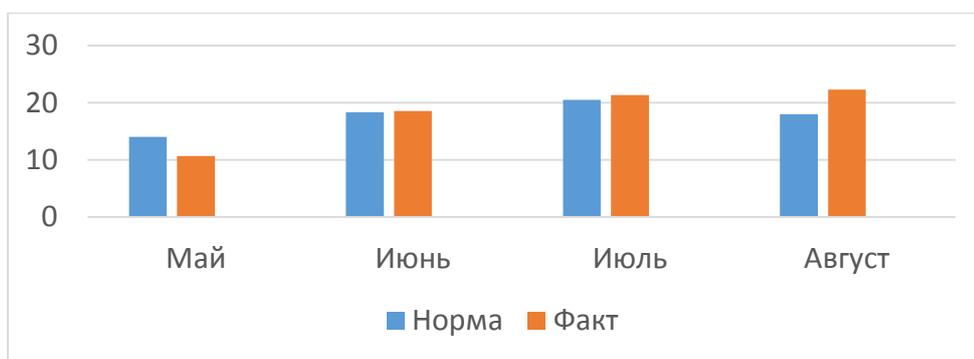


Рисунок – 1. Среднесуточная температура воздуха за вегетационный период 2022 г.

Температура прошедшего года была близка к значению среднего многолетнего уровня, за исключением месяца мая, когда средние температуры держались заметно ниже нормы.

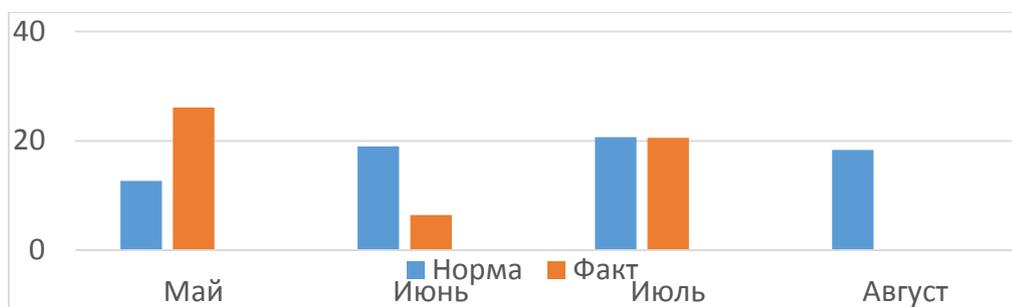


Рисунок – 2. Количество осадков, мм.

В мае прошедшего года количество выпавших осадков почти вдвое превосходило среднюю норму, в июне выпало на 33,7% ниже чем многолетняя норма, а в августе в период налива зерна, осадков вообще не было.

Относительная влажность воздуха держалась на уровне многолетней нормы, и в целом погода благоприятствовала получению высокого урожая.

Фенологические фазы развития наступали в срок, даты представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Даты начала фенологических фаз развития растений ярового ячменя в 2022 году

Фенологическая фаза	Дата начала фазы
Всходы	7 июня
Кущение	15 июня
Выход в трубку	29 июня
Колошение	11 июля
Молочная спелость	20 июля
Полная спелость	15 августа

Продолжительность вегетационного периода изученных сортов существенно не различалась в условиях Предкамской зоны РТ и составила в 2022 году 69 дней.

Для оценки экологической устойчивости сортов провели оценку процессов формирования продуктивного стеблестоя в ценозе.

Наибольшая полевая всхожесть - 81% отмечалась у сорта Камашевский (табл.2). Остальные сорта имели крайне изреженные всходы, что обусловлено качеством семян.

Таблица 2 - Формирование продуктивного стеблестоя в процессе вегетации сортами ярового ячменя, 2022 г

№п/п	Сорт	Растений по всходам		Растений перед уборкой	
		Число растений на м ²	Полевая всхожесть, %	Число растений на м ²	Сохранность к уборке, %
1	Камашевский	486	81,0	354	72,8
2	Эндан	171	28,5	144	84,2
3	Поволжский 49	192	32,0	141	73,4
4	Финист st	394	65,7	357	90,6

Все сорта на разреженном фоне превзошли сорт Камашевский по сохранности растений к уборке.

Наибольшей экологической устойчивостью обладали растения сорта Финист - 90, 6%, при значении этого признака у стандарта на уровне 72, 8%. Сорта Эндан и Поволжский-49 на разреженном фоне растений, также превзошли стандарт по сохранности к уборке [13].

В таблице 3 приведены результаты оценки динамики накопления органической массы сортами по фазам развития растений ярового ячменя.

Таблица 3 - Динамика накопления органической массы сортами по фазам развития растений, 2022 г

№ п/п	Сорт	Масса извлеченных корней 10 растений по фазам развития, г					Наземная масса 10 растений по фазам развития, г				
		всходы	кущение	ВЫХОД трубку	колоше ние	молочная спелость	всходы	кущение	Выход трубку	Колоше ние	Молочная спелость
1	Камашевский	0,2	0,3	1,1	2,5	3,2	0,3	0,7	3,7	19,1	24,2
2	Эндан	0,2	0,3	2,2	13,1	14,2	0,9	0,9	3,0	86,8	91,6
3	Поволжский 49	0,2	0,3	2,0	10,2	12,2	0,4	0,8	3,2	59,8	77,8
4	Финист st	0,1	0,2	1,3	3,1	1,20	0,4	1,0	2,6	37,0	14,4

Прибавка урожая к стандарту Камашевский составила 12,6 % благодаря более высокой экологической устойчивости, обеспечившей большее число продуктивных стеблей на квадратном метре. [13,14]

Сорта Эндан и Поволжский 49 эффективно использовали площадь питания и превзошли стандарт и сорт Финист по мощности кущения и вегетативной массе растений. Уступая стандарту по числу растений на 60 %, (снизили урожайность лишь на 4,6 и 5,5 % соответственно).

Сорт Эндан проявил качества интенсивного сорта, сформировав наиболее крупный колос (1,6 г против 1 г у стандарта) с наибольшей крупностью зерна (52,3 г против 43,0 г у сортов селекции Самарского ФИЦ) [15-18].

Проведенные исследования, позволили нам сделать следующие предварительные выводы [19,20]:

1. Максимальная полевая всхожесть отмечалась у сорта Камашевский (81%). Наиболее высокой экологической устойчивостью обладали растения сорта Финист - 90,6%, при значении этого признака у стандарта на уровне 72,8%. Сорта Эндан и Поволжский 49 на разреженном фоне растений, также превзошли стандарт по их сохранности к уборке.

2. Динамика накопления органической массы извлеченных корней и наземной массы сорта Эндан и Поволжский 49, начиная с колошения сильно увеличивается в связи с большей площадью питания растений на фоне разреженного стеблестоя.

3. Наиболее высокую урожайность зерна сформировал сорт Финист селекции Самарского ФИЦ. Прибавка урожая к стандарту Камашевский составила 12,6 % благодаря более высокой экологической устойчивости, обеспечившей большее число продуктивных стеблей на квадратном метре.

4. Сорта Эндан и Поволжский 49 эффективно использовали площадь питания и превзошли стандарт и сорт Финист по мощности кущения и вегетативной массе растений. Уступая стандарту по числу растений на 60 %, снизили урожайность лишь на 4,6 и 5,5 % соответственно.

5. Сорт Эндан, селекции Татарского НИИ с/х, проявил качества интенсивного сорта, сформировав наиболее крупный колос (1,6 г против 1 г у стандарта) с наибольшей крупностью зерна (52,3 г против 43 г у сортов селекции Самарского ФИЦ).

Литература

1. Конкурентоспособные сорта зерновых культур, адаптированные к условиям Татарстана / М. Ш. Тагиров, В. И. Блохин, Н. З. Василова, И. Д. Фадеева // Повышение эффективности АПК в современных условиях: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 95-летию со дня основания ТатНИИСХ, Казань, 02–03 июля 2015 года. – Казань: ООО "Центр инновационных технологий", 2015. – С. 283-294. – EDN VHDGJX.

2. Система земледелия Республики Татарстан : В 3-х частях. Том Часть 2. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2014. – 303 с. – EDN WHKRSP.

3. Баган А.В., Барат Ю.М. Экологическая пластичность сортов ячменя ярового по урожайности и качеству зерна // Вестник Белорусской ГСХА. – 2019. – №4. – С. 56–59.

4. Каталог сортов ячменя селекции ТатНИИСХ / В. И. Блохин, И. С. Ганиева, М. А. Ланочкина [и др.]. – Казань: Издательство "Фэн" Академии наук Республики Татарстан, 2021. – 36 с. – ISBN 978-5-9690-0925-7. – EDN ESKVTA.

5. Кадирова, А. М. Продуктивность сортов ярового ячменя в зависимости от фона питания и норм высева в условиях Предкамья Республики Татарстан: специальность 06.01.09 "Овощеводство": диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Кадирова Алсу Маликовна. – Казань, 2009. – 123 с. – EDN QEKYEB.

6. Амиров, М. Ф. Совершенствование агротехнологий производства сельскохозяйственных культур / М. Ф. Амиров // Глобальные вызовы для продовольственной безопасности: риски и возможности: Научные труды международной научно-практической конференции, Казань, 01–03 июля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 32-38. – EDN SKARBA.

7. Особенности технологии возделывания ярового ячменя в условиях республики Татарстан / Д. И. Ахмеджанов, В. Н. Фомин, Р. Г. Хуснутдинов, А. М. Кадыйрова // Наука, технологии, кадры - основы достижений прорывных результатов в АПК: Сборник научно-практических материалов Международной научно-практической конференции, Казань, 26–27 мая 2021 года. Том Выпуск XV. Часть 2. – Казань: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса», 2021. – С. 3-16. – EDN TUCIJH.

8. Влияние различных биологических агентов на урожайность и качество зерна яровой пшеницы в условиях серых лесных почв Предкамья РТ / М. Ф. Амиров, И. М. Сержанов, Р. И. Гараев, П. Г. Семенов // Воспризводство плодородия почв и продовольственная безопасность в современных условиях: Сборник трудов международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры агрохимии и почвоведения Казанского ГАУ и 80-летию члена-корреспондента АН РТ доктора сельскохозяйственных наук, профессора Ильшата Ахатовича Гайсина, Казань, 17 марта 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 80-87. – EDN SFOYEM.

9. Сабилова, Р. М. Влияние погодных условий на урожайность

ярового тритикале / Р. М. Сабирова // Современное состояние и перспективы развития технической базы агропромышленного комплекса: Научные труды Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Мудрова П.Г., Казань, 28–29 октября 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 471-475. – EDN ХТДVYX.

10. Решетняк, В. В. Оценка особенностей семян различных генотипов яровой пшеницы / В. В. Решетняк, Р. И. Сафин // Воспризводство плодородия почв и продовольственная безопасность в современных условиях: Сборник трудов международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры агрохимии и почвоведения Казанского ГАУ, Казань, 17 марта 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 281-286. – EDN ВНJROC.

11. Отзывчивость сорта ярового ячменя Камашевский на норму высева / В. И. Блохин, И. М. Сержанов, М. А. Ланочкина и др. // Достижения науки и техники АПК. 2019. Т. 33. № 5. С. 39–41.

12. Богачук, Н. И. Корневые гнили ячменя и приемы защиты от них в условиях Республики Марий Эл: специальность 06.01.1 : диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Богачук Надежда Ивановна. – Йошкар-Ола, 2009. – 146 с. – EDN NQQVXF.

13. Каримова, Л. З. Оптимизация сортовых ресурсов, приемов семеноводства и защиты растений ярового ячменя в Предкамье Республики Татарстан: специальность 06.01.05 "Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений", 06.01.07 "Защита растений": диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Каримова Лилия Зяудатовна. – Казань, 2013. – 145 с. – EDN SUZSQH.

14. Ганиева, И. С. Сравнительная оценка сортов ярового ячменя по количеству и качеству белка / И. С. Ганиева, В. И. Блохин, И. М. Сержанов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2019. – Т. 14, № 1(52). – С. 17-21. – DOI 10.12737/article_5ccedb791c96f2.14695900. – EDN JLWWGO.

15. Биологическая защита растений с использованием геномных технологий: Сборник научных трудов по материалам I Всероссийской научно-практической конференции, Казань, 26–27 октября 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 330 с. – EDN IHBEAN.

16. Экономически эффективное кормопроизводство на основе райграса многоукосного / М. М. Хисматуллин, Д. И. Файзрахманов, А. Р. Валиев [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2021. – 392 с. – ISBN 978-5-6044926-5-9. – EDN ХМТIJC.

17. Прогнозирование влияния физических факторов на жизнеспособность микроорганизмов биопрепаратов для защиты растений / Р. Ф. Сабиров, А. Р. Валиев, Р. И. Сафин, Л. З. Каримова // Техника и оборудование для села. – 2020. – № 4(274). – С. 29-33. – DOI 10.33267/2072-9642-2020-4-29-32. – EDN XQFTEO.

18. Сулейманов, С. Р. Хозяйственный вынос, коэффициенты использования элементов питания подсолнечником в зависимости от применения биопрепаратов / С. Р. Сулейманов, Р. М. Низамов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2015. – Т. 10, № 2(36). – С. 151-155. – DOI 10.12737/12558. – EDN VJTKTV.

19. Improvement of cultivation technology for spelt in Tatarstan Republic / F. S. Shaikhutdinov, I. M. Serzhanov, M. F. Amirov [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : The proceedings of the conference AgroCON-2019, Kurgan, 18–19 апреля 2019 года. Vol. 341. – Kurgan: IOP Publishing Ltd, 2019. – P. 012091. – DOI 10.1088/1755-1315/341/1/012091. – EDN FZKNHJ.

20. Урожайность яровой мягкой пшеницы сорта Ульяновская 105 в зависимости от уровня питания и нормы высева в условиях Предкамья Республики Татарстан / Ф. Ш. Шайхутдинов, И. М. Сержанов, А. Р. Сержанова, Р. И. Гараев // Современные достижения аграрной науки : Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки и техники РФ, профессора, академика академии Аграрного образования, лауреата Государственной премии РФ в области науки и техники, заслуженного изобретателя СССР Гайнанова Хазипа Сабировича, Казань, 26 февраля 2021 года. Том 1. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 357-361. – EDN XJGGYA.

©Афанасьева Д.С., Хакимов И.Р., 2023

**УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПОЧВЫ И ПОВЫШЕНИЕ
УРОЖАЙНОСТИ ЧЕРЕЗ МЕЛИОРАЦИЮ ЗЕМЕЛЬ: НОВЕЙШИЕ
ТЕХНОЛОГИИ И ПОДХОДЫ**

Башкирова Анна Павловна
Казанский государственный энергетический университет
Научный руководитель: Эшлиоглу Раиля Ильдаровна
старший преподаватель
Казанский государственный энергетический университет,
Казань

Аннотация: Данная статья рассматривает вопросы мелиорации земель и ее влияние на улучшение качества почвы и повышение урожайности. В статье описываются новейшие технологии и подходы к мелиорации земель, а также применение агротехнических мероприятий. Рассматриваются преимущества и недостатки каждого из этих подходов. В целом, статья представляет интерес для всех, кто занимается земледелием и интересуется экологической устойчивостью.

Ключевые слова: мелиорация земель, улучшение качества почвы, повышение урожайности, глубокое рыхление почвы, удобрения, биологические препараты, севооборот, органическое земледелие.

**IMPROVING SOIL QUALITY AND INCREASING YIELD THROUGH LAND
RECLAIM: LATEST TECHNOLOGIES AND APPROACHES**

Bashkirova Anna Pavlovna
Scientific supervisor: Eshelioglu Railya Ildarovna
Kazan State Power Engineering University, Kazan, Russia

Abstract: This article examines the issues of land reclamation and its impact on improving soil quality and increasing productivity. The article describes the latest technologies and approaches to land reclamation, as well as the use of agrotechnical measures. The advantages and disadvantages of each of these approaches are considered. In general, the article is of interest to anyone involved in agriculture and environmental sustainability.

Key words: land reclamation, improvement of soil quality, increase in productivity, deep soil loosening, fertilizers, biological preparations, crop rotation, organic farming.

Почва является одним из наиболее ценных ресурсов на земле, поскольку она обеспечивает питание для растительности, которая в свою очередь является основным источником пищи для человеческого и животного мира. Однако, плодородность почвы может снижаться из-за различных факторов, таких как экологические изменения, антропогенное

воздействие и климатические изменения. Для решения этой проблемы применяется мелиорация земель. В последние годы мелиорация земель стала все более актуальной темой, особенно в связи с увеличением числа населения и необходимостью повышения урожайности для обеспечения продовольственной безопасности. В связи с этим разрабатываются и применяются новые технологии и подходы к мелиорации земель [1].

Достоинства мелиорации земель:

1. Увеличение доступности влаги и питательных веществ для растений.

2. Снижение риска повреждения растений болезнями и вредителями.

3. Улучшение условий для жизни и развития почвенной микрофлоры и микроорганизмов.

4. Уменьшение вероятности заболеваний людей и животных, связанных с заражением земель опасными бактериями.

Одной из новейших технологий является применение аэрофотограмметрии и дистанционного зондирования. Это методы получения информации об объектах и явлениях на земной поверхности с помощью спутников, самолетов или дронов. В мелиорации земель эти методы могут быть использованы для получения информации о состоянии почвы, растительности и водных ресурсов на больших территориях [2].

Например, аэрофотограмметрия может быть использована для создания карт почвенных ресурсов, определения зон с высокой и низкой плодородностью, а также для идентификации областей с повышенной соленостью. Дистанционное зондирование также может быть использовано для определения состояния почвы, в том числе содержания в ней воды и питательных веществ, а также для обнаружения зон с недостаточной или избыточной влажностью. Эти данные могут использоваться для определения оптимальных зон для сельскохозяйственного использования, распределения ресурсов и планирования мероприятий по мелиорации земель [3].

Кроме того, аэрофотограмметрия и дистанционное зондирование могут быть использованы для контроля за состоянием и эффективностью систем дренажа и орошения, позволяя быстро обнаруживать неисправности и проводить необходимые ремонтные работы.

Наиболее популярной технологией мелиорации земель является глубокое рыхление почвы. Это процесс, который включает в себя проникновение земледельческих инструментов на глубину 30-50 см для улучшения земельной структуры и увеличения проницаемости почвы. Глубокое рыхление почвы позволяет улучшить доступность воды и питательных веществ для корневой системы растений, что повышает

урожайность [4]. Несмотря на то, что рыхление почвы является одним из основных методов улучшения качества почвы и повышения урожайности, он имеет следующие недостатки: приводит к утрате структуры почвы, которая может ухудшить качество почвы и уменьшить ее способность удерживать влагу и питательные вещества, может привести к повышению эрозионных процессов и увеличению потерь плодородного слоя почвы, что может негативно сказаться на урожайности культурных растений. Также рыхление почвы может привести к снижению уровня естественной защиты почвы от болезней и вредителей, что требует дополнительных затрат на химические препараты для защиты растений. Кроме того, рыхление может повредить корни растений, что может привести к уменьшению их роста и урожайности.

Другой важной технологией мелиорации земель является использование удобрений и пестицидов. Эти химические соединения способны улучшить питательную среду для растений и предотвратить развитие болезней и уменьшают риск возникновения вредителей. Удобрения и пестициды повышают экономическую эффективность сельскохозяйственного производства, так как позволяют получать больший доход от единицы затраченных ресурсов. Однако, неконтролируемое использование удобрений и пестицидов может привести к загрязнению почвы и окружающей среды [5]. Поэтому, для повышения урожайности и улучшения качества почвы, необходимо применять более эффективные и безопасные методы удобрения и защиты растений, такие как использование биологических препаратов.

Одним из наиболее перспективных подходов к мелиорации земель является использование агротехнических мероприятий, таких как севооборот и органическое земледелие. Севооборот – это система смены культур на полях, которая позволяет сохранять плодородие почвы и повышать урожайность. В рамках севооборота используется различное сочетание культур, которые обладают разными свойствами и требованиями к почве. Севооборот является одним из важнейших агротехнических приемов в сельском хозяйстве. Он приводит к улучшению плодородия почвы, так как каждая культура потребляет определенный набор питательных веществ, и смена культур позволяет снизить их дефицит и улучшить питательный режим почвы, а также мешает паразитам адаптироваться к условиям, что снижает риск возникновения болезней и вредителей [6]. За счет разнообразия культур можно снизить количество необходимых удобрений. Севооборот позволяет снизить необходимость в использовании пестицидов и гербицидов. Но, этот подход, как и многие другие, имеет свои недостатки. Реализация севооборота требует учета многих факторов, таких как условия климата, тип почвы, требования культур и многих других. В первый год после смены культур на земле может наблюдаться

снижение урожайности. К тому же не все культуры могут быть использованы в рамках севооборота, так как у них могут быть слишком высокие требования к почве [2].

Системы дренажа с использованием геотекстиля и дренажных труб являются одним из наиболее эффективных способов мелиорации земель. Они позволяют улучшить воздухо-водный режим почвы и устранить негативное воздействие избыточной влаги. Геотекстиль – это ткань из синтетических материалов, которая используется для создания фильтрационного слоя между почвой и дренажной трубой. Она позволяет предотвратить засорение дренажной системы, защищает трубу от повреждений и улучшает проходимость воды. Дренажные трубы, которые используются в таких системах, могут быть сделаны из различных материалов, таких как поливинилхлорид (ПВХ), полипропилен (ПП), стекловолокно и другие [8-11]. Они укладываются в канавы с наклоном для отвода воды, а геотекстиль укладывается поверх труб, чтобы предотвратить засорение и повреждения. Такие системы дренажа могут быть использованы для мелиорации различных типов земель, таких как сельскохозяйственные угодья, спортивные поля, ландшафтные дизайны и другие [12-13]. Они позволяют увеличить урожайность растений, улучшить качество почвы и повысить эффективность использования водных ресурсов. Также, системы дренажа с использованием геотекстиля и дренажных труб являются экологически чистым методом мелиорации земель, так как они не загрязняют окружающую среду и не влияют на качество воды в подземных и поверхностных водных источниках. Они также требуют меньше ресурсов и затрат на обслуживание и ремонт по сравнению с традиционными методами мелиорации земель [14, 15].

В заключение, использование современных технологий и подходов к мелиорации земель является важным инструментом для улучшения качества почвы и повышения урожайности [7]. Мелиорация земель позволяет решать ряд проблем, связанных с недостаточным плодородием почв, нехваткой влаги и дренажа, а также защищает почву от эрозии. Однако необходимо учитывать некоторые недостатки и риски, которые могут возникнуть при использовании мелиорационных технологий, такие как возможность негативного влияния на экосистему и здоровье человека. В целом, эффективность мелиорации земель будет зависеть от правильного выбора методов и технологий, учета особенностей почвы и климатических условий, а также контроля за использованием удобрений и пестицидов.

Литература

1. Генерация резонансных акустических колебаний и их использование / В. С. Минкин, М. Г. Кузнецов, Р. Х. Шагимуллин, Р. С.

Сальманов // Научно-технический вестник Поволжья. – 2020. – № 7. – С. 7-10. – EDN ZHAWRB.

2. Зайнуллин С. А. Применение ГИС технологий для управления земельными ресурсами Республики Татарстан / С. А. Зайнуллин // Студенческая наука - аграрному производству: Материалы 78-ой студенческой (региональной) научной конференции, Казань, 11–12 февраля 2020 года. Том 1. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 75-78. – EDN TVSUZW.

3. Клюкин А. И. Использование геоинформационных технологий при землеустроительном проектировании / А. И. Клюкин, Н. А. Логинов // Современные достижения аграрной науки : научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 80 летию д.с.-х.н., профессора, член-корр. РАН, почетного члена АН РТ, академика АИ РТ, трижды Лауреата Государственных и Правительственной премии в области науки и техники, Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного работника сельского хозяйства РТ Мазитова Назиба Каюмовича, Казань, 02 ноября 2020 года / Казанский государственный аграрный университет. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 389-394. – EDN MHCGOB.

4. Коротков Ю. Ф. Резонансные колебания пульсирующих течений / Ю. Ф. Коротков, О. В. Козулина, М. Г. Кузнецов // Вестник Казанского технологического университета. – 2011. – № 3. – С. 146-152. – EDN NDPKZX.

5. Кузнецов М. Г. Генераторы акустических колебаний в сельском хозяйстве / М. Г. Кузнецов, О. С. Семичева // Развитие АПК и сельских территорий в условиях модернизации экономики: Материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Н.С. Каткова, Казань, 19 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 110-112. – EDN BWRYSR.

6. Логинов Н. А. Геоинформационные системы в мелиоративном земледелии / Н. А. Логинов, А. В. Тюлькин // Мелиорация почв для устойчивого развития сельского хозяйства: Материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 100-летию со дня рождения профессора Александра Филипповича Тимофеева, Киров, 26–27 февраля 2019 года. Том Часть 2. – Киров: Вятская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. – С. 175-178. – EDN VXQJMA.

7. Семичева О. С. Учёт территорий органического животноводства с применением информационных технологий / О. С. Семичева, И. М. Логинова, Р. И. Эшлиоглу // Современная аграрная экономика: концепции и модели инновационного развития: Материалы I Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Л.М. Рабиновича, Казань, 25–26 февраля

2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 266-271. – EDN HXUTPS.

8. Сулейманов С. Р. Влияние биопрепаратов на урожайность маслосемян подсолнечника / С. Р. Сулейманов, Р. М. Низамов // *Зерновое хозяйство России*. – 2014. – № 2. – С. 20-22. – EDN SDNFDR.

9. Экономически эффективное кормопроизводство на основе райграса многоукосного / М. М. Хисматуллин, Д. И. Файзрахманов, А. Р. Валиев [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2021. – 392 с. – ISBN 978-5-6044926-5-9. – EDN XMTIJC.

10. Агротехнологии зерновых культур / М. Ф. Амиров, И. Р. Валеев, А. Р. Валиев [и др.] // *Система земледелия Республики Татарстан : В 3-х частях. Том Часть 2*. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2014. – С. 18-140. – EDN WHKSTX.

11. Сафин, Р. И. Современное состояние и перспективы развития углеродного земледелия в Республике Татарстан / Р. И. Сафин, А. Р. Валиев, В. А. Колесар // *Вестник Казанского государственного аграрного университета*. – 2021. – Т. 16, № 3(63). – С. 7-13. – DOI 10.12737/2073-0462-2021-7-13. – EDN ZVZFMX.

12. Сулейманов, С. Р. Хозяйственный вынос, коэффициенты использования элементов питания подсолнечником в зависимости от применения биопрепаратов / С. Р. Сулейманов, Р. М. Низамов // *Вестник Казанского государственного аграрного университета*. – 2015. – Т. 10, № 2(36). – С. 151-155. – DOI 10.12737/12558. – EDN VJTKTV.

13. Низамов, Р. М. Продуктивность подсолнечника в зависимости от норм высева в условиях республики Татарстан / Р. М. Низамов, Р. С. Сагдиев // *Вестник Казанского государственного аграрного университета*. – 2011. – Т. 6, № 1(19). – С. 144-146. – EDN KNLFNR.

14. Improvement of cultivation technology for spelt in Tatarstan Republic / F. S. Shaikhutdinov, I. M. Serzhanov, M. F. Amirov [et al.] // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : The proceedings of the conference AgroCON-2019, Kurgan, 18–19 апреля 2019 года. Vol. 341*. – Kurgan: IOP Publishing Ltd, 2019. – P. 012091. – DOI 10.1088/1755-1315/341/1/012091. – EDN FZKNHJ.

15. Отзывчивость сорта ярового ячменя Камашевский на норму высева / В. И. Блохин, И. М. Сержанов, М. А. Ланочкина [и др.] // *Достижения науки и техники АПК*. – 2019. – Т. 33, № 5. – С. 39-41. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-10509. – EDN KKJTBS.

© Башкирова А.П., Эшлиоглу Р. И., 2023

**СИСТЕМА ФОРМИРОВАНИЯ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ
ОРОШАЕМЫХ ЛЮЦЕРНОВЫХ АГРОЦЕНОЗОВ В ПОЧВЕННО-
КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ООО “АГРОФИРМА АКТАНЫШ”**

Бикмухаметов Илсаф Ирекович
Научный руководитель: Сафиоллин Фаик Набиевич
– д. с.-х.н., профессор
Казанский государственный аграрный университет, Казань

Аннотация: В настоящей работе рассматривается вопрос размещение люцерны посевной в системе орошаемого севооборота, особое внимание уделено ресурсосберегающей технологии ее возделывания и режиму орошения с учетом почвенно-климатических условий Актанышского муниципального района Республики Татарстан

Ключевые слова: Люцерна посевная, технология возделывания, орошаемые участки, сроки полива, режим орошения, питательная ценность, кормовые единицы.

**THE SYSTEM OF FORMATION OF HIGHLY PRODUCTIVE
IRRIGATED ALFALFA AGROCENOSES IN SOIL AND CLIMATIC
CONDITIONS OF LLC “AGROFIRMA AKTANYSH”**

Bikmukhametov IIsaf Irekovich
Scientific supervisor: Safiollin Faik Nabievich
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

Abstract: In this paper, the issue of placement of alfalfa in the system of irrigated crop rotation is considered, special attention is paid to the resource-saving technology of its cultivation and irrigation regime, taking into account the peculiarities of the Aktanyshsky municipal district of the Republic of Tatarstan

Key words: Alfalfa, cultivation technology, irrigated areas, irrigation timing.

Известно, что люцерна в течение последних 4000 лет во многих странах мира была и остается основной кормовой культурой для животноводства (450-500 ц/га зеленой массы на орошении). В тоже время она отличается зимостойкостью, засухоустойчивостью, отзывчива на дополнительное увлажнение почвы, удобрение, длительным сроком эксплуатации и, самое главное, высокой питательностью [1, 2].

Так, валовый сбор кормовых единиц с единицы люцерновой площади составляет 4200 кг/га против 360 кг/га яровой пшеницы, 690 кг/га гороха и 1260 кг/га однолетних трав. Более того, по

аминокислотному составу белок люцерны более насыщен по сравнению с белками зерновых культур: в 1 кг белка яровой пшеницы содержится 9,9 г аминокислот, ячменя 11,3 г, а у люцерны 25,9 грамма [3, 4, 5, 6].

Самое главное, клубеньковые бактерии люцерны обладают уникальной способностью усваивать азот воздуха – 150-200 кг/га, что чрезвычайно важно с точки зрения экономии, денежных средств на приобретение и внесения аммиачной селитры или же мочевины [7, 8, 9, 10].

Однако для реализации выше отмеченных преимуществ объекта наших исследований необходимо соблюдать оптимальные условия размещения люцерны в орошаемых севооборотах, провести качественную основную и предпосевную обработку почвы, высевая ее в оптимальные сроки, с оптимальной глубиной заделкой семян, организовать интенсивный уход за посевами, применяя перспективные марки сельскохозяйственных машин, что стало целью наших исследований.

Результаты и их обобщение. В орошаемых севооборотах в ООО “Агрофирме Актаныш” люцерна размещается после уборки кукурузы, и чаще всего после картофеля со следующим чередованием сельскохозяйственных культур: однолетние травы с подсевом люцерны – люцерна 1-го года пользования на сено – люцерна 2-го года пользования на зеленый корм – люцерна 3-го и 4-го годов пользования на мелко-рулонный сенаж – кукуруза на силос с початками в молочно-восковой спелости – картофель средне спелый [11].

Соблюдение рекомендованного севооборота обеспечивает:

- бездефицитный баланс гумуса
- валовый сбор кормовых единиц с 1 га орошаемого участка 70-75 ц/га против 65 ц/га кормовых единиц нормативных показателей.

Люцерна отзывчива на глубокую вспашку: до 25-30 см. Она способствует активизации микробиологической активности почвы и интенсивному росту корневой системы в первый год жизни [12].

На полях, засорённых многолетними корнеотпрысковыми сорняками, перед вспашкой проводят двукратное лушение стерни (улучшенная зябь). Поля, засоренные однолетниками, лушат в 1-2 следа на глубину 6-8 см, потом после их прорастания проводят вспашку, допускается образование развальных борозд и свальных гребней. При ранней вспашке возможна полупаровая обработка почвы [13].

Весной по мере наступления физической спелости приступают к ранневесеннему боронованию почвы с одновременным выравниванием участка (закрытие влаги). На незасоренных полях люцерну возможно сеять вдгон за боронованием (без культивации). На засоренных полях проводят предпосевную культивацию (УСМК-5,4) на глубину 3 см. Чтобы семена люцерны заделывать на глубину 2-3 см, поле перед посевом прикатывают кольчатыми катками.

Минеральные удобрения под люцерну вносят с учетом плановой урожайности и агрохимических показателей почвы. Люцерна хорошо отзывается на внесение органических удобрений [14].

Фосфор среди основных удобрений для люцерны играет огромную роль, так как, он усиливает отрастание растений после укосов и стимулирует цветение. В то же время внесение фосфора на богатых почвах, где обеспеченность им достигает 170 мг на 1кг почвы и более, нецелесообразно. Более эффективно осеннее применение фосфорных удобрений под вспашку.

Азот в ООО "Агрофирма Актаныш" вносится только в небольших дозах (не более 30 кг/га д. в.) рано весной при холодной погоде, когда клубеньковые бактерии еще слабо развиты.

На посев используют семена 1-2-го класса, с нормой высева 18-20 кг/га. Перед посевом проводят воздушно-тепловой обогрев семян, их скарифицируют, инокулируют люцерновым ризоторфином и обогащают микроэлементами (бор, молибден и др.). Скарификацию семян проводят на специальных машинах СКС-1 и СТС-2 при твердокаменности более 20%. Протравливают семена после скарификации ("Мобитокс"; ПСП-0,5; ПЦ-1 и др.) 80%-ным ТМТД или витатиурамом (по 3 кг/т). Это предохраняет посевы люцерны от грибковых и бактериальных заболеваний.

Уход за посевами охватывает послепосевное прикатывание, борьбу с сорняками, вредителями и болезнями. Прикатывание почвы после посева кольчато-ребристыми катками обеспечивает более дружные всходы. Почвенную корку уничтожают легкими кольчататыми катками или ротационными мотыгами.

В хозяйстве рано весной посевы люцерны боронуют игольчатыми боронами поперек рядков. Разрыхление почвы дисковыми орудиями способствует омоложению старого травостоя и лучшему впитыванию летних осадков и поливной воды. Высокую результативность обеспечивает также осеннее щелевание посевов, обеспечивающее неплохие осенне-зимние сбережение влаги в почве [15,16].

Режим орошение люцерны состоит из влагозарядковые, пробного, освежительного и вегетационного видов полива.

Влагозарядковый полив проводится осенью с целью создания запаса влаги на следующий год. Норма расхода воды составляет 600-800 м³/га.

Пробный полив проводится рано весной при температуре воды выше +10°С. С целью проверки исправности оросительной системы. Норма расхода воды 250-300 м³/га.

Освежительный полив проводится в жаркие дни с целью снижения температуры приземного слоя воздуха. Норма расхода воды 60-90 м³/га.

Вегетационный поливы проводят в зависимости от фактической влажности почвы после каждого укоса люцерны (2-3 раза). Норма расхода увеличивается от первого полива к последующему от 250-300 до 400-450 м³/га.

Строгое соблюдение условий размещения люцерны в составе орошаемого севооборота, и режима орошения качественное выполнение вышеизложенных приёмов ее возделывания обеспечивает формирование высокопродуктивных агроценозов изучаемой продукции. (таблица 1).

Таблица 1 - Питательная ценность и валовые сборы кормовых единиц в кормах, заготовленных из орошаемой люцерны Айслу, % на абс. сухое вещество.

Показатели качество корма	Сено		Силос	Сенаж	
	Рассыпное	Рулонное		Обычный	Мелко-рулонный
Сырой протеин	13,2	14,7	15,8	16,2	17,1
Сырой жир	3,1	3,8	2,8	3,9	4,2
Сырая клетчатка	26,2	23,2	19,4	22,4	21,8
Сырая зола	8,4	7,2	6,3	6,8	6,1
Обменная энергия, МДж/кг сухой массы	12,8	14,2	15,4	15,8	16,6
Переваримый протеин	9,9	11,0	11,9	12,2	12,8
Сумма сахаров	6,3	5,4	4,1	4,8	4,2
Каротин, мг/кг сухой массы	110	118	124	120	133
Вал.сбор, ц/га	54	62	280	216	232
Содерж. корм.ед. в натуральном корме	0,43	0,48	0,14	0,26	0,32
Вал. сбор корм.ед.,ц/га	23,2	29,8	39,2	56,2	74,2

Заключение. Рекомендуемая система размещения люцерны в составе орошаемого севооборота и разрабатываемая при нашем активном участке ресурсосберегающая технология ее возделывания в ООО “Агрофирма Актаныш” обеспечивает получение 70-75 ц/га кормовых единиц с 1 га орошаемого участка с содержанием переваримого протеина выше 12%, что способствовало существенному росту продуктивности животных: более 4,5 тыс литров молока в год на дойную корову и 650-700 т провеса мяса с молодняка на откорме

Литература

1. Сафиоллин Ф.Н. Резервы производства высококачественных кормов / Ф.Н. Сафиоллин // Нива Татарстана. - 2002. - №5. - С. 24-25.

2. Сафиоллин Ф.Н. Эколого-хозяйственная оценка пойменных лугов, приемы их окультуривания / Ф.Н. Сафиоллин. - Казань, 2012. - 328 с.

3. Хисматуллин М.М., Сафиоллин Ф.Н., Хи-сматуллин М.М., Сайфутдинов А.Д. Азотные удобрения в технологии возделывания многолетних трав различных сроков созревания // Кормопроизводство-2016.-№4.-С. 11-16.

4. Хисматуллин М.М., Сочнева С.В., Вафина Л.Т. Сайфутдинов А.Д. Проектирование и освоение севооборотов, насыщенных многолетними травами -основа укрепления кормовой базы и биологизации земледелия (на примере ООО «Хаерби» Лаишевского муниципального района Республики Татарстан) // Вестник Казанского государственного аграрного университета. - 2016. - №1 (39). - С.62-64.

5. [https://studopedia.net/6_40975_prioriteti-tselevoy-programmi-melioratsiya-zemel.html#:~:text=Проводится%20рано%20весной%20\(20-25%20мая\),Норма%20расхода%20воды%20200-250%20м3%2Fга](https://studopedia.net/6_40975_prioriteti-tselevoy-programmi-melioratsiya-zemel.html#:~:text=Проводится%20рано%20весной%20(20-25%20мая),Норма%20расхода%20воды%20200-250%20м3%2Fга).

6. Ганиева, Р. М. Теоретические основы и практические приемы устройства земледельческого поля орошения (на примере СХПК им. Вахитова Кукморского муниципального района Республики Татарстан) / Р. М. Ганиева, Ф. Н. Сафиоллин // Актуальные вопросы использования земельных ресурсов, геодезии и природопользования: СБОРНИК ТРУДОВ ВСЕРОССИЙСКОЙ (НАЦИОНАЛЬНОЙ) НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ КАФЕДРЫ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И КАДАСТРОВ КАЗАНСКОГО ГАУ, Казань, 21 апреля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 16-23.

7. Хисматуллин, М. М. Оптимизация минерального питания люцерно-райграсовых лугов Среднего Поволжья / М. М. Хисматуллин, Ф. Н. Сафиоллин // Кормопроизводство. – 2018. – № 6. – С. 8-11.

8. Эффективность применения расчетных доз минеральных удобрений на люцерно-райграсовых лугах Среднего Поволжья / М. М. Хисматуллин, С. В. Сочнева, Н. В. Трофимов, Ф. Н. Сафиоллин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2018. – Т. 13, № 1(48). – С. 78-82.

9. Урожайность и кормовая ценность райграса пастбищного в зависимости от фона минерального питания на серых лесных почвах Республики Татарстан / М. М. Хисматуллин, Н. В. Трофимов, Ф. Н. Сафиоллин, Г. С. Миннуллин // Кормопроизводство. – 2017. – № 7. – С. 17-20.

10. Современное состояние развития мелиорации в Республике Татарстан (экономический аспект) / Ф. Н. Сафиоллин, М. М. Хисматуллин, М. М. Хисматуллин, Д. Ф. Хафизов // Современное состояние и перспективы развития технической базы агропромышленного комплекса: научные труды Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной

памяти д.т.н., профессора Мартьянова А.П., Казань, 27–28 октября 2022 года / Казанский государственный аграрный университет. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 723-730.

11. Агротехнологии зерновых культур / М. Ф. Амиров, И. Р. Валеев, А. Р. Валиев [и др.] // Система земледелия Республики Татарстан : В 3-х частях. Том Часть 2. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2014. – С. 18-140. – EDN WHKSTX.

12. Прогнозирование влияния физических факторов на жизнеспособность микроорганизмов биопрепаратов для защиты растений / Р. Ф. Сабилов, А. Р. Валиев, Р. И. Сафин, Л. З. Каримова // Техника и оборудование для села. – 2020. – № 4(274). – С. 29-33. – DOI 10.33267/2072-9642-2020-4-29-32. – EDN XQFTEO.

13. Низамов, Р. М. Продуктивность подсолнечника в зависимости от норм высева в условиях республики Татарстан / Р. М. Низамов, Р. С. Сагдиев // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2011. – Т. 6, № 1(19). – С. 144-146. – EDN KNLFNR.

14. Урожайность яровой мягкой пшеницы сорта Ульяновская 105 в зависимости от уровня питания и нормы высева в условиях Предкамья Республики Татарстан / Ф. Ш. Шайхутдинов, И. М. Сержанов, А. Р. Сержанова, Р. И. Гараев // Современные достижения аграрной науки : Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки и техники РФ, профессора, академика академии Аграрного образования, лауреата Государственной премии РФ в области науки и техники, заслуженного изобретателя СССР Гайнанова Хазипа Сабировича, Казань, 26 февраля 2021 года. Том 1. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 357-361. – EDN XJGGYA.

15. Отзывчивость сорта ярового ячменя Камашевский на норму высева / В. И. Блохин, И. М. Сержанов, М. А. Ланочкина [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33, № 5. – С. 39-41. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-10509. – EDN KKJTBS.

16. Амиров, М. Ф. Влияние микроэлементов и минеральных удобрений на урожайность и качество зерна яровой пшеницы / М. Ф. Амиров // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2017. – Т. 12, № 4-2(47). – С. 5-8. – DOI 10.12737/article_5a7dd62682d874.73595272. – EDN YRNQZK.

© Бикмухаметов И.И., Сафиоллин Ф.Н., 2023

УДК 631.82/631.11/631.53.048

**ОПТИМИЗАЦИЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ
ПРИ РАЗЛИЧНЫХ НОРМАХ ВЫСЕВА НА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ
ПРЕДКАМЬЯ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

Биктагирова Эндже Ильдусовна

Научный руководитель: Сержанова Альбина Рафаилевна

– к.с.-х.н., доцент

Казанский государственный аграрный университет, Казань

Аннотация: Целью исследования является улучшение минерального питания яровой пшеницы, используя регулярное внесение минеральных удобрений для того, чтобы повысить урожайность и качество зерна на серых лесных почвах Предкамья Республики Татарстан. Объект исследования - яровая пшеница сорта Йолдыз, возделываемая в условиях серой лесной почвы. Полевые исследования проводились на территории «Агробιοтехнопарк» Казанского государственного аграрного университета, который расположен в Предкамской зоне Республики Татарстан, в 2021-2022 гг.

Ключевые слова: яровая пшеница, удобрения, урожайность, серая лесная почва.

**OPTIMIZATION OF THE MINERAL NUTRITION OF SPRING WHEAT
UNDER DIFFERENT SEEDING RATES ON GRAY FOREST SOILS OF THE
KAMIA REPUBLIC OF TATARSTAN**

Biktagirova Endje Ildusovna

Scientific supervisor: Sergeantova Albina Rafailevna

Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

Abstract: The purpose of the study is to improve the mineral nutrition of spring wheat by regularly applying mineral fertilizers in order to increase the yield and quality of grain on the gray forest soils of the Cis-Kama region of the Republic of Tatarstan. The object of the study is spring wheat of the Yoldyz variety, cultivated in gray forest conditions. Field research on the territory of the Agrobiotechnopark of the Kazan State Agrarian University, which is located in the Predkamsk zone of the Republic of Tatarstan, in 2021-2022.

Key words: spring wheat, fertilizers, productivity, gray forest soil.

Одной из наиболее важных составляющих продовольственной безопасности для РФ является зерно. В Среднем Поволжье яровая пшеница одна из ведущих зерновых культур [1, 2], она требовательна к условиям выращивания и среди зерновых культур наиболее ценная [3, 4]. Достижения высокой продуктивности данной культуры можно при оптимизации всех условий роста и развития. Актуальными вопросами совершенствования условий выращивания остаются изменения климата

и выведение новых сортов яровой пшеницы. Для повышения урожайности яровой пшеницы необходимо внедрить интенсивные технологии выращивания, где значительную долю занимает обеспечение полноценным питательным режимом [5, 6, 7]. Приобретает особую важность также и нормы минеральных удобрений, сочетание и соотношение питательных элементов в них для получения высоких урожаев в конкретных почвенно-климатических условиях Предкамья Республики Татарстан [8, 9, 10].

Полевые исследования выполняли на территории «Агробиотехнопарк» Казанского государственного аграрного университета, расположенного в Предкамской зоне Республики Татарстан в 2021-2022 гг. Объект исследования - яровая пшеница сорта Йолдыз, возделываемая в условиях серой лесной почвы [11-13]. Схема опыта включала в себя четыре фона удобрений: контрольный (без удобрений); $N_{60}P_{45}K_{60}$; $N_{90}P_{45}K_{60}$; $N_{120}P_{70}K_{100}$.

Учетная площадь делянок 50 м², повторность опыта четырехкратная. Удобрения вносились непосредственно перед посевом под культивацию. Содержание гумуса в пахотном горизонте (по Тюрину) – 3,1-3,3 %. Р_н солевой вытяжки – 5,8-6,1. 2021 г был неблагоприятными, по метеорологическим показателям, для формирования урожая. Острозасушливыми были май и июнь [14-16]. Выпавшие осадки в июле - 57 % от нормы, существенного влияния не оказали на формирование урожая. В целом 2022 год, по погодным условиям, можно считать благоприятными для выращивания зерновых культур. Острозасушливыми были июль август.

Таблица 1 – Урожайность яровой пшеницы, ц/га

Удобрения	Урожайность		
	2021 г.	2022 г.	среднее за 2021-2022 гг.
Контрольный (без удобрений)	26,1	38,2	32,15
$N_{60}P_{45}K_{60}$	32,1	48,6	80,35
$N_{90}P_{45}K_{60}$	34,3	50,4	42,35
$N_{120}P_{70}K_{100}$	36,7	52,0	44,35

В среднем за 2021-2022 гг. на варианте без удобрений урожайность составила 32,15 ц/га, а на варианте $N_{60}P_{45}K_{60}$ получен наибольший урожай зерна - 80,35 ц/га (табл. 1).

Минеральные удобрения благоприятное влияние оказали и на качество зерна яровой пшеницы сорта Йолдыз (табл. 2).

Таблица 2- Влияние удобрений на качество зерна яровой пшеницы

Вариант опыта	Содержание белка, %		Массовая доля клейковины, %		Натурная масса, г/л		Стекло-видность, %	
	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022
Контрольный (без удобрений)	11,5	12,2	21,5	22,0	755	748	60,1	63,3
N ₁₀ P ₂₄ K ₃₆	12,8	13,1	23,1	27,4	767	759	65,0	68,5
N ₉₀ P ₄₅ K ₆₀	13,2	13,8	26,4	27,8	775	762	66,0	72,7
N ₁₂₀ P ₇₀ K ₁₀₀	13,9	14,5	27,4	28,0	780	774	68,5	75,8

Анализируя таблицу 2 видно, что влияние удобрений на качество зерна яровой пшеницы сорта Йолдыз было положительным. На варианте N₁₂₀P₇₀K₁₀₀ отмечены высокие результаты качества зерна

Оптимизация минерального питания, при различных нормах высева, улучшила стекловидность, повысила содержание в зерне белка, клейковины, а также обеспечила получение высококачественного продовольственного зерна яровой пшеницы.

Литература

1. Ахмеджанов Д.В. Научные основы формирования высококачественного урожая зерна яровой пшеницы в северной части лесостепи Поволжья / Д.В. Ахмеджанов, Р.А. Нуртдинов, Р.Р. Салихзянов, И.М. Сержанов, Ф.Ш. Шайхутдинов, М.Ю. Гилязов //Современные достижения аграрной науки: Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Научное издание. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2020.- С. 309-316.

2. Романов В.Н. Урожайность и качество зерна яровой пшеницы при использовании азотных удобрений в агроценозах красноярской лесостепи / В.Н.Романов, Г.А. Демиденко // Вестник КрасГАУ. 2020. № 4 (157). С. 31-36.2

3. Сержанов И.М. Урожайные свойства и качество семян яровой пшеницы в зависимости от фона питания в условиях Республики Татарстан / И.М. Сержанов, Ф.Ш. Шайхутдинов, А.Р. Сержанова, Р.И. Гараев // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2019. Т. 14. № 2 (53). С. 52-57.

4. Миникаев Р. В. Применение минеральных удобрений и урожайность зерновых культур в условиях Предволжья Республики Татарстан / Р. В. Миникаев, Ф. Ш. Фасхутдинов // Эволюция и деградация почвенного покрова: Сборник научных статей по материалам VI Международной научной конференции, Ставрополь, 19–22 сентября 2022 года. – Ставрополь: Общество с ограниченной ответственностью "СЕКВОЙЯ", 2022. – С. 135-137.

5. Гаффарова Л. Г. Качественная характеристика свойств агротемно-серых почв среднего Поволжья / Л. Г. Гаффарова, С. М. Беляев // Сборник трудов Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 24–25 октября 2022 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. – С. 11-15.

6. Михайлова М. Ю. Динамика показателей серых лесных почв в Республике Татарстан / М. Ю. Михайлова // Глобальные вызовы для продовольственной безопасности: риски и возможности: Научные труды международной научно-практической конференции, Казань, 01–03 июля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 302-307.

7. Нестеренко В.А. Влияние обеспеченности почв подвижным фосфором и доз азотных удобрений на формирование урожая и качество яровой пшеницы / В.А. Нестеренко, В.М. Лапушкин // Агрехимический вестник. 2021. № 1. С. 38-42.6. Гилязов М.Ю. Роль удобрений в повышении устойчивости производства продукции растениеводства / М.Ю. Гилязов // Глобальные вызовы для продовольственной безопасности: риски и возможности. Научные труды международной научно-практической конференции. Казань, 2021. С. 133-140.

8. Амиров М.Ф. Влияние уровня минерального питания и микроэлементов на формирование урожая яровой пшеницы / М.Ф. Амиров, Д.И. Толочков // Достижения науки и техники АПК. 2019. Т. 33. № 5. С. 18-20.

9. Шайхутдинов Ф.Ш. Влияние различных доз минеральных удобрений на формирование урожая яровой пшеницы сорта Ульяновская 105 в Предкамской зоне Республики Татарстан / Ф.Ш. Шайхутдинов, И.М. Сержанов, А.Р. Сержанова, Р.И. Гараев, А.Р. Хафизов // Воспроизводство плодородия почв и продовольственная безопасность в современных условиях. Сборник трудов международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры агрохимии и почвоведения Казанского ГАУ и 80-летию члена-корреспондента АН РТ доктора сельскохозяйственных наук, профессора Ильшата Ахатовича Гайсина. Казань, 2021. с. 187-192.

10. Гилязов М. Ю. Сборник задач по агрономической химии / М. Ю. Гилязов. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – 307 с.

11. Агротехнологии зерновых культур / М. Ф. Амиров, И. Р. Валеев, А. Р. Валиев [и др.] // Система земледелия Республики Татарстан : В 3-х частях. Том Часть 2. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2014. – С. 18-140. – EDN WHKSTX.

12. Сафин, Р. И. Современное состояние и перспективы развития углеродного земледелия в Республике Татарстан / Р. И. Сафин, А. Р. Валиев, В. А. Колесар // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 16, № 3(63). – С. 7-13. – DOI 10.12737/2073-0462-2021-7-13. – EDN ZVZFMX.

13. Низамов, Р. М. Продуктивность подсолнечника в зависимости от норм высева в условиях республики Татарстан / Р. М. Низамов, Р. С. Сагдиев // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2011. – Т. 6, № 1(19). – С. 144-146. – EDN KNLFNR.

14. Improvement of cultivation technology for spelt in Tatarstan Republic / F. S. Shaikhutdinov, I. M. Serzhanov, M. F. Amirov [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : The proceedings of the conference AgroCON-2019, Kurgan, 18–19 апреля 2019 года. Vol. 341. – Kurgan: IOP Publishing Ltd, 2019. – P. 012091. – DOI 10.1088/1755-1315/341/1/012091. – EDN FZKNHJ.

15. Отзывчивость сорта ярового ячменя Камашевский на норму высева / В. И. Блохин, И. М. Сержанов, М. А. Ланочкина [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33, № 5. – С. 39-41. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-10509. – EDN KKJTBS.

16. Миникаев, Р. В. Оптимизация системы обработки почвы в условиях агроклиматических рисков Северной части лесостепи Поволжья / Р. В. Миникаев, И. М. Сержанов, Д. А. Фатыхов // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения заслуженного деятеля науки Российской Федерации, Чувашской АССР, Почетного работника высшего профессионального образования Российской Федерации, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Александра Ивановича Кузнецова (1930-2015 гг). В 2-х частях, Чебоксары, 16 ноября 2020 года. Том Часть 1. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2020. – С. 220-230. – EDN GOJJTN.

© Биктагирова Э.И., Сержанова А.Р., 2023

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ В ДИСТАНЦИОННОМ ЗОНДИРОВАНИИ

Бирюля Вероника Вадимовна
Научный руководитель: Логинов Николай Александрович
- к.с.-х.н., доцент
Казанский государственный аграрный университет, Казань

Аннотация: в данной статье представлены результаты применения современных цифровых систем в дистанционном зондировании. Дистанционное зондирование Земли является популярным методом исследования поверхности Земли. Использование цифровых технологий упрощает его работу, а также позволяет улучшить качество получаемой информации.

Ключевые слова: дистанционное зондирование, цифровые системы, данные дистанционного зондирования, геоинформационные системы.

APPLICATION OF MODERN DIGITAL SYSTEMS IN REMOTE SENSING

Biryulya Veronika Vadimovna
Scientific supervisor: Loginov Nikolay Alexandrovich
Kazan State Agrarian University, Russia

Abstract: the article presents the results of studying the use of modern digital systems in remote sensing. Remote sensing of the Earth is a popular method for studying the Earth's surface. The use of digital technologies simplifies remote sensing, and also improves the quality of the information received.

Key words: remote sensing, digital systems, remote sensing data, geoinformation systems.

Дистанционным зондированием называют получение информации о характеристиках объектов и явлений с помощью различных устройств без прямого контакта с ними [1, 2, 3].

Данный метод получения информации в последние десятилетия активно развивается и набирает популярность. Без этого вида исследования уже тяжело представить современный мир. Данные, полученные дистанционными методами, дают огромные возможности для изучения процессов, которые происходят на планете. Они помогают в решении проблем изучения, освоения и целесообразного использования природных ресурсов. Самыми быстроразвивающимися

являются космические технологии: приводятся в совершенство спутники, съемочная аппаратура, методы съемки и обработки снимков.

На сегодняшний день дистанционные методы исследования Земли становятся главным источником информации. Целью данной работы является изучение применения современных цифровых систем в дистанционном зондировании [4, 5, 6].

Дистанционное зондирование Земли применяется во многих областях:

- мониторинг окружающей среды;
- наблюдения за глобальными изменениями;
- сельское хозяйство;
- метеорология;
- средства массовой информации и др.

Для того, чтобы все эти отрасли обеспечить необходимой информацией было разработано множество систем ДЗ, с помощью которых можно изучить пространственные, спектральные и временные параметры различных объектов. Их результатом являются различные снимки поверхности земли. Сравнивая снимки, сделанные разное время, можно узнать изменения территории земли. Дистанционное зондирование Земли тесно связано с современными цифровыми технологиями. Обработка и практически все использование данных, полученных этим методом, производится в цифровом виде. Все материалы проходят процесс дешифрирования и готовятся для применения в составе пространственных баз данных геоинформационных систем (ГИС) [7, 8, 9].

Термин «цифровой» начал часто употребляться, так как каждый день сталкиваемся с использованием цифровых систем и технологий.

Цифровой системой называют комбинацию устройств, которые необходимы для обработки логической информации или физических величин, представленных в цифровой форме.

Как мы знаем, плюсом ДЗЗ является полнота и быстрота получения информации. В связи с тем, что объем получаемой информации растет появляется необходимость повышения скорости и качества обработки данных. При решении данной проблемы на замену устаревшим методам обработки приходят современные цифровые системы. Они применяются в процессе обработки, хранения и передачи информации, полученной ДЗЗ. К примеру, в связи с развитием программно-аппаратных комплексов развивается и автоматизированное дешифрирование, что намного упрощает работу. Данные ДЗ мы применяем в обычной жизни почти каждый день. База ГИС, навигаторы – все основаны на данных, полученных ДЗЗ. Учитывая то, как быстро может меняться ситуация на территории, базы ГИС и др. необходимо часто обновлять.

Главной проблемой цифровизации дистанционного зондирования является отсутствие квалифицированных кадров, которые могут работать как с цифровой системой, так и с данными дистанционного зондирования. Для решения данной проблемы необходимо проводить курсы по обучению, повышать квалификацию имеющихся работников [10].

Примером цифровизации ДЗ можно взять радарное зондирование. Радары используют электромагнитные волны для измерения расстояния до поверхности Земли и получения информации о ее структуре [11-13]. Эта технология является особенно полезной при исследовании поверхности Земли в условиях ограниченной видимости, таких как облачность или ночное время суток [14, 15].

Также в последнее время все большее внимание уделяется использованию искусственного интеллекта в дистанционном зондировании. Машинное обучение и анализ данных позволяют автоматически обрабатывать большие объемы информации, выявлять закономерности и делать прогнозы. Например, системы машинного обучения могут использоваться для обнаружения и классификации объектов на поверхности Земли, таких как лесные пожары или затопленные территории. В результате применение современных цифровых систем в дистанционном зондировании является перспективным направлением при получении базы данных. Благодаря использованию таких систем в обработке полученной информации получают более качественную информацию, сокращая время обработки.

Литература

1. У.Г. Рис, Основы дистанционного зондирования. –М.: Техносфера, 2006. – 336 с.
2. Шовенгердт Р.А. Дистанционное зондирование. Модели и методы обработки изображений. - Москва, 2010.
3. <https://ru.wikipedia.org>
4. Воробьева А.А., Дистанционное зондирование Земли, учебно-методическое пособие. – Санкт-Петербург, 2012.
5. Кашкин, В. Б. Дистанционное зондирование Земли из космоса. Цифровая обработка изображений: учеб, пособие. - М. : Логос, 2001. - 264 с.
6. Е.Н. Сутырина, Дистанционное зондирование Земли, учебное пособие. – г. Иркутск, 2013.
7. <https://avia.pro/blog/distancionnoe-zondirovanie>.
8. Кашкин, В. Б. Дистанционное зондирование Земли из космоса. Цифровая обработка изображений: учеб, пособие
9. «Современные цифровые технологии для управления посевами сельскохозяйственных культур» / Трофимов Н.В., Яхин И.Ф., Логинов

Н.А./ Международный форум KAZAN DIGITAL WEEK – 2022: Сборник материалов, Казань, 21-24 сентября 2022 года. – с. 839-843.

10. «Мониторинг эрозии почв на основе дистанционного зондирования земли на примере Аксубаевского муниципального района Республики Татарстан» /Логинов Н.А., Трофимов Н.В./ Конференция Актуальные вопросы использования земельных ресурсов, геодезии и природопользования – 2021: Сборник трудов всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Казань, 21 апреля 2021 года. – с. 52-58.

11. Агротехнологии зерновых культур / М. Ф. Амиров, И. Р. Валеев, А. Р. Валиев [и др.] // Система земледелия Республики Татарстан : В 3-х частях. Том Часть 2. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2014. – С. 18-140. – EDN WHKSTX.

12. Прогнозирование влияния физических факторов на жизнеспособность микроорганизмов биопрепаратов для защиты растений / Р. Ф. Сабилов, А. Р. Валиев, Р. И. Сафин, Л. З. Каримова // Техника и оборудование для села. – 2020. – № 4(274). – С. 29-33. – DOI 10.33267/2072-9642-2020-4-29-32. – EDN XQFTEO.

13. Сафин, Р. И. Современное состояние и перспективы развития углеродного земледелия в Республике Татарстан / Р. И. Сафин, А. Р. Валиев, В. А. Колесар // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 16, № 3(63). – С. 7-13. – DOI 10.12737/2073-0462-2021-7-13. – EDN ZVZFMX.

14. Низамов, Р. М. Продуктивность подсолнечника в зависимости от норм высева в условиях республики Татарстан / Р. М. Низамов, Р. С. Сагдиев // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2011. – Т. 6, № 1(19). – С. 144-146. – EDN KNLFNR.

15. Миникаев, Р. В. Оптимизация системы обработки почвы в условиях агроклиматических рисков Северной части лесостепи Поволжья / Р. В. Миникаев, И. М. Сержанов, Д. А. Фатыхов // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения заслуженного деятеля науки Российской Федерации, Чувашской АССР, Почетного работника высшего профессионального образования Российской Федерации, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Александра Ивановича Кузнецова (1930-2015 гг). В 2-х частях, Чебоксары, 16 ноября 2020 года. Том Часть 1. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2020. – С. 220-230. – EDN GOJJTN.

© Бирюля В.В., Логинов Н.А., 2023

СОСТОЯНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ СЕТИ

Булатов Руслан Рустамович
Научный руководитель: Трофимов Николай Валерьевич
- к.с.х.н., доцент
Казанский государственный аграрный университет, Казань

Аннотация: в статье рассмотрены виды, состояние, перспективы развития Государственной Геодезической Сети. Предложен вариант усовершенствования структуры ГГС.

Ключевые слова: ГГС, пункты ГГС, система координат, координаты, сеть, СК-42, СК-11, СК-95, референц-эллипсоид Красовского, ПЗ-90, WGS-84

THE STATE AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF THE STATE GEODETIC NETWORK

Bulatov Ruslan Rustamovich
Scientific supervisor: Trofimov Nikolay Valeryevich
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

Abstract: The article considers the types, state, prospects of development of the State Geodetic Network. A variant of improving the structure of the GGS is proposed.

Key words: GGS, GGS points, coordinate system, coordinates, network, SK-42, SK-11, SK-95, Krasovsky reference ellipsoid, PZ-90, WGS-84.

В настоящее время государственные геодезические сети являются неотъемлемой частью жизни граждан Российской Федерации. Во время выполнения камеральных и многих землеустроительных работ, или же, мероприятий, связанных с землеустроительными аспектами, для всего этого требуются топографические планы и карты. Они же в свою очередь составляются на основе большой сети геодезических пунктов – Государственной Геодезической Сети. Государственная Геодезическая Сеть может быть плановой и высотной, или плановой и высотной одновременно.

Государственная геодезическая сеть – это совокупность геодезических пунктов, которые равномерно распределены на территории страны, и, закреплены на местности центрами. Эти центры обеспечивают целостность и постоянство пунктов ГГС в течении времени [1].

Согласно документу «Основные положения о построении государственной геодезической сети СССР», 1954 г., Государственную Геодезическую Сеть подразделяют на: триангуляцию, полигонометрию и трилатерацию I, II, III, IV классов; нивелирные сети I, II, III, IV классов [1].

Государственную геодезическую сеть строят по следующему принципу:

1. Сначала строят достаточно маленькую, по количеству точек, сеть пунктов с очень высокой точностью;
2. Затем эту сеть сгущают пунктами, которые уже определены с менее высокой точностью.

Современное состояние государственной геодезической сети (далее ГГС), её структура и основные принципы развития определены в нормативно-техническом акте «Основные положения о государственной геодезической сети» – 2000 г. Согласно этому акту, государственная геодезическая сеть включает в себя:

1. астрономо-геодезическую сеть (АГС) – 164 306 пунктов;
2. геодезические сети сгущения (ГСС) – примерно 300 тысяч пунктов;
3. независимые спутниковые геодезические сети (космическая геодезическая сеть (КГС) – 26 пунктов, доплеровская геодезическая сеть (ДГС) – 131 пункт) [2].

В настоящее время в Российской Федерации насчитывается 557.166 точек-пунктов ГГС. Из них, лишь 189.682 имеют оценку состояния, то есть - определены координаты точек этих пунктов.



Рис. 1 Состояние пунктов ГГС, на 2022 год.

ГГС охватывает территорию стран бывшего СССР, не только территорию Российской Федерации. Пункты, которые входят в состав

ГГС, совмещены между собой и имеют тесную связь с пунктами ГГС других стран СНГ.

С 1941 по 1946 г., на территории СССР создавалась система координат – СК-42. В состав её вошли 87 полигонов триангуляции 1 -го класса, которые покрывали большую часть европейской, казахской и южной части территории СССР. А по южной части Сибири до Хабаровского края была проложена одиночная цепочка триангуляционного действия на юге страны.

В последующие годы разработка ГГС велась большими блоками, а математическая обработка результатов полевых измерений также проводилась последовательно большими блоками полигонов. От исходных, при уравнивании, точек принимались пункты ранее созданного блока на границах этих блоков; за искомые точки при уравнивании принимались станции того же типа (на границе их двух других).

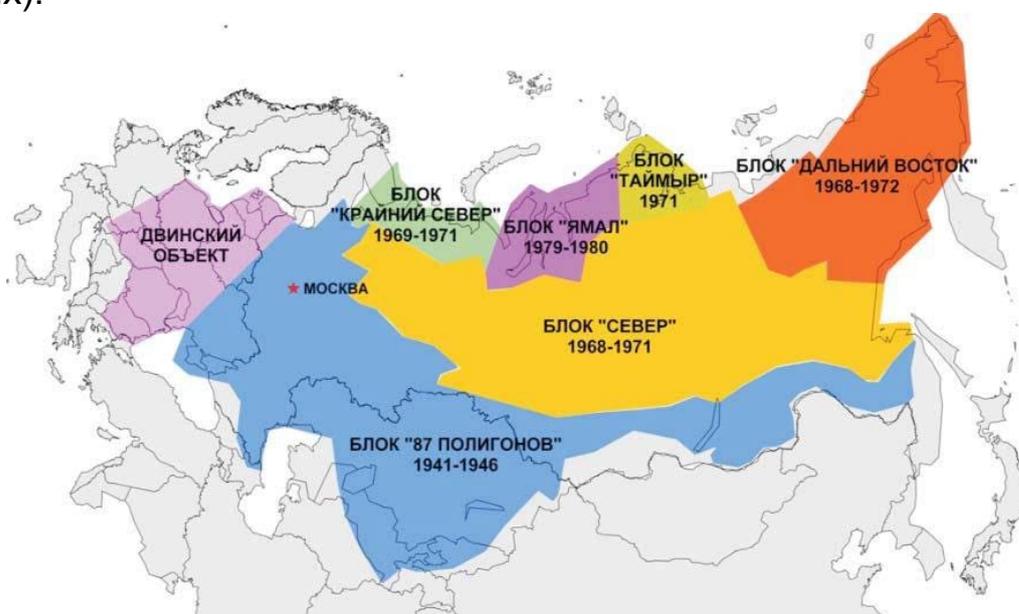


Рис. 2 Схема блоков ГГС СК-42.

В результате этого нарушения строгости уравнивания геодезической сети были накоплены существенные искажения, вплоть до 10 м на границах блоков. На самой границе блоков уравнивания появились значительные отклонения в координатах и погрешности по мере разработки системы.

Кроме того, выбранный метод сгущения ГГС привел к деформации сети триангуляции 1 - го класса. Сеть триангуляции 1 - го класса создавалась блоками, которые не заполнялись изнутри. При следующем последовательном сгущении ГГС в ее каркас, который образовывался такими полигонами, вставлялась заполняющая сеть 2-го класса. В то же время, при уравнивании сети 2 - го класса, пункты 1 - класса принимались за исходные. И это привело к тому, что ошибки просто

накладывалась друг на друга и в конечном итоге образовали один большой «ком» [3, 4, 5].

С 2017 года принята новая система координат – СК-2011. В законе "О государственном кадастре недвижимости" (далее ГКН), сказано следующее: с истечением определенного времени, когда завершится кадастровый учет объектов недвижимости, или же, когда изменится геодезическая или картографическая основа ГКН, то вся система перехода от СК-42 и СК-95 к СК-2011 столкнется с огромным количеством ошибок и с необходимостью перевода большого количества объема данных кадастровых единиц, которые в свою очередь были получены вследствие создания СК-42 [6].

Как таковых, различий между системами координат 1942 и 1995 года – нет, они отсутствуют. Сама СК-42 является поперечно-цилиндрической проекцией референц-эллипсоида Красовского. Следовательно, трансформация в СК-95 во время выполнения работ сводится к замене координат исходных точек. Ранее которые были указаны в СК-42, на месте их координат в СК-95. Для решения проблемы перевода данных с СК-42 на СК-95 используются методы выравнивания нелинейного преобразования координат, ортогональное преобразование [7].

Таблица 1 - Измерения систем координат

Параметры Земли ПЗ-90	Референц-эллипсоид Красовского	СК-95	ГСК-2011
- большая полуось - 6 378 136 м	- большая полуось - 6 378 245 м	- большая полуось - 6 378 245 м	- большая полуось - 6 378 136,5 м
- малая полуось - 6 356 751 м	- малая полуось - 6 356 863 м	- малая полуось - 6 356 863 м	- малая полуось - 6 356 751,758
- сжатие - 1: 298,258	- сжатие - 1: 298,3	- сжатие - 1: 298,3	- сжатие - 1: 298,2564151

Отсчётной поверхностью в системе координат 1995 года, также, как и в системе координат 1942 года, является референц-эллипсоид Красовского. Оси системы координат СК-95 установлены при условии параллелизма с осями общей системы координат Земли - ПЗ-90.

СК-2011 максимально приближена по точности к Всемирной Геодезической Системе - WGS-84.

Общемировая система геодезических параметров планеты «Земля» - система WGS-84, была создана в 1984 году. В число параметров - входит система геоцентрических координат, которая используется в ГНСС GPS Navstar [8].

ПЗ-90 – система геодезических параметров «Параметры Земли 1990 г.», в число которых входит земная геоцентрическая система координат ПЗ-90. Используется в целях геодезического обеспечения орбитальных полетов, решения навигационных задач и выполнения геодезических и картографических работ в интересах обороны [9].

Таблица 2- Характеристики Всемирной Геодезической Системы - WGS-84.

Международный эллипсоид WGS-84 (World Geodetic System)

- большая полуось - 6 378 137 м

- малая полуось - 6 356 752 м

- сжатие 1: 298,257

Исходя из выше приведенных данных, можно заметить, что ГСК-11 схожа по значениям с международной принятой системой WGS-84. Из этого можно сделать вывод, что по мере совершенствования технологий, а именно спутниковых, повышается точность в измерениях координат точек на нашей планете.

В таблице 1 приведены измерения систем координат. Действительно отличия между Параметрами Земли 1990 года и Государственной Системой Координат 2011 года несущественны. Потому что обе системы измерялись при помощи спутниковых технологий. И одним из выводов, которые можно сделать, является следующее: по мере совершенствования технологий, ошибки значительно искореняются, тогда следуют полностью заново измерять все координаты точек пунктов Государственной Геодезической Сети. Если этого не делать, то в измерениях будут накоплены большие ошибки, которые и повлекут к дальнейшим искажениям в измерениях координат.

Следственно, для того, чтобы определить наилучшую точку, для определения координат пунктов ГГС, нужно использовать следующие методы:

1. Использовать коническую проекцию. Коническая проекция - это вид картографической проекции, где изображение строится на боковой поверхности конуса или по касательной к ней. Искажения в данной проекции не зависят от долготы. Искажения в этой карте не зависят от долготы: параллели являются дугами окружности и радиусы их равны разностям углов между ними, меридианные углы пропорциональны расстояниям до точки зрения наблюдателя. Так как Российская Федерация находится в северной части нашей планеты, коническая проекция является самой наилучшей проекцией, для уменьшения неточностей в измерениях и вычисления координат пунктов ГГС [10].

2. Использовать метод спутниковых наблюдений в режиме статики. Приемники располагаются на точках, местоположение которых не определено. Это позволит более надежно и точно производить съемку объектов на местности [11-13].

3. Расположить пункты ГГС на пересечении широты и долготы, в шестиградусной зоне. Это позволит избавиться от значительной неточности в измерениях. Следует также учесть тот факт, что некоторые пункты ГГС нужно будет располагать в зонах, удаленных от населенных пунктов и промышленных зон, например, на севере Российской Федерации. Для подобных случаев необходимо устанавливать автономные станции РТК, которые можно будет подключать и отключать, в зависимости от необходимости их использования [14-17]. Это обеспечит не только геодезическое назначение, но и навигационное.

Выводы:

1. Для совершенствования существующих пунктов ГГС необходимо изменить методы создания геодезических сетей. Нужно полностью заново вычислить координаты старых пунктов ГГС с помощью спутниковых и цифровых технологий.

2. Необходимо пересмотреть расположение пунктов ГГС. По-новому организовать и создать станции этих пунктов. Оживить старые неиспользуемые пункты.

3. С появлением спутниковых методов построения сетей стало возможным по-новому организовать пункты ГГС. С более высокой точностью и с уменьшенным количеством ошибок и уменьшенной погрешностью.

4. Для уточнения существующих и создания новых пунктов ГГС, необходимо применить коническую проекцию, и, методом спутниковых наблюдений в режиме статики, создать новые пункты ГГС.

Литература

1. Геодезия – А.В. Маслов, А.В.Гордеев, Ю.Г. Батраков – 2006. – С.310.

2. Государственная геодезическая сеть – современное состояние
Н. А. Миронов, А. О. Зайкина; С. – 397.

3. Анализ состояния государственной геодезической сети республики казахстан с учетом перспектив ее развития – К.Ф. Афонин, С.М. Кинжигужинов, А.С. Дрозд; - С. – 8.

4. Гарипов, И. Р. Использование аэро-фото и космической съемки при проведении мониторинга земель / И. Р. Гарипов, С. Р. Сулейманов // Студенческая наука - аграрному производству : Материалы 79 студенческой (региональной) научной конференции, Казань, 26 марта 2021 года. Том 1. – КАЗАНЬ: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 53-58. – EDN JXUGEK;

5. Использование геоинформационных технологий для агроэкологической оценки эрозионноопасных ландшафтов / А. А. Ибрагимова, Н. В. Трофимов, С. В. Сочнева, И. Ф. Яхин // Актуальные вопросы использования земельных ресурсов, геодезии и природопользования: Сборник трудов всероссийской (национальной) научно-практической конференции кафедры землеустройства и кадастров Казанского ГАУ, Казань, 21 апреля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 32-43. – EDN UFCMNU.

6. Федеральный закон от 24 июля 2007 г. N 221-ФЗ "О государственном кадастре недвижимости", в редакции, действовавшей до 1 января 2017 г.

7. Андрианов В. Координаты пространственных данных. «ArcReview. Современные геоинформационные системы». №2(17). М., изд-во Дата+, 2001.

8. Юркина М.И., Серебрякова Л.И. Действующие системы координат в России// Изв. вузов. «Геодезия и аэрофотосъемка». – 2001. – № 3

9. Генике А. А., Побединский Г. Г. Глобальная спутниковая система определения местоположения GPS и её применение в геодезии. – М.: "Картоцентр" – "Геодезиздат", 1999. – 272 с.

10. Подшивалов, В.П. Теоретические основы формирования координатной основы для геоинформационных систем / В.П. Подшивалов. – Новополюцк: ПГУ, 1998. – 125 с.

11. Агротехнологии зерновых культур / М. Ф. Амиров, И. Р. Валеев, А. Р. Валиев [и др.] // Система земледелия Республики Татарстан : В 3-х частях. Том Часть 2. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2014. – С. 18-140. – EDN WHKSTX.

12. Прогнозирование влияния физических факторов на жизнеспособность микроорганизмов биопрепаратов для защиты растений / Р. Ф. Сабилов, А. Р. Валиев, Р. И. Сафин, Л. З. Каримова // Техника и оборудование для села. – 2020. – № 4(274). – С. 29-33. – DOI 10.33267/2072-9642-2020-4-29-32. – EDN XQFTEO.

13. Колесар, В. А. Оценка влияния агроклиматических изменений на развитие болезней яровой пшеницы в Предкамье Республики Татарстан / В. А. Колесар, А. А. Зиганшин, Р. И. Сафин // Зерновое хозяйство России. – 2017. – № 2(50). – С. 45-47. – EDN YNUGEN.

14. Сафин, Р. И. Современное состояние и перспективы развития углеродного земледелия в Республике Татарстан / Р. И. Сафин, А. Р. Валиев, В. А. Колесар // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 16, № 3(63). – С. 7-13. – DOI 10.12737/2073-0462-2021-7-13. – EDN ZVZFMX.

15. Миникаев, Р. В. Оптимизация системы обработки почвы в условиях агроклиматических рисков Северной части лесостепи Поволжья / Р. В. Миникаев, И. М. Сержанов, Д. А. Фатыхов // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения заслуженного деятеля науки Российской Федерации, Чувашской АССР, Почетного работника высшего профессионального образования Российской Федерации, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Александра Ивановича Кузнецова (1930-2015 гг). В 2-х частях, Чебоксары, 16 ноября 2020 года. Том Часть 1. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2020. – С. 220-230. – EDN GOJJTN.

16. Амиров, М. Ф. Приемы повышения продуктивности посевов различных видов яровой пшеницы в средней полосе лесостепи Поволжья / М. Ф. Амиров, Ф. Ш. Шайхутдинов, И. М. Сержанов // Наука, технологии, кадры - основы достижений прорывных результатов в АПК : Сборник научно-практических материалов Международной научно-практической конференции, Казань, 26–27 мая 2021 года. Том Выпуск XV. Часть 2. – Казань: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса», 2021. – С. 194-207. – EDN LHHLQG.

17. Амиров, М. Ф. Влияние микроэлементов и минеральных удобрений на урожайность и качество зерна яровой пшеницы / М. Ф. Амиров // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2017. – Т. 12, № 4-2(47). – С. 5-8. – DOI 10.12737/article_5a7dd62682d874.73595272. – EDN YRNQZK.

© Булатов Р.Р., Трофимов Н.В., 2023

УДК 637.146

КАК ОТЛИЧАТЬ НАТУРАЛЬНЫЕ МОЛОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ ОТ СИНТЕТИКИ?

***Володина Мария Вячеславовна
Будячек Карина Валерьевна***

***Научный руководитель: Халиуллина Зульфия Мусавиховна,
к.х.н., доцент
Казанский государственный аграрный университет,
Казань***

Аннотация: Изучение молочных продуктов на содержание примесей и синтетических компонентов, определение фальсификации молока на примерах молока стоящего на полках обычного продуктового магазина. Проведение опытов на натуральность молока.

Ключевые слова: фальсификация, молоко, титрование, консерванты.

HOW TO DISTINGUISH NATURAL DAIRY PRODUCTS FROM SYNTHETICS?

***Volodina Maria Vyacheslavovna
Budyachek Karina Valerievna***

***Scientific supervisor: Khaliullina Zulfiya Musavikhovna
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia***

Abstract: The study of dairy products for the content of impurities and synthetic components, the determination of milk adulteration on the examples of milk standing on the shelves of an ordinary grocery store. Conducting experiments on the naturalness of milk.

Key words: falsification, milk, titration preservatives.

Фальсификация молочной продукции уже не редкость и встретить некачественный, и ненатуральный продукт можно очень часто. Фальсификация продуктов является одним из способов обмана потребителей. Подразумевается путем снижения качества продукта, разбавления молочной продукции водой или использования более дешевых компонентов. Обычно фальсификация молока заключается в том, что молоко может быть рафинировано. Внесение консервантов и соды, чтобы снизить кислотность, содержание жирного вещества, добавление ингредиентов и т.п. [1].

В настоящий момент выделяют 2 крупные группы фальсификата- фальсификация состава и фальсификаты качества. Фальсификация

состава заключается в потребности снижения себестоимости. Это в равной степени касается, как продукции, так и сырья.

К фальсификации качества относятся и различные способы раскисления молока-сырья. Для раскисления сырого молока все реже используется сода, аммиак, гораздо чаще используется добавка солей-стабилизаторов [2].

Как распознать заменители молока? Молочный продукт состоит из молока, без использования растительных жиров и белков. Это такие продукты как: молоко, мороженное, сливки и т.д. В их составе не должны использоваться другие компоненты, такие как сухое молоко и вода. В магазине можно определить натуральный продукт или нет по полке, на которой он находится, если продукт находится на полке БЗМЖ (без заменителя молочного жира), то с большей вероятностью продукт будет натуральным и без добавления других компонентов, чаще всего в таких молочных продуктах в составе на первом месте «Цельное молоко». Если продукт находится на полке СЗМЖ (с заменителем молочного жира), то тогда натуральный молочный жир заменяют, на более дешевые компоненты (сыворотки, сухое молоко и вода) [3].

Как понять в домашних условиях молоко на натуральность? Налейте молоко, желательно в прозрачный стакан, посмотрите оставляет молоко жирные следы на стекле, если следы остаются плотные и не растекаются, молоко без примесей. Так же, чтобы проверить если ли крахмал для густоты и повышения жирности молока, можно капнуть йод, если молоко посинеет, значит в молоке присутствует крахмал, если оно станет бежевым, то все хорошо [4].

Определение фальсификации молока:

Определение содержания соды в молоке. Сода добавляется в молоко, чтобы намеренно скрыть его повышенную кислотность. При добавлении соды в молоко полезные микроорганизмы погибают, а вредные остаются и разрушаются полезные витамины для организма. Такое молоко нельзя употреблять в пищу [5-8].

Определение содержания муки в молоке. Крахмал или мука добавляются в молоко, чтобы придать ему более густую консистенцию после разбавления водой. В коническую колбу наливают 10-15 мл молока и доводят его до кипения. После охлаждения в молоко приливают 1 мл йода. Появление синей окраски указывает на присутствие крахмала [9-11].

Определение присутствия нитратов в молоке. При разбавлении молока водой в нем могут появиться нитраты, высокое содержание которых может приводить к метгемоглобинемии. Для обнаружения нитратов в колбу наливают 10 мл молока и 0,3 мл 20% раствора CaCO_3 , смесь кипятят до свертывания молока, охлаждают и фильтруют. В чашечку помещают 1-2 кристаллика дифениламина и наливают 1 мл концентрированной серной кислоты. Затем по краю чашечки осторожно

наслаивают на нее несколько капель фильтрата. Появление синего окрашивания свидетельствует о присутствии азотисто- и азотнокислых соединений [12].

Определение титруемой кислотности. В коническую колбу вместимостью 200-250 мл отмеривают пипеткой 10 мл молока, прибавляют 20 мл дистиллированной воды и три капли 1% спиртового раствора фенолфталеина. Смесь тщательно перемешивают титруют раствором едкого натра (кали) до появления слабо-розового окрашивания, соответствующего окраске контрольного эталона, исчезающего в течение 1 минуты. Кислотность молока в градусах Тернера равна количеству миллилитров 0,1н раствора едкого натра, затраченному на нейтрализацию мл молока, умноженному на 10. За окончательный результат принимают среднеарифметическое значение двух параллельных определений, округляя результат до второго десятичного знака [13].

Исследования: Для проведения экспериментов мы взяли молоко из торговой сети «Пятерочка» и «Магнит», а также на рынке и в магазине «Натуральных продуктов». Молоко торговой марки АО «Зеленодольский молочноперерабатывающий комбинат» «Очень важная корова» и АОА ««Алабуга Соте» «Вкуснеев» жирностью 3,2%. Органолептический метод исследования молока: при внешнем осмотре отличают состояние поверхности молока, цвет, обращают внимание на загрязненность, свежее молоко имеет светло-кремовый оттенок, интенсивность которого зависит от жирности. Молоко однородное осадок отсутствует. Органолептические свойства молока «Очень важная корова» - сладковатое, без отклонений, цвет белый. «Вкуснеев» - сладковатое, без отклонений, цвет белый. «Натуральное» - сладкое, вкус ярко выраженный, цвет светло-кремовый. «Рыночное» - вкус сладкий, ярко выраженный, цвет кремовый [14-16].

Опыт на содержание крахмала, муки в молоке. В 4 стаканчика налили по 30 мл молока, к каждому добавили 3 капли йода, во всей 4 образцах результат был отрицательный. Эксперимент основан на взаимодействии йода с крахмалом его качественной реакции, при взаимодействии йода с крахмалом, крахмал приобретает синий оттенок.

Определение титруемой кислотности. В каноническую колбу, отмерили 10 мл молока, прибавили 20 мл дистиллированной воды и три капли 1% раствора фенолфталеина. Смесь тщательно перемешали, титровали раствором едкого натра до появления слабо-розового окрашивания, соответствующего окраске контрольного эталона, исчезающего в течение 1 минуты. Окончательный результат считали среднеарифметическим значением 3х параллельных определений, округляя результат до второго десятичного знака. Результаты были такие «Вкуснеево» средняя кислотность 28, это выше нормы на 6 показателей (кислотность, повышенная). «Очень важная корова»

средняя кислотность 21, это на грани с нормой (кислотность нормальная). «Натуральное» средняя кислотность 10,3, отличный показатель (кислотность нормальная). «Рыночное» средняя кислотность 20, средний показатель (кислотность нормальная). Эксперимент на скисание молока. 4 образца были поставлены в холодильник при температуре +5, самое первое прокисло «Натуральное», затем «Рыночное», затем «Очень важная корова», самое последнее «Вкуснеево», это говорит о наличие полезных микроорганизмов, чем их больше, тем молоко лучше и быстрее киснет. Также 4 образца были поставлены при комнатной температуре +22 градуса, результат был точно таким же.

Определение присутствия нитратов в молоке. Приготовили 25 мл 20% раствора CaCO_3 , взяли 4 образца молока, после чего разлили по 10 мл в разные колбы и к каждому добавили по 0,3 мл раствора CaCO_3 . Молоко вскипятили до свертывания, остудили и профильтровали. В четыре чашки Петри добавили по 2 кристаллика дифениламина, на дифениламин капнули 1 мл концентрированной серной кислоты, после чего полученный фильтрат прикапывали по краю чашечки. Результат был таким: ничего не окрасилось, кроме молока «Вкуснеево» (образец 4), который приобрел желтовато-зеленый цвет, что говорит о содержании нитратов и азотистых соединений в нем, которые могут привести к метгемоглобемии (заболевание).

Литература

1. Папилина, М. Е. Определение фальсификации и оценка соответствия молока // М. Е. Папилина, Л. С. Прохасько, В. Р. Гридчина, Г. М. Топурия. // Молодой ученый. 2015. - № 3 (83). - С. 196-198.

2. Комин А.Э. К вопросу о фальсификации молочных продуктов // А.Э. Комин, И.Н. Ким, И.И.Бородин // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК - продукты здорового питания, 2020. - №4, - С.62-65.

3. Барашкин М.И. Инновационные методы выявления фальсификации молока // М.И. Барашкин, Е.А. Петров // Аграрный вестник Урала, 2014г. - №4, - С.15-18.

4. Самигуллин Д.И. Обнаружение фальсификации молока и молочных продуктов методом газожидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием // Д.И.Самигуллин, А.М.Ежкова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э.Баумана. - 2019. - Т.238. - №2.-С.182-184.

5. Школьников М.Н. Обзор современных методов идентификации цельномолочных продуктов // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. - 2017. - №7, - С.92-97.

6. https://laktonmilk.ru/articles/dairy_and_milk_containing_products_what_are_the_differences/

7. https://sbis.ru/articles/marking/milk_2023
8. <https://infourok.ru/issledovatel'skaya-rabota-raspoznavanie-podlinnosti-moloka-i-molochnokislyh-produktov-5656830.html>
9. <https://abakan-news.ru/2019/08/28/молочка-по-новым-правилам-как-отличит/>
10. <https://studfile.net/preview/6127829/page:26>
11. Агротехнологии зерновых культур / М. Ф. Амиров, И. Р. Валеев, А. Р. Валиев [и др.] // Система земледелия Республики Татарстан : В 3-х частях. Том Часть 2. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2014. – С. 18-140. – EDN WHKSTX.
12. Сафин, Р. И. Современное состояние и перспективы развития углеродного земледелия в Республике Татарстан / Р. И. Сафин, А. Р. Валиев, В. А. Колесар // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 16, № 3(63). – С. 7-13. – DOI 10.12737/2073-0462-2021-7-13. – EDN ZVZFMX.
13. Низамов, Р. М. Продуктивность подсолнечника в зависимости от норм высева в условиях республики Татарстан / Р. М. Низамов, Р. С. Сагдиев // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2011. – Т. 6, № 1(19). – С. 144-146. – EDN KNLFNR.
14. Амиров, М. Ф. Приемы повышения продуктивности посевов различных видов яровой пшеницы в средней полосе лесостепи Поволжья / М. Ф. Амиров, Ф. Ш. Шайхутдинов, И. М. Сержанов // Наука, технологии, кадры - основы достижений прорывных результатов в АПК : Сборник научно-практических материалов Международной научно-практической конференции, Казань, 26–27 мая 2021 года. Том Выпуск XV. Часть 2. – Казань: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса», 2021. – С. 194-207. – EDN LHHLQG.
15. Актуальность разработки экологически безопасных технологий возделывания сельскохозяйственных культур / А. М. Сабирзянов, С. В. Сочнева, Н. А. Логинов, Н. В. Трофимов // Зерновое хозяйство России. – 2017. – № 2(50). – С. 26-29. – EDN YNUGBP.
16. Амиров, М. Ф. Влияние микроэлементов и минеральных удобрений на урожайность и качество зерна яровой пшеницы / М. Ф. Амиров // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2017. – Т. 12, № 4-2(47). – С. 5-8. – DOI 10.12737/article_5a7dd62682d874.73595272. – EDN YRNQZK.

*©Володина М.В., Будячек К.В.,
15.Халиуллина З.М.,2023*

УДК 632.937.15:633.31/37

**ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ
СЕМЯН ГОРОХА СОРТА КАБАН ЭНДОФИТНЫМИ БАКТЕРИЯМИ KS54**

Галимзянов Фанзил Фаридович

Габдрахманов Динар Лемарович

Гумаров Ильгизар Илфакевич

Научный руководитель: Колесар Валерия Александровна

– к.б.н., доцент

Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

Аннотация: В течение 2022 года были проведены исследования по оценке эффективности использования биопрепарата на основе KS54 при обработке семян гороха сорта Кабан. В год проведения исследований отмечались благоприятные погодные условия для роста зернобобовых культур. Для обработки семян гороха применялся штамм бактерий рода *Bacillus subtilis* KS54, для повышения урожайности и защиты сельскохозяйственных растений от фитопатогенных грибов. Опыт проводился в трехкратной повторности. В качестве контроля в проводимых исследованиях применялся вариант без обработки.

В результате предпосевной обработки семян гороха сорта Кабан этим препаратом стала заметно повышаться продуктивность гороха, развитие корневых гнилей наряду с другими болезнями снизилось. Наибольшая урожайность гороха сорта Кабан отмечалась при обработке семян KS54 1,5 л/т.

Ключевые слова: горох, обработка семян, эндофитные бактерии, KS54, сорт, Кабан.

**STUDY OF THE EFFECTIVENESS OF PRE-SOWING TREATMENT
OF WILD BOAR PEA SEEDS WITH ENDOPHYTIC BACTERIA KS54**

Galimzyanov Fanzil Faridovich

Gabrakhmanov Dinar Lemarovich

Gumarov Ilgizar Ilfakovich

Scientific supervisor: Kolesar Valeria Alexandrovna

Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

Abstract: During 2022, studies were conducted to assess the effectiveness of the use of a KS54-based biological product in the processing of wild Boar pea seeds. In the year of the research, favorable weather conditions were observed for the growth of leguminous crops. For the treatment of pea seeds, a strain of bacteria of the genus *Bacillus subtilis* KS54 was used with a threefold repetition to increase yields and protect agricultural plants from phytopathogenic fungi. Variants without processing

were used to control the studies. As a result of pre-sowing treatment of Wild Boar pea seeds with this drug, the productivity of peas began to noticeably increase, the development of root rot along with other diseases decreased. The highest yield of Wild Boar peas was observed when processing KS54 seeds 1.5 l/t.

Keywords: peas, seed treatment, endophytic bacteria, KS54, variety, Wild boar.

Горох - это важный представитель культурных растений в сельском хозяйстве [1]. Горох имеет широкое распространение в сельском хозяйстве и питании людей, так как является источником белка, витаминов, минералов и других питательных веществ. Благодаря этому, горох часто используется в качестве пищевого продукта и корма для животных. Помимо этого, горох является неизбалованной культурой, что означает, что его можно выращивать на землях, которые не пригодны для других сельскохозяйственных культур, горох также способствует биологическому разнообразию почвенного субстрата, благодаря своей способности к захвату азота из воздуха и его накоплению в почве [2, 8]. Это может повысить плодородие почвы и увеличить урожайность других культур, которые выращиваются после гороха. Получение высокого урожая является важным фактором для развития сельского хозяйства и обеспечения продовольственной безопасности страны [5, 7, 9]. Высокие урожаи позволяют удовлетворять потребности населения в продуктах питания, а также экспорта продукции за границу. В последние годы все больше внимания уделяется развитию экологически безопасных методов повышения урожайности и улучшения качества сельскохозяйственной продукции [3, 4]. Биопрепараты включающие в свой состав эндофитные бактерии являются натуральными продуктами, которые содержат полезные микроорганизмы, способные бороться с вредителями и болезнями растений, при этом не принося вреда окружающей среде. Применение биопрепаратов в сельском хозяйстве может помочь снизить использование химических удобрений и пестицидов, что позволит уменьшить негативное влияние на окружающую среду [6,10].

Целью исследований являлась оценка эффективности применения биопрепарата на основе KS54 при обработке семян гороха Кабан.

Были поставлены следующие задачи:

1. Определить воздействие биопрепарата KS54 на рост и развитие растений гороха сорта Кабан.
2. Выявить влияние эндофитных бактерий KS54 на развитие корневых гнилей гороха сорта Кабан.
3. Определить влияние обработки семян биопрепаратом KS54 на урожайность и структуру урожая.

В 2022 году проводились полевые опыты на сорте гороха Кабан на опытных полях ФГБОУ ВО «Казанский ГАУ», расположенных вблизи населенного пункта село Нармонка Лаишевского муниципального района (Предкамская агропроизводственная зона) [11-12].

Почва опытных участков в Казанском ГАУ (с. Нармонка) серая лесная, среднесуглинистого гранулометрического состава, достаточно плодородная, содержание гумуса 4,4% (повышенное).

При оценке агрометеорологических показателей в 2022 году было установлено, что погодные условия были благоприятными для выращивания зернобобовых культур. Однако, в июне и августе на опытных полях КГАУ вблизи населенного пункта село Нармонка наблюдались засушливые явления.

Схема опытов включала в себя следующие варианты:

1. Контроль – без обработки семян растений;
2. KS-54 обработка семян, 0,5 л/т
3. KS-54 обработка семян, 1,0 л/т
4. KS-54 обработка семян, 1,5 л/т

Условия проведения полевых опытов: Площадь опытных делянок – 13,2 м², площадь учетных делянок – 9 м². Повторность в опыте – трехкратная, размещение делянок последовательное. Уборка была осуществлена 11 августа. Предшественник – яровая пшеница [13,14].

Результаты исследования:

1. По итогам оценки развития корневых гнилей наилучшие показатели по снижению корневых гнилей показали обработки семян перед посевом эндофитными бактериями KS-54 0,5 л/т и 1,5 л/т (табл.1).

Таблица 1 – Оценка развития корневых гнилей растений гороха сорта Кабан, %, 2022 г.

Вариант	Фаза полные всходы 07.06.22	Стеблевание – начало бутонизации 28.06.22	Цветение-начало лопатки 12.07.22
1. Контроль – без обработки.	2,75	14,5	15,5
2. KS-54 обработка семян, 0,5л/т	0	3,8	8,5
3. KS-54 обработка семян, 1,0 л/т	3	4,7	8,5
4. KS-54 обработка семян, 1,5 л/т	1,25	1,7	3

2. По накоплению сухой биомассы корней в среднем за вегетационный период все опытные варианты с обработкой семян KS-54 превзошли контроль (табл.2).

3. Наилучшее накопление сухой надземной массы гороха сорта Кабан отмечалось на варианте с обработкой семян KS-54 1,5л/т (табл.3).

4. Максимальная площадь листьев гороха сорта Кабан была сформирована при обработке семян KS-54 1,0 л/т (табл.4).

Таблица 2 – Сухая масса корней растений гороха сорта Кабан, г, 2022 г.

Вариант	Фаза полные всходы 10.06	Стеблевание 16.06	Цветение -начало лопатки 12.07	Полная спелость 11.08	В среднем
1.Контроль – без обработки	0,12	0,41	0,45	0,11	0,27
2.KS-54 обработка семян, 0,5л/т	0,43	0,52	0,65	0,12	0,43
3.KS-54 обработка семян, 1,0 л/т	0,52	0,63	0,71	0,12	0,43
4.KS-54 обработка семян, 1,5 л/т	0,24	0,64	0,76	0,13	0,44

Таблица 3 – Сухая масса надземных частей гороха сорта Кабан, г, 2022 г.

Вариант	Фаза полные всходы 10.06	Стеблевание 16.06	Цветение-начало лопатки 12.07	Полная спелость 11.08	В целом
1.Контроль – без обработки.	1,43	2,02	2,43	1,12	1,75
2.KS-54 обработка семян, 0,5 л/т	1,81	2,32	2,98	2,63	2,44
3.KS-54 обработка семян, 1,0 л/т	1,49	2,38	2,62	2,14	2,16
4.KS-54 обработка семян, 1,5 л/т	1,81	3,52	5,26	3,11	3,43

Таблица 4 – Площадь листьев растений гороха сорта Кабан в фазу цветение-начало лопатки м²/м², (12.07.22)

Вариант	Площадь листьев
1.Контроль – без обработки.	0,8
2.KS-54 обработка семян, 0,5л/т	2,1
3.KS-54 обработка семян, 1,0л/т	3,1
4.KS-54 обработка семян, 1,5 л/т	2,4

5. Наибольшей высоты растения к фазе полной спелости достигли на варианте с применением предпосевной обработки семян KS-54 1,5 л/т (табл.5).

Таблица 5 – Высота растений гороха сорта Кабан, см, 2022 г.

Вариант	Стеблевание-начало бутонизации 28.06.22	Цветение-начало лопатки 12.07.22	Полная спелость 11.08.22
1.Контроль – без обработки.	39,20	46,50	49,50
2.KS-54 обработка семян, 0,5 л/т	43,70	68,30	71,40
3.KS-54 обработка семян, 1,0 л/т	51,10	52,80	60,60
4.KS-54 обработка семян, 1,5 л/т	54,90	71,10	79,20

6. Максимальная урожайность отмечалась на варианте с обработкой семян KS-54 1,5 л/т (табл.6).

Таблица 6 – Структура урожая и урожайность гороха (т/га) сорта Кабан в зависимости от обработки семенного материала, 2022 г.

Вариант	Урожайность, т/га	Количество растений на кв.м	Количество бобов на растении, шт	Количество семян в бобе, шт	Количество зерен на растении, шт	Вес зерен на одно растение, гр	МТС, гр
1.Контроль – без обработки.	1,0	61	2,6	2,9	7,4	1,7	229,7
2.KS-54 обработка семян, 0,5 л/т	3,4	100	3,8	3,6	13,6	3,4	250,0
3.KS-54 обработка семян, 1,0 л/т	2,3	104	2,9	3,3	9,7	2,2	226,8
4.KS-54 обработка семян, 1,5 л/т	4,6	113	5,0	4,2	21	4,1	195,2

7. При обработке посевного материала KS-54 1,0 л/т возрастала массовая доля белка по сравнению с контролем (табл.7).

Таблица 7 – Содержание белка в семенах гороха сорта Кабан в зависимости от обработки семенного материала, % , 2022 г.

Вариант	Массовая доля белка, в пересчете на сухое вещество
1.Контроль – без обработки.	18,86
2. KS-54 обработка семян, 1,0 л/т	21,13

Вывод: Из проведенных исследований можно сделать вывод, что биопрепарат KS-54 оказывает положительное влияние на рост и развитие растений. По итогам оценки развития корневых гнилей наилучшие показатели по снижению корневых гнилей показали обработки семян перед посевом эндофитными бактериями KS-54 0,5 л/т и 1,5 л/т. Биопрепарат на основе KS-54 увеличивает урожайность и повышает содержание белка в зерне.

Литература

1. Алабушев. А.В. Стабилизация производства зерна в условиях изменения климата. / А.В. Алабушев // Зерновое хозяйство. - № 4. - 2011. - С. 8-13.

2. Гаврилов, А. А. Высокая культура земледелия – лучшее «лекарство» от болезней / А. А. Гаврилов, А. П. Шутко, С. Ю. Гребенник // Защита и карантин растений. – 2006. – № 11. – С. 25–26.

3. Агрохимическое состояние пахотных почв и урожайность озимой ржи ООО "Дуслык" Балтасинского района Республики Татарстан / К.Р. Гарафутдинова, Л.Г. Гаффарова, Е.А. Прищепенко, Г.Ф. Рахманова // Владимирский земледелец. – 2020. – № 3 (93). С. 8-11.

4. Сабирова, Р.М. Биоплант Флора – удобрение нового поколения / Р.М. Сабирова, Р.С. Шакиров, З.М. Бикмухаметов // Вестник Казанского ГАУ. – № 2 (53). – 2019.– С. 37-42.

5. Шарипова Г.Ф. Эффективность применения удобрений с микроэлементами на различных сортах сои / Г.Ф. Шарипова, В.А. Колесар, Р.И. Сафин // Плодородие. – 2020. - №3 (114). С. 9-11.

6. Колесар, В.А. Эффективность применения микроудобрений на сое / В.А. Колесар, Г.Ф. Шарипова, Д.Р. Сафина, Р.И. Сафин // В сборнике: 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, 13-14 ноября 2019 г. / отв.ред. А.Р. Валиев, Р.М. Низамов, А.В. Васин, Т.М. Ахметов, Ф.Т. Нежметдинова, Р.Р. Шайдуллин, Е.В. Барханская. – Казань: Казанский ГАУ, 2019. – С. 124-130.

7. Урожайные свойства и качество семян яровой пшеницы в зависимости от фона питания в условиях Республики Татарстан / И.М.

Сержанов, Ф.Ш. Шайхутдинов, А.Р. Сержанова [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2019. – Т. 14. – № 2 (53). С. 52-57.

8. Сабирава, Р. М. Эффективность применения гранулированного куриного помета как основного удобрения на серых лесных почвах Республики Татарстан / Р. М. Сабирава, Ф. Ф. Хисамиев, Р. С. Шакиров // Плодородие. – 2020. – № 3(114). – С. 29-32.

9. Valeria Kolesar, Gulsia Sharipova, Diana Safina, and Radik Safin. Use of foliar fertilizers on soybeans in the Republic of Tatarstan. BIO Web of Confe

10. Berg G. The rhizosphere as a reservoir for opportunistic human pathogenic bacteria. Environ / G. Berg, L. Eberl, A. Hartmann // Microbiol. – 2005. – Vol. 7. – P. 1673-1685. doi: 10.1111/j. 1462-2920.2005.00891.x.

11. Агротехнологии зерновых культур / М. Ф. Амиров, И. Р. Валеев, А. Р. Валиев [и др.] // Система земледелия Республики Татарстан : В 3-х частях. Том Часть 2. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2014. – С. 18-140. – EDN WHKSTX.

12. Прогнозирование влияния физических факторов на жизнеспособность микроорганизмов биопрепаратов для защиты растений / Р. Ф. Сабилов, А. Р. Валиев, Р. И. Сафин, Л. З. Каримова // Техника и оборудование для села. – 2020. – № 4(274). – С. 29-33. – DOI 10.33267/2072-9642-2020-4-29-32. – EDN XQFTEO.

13. Сафин, Р. И. Современное состояние и перспективы развития углеродного земледелия в Республике Татарстан / Р. И. Сафин, А. Р. Валиев, В. А. Колесар // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 16, № 3(63). – С. 7-13. – DOI 10.12737/2073-0462-2021-7-13. – EDN ZVZFMX.

14. Миникаев, Р. В. Оптимизация системы обработки почвы в условиях агроклиматических рисков Северной части лесостепи Поволжья / Р. В. Миникаев, И. М. Сержанов, Д. А. Фатыхов // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения заслуженного деятеля науки Российской Федерации, Чувашской АССР, Почетного работника высшего профессионального образования Российской Федерации, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Александра Ивановича Кузнецова (1930-2015 гг). В 2-х частях, Чебоксары, 16 ноября 2020 года. Том Часть 1. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2020. – С. 220-230. – EDN GOJJTN.

© Галимзянов Ф.Ф., Габдрахманов Д.Л.,
Гумаров И.И., Колесар В.А., 2023

УДК 631.816

ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ АГРОХИМИКАТОВ И УДОБРЕНИЙ НА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЕ

***Ганина Мария Антоновна
Садриев Камиль Рустамович
Научный руководитель: Вафин Ильшат Хафизович
- ассистент***

Казанский государственный аграрный университет, Казань

Аннотация: Изучено влияние различных агрохимикатов и удобрений на урожайность и качества зерна озимой пшеницы. Отмечено их положительное влияние на урожайность сорта озимой пшеницы «Универсиада» в производственных опытах. Наилучшие результаты прибавки урожая озимой пшеницы, сорта «Универсиада», была получена при использовании варианта Гидрогель с куриным пометом. Хорошие результаты получены при внесении Цеолита с нормой 100 кг/га.

Ключевые слова: озимая пшеница, агрохимикаты, удобрения, урожайность.

ASSESSMENT OF THE USE OF VARIOUS AGROCHEMICALS AND FERTILIZERS ON WINTER WHEAT

***Ganina Maria Antonovna
Sadriev Kamil Rustamovich
Scientific adviser: Vafin Ilshat Khafizovich
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia***

Abstract: The influence of various agrochemicals and fertilizers on the yield and quality of winter wheat grain has been studied. Their positive effect on the yield of the winter wheat variety "Universiade" in production experiments was noted. The best results of the increase in the harvest of winter wheat, the variety "Universiade", was obtained by using the Hydrogel variant with chicken droppings. Good results were obtained when applying Zeolite with a norm of 100 kg/ha.

Keywords: winter wheat, agrochemicals, fertilizers, yield.

Современное сельское хозяйство, как в мире, так и в Российской Федерации находится на этапе глубокой трансформации. Растущие природные, социально-экономические и производственные риски диктуют необходимость в детальном анализе среднесрочных перспектив и приоритетов развития агропромышленного комплекса [1].

Особенно важным становится освоение специалистами - агрономами различных агроудобрений и агрохимикатов, которые обеспечивали бы наилучшее формирование урожая культур вне зависимости от окружающих условий, при этом с низкими затратами рабочей силы. В последние годы показана высокая эффективность различных гидрогелей при внесении в почву на различных сельскохозяйственных культурах. Так, установлено, что внесение в почву полимерного гидрогеля в первый год закладки полевых опытов способствовало росту урожайности на 8,7% [2]. Главная проблема современности - это проблема защиты природы от отрицательного воздействия различных отходов. Для предотвращения загрязнения экологии разрабатывают и внедряют разные технологии переработки отходов на основе куриного помета, оценивают эффективность применения органического удобрения на основе куриного помета [3].

В 2012-2015 гг в условиях Предкамья Республики Татарстан проведены исследования с целью изучения эффективности осенней обработки посевов озимой пшеницы различными удобрениями, препаратами и их влияния на урожайность, развитие болезней и качество зерна [4]. В 2018 году было изучено влияние различных фракций цеолита Татарско-Шатрашанского месторождения цеолит содержащих мергелей на фитосанитарное состояние и продуктивность зерновых культур [5].

Применение гидрогелей в сельском хозяйстве позволяет контролировать водно-физические свойства почв для получения более высоких урожаев сельскохозяйственных культур при меньших технологических, а, следовательно, экономических затратах. Их применение способствует повышению всхожести семян, увеличению темпов развития растений, их устойчивости к дефициту влаги и действию засухи, улучшает качественные показатели растений [6,7]. Анализ накопления в почве доступной воды и доли агрономически ценных агрегатов показал, что максимальные значения были после горчицы. После данной культуры отмечалось снижение показателей плотности сложения почвы [8]. Влияние на рост и развитие растений была оценена так же применением различных комплексных удобрений, содержащих микроэлементы на продуктивность и качество семян озимой пшеницы [9]. В настоящее время увеличилась доля органоминеральных удобрений в растениеводстве. Они относятся к числу наиболее перспективных средств оптимизации минерального питания растений [10].

Опыт был заложен в 2021 году на опытном поле института агробиотехнологии и землепользования Казанского ГАУ в Лаишевском муниципальном районе Республики Татарстан.

Почва участка – серая лесная, по гранулометрическому составу – среднесуглинистая, содержание гумуса – 3,0 %, подвижного фосфора

250 мг\кг, обменного калия 145 мг\кг, азота – 100-122,4 мг\кг, с реакцией среды рН -6,6 [11-13].

Посев осуществляли 6 сентября 2021 года сеялкой СЗ-5,4. Наблюдения за развитием растений проводились по методикам Госсортоиспытания.

Объектом исследований была озимая пшеница сорта Универсиада. Сорт озимой мягкой пшеницы Универсиада создан в Татарском научно-исследовательском институте сельского хозяйства методом внутривидовой гибридизации.

Схема опыта: 1. Контроль (без удобрений). 2. Азофоска, 200 кг/га. 3. Цеолит, 100 кг/га. 4. Цеолит, 100 кг/га + Азофоска, 100 кг/га. 5. Гидрогель Аквасин, 20 кг/га + Азофоска, 100 кг/га. 6. Гидрогель Аквасин (40 кг/га) + куриный помет (60 кг/га) + Азофоска 100 кг/га.

Таблица 1 – Метеоданные за вегетационный период 2022 года (данные метеопоста Казанского ГАУ)

Месяц	Температура воздуха, °С		Осадки, мм	
	норма	Факт	норма	Факт
Май	+14,00	+10,68	38	78,40
Июнь	+18,30	+18,56	57	19,30
Июль	+20,50	+21,32	62	61,61
Август	+18,30	+22,50	55	0,00
Сентябрь	+12,30	+11,69	50	60,32

Результаты анализа условий вегетации 2022 года позволяют сделать вывод о выраженных различиях по погодным условиям в разные месяцы. В целом агроклиматические условия вегетации 2022 года были благоприятными для формирования урожая озимой пшеницы.

Таблица 2 - Биометрические показатели растений озимой пшеницы сорта Универсиада в фазу колошения, 2022 г

Вариант	Длина стебля, см	Длина колоса, см	Длина корня, см
Контроль	72,4	7,4	6,8
Азофоска, 200 кг/га	84,2	6,6	7,4
Цеолит, 100 кг/га	77,4	7,8	7,7
Цеолит + азофоска	69,2	8,6	7,9
Гидрогель Аквасин	89,6	8,2	7,4
Гидрогель + Куриный помет + азофоска	93,4	9,3	9,7

Результаты данной оценки показали, что применение цеолита и гидрогеля ведет к стимуляции роста и развития культуры озимой пшеницы. Наибольшие показатели длины стеблей, колоса и корней

были при применении варианта- удобрения Гидрогель + Куриный помет + азофоска. Причем особенно сильным ростостимулирующий эффект был в отношении длины корней (прирост к показателям в контроле в 1,42 раза, а к значениям в варианте с азофоской прирост - на уровне 31,1%).

Таблица 3 – Поражение растений озимой пшеницы корневыми гнилями в фазу колошения, 2022 г

Вариант	Распространенность болезни, %	Развитие болезни, %
Контроль	24,5	2,1
Азофоска, 200 кг/га	25,1	1,2
Цеолит, 100 кг/га	26,1	0,4
Цеолит + азофоска	24,3	0,8
Гидрогель Аквасин	24,6	0,4
Гидрогель + Куриный помет + азофоска	24,1	0,2

Внесение испытуемых удобрений не оказало влияние на снижение распространенности корневых гнилей, но значительно уменьшило интенсивность поражения. При применении варианта Гидрогель + Куриный помет + азофоска снижение было более в 10 раз, при внесении цеолита и гидрогеля Аквасин развитие болезни снизилось в 5 раз. Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что применение цеолита и гидрогеля Аквасин оказывает положительное влияние на повышение устойчивости растений к корневым гнилям.

Таблица 4 –Элементы структуры урожая озимой пшеницы сорта Универсиада, 2022 г

Вариант	Число продуктивных стеблей, шт./м ²	В колосе		Масса 1000 зёрен, г	Биологическая урожайность, т/га
		число зёрен, шт.	масса зёрен, г		
Контроль	359,7	30,6	1,13	37,0	4,07
Азофоска, 200 кг/га	417,6	29,6	1,07	36,3	4,49
Цеолит, 100 кг/га	374,4	32,9	1,29	39,1	4,82
Цеолит + азофоска	362,1	32,4	1,30	40,1	4,70
Гидрогель Аквасин	404,8	30,3	1,17	38,6	4,73
Гидрогель + Куриный помет + азофоска	403,2	32,5	1,22	37,6	4,93
НСР ₀₅					0,14

Результаты снопового анализа показали, что рост урожайности при применении опытных вариантов в основном был обусловлен

увеличением густоты продуктивных стеблей к уборке. В вариантах с цеолитом происходило увеличение количества зерен в колосе, а также массы 1000 зерен. Максимальная биологическая урожайность – 4,93 т/га была получена при применении варианта Гидрогель + Куриный помет + азофоска [14].

Таблица 5 – Урожайность озимой пшеницы сорта Универсиада, т/га, 2022 г

Вариант	Урожайность, т/га	Прибавка урожая	
		т/га	%
Контроль	3,79		
Азофоска, 200 кг/га	4,05	0,26	6,9
Цеолит, 100 кг/га	4,10	0,31	8,2
Цеолит + азофоска	3,74	-0,05	-1,3
Гидрогель Аквасин	3,83	0,04	1,1
Гидрогель + Куриный помет + азофоска	4,35	0,56	14,8

В условиях вегетации 2021-2022 года, наибольшая прибавка урожая озимой пшеницы в производственных опытах была получена при использовании варианта Гидрогель с куриным пометом. Хорошие результаты получены при внесении Цеолита с нормой 100 кг/га. В данном варианте урожайность была даже несколько выше, чем при применении азофоски [15].

Выводы:

1. В условиях вегетации 2021-2022 года, наибольшая прибавка урожая озимой пшеницы в производственных опытах была получена при использовании варианта Гидрогель с куриным пометом. Хорошие результаты получены при внесении Цеолита с нормой 100 кг/га. В данном варианте урожайность была даже несколько выше, чем при применении азофоски.

2. Применение гидрогеля Аквасина как в чистом виде, так и в сочетании с куриным пометом и азофоской, приводит к значительному росту содержания в зерне озимой пшеницы белка и клейковины. Максимальное накопление клейковины было при внесении только Гидрогеля Аквасин.

3. Применение цеолита и гидрогеля Аквасин оказывает положительное влияние на повышение устойчивости растений к корневым гнилям.

Литература

1. Приоритеты развития агропромышленного комплекса и задачи аграрной науки и образования / А. Р. Валиев, Р. М. Низамов, Р. И. Сафин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17, № 1(65). – С. 97-107.

2. Ревенко В.Ю., Агафонов О.М. Использование гидрогелей в растениеводстве // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2018. №11-2. С.59-65.

3. Максимова, Ю. Г. Полимерные гидрогели в сельском хозяйстве (обзор) / Ю. Г. Максимова, В. А. Щетко, А. Ю. Максимов // Сельскохозяйственная биология. – 2023. – Т. 58, № 1. – С. 23-42. – DOI 10.15389/agrobiology.2023.1.23rus.

4. Березин, К. К. Осенняя обработка посевов озимой пшеницы различными препаратами / К. К. Березин, В. А. Колесар, Р. И. Сафин // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33, № 10. – С. 31-33.

5. Оценка эффективности разных фракций цеолита на фитосанитарное состояние и продуктивность яровой пшеницы / Л. С. Нижегородцева, А. А. Гиматдинова, Н. А. Медведев [и др.] // Современные достижения аграрной науки : научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 80 летию д.с.-х.н., профессора, член-корр. РАН, почетного члена АН РТ, академика АИ РТ, трижды Лауреата Государственных и Правительственной премии в области науки и техники, Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного работника сельского хозяйства РТ Мазитова Назиба Каюмовича, Казань, 02 ноября 2020 года / Казанский государственный аграрный университет. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 420-423.

6. Самуйлова, Е. О. Практика применения гидрогелей в сельском хозяйстве / Е. О. Самуйлова, М. В. Успенская // Альманах научных работ молодых ученых Университета ИТМО: Материалы XLVI научной и учебно-методической конференции, Санкт-Петербург, 31 января – 03 2017 года. Том 2. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, 2017. – С. 228-231.

7. Сравнительная оценка эффективности органических удобрений на основе куриного помета / И. Х. Гайфуллин, А. С. Ганиев, З. М. Халиуллина [и др.] // Биологическая защита растений с использованием геномных технологий: Сборник научных трудов по материалам I Всероссийской научно-практической конференции, Казань, 26–27 октября 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 119-125.

8. Комплексная оценка состояния почвы после различных сельскохозяйственных культур / Р. М. Сабирова, И. Х. Вафин, А. А. Абрамова, Р. И. Сафин // Агробиотехнологии и цифровое земледелие. – 2022. – № 4(4). – С. 40-44. – DOI 10.12737/2782-490X-2022-40-44.

9. Вафин, И. Х. Эффективность комплексно применения различных микроудобрений на семенных посевах озимой пшеницы / И. Х. Вафин, Р. И. Сафин // Воспризводство плодородия почв и продовольственная безопасность в современных условиях: Сборник трудов международной

научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры агрохимии и почвоведения Казанского ГАУ, Казань, 17 марта 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 104-112.

10. Эффективность экспериментального органоминерального удобрения с биологическими агентами на яровом ячмене / И. Х. Вафин, Н. А. Медведев, З. Р. Каримова, Р. И. Сафин // Биологическая защита растений с использованием геномных технологий: Сборник научных трудов по материалам I Всероссийской научно-практической конференции, Казань, 26–27 октября 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 89-95.

11. Агротехнологии зерновых культур / М. Ф. Амиров, И. Р. Валеев, А. Р. Валиев [и др.] // Система земледелия Республики Татарстан : В 3-х частях. Том Часть 2. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2014. – С. 18-140. – EDN WHKSTX.

12. Формирование системы точного земледелия в республике Татарстан / Р. И. Сафин, А. Р. Валиев, Р. В. Миникаев [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2010. – Т. 5, № 2(16). – С. 153-156. – EDN MNLGTD.

13. Валиев, А. Р. Агротехническая оценка нового способа безотвальной обработки эрозионно-опасных почв / А. Р. Валиев, Ю. И. Матяшин, Р. И. Сафин // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 9. – С. 56-58. – EDN MVUSRL.

14. Низамов, Р. М. Продуктивность подсолнечника в зависимости от норм высева в условиях республики Татарстан / Р. М. Низамов, Р. С. Сагдиев // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2011. – Т. 6, № 1(19). – С. 144-146. – EDN KNLFNR.

15. Миникаев, Р. В. Оптимизация системы обработки почвы в условиях агроклиматических рисков Северной части лесостепи Поволжья / Р. В. Миникаев, И. М. Сержанов, Д. А. Фатыхов // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения заслуженного деятеля науки Российской Федерации, Чувашской АССР, Почетного работника высшего профессионального образования Российской Федерации, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Александра Ивановича Кузнецова (1930-2015 гг). В 2-х частях, Чебоксары, 16 ноября 2020 года. Том Часть 1. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2020. – С. 220-230. – EDN GOJJTN.

© Ганина М.А., Садриев К.Р., Вафин И.Х., 2023

ПЕРСПЕКТИВЫ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН

Друбич Алексей Александрович
Научный руководитель: Логинов Николай Александрович,
к.с.-х.н., доцент
Казанский государственный аграрный университет, Казань

Аннотация: перспективы развития и перехода к цифровым технологиям являются глобальной тенденцией для всего мира. Цифровизация является одним из актуальных задач в повышении качества государственного управления, уровня жизни граждан и развития разных сфер жизни общества – от социально-преобразовательной до материально-производственной. В этой статье излагаются перспективные направления и развитие цифровых технологий в Республике Татарстан.

Ключевые слова: цифровизация, цифровая трансформация, цифровизация в сельском хозяйстве.

PROSPECTS OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Drubich Alexey Alexandrovich
Scientific supervisor: Loginov Nikolay Aleksandrovich
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

Abstract: prospects for the development and transition to digital technologies is a global trend for the whole world. Digitalization is one of the urgent tasks in improving the quality of public administration, the standard of living of citizens and the development of various spheres of society – from socio-transformative to material and production. This article outlines the promising directions and development of digital technologies in the Republic of Tatarstan.

Keywords: digitalization, digital transformation, digitalization in agriculture.

В связи с мировым прогрессом цифровые технологии начали активно развиваться. В настоящий момент уровень использования цифровых технологий в разных сферах деятельности растет. С каждым днем цифровые технологии все больше захватывают сферы нашей жизни и меняют ее. С использованием инструментом цифровизации различные организации могут быстро принимать решения, а также лучше держать на контроле производство. Современное сельское

хозяйство также проходит процесс цифровой трансформации. Во многих крупных предприятиях агропромышленного комплекса уже начали применять цифровые технологии: в работе используются такие программы, которые позволяют управлять производством только одним человеком, а также системы «умного» земледелия и беспилотные летательные аппараты. Их применение помогает существенно увеличить результативность производства сельского хозяйства, повысить оборот отрасли. На сегодняшний день под использованием цифровых систем понимается не только компьютеры и программы. Цифровизация касается всего цикла растениеводства и животноводства. Туда входят планирование посева, расчет корма для скота, цифровое моделирование урожая, автоматизированные поливы и т.д. [1].

Как известно, главной задачей цифровой трансформации является достижение больших результатов эффективности развития страны. Учитывая это, в республике Татарстан разработана «Стратегия в области цифровой трансформации отраслей экономики, социальной сферы и государственного управления Республики Татарстан» (далее – Стратегия). Стратегия утверждена кабинетом министров Республики Татарстан от 18 августа 2021 г. N 748. Все мероприятия, которые предусмотрены Стратегией, финансируются при помощи разных государственных программ Республики Татарстан.

Основной целью процесса цифровизации экономической и социальной сферы, государственного управления Республики Татарстан считается существенное увеличение результативности и появление новых возможностей для улучшения взаимоотношений государственных и муниципальных органов власти и бизнеса с потребителями, а также активное вовлечение граждан в сферу публичного управления и рост уровня удовлетворения их нужд [2].

Сельское хозяйство является одним из главных отраслей деятельности людей. Современные информационные технологии способствуют быстрому развитию сельскохозяйственной отрасли, увеличению производительности труда, полезное применение интенсивных потоков данных, которые поступают от разных устройств, внешних систем, партнерских платформ и других источников. Согласно Стратегии, при цифровизации этой отрасли решаются следующие проблемы:

- отсутствие точного земледелия, который подразумевает использование значительного числа цифровых решений для управления почти всеми вопросами растениеводства;
- малый показатель применения беспилотной сельхозтехники;
- низкое использование цифровой платформы, позволяющая производителям сельской продукции быстро получать поддержку от государства;

– отсутствие цифрового с/х рынка: маркет-плейсов и электронных торговых площадок для с/х товаров и продуктов;

– отсутствие фонда пространственных данных по землям с/х назначения;

– недостаточный уровень обеспеченности сельских населенных пунктов беспроводным доступом к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

В агропромышленном комплексе Республики за время работы ИАС «Агропромышленный комплекс Республики Татарстан» образована основа, которая нужна для запуска цифровой трансформации отрасли АПК. Данная система содержит в себе статистические данные результативности хозяйств в 4500 формах отчетности, ведет учет животных, физических и юридических лиц, которые занимаются сельским хозяйством. [3].

Для того, чтобы оптимизировать сельскохозяйственные операции, выполняющиеся с помощью техники, используются такие технологии как оптические датчики, GPS и др. При помощи воздушных и спутниковых сенсорных устройств можно получать многоспектральные изображения, которые используются для составления карт биофизических параметров сельскохозяйственных культур. Например, одно приложение сканирует поля с беспилотного аэроплана для определения зон, в которые необходимо внести удобрения.

Точное, или координатное земледелие является одним из основных направлений цифровизации и в последнее время получает все большее распространение. Его работа заключается в том, что агротехнические операции управляются, учитывая все характеристики и состояния каждого участка поля. Среди таких программно-аппаратных решений в сельхозотрасли применяются датчики контроля влажности грунта, системы автополива с автоматической регуляцией интенсивности и скорости подачи воды. Также создаются «умные» теплицы и фермы. Данные технологии минимизируют ручное вмешательство человека в производственные процессы и помогают организовать бесперебойный контроль важных параметров. Например, используемые датчики в таком решении позволяют получать информацию о: температуре окружающей среды, уровне освещенности, влажности воздуха, атмосферном давлении и т.д. [4].

Применение цифровых технологий совершается благодаря взаимодействующим формам экспертных знаний и коалициям властей по отношению как к частным, так и к государственным участникам инициатив в области умного ведения сельского хозяйства. Подчеркивая возможные преимущества использования цифровых технологий в сельском хозяйстве, с помощью них можно уменьшить риски и поднять эффективность, но нужно иметь ввиду, что могут появиться такие проблемы, как сокращение занятости [5].

Технологические инновации являются важными "поставщиками решений" для решения социальных проблем, от занятости до изменения климата, но они также могут иметь отрицательные последствия, и нужно учитывать социальные и этические последствия. По мере развития сельского хозяйства к "развертыванию" цифровой революции должны всплывать неявные предположения о воздействии на фермеров и сообщества (идентичности, должностные роли, рабочая сила) и распределении выгод. Цифровизация – это развивающаяся область научных исследований, которая может предложить некоторые конкретные процессы, помогающие сельскохозяйственной отрасли ориентироваться в будущем [6].

По данным Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан за 2018-2019гг., всего 12 % сельскохозяйственных предприятий освоили и используют в производстве цифровые технологии [7].

Одним из главных направлений развития сельских кадров считается организация долгосрочной экономической и социальной мотивации руководителей, специалистов и рабочих на неизменную и результативную работу. Решение данной проблемы – увеличение заработной платы и организация комфортных условий для жизни. Цифровые технологии являются главным резервом для того, чтобы решить данную проблему [8].

В Республике Татарстан очень большой потенциал рабочей силы. Этот факт можно считать положительным фактором для того, чтобы привлечь новых и удержать имеющихся инвесторов. Возможности в отрасли промышленности у Республики также очень большие и из года в год они становятся всё более результативными. Можно сказать, что регион почти не зависит от дотаций государства в части сельского хозяйства, так как на её территории комфортно и самостоятельно работают и развиваются многие виды сельскохозяйственной промышленности. Немаловажный фактор, который имеет влияние на рынок инвестиций, - цифровизация производства. В предпринимательстве активно применяют информационные технологии в своей работе. Это воздействует на рынок инноваций. Главные разработки ведутся в части внедрения машинного обучения и искусственных интеллектов [9].

В республике реализуется проект «Цифровая модель Республики Татарстан» [10]. Данный проект помогает решать такие проблемы, как эффективное использование, планирование и контроль этапов сельскохозяйственного производства, а также мониторинг земель. В Республике Татарстан проводится огромная работа по паспортизации сельскохозяйственных земель и использованию их в севообороте. На примере первых пилотных районов – Сабинского и Пестречинского, с

использованием геоинформационных систем внедряется сервис космического мониторинга сельхозземель.

В начале мая 2020 года в Татарстане запущен пилотный проект по внедрению прогрессивных информационных технологий в молочном животноводстве. Во всех муниципальных образованиях установлены базовые хозяйства, проведен их аудит для фиксации стартовой технологической оснащенности и состояние кормовой базы. Для каждого предприятия разработаны индивидуальные дорожные карты. Программа управления стадом установлена в 38 базовых хозяйствах из 43 (88%), управления кормлением - в 29 (67%) [11]. Показатели развития сельскохозяйственной отрасли представлены в таблице 1 [2].

Таблица 1 - Показатели развития сельскохозяйственной отрасли

N п/п	Наименование проекта	Ответственный орган исполнительной власти	Наименование показателя	Ед. изм.	Значения показателя по годам		
					2022	2023	2024
1	Цифровой паспорт мелиоративных объектов	Министерство сельского хозяйства и продовольствия РТ	Паспортизация мелиоративных объектов	%	50	70	100
2	Цифровой паспорт животного	Министерство сельского хозяйства и продовольствия РТ	Кол-во цифровых паспортов от общего поголовья	%	40	70	90
3	AgroНН	Министерство с/х и продовольствия РТ	Кол-во соискателей по отрасли АПК	чел.	500	1 000	1 500
4	АПК-Маркетплейс	Министерство сельского хозяйства и продовольствия РТ	Доля вовлеченных в онлайн-торговлю с/х производителей	%	15	30	50
5	АгроОнлайн	Министерство сельского хозяйства и продовольствия РТ	Кол-во людей, прошедших обучение	чел.	3 000	3 500	5 000
			Кол-во предприятий АПК, использующих цифровые технологии	ед.	250	500	1 000
6	Геоинформационная система	Министерство сельского хозяйства и продовольствия РТ	Правильное выявление границ	%	45	75	90
			Паспортизация с/х полей	%	45	75	90

7	Системы мониторинга состояния с/х земель	Министерств о сельского хозяйства и продовольствия РТ	Выявление нецелевого использования с/х земель	%	40	70	95
8	Мониторинг известкования	Министерств о сельского хозяйства и продовольствия РТ	Оснащение GPS-трекерами	%	45	75	100
			Кол-во участников системы	%	50	100	100
9	Агрополия	Министерств о сельского хозяйства и продовольствия РТ	Кол-во сельхозтоваропроизводителей в системе	%	50	80	90
10	Агропромышленный комплекс РТ	Министерств о сельского хозяйства РТ	Достижение цифровой зрелости ключевых отраслей	%	18	25	32

На 1 января 2021 года программу управления стадом уже использовали в 97 хозяйствах республики, управления кормлением - в 68, оба вида программного обеспечения - в 59. На рынке имеются разные варианты программ управления стадом: Дэйрикомп, Афифарм, ДельПро, Дейриплан и др.; программы управления кормлением: DTM, Dairy Feeder, TMR Traker и др., они устанавливаются на кормораздатчики и погрузчики.

Невозможно не отметить опыт КФХ «Латыпова» Высокогорского района РТ. В мае 2020 года на предприятии был введен в эксплуатацию роботизированный молочный комплекс на 140 коров. С помощью этой системы хозяйство контролирует изменения состояния здоровья животных, помогая определять болезни уже на начальной стадии. Образовано управление кормлением, доением и воспроизводством стада. Автоматически формируются планы-задания специалистам, например, список коров для осеменения. В результате применения технологий, продуктивность дойного стада увеличилась с 14 до 28 кг в сутки. За полгода работы получен экономический эффект в сумме 6,8 млн. руб. [12-15].

Безусловно, процесс цифровизации важен и нужен для любого региона. Но, как и в любом другом вопросе, кроме положительных имеются и негативные стороны [16]. К ним можно отнести:

– ввиду того, что начинают использовать высокие технологии, некоторые профессии могут остаться не востребованными;

– появляется вопрос защиты данных, так как в связи с ростом информации передаваемых через каналы связи возникает риск «утечки».

Но учитывая преимущества цифровой трансформации, можно сказать что они стоят тех работ, которые еще предстоит выполнить, и тех компромиссов, на которые придется пойти при их необходимости.

Цифровизация сельского хозяйства полностью меняет привычную экономическую парадигму, при этом открывая новые возможности для роста производительности труда, более стабильного ведения сельского хозяйства, которые обеспечивают конкурентоспособность и эффективность аграрного сектора в настоящем и будущем.

Литература

1. Ерлыгина Е.Г. Цифровая трансформация сельского хозяйства / Е.Г. Ерлыгина, А.Д. Васильева // Бюллетень науки и практики, 2020. – №12. – С. 281-285;

2. Постановление КМ РТ от 18.08.2021 N 748 «Об утверждении Стратегии в области цифровой трансформации отраслей экономики, социальной сферы и государственного управления Республики Татарстан» / Справочная правовая система «Консультант плюс»;

3. Юсупова И.В. Обеспечение национальной конкурентоспособности в контексте реализации национального проекта «цифровая экономика» в Республики Татарстан / И.В. Юсупова, О.В. Юрьева, Н.И. Ларионова // «Российские регионы в фокусе перемен» сборник докладов XV Международной конференции. Том 1. Екатеринбург, 2021. – С. 30-34;

4. Мельникова К.М. Цифровизация сельского хозяйства // Научный журнал молодых ученых, 2022. – №1 (26). – С. 116-122;

5. Pauschinger D. The introduction of digital technologies into agriculture: Space, materiality and the public–private interacting forms of authority and expertise / Dennis Pauschinger, Francisco R. Klauser // Journal of Rural Studies, 2022. – Volume 91. – Pages 217-227;

6. Fleming A. Foresighting Australian digital agricultural futures: Applying responsible innovation thinking to anticipate research and development impact under different scenarios / Aysha Fleming, Emma Jakku, Simon Fielke, Bruce M. Taylor, Justine Lacey, Andrew Terhorst, Cara Stitzlein // Agricultural Systems, 2021. – Volume 190. – Pages 1-10;

7. Субаева А.К. Теория и практика цифровизации сельского хозяйства Республики Татарстан / А.К. Субаева, Н.Р. Александрова // Вестник Казанского государственного аграрного университета, 2020. – №3 (59). – С. 133-138;

8. Газимова З.Х. Анализ состояния кадрового потенциала сельского хозяйства Республики Татарстан в условиях цифровизации /

З.Х. Газимова, Л.А. Галиуллина // Аллея науки, 2021. – №1 (52). – С. 97-100;

9. Субаева А.К. Развитие инвестиционной деятельности в сельском хозяйстве Республики Татарстан в условиях цифровизации / А.К. Субаева, Р.А. Хайруллин, М.В. Харитонов // Достижения и перспективы научно-инновационного развития АПК, 2021. – С. 457-462;

10. Захарова Г.П. Цифровые технологии в агробизнесе: опыт Татарстана / Г.П. Захарова, Э.Ф. Амирова // Приоритетные векторы развития промышленности и сельского хозяйства, 2021. – С. 159-163.

11. Формирование системы точного земледелия в республике Татарстан / Р. И. Сафин, А. Р. Валиев, Р. В. Миникаев [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2010. – Т. 5, № 2(16). – С. 153-156. – EDN MNLGTD.

12. Валиев, А. Р. Агротехническая оценка нового способа безотвальной обработки эрозионно-опасных почв / А. Р. Валиев, Ю. И. Матяшин, Р. И. Сафин // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 9. – С. 56-58. – EDN MVUSRL.

13. Прогнозирование влияния физических факторов на жизнеспособность микроорганизмов биопрепаратов для защиты растений / Р. Ф. Сабилов, А. Р. Валиев, Р. И. Сафин, Л. З. Каримова // Техника и оборудование для села. – 2020. – № 4(274). – С. 29-33. – DOI 10.33267/2072-9642-2020-4-29-32. – EDN XQFTEO.

14. Колесар, В. А. Оценка влияния агроклиматических изменений на развитие болезней яровой пшеницы в Предкамье Республики Татарстан / В. А. Колесар, А. А. Зиганшин, Р. И. Сафин // Зерновое хозяйство России. – 2017. – № 2(50). – С. 45-47. – EDN YNUGEN.

15. Сафин, Р. И. Современное состояние и перспективы развития углеродного земледелия в Республике Татарстан / Р. И. Сафин, А. Р. Валиев, В. А. Колесар // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 16, № 3(63). – С. 7-13. – DOI 10.12737/2073-0462-2021-7-13. – EDN ZVZFMX.

16. Влияние различных доз минеральных удобрений на формирование урожая яровой пшеницы сорта ульяновская 105 в предкамской зоне Республики Татарстан / Ф. Ш. Шайхутдинов, И. М. Сержанов, А. Р. Сержанова [и др.] // Воспризводство плодородия почв и продовольственная безопасность в современных условиях : Сборник трудов международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры агрохимии и почвоведения Казанского ГАУ, Казань, 17 марта 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 187-192. – EDN FZMCLD.

© Друбич А.А., Логинов Н.А., 2023

УДК 633.11; 631.86

**ВЛИЯНИЕ ЛИСТОВЫХ ПОДКОРМОК БИОПРЕПАРАТАМИ НА
УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ
СОРТА БУРЛАК**

Дружкова Анастасия Тимофеевна
Научный руководитель: Кадырова Фануся Загитовна
- д.с.-х.н, профессор
Казанский государственный аграрный университет

Аннотация: Опыт был заложен в 2022 году на экспериментальном поле института агробιοтехнологии и землепользования Казанского ГАУ в Лаишевском муниципальном районе Республики Татарстан.

Объектом изучения был высокопродуктивный сорт яровой мягкой пшеницы Бурлак, выведенный в Ульяновском НИИСХ и включенный в список сортов, допущенных к возделыванию в Татарстане.

Для обработки посевов использовались составы: Биодукс– при обработке семян, микробиологические удобрения при подкормке растений Оргамика S, Органит P, Органит N.

Внесение препаратов в период вегетации было эффективным почти на всех вариантах при формировании биологической массы растений. Листовые подкормки способствовали и увеличению урожайности вариантов опыта главным образом за счет хорошего вегетативного развития растений, озерненности колоса, лучшей выполненности семян.

Ключевые слова: биопрепарат, биодукс, комплексное внесение.

**INFLUENCE OF FOLIAGE FERTILIZATION WITH BIOLOGICAL
PREPARATIONS ON YIELD AND GRAIN QUALITY OF SORA BURLAK
SPRING SOFT WHEAT**

Druzhkova Anastasia Timofeevna
Scientific adviser: Kadyrova Fanusya Zagitovna -
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

Abstract: The experiment was established in 2022 on the experimental field of the Institute of Agricultural Biotechnology and Land Management of the Kazan State Agrarian University in the Laishevsky municipal district of the Republic of Tatarstan.

The object of the study was a highly productive spring soft wheat variety Burlak, bred at the Ulyanovsk Research Institute of Agriculture and included in the list of varieties approved for cultivation in Tatarstan.

For the treatment of crops, the following compositions were used: Biodux - for seed treatment, microbiological fertilizers for feeding plants Orgamika S, Organit R, Organit N.

The introduction of drugs during the growing season was effective in almost all variants in the formation of the biological mass of plants. Foliar feeding also contributed to an increase in the yield of experimental options, mainly due to the good vegetative development of plants, grain content of the ear, and better seed fulfillment.

Key words: biological product, biodux, complex application.

В условиях нарастающего экологического кризиса, все большую актуальность приобретает проблема оптимизации ресурсов для минерального питания и защиты растений от болезней и вредителей. С особой остротой встает вопрос негативного воздействия пестицидов на взаимодействие ризосферных микроорганизмов и растений. Решением проблемы может быть увеличение в корнеобитаемом слое микроорганизмов, конкурирующих с патогенной микрофлорой, подавляющих их рост, улучшающих режим минерального питания растений продуктами метаболизма [6, 7, 8]. В последние годы все больше внимания уделяется развитию экологически безопасных методов повышения урожайности и улучшения качества сельскохозяйственной продукции. Биопрепараты являются натуральными продуктами, которые содержат полезные бактерии, грибы или вирусы, способные бороться с вредителями и болезнями растений, а также повышать плодородие почвы [9, 10]. Применение биопрепаратов в сельском хозяйстве может помочь снизить использование химических удобрений и пестицидов, что позволит уменьшить негативное влияние на окружающую среду [3, 4].

Целью исследований является разработать наиболее эффективные схемы защиты растений яровой мягкой пшеницы сорта Бурлак и обеспечить увеличение урожайности.

Были поставлены следующие задачи:

- провести фенологические наблюдения за ростом и развитием растений;
- изучить динамику роста и развития растений яровой мягкой пшеницы сорта Бурлак;
- оценить влияние элементов продуктивности растений на формировании урожайности;
- изучить влияние биологических препаратов на формирование технологических характеристик качества зерна сорта яровой мягкой пшеницы Бурлак.

Климатические условия вегетации анализировались по данным метеопоста Казанского ГАУ на территории опытного поля. В целом вегетационный период 2022 года отличался сравнительно умеренными

температурами и достаточным количеством атмосферных осадков для формирования высокого урожая. Негативно на процесс налива зерна отразилось отсутствие дождей в августе [11-13].

Почва участка, на котором располагался опыт – светло-серая лесная, содержание в пахотном слое гумуса 4,4 %, подвижного фосфора - 377 мг/кг почвы, обменного калия - 124 мг/кг, реакция среды рН 6,3.

Сроки посева и технология обработки почвы – общепринятая для зоны.

Объектом изучения был высокопродуктивный сорт яровой мягкой пшеницы Бурлак, выведенный в Ульяновском НИИСХ и включенный в список сортов, допущенных к возделыванию в Татарстане с 2022 года [1, 2].

Для обработки посевов использовались следующие составы:

– Биодукс (BIODUX) – активатор роста и корнеобразования, иммуностимулятор содержит комплекс жирных кислот. Используется при протравливании семян и опрыскивании по листу в течение всего вегетационного сезона [5].

– Оргамика S – эффективное микробиологическое удобрение, улучшающее минеральное питание растений за счет повышения биодоступности фосфора. Споры *Bacillus megaterium*, содержащиеся в продукте, активизируются, колонизируют ризосферу культурных растений. В процессе своего роста клетки бактерии растворяют труднодоступные для растений органические и неорганические соединения фосфора [14,15].

– Органит P – микробиологическое удобрение, содержащее споры штамма *Bacillus megaterium*, обеспечивающее биодоступность фосфора и калия, восстановление почвы, стимуляцию роста и питание, укрепление иммунитета растений.

– Органит N – микробиологическое удобрение, способствует улучшению азотного питания сельскохозяйственных культур, за счет способности бактерий *Azospirillum zeae* фиксировать атмосферный азот и переводить его в формы, пригодные для потребления растением.

Схема опыта

1	Контроль
2	Биодукс 0,002 л/га
3	Биодукс 0,002 л/га + Органит N 0,5 л/га
4	Биодукс 0,002 л/га + Органит P 0,5 л/га
5	Органит P 0,5 л/га + Органит N 0,5 л/га
6	Биодукс 0,002 л/га + Органит S 0,5 л/га
7	Оргамика N 0,5 л/га + Органит P 0,5 л/га + Органит S 0,5 л/га
8	Биодукс 0,002 л/га + Оргамика N 0,5 л/га + Органит P 0,5 л/га + Органит S 0,5 л/га

Биодуксом обрабатывали семена, листовые подкормки проводили в фазе кущения, колошения и молочной спелости зерна. Нами проведена оценка влияния листовых подкормок биопрепаратами на формирование продуктивного стеблестоя яровой пшеницы сорта Бурлак (табл.1).

Таблица 1- Влияние листовых подкормок биопрепаратами на формирование продуктивного стеблестоя сорта яровой мягкой пшеницы Бурлак, 2022 г.

№ п/п	Наименование сортообразца	Растений по всходам,		Растений перед уборкой,	
		Ч.р. шт/м ²	полевая всхожесть, %	Ч.р. шт/м ²	сохранность к уборке, %
1	Контроль	379	63,2	228	60,1
2	Биодукс	379	63,2	324	85,5
3	Биодукс + органик N	379	63,2	210	55,4
4	Биодукс + органик P	379	63,2	219	57,0
5	Органик P + органик N	379	63,2	192	50,7
6	Биодукс + органика S	379	63,2	215	57,0
7	Органика N + органик P+ Органик S	379	63,2	264	69,7
8	Биодукс + органика N + органик P + органика S	379	63,2	159	42,0

Листовые подкормки существенно повлияли на жизнеспособность растений яровой пшеницы.

Данные таблицы свидетельствуют о том, что количество растений на контрольном варианте снизилось относительно числа взошедших на 40%, что может быть следствием неблагоприятных условий для роста и развития растений. Наибольшее число растений сохранилось к уборке на варианте с обработкой семян Биодуксом (+25,4% к контролю). Листовые подкормки, за исключением 7-го варианта, где использовался комплекс всех трех препаратов, не способствовали увеличению сохранности растений относительно контрольного варианта. Разница с контролем составила от 5 до 18 %.

Анализ данных продукционного потенциала вариантов опыта представлен в таблице 2. Внесение препаратов в период вегетации было эффективным при формировании вегетативной массы растений. Исключением из этого стал вариант с обработкой Биодукс + Органик N и

Органит Р + Органит N, вегетативный потенциал которых был ниже контроля.

Таблица 2 - Влияние листовых подкормок на параметры продуктивности сорта яровой мягкой пшеницы Бурлак

Варианты опыта	К-во колосьев	Коэффициент кущения	Биомасса растений,		Урожайность, г/м ²	+/- от контроля	
			г/м ²	+/- от контроля, %		г/м ²	%
Контроль	318	1,4	789	-	286,2	-	-
Биодукс	354	1,1	1021	29,4	389,4	+103,2	36,0
Биодукс + органит N	291	1,4	744	-5,8	343,4	+95,4	20,0
Биодукс органит Р	276	1,3	1009	27,9	270,5	- 15,7	-5,5
Органит Р + органит N	381	2,0	758	-4,0	381,0	+94,8	33,1
Биодукс + оргамика S	387	1,8	864	9,5	534,0	+247,8	86,6
Оргамика N + органит Р+ Органит S	333	1,3	873	10,6	366,3	+80,1	28,0
Биодукс + оргамика N + органит Р + оргамика S	318	2,0	798	+1,1	318,0	+31,7	11,1

При формировании урожая зерна также проявилась высокая отзывчивость сорта на внесение листовых подкормок. дополнительная урожайность от внесения подкормок достигала от 11 до 86 %. Исключением из этого был вариант с комплексным применением Биодукса при обработке семян и Органита Р при внесении в фазе кущения, который на 5,5 % уступил контролю из-за слабого развития растения, малопродуктивного колоса и недостаточно выполненных семян.

Максимальная прибавка к контролю получена при внесении препаратов Биодукс + оргамика S (+86,6%), значительные прибавки были получены при обработке семян Биодуксом (+36%), а также - комплексном внесении Органита Р с Органит N (+33,1%), комплексном внесении органитов Р, N и S (+28%), и всех четырех компонентов (+11,1%). Получению дополнительной урожайности способствовали

хорошее ветативное развитие растений, а также такие элементы продуктивности растений как число зерен в колосе, масса зерен с колоса, а у варианта Биодукс + Органит S еще большая крупность семян.

В таблице 2 приводятся данные анализа технологических свойств семян вариантов изучения.

Таблица 3 - Влияние листовой подкормки биологическими препаратами на формирование технологических характеристик зерна сорта яровой мягкой пшеницы Бурлак, 2022г

№ п/п	Варианты опыта	МТС, г	Натура зерна, г/л
1	Контроль	41,9	771
2	Биодукс	41,7	806
3	Биодукс + органит N	33,8	798
4	Биодукс органит P	41,8	844
5	Органит P + органит N	40,4	842
6	Биодукс + оргамика S	43,4	838
7	Оргамика N + органит P+ Органит S	37,8	822
8	Биодукс + оргамика N + органит P + оргамика S	38,1	

Данные свидетельствуют, что существенное влияние препараты при листовой подкормке растений оказали на выполненность зерна. Масса 1000 зерен большинства вариантов была на уровне контроля или уступала ему. Лучший вариант опыта – Биодукс+ Оргамика S, обеспечивший максимальную прибавку урожая, характеризовался и сочетанием высоких технологических характеристик зерна (массы 1000 семян и натуры).

Таким образом из проведенных исследований нами сделаны следующие предварительные выводы:

Листовые подкормки существенно повлияли на жизнеспособность растений яровой пшеницы. Наибольшая экологическая устойчивость растений отмечалась на варианте с обработкой семян Биодуксом. Превышение над контролем по жизнеспособности растений в процессе вегетации отмечалось и на варианте, где при листовых подкормках использовался комплекс всех трех препаратов. Остальные варианты уступили контролю по сохранности растений от 5 до 18 %.

Внесение препаратов в период вегетации было эффективным почти на всех вариантах при формировании биологической массы растений. Листовые подкормки способствовали и увеличению урожайности вариантов опыта главным образом за счет хорошего

вегетативного развития растений, озерненности колоса, лучшей выполненности семян, а вариант Биодукс + Органит S еще и благодаря крупности семян.

Литература

1. Урожайные свойства и качество семян яровой пшеницы в зависимости от фона питания в условиях Республики Татарстан / И.М. Сержанов, Ф.Ш.Шайхутдинов, А.Р. Сержанова [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2019.

2. Урожайные свойства и качество семян яровой пшеницы в зависимости от фона питания в условиях Республики Татарстан / И.М. Сержанов, Ф.Ш. Шайхутдинов, А.Р. Сержанова [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2019.

3. Барчукова, А.Я. Влияние регуляторов роста Иммуноцитифит и Биодукс на урожай и качество сусла винограда сорта Саперави / А.Я. Барчукова, Р.В. Кравченко, П.П. Радчевский, А.В. Прах // «Современные направления теоретических и прикладных исследований '2013» : сборник научных трудов Sworld по материалам международной научно-практической конференции. – Выпуск 1. Том 45. – Одесса, 2013. – ЦИТ: 113- 0335. – С. 23 – 26.

4. Диабанкана, Р. Ж. К. Влияние применения биопрепарата на основе эндофитных бактерий на формирование урожая яровой пшеницы / Р. Ж. К. Диабанкана, Э. Н. Комиссаров, Р. И. Сафин // Воспризводство плодородия почв и продовольственная безопасность в современных условиях : Сборник трудов международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры агрохимии и почвоведения Казанского ГАУ, Казань, 17 марта 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 131-136. – EDN JJUYXO.

5. Пожарский В. Г. Новый регулятор роста растений Биодукс // Защита и карантин растений. 2014. № 9. С. 48.

6. Прогнозирование влияния физических факторов на жизнеспособность микроорганизмов биопрепаратов для защиты растений / Р. Ф. Сабиров, А. Р. Валиев, Р. И. Сафин, Л. З. Каримова // Техника и оборудование для села. – 2020. – № 4(274). – С. 29-33. – DOI 10.33267/2072-9642-2020-4-29-32. – EDN XQFTEO.

7. Франк Р. И., Кищенко В. И. Биопрепараты в современном земледелии// Защита и карантин растений. 2008. № 4. С. 30.

8. Диабанкана, Р. Ж. К. Оценка приемов биологизации земледелия в Республике Татарстан / Р. Ж. К. Диабанкана, Р. М. Сабирова, Р. И.

Сафин // Агробиотехнологии и цифровое земледелие. – 2022. – № 3(3). – С. 26-32. – DOI 10.12737/2782-490X-2022-26-32. – EDN JFCTOQ.

9. Вафин И. Х., Сафин Р. И. Оценка эффективности применения физиологически активных веществ и удобрений на озимой пшенице // Агробиотехнологии и цифровое земледелие. 2022. №2. С. 19-23

10. Малеванная М. М. Регуляторы роста растений на природной основе с использованием последних достижений российской науки // Главный агроном. 2005. № 12. С. 23–27.

11. Формирование системы точного земледелия в республике Татарстан / Р. И. Сафин, А. Р. Валиев, Р. В. Миникаев [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2010. – Т. 5, № 2(16). – С. 153-156. – EDN MNLGTD.

12. Валиев, А. Р. Агротехническая оценка нового способа безотвальной обработки эрозивно-опасных почв / А. Р. Валиев, Ю. И. Матяшин, Р. И. Сафин // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 9. – С. 56-58. – EDN MVUSRL.

13. Сафин, Р. И. Современное состояние и перспективы развития углеродного земледелия в Республике Татарстан / Р. И. Сафин, А. Р. Валиев, В. А. Колесар // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 16, № 3(63). – С. 7-13. – DOI 10.12737/2073-0462-2021-7-13. – EDN ZVZFMX.

14. Урожайность яровой мягкой пшеницы сорта Ульяновская 105 в зависимости от уровня питания и нормы высева в условиях Предкамья Республики Татарстан / Ф. Ш. Шайхутдинов, И. М. Сержанов, А. Р. Сержанова, Р. И. Гараев // Современные достижения аграрной науки : Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки и техники РФ, профессора, академика академии Аграрного образования, лауреата Государственной премии РФ в области науки и техники, заслуженного изобретателя СССР Гайнанова Хазипа Сабировича, Казань, 26 февраля 2021 года. Том 1. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 357-361. – EDN XJGGYA.

15. Формирование стеблестоя, рост корневой системы и урожайность агроценоза полбы (*Triticum dicoccum* Schrank) в зависимости от агротехнологических приемов возделывания / Ф. Ш. Шайхутдинов, И. М. Сержанов, Д. К. Зиннатуллин, В. В. Аксакова // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33, № 5. – С. 21-25. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-10505. – EDN SXBNRA.

© Дружкова А.Т., Кадырова Ф.З., 2023

УДК 664.655

ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РЕЖИМОВ ВЫПЕЧКИ ХЛЕБА ИЗ РЖАНОЙ И ПШЕНИЧНОЙ МУКИ

Дудочникова Ольга Игоревна
Научный руководитель: Амиров Марат Фуатович

- д.с.х.н., профессор

Казанский государственный аграрный университет, Казань

Аннотация: Хлеб – главный продукт питания человечества. Ассортимент хлебных изделий разнообразен и включает около тысячи наименований. И в большинстве своём для их приготовления используют пшеничную и ржаную муку. Известно, что ржаная мука отличается от пшеничной меньшим содержанием белка, но большим содержанием витаминов и клетчатки. Крахмала в пшеничной муке около 60-70 %, а ржаной 50-60%. Выпечка хлеба – завершающий, но важнейший процесс происходит в несколько стадий с постепенным понижением температуры. Есть некоторые отличия при выпечки ржаного и пшеничного хлеба. В данной статье представлен сравнительный анализ режимов температуры, влажности, органолептических показателей. Опыты и наблюдения проводились в рамках прохождения производственной практики на «Казанском хлебозаводе № 3».

Ключевые слова: мука, хлеб, влажность, температурный режим, выпекание, пекарная камера.

DISTINCTIVE FEATURES OF BREAD BAKING MODES MADE OF RYE AND WHEAT FLOUR

Dudochnikova Olga Igorevna
Scientific supervisor: Amirov Marat Fuatovich
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

Abstract: Bread is the main food of mankind. The range of bread products is diverse and includes about a thousand items. And for the most part, wheat and rye flour are used for their preparation. It is known that rye flour differs from wheat flour with a lower protein content, but a higher content of vitamins and fiber. Starch in wheat flour is about 60-70%, and rye 50-60%. Baking bread is the final, but the most important process takes place in several stages with a gradual decrease in temperature. There are some differences when baking rye and wheat bread. This article presents a comparative analysis of temperature, humidity, and organoleptic parameters. The experiments and observations were carried out as part of the production practice at Kazan Bakery No. 3.

Keywords: flour, bread, humidity, temperature regime, baking, baking chamber.

Известно, что пшеничная мука при правильном проведении технологического процесса позволяет получать вкусный хлеб с правильной формой, окраской и необходимым объёмом. Хорошая по хлебопекарному достоинству и ржаная мука. Качество ржаного хлеба определяется его вкусом, ароматом, объёмом, коркой и особенно состоянием мякиша.

Цель исследований – дать сравнительную характеристику по режимам и условиям выпечки хлеба из пшеничной и ржаной муки. В частности, это температура, влажность, оборудование, среда и т.д.

Выпечке хлеба предшествует целая операция по созданию заготовок будущего хлеба и хлебобулочных изделий. Необходимо знать и правильно соблюдать эти операции. Общая технологическая схема приготовления хлеба состоит из нескольких этапов и выглядит следующим образом:

1) Подготовка сырья. В частности, это мука, дрожжи, вода и соль. Приёмка муки осуществляется по весу или по количеству мешков, которые имеют ярлык с указанием вида, сорта, массы и даты выработки. Если мука имеет слабую клейковину, то её смешивают с мукой с сильной клейковиной. Если слишком тёмная, то смешивают со светлой.

2) Приготовление опары. Это полуфабрикат из муки, дрожжей, воды путём замеса и брожения. Опара необходима для того, чтобы активировались и размножились в ней дрожжи, происходило набухание белковых веществ. Влажность опары около 70%.

3) Приготовление теста. При замесе теста из вышеперечисленных компонентов (мука, дрожжи, соль и т.д.) получается однородная масса определённой структуры. Процесс замешивания происходит на тестомесильных машинах. При этом должна получиться однородная масса без комочков.

4) Брожение. Суть биохимических процессов при тестовом брожении состоит в том, что под действием ферментов микроорганизмов и дрожжей расщепляется белок и крахмал. Продукты разложения белков на стадии выпечки участвуют в формировании конечного вкуса, цвета и аромата хлеба.

5) Деление теста на куски. Происходит в тестоделительных машинах. Масса куска теста устанавливается исходя из заданной массы штуки хлеба с учётом потерь в массе куска теста при его выпечке и при остывании.

6) Разделка теста. Относится только к формовому хлебу.

7) Расстойка. Представляет собой восстановление нарушенного при формовании клейковинного каркаса и формирование пористости

будущего хлеба. Окончательную расстойку проводят в конвейерных шкафах.

8) Сама выпечка. В процессе выпечки внутри тестовой заготовки протекают биохимические, физические и микробиологические процессы. Под коркой по мере выпечки наблюдается образование из теста всё более утолщающегося слоя сравнительно упругого, способного сохранять структуру и сравнительно сухого мякиша.

Режим выпечки каждого вида изделий характеризуется такими параметрами, как относительная влажность среды камеры для выпекания, температура, способ теплопередачи и продолжительность выпечки. Определяются степенью увлажнения теста и температурой. Режим зависит от сорта, качества хлеба, свойств муки. Продолжительность выпечки от 8 до 10 минут для хлебных изделий и до 1 часа для цельного ржаного хлеба.

3 периода режима:

- при высокой температуре и пониженной влажности. При этом образуется корка, закрепляется объём;
- при высокой относительной влажности и низкой t . При этом улучшается состояние поверхности;
- завершающий, когда подвод тепла 180 градусов и снижается упёк.

Важно также поддерживать влажность, ведь если она высокая появляется плесень, ухудшается вкус. При недостаточной влажности тесто делается неоднородным.

Опыты проводились посредством наблюдений, сравнений и эксперимента с автономными измерителями для оценки температуры и влажности.

На основании исследований сделаны выводы. При выпечке хлеба из пшеничной муки необходима достаточная влажность, обеспечивающая сорбцию водяного пара на тестовых заготовках 0,12 – 0,18 кг/ м² [1]. Она создаётся за счёт специального пароувлажнения. При проведении опытов было снижено пароувлажнение в камере (хотя влажность должна составлять 60 – 70 %) и получились хлебобулочные изделия с шероховатой поверхностью и трещинами. Ржаной же хлеб вообще должен выпекаться без увлажнения пекарной камеры [2]. Ведь хлеб из ржаной муки итак получается с большой влажностью. При высокой влажности среды в пекарной камере увеличивается конденсация паров теста и ускоряется его прогревание за счёт большей доли теплоты конденсации.

Температуру в пекарной камере регулируют, изменяя интенсивность горения топлива. Применяется ступенчатая регулировка температуры, что способствует повышению качества и снижению упёка [3]. Тепло передаётся в основном от нагретой паровоздушной среды, заполняющей камеру. При посадке хлебных изделий в печь

устанавливают высокую температуру, а затем при допекании снижают. Оптимальная температура посадки ржаного хлеба 260-280 градусов, а допекания 190-200 градусов. При выпечке хлеба из пшеничной муки рекомендуется поддерживать температуру 120-140 градусов [4]. Для более точного измерения провели эксперимент по выпеканию с автономными измерителями и записали показатели в настоящее время. Измерители установили в центре тестовой заготовки, так как температура в мякише повышается к концу выпечки до 94-97 градусов, что является показателем готовности хлеба. Данные записывались с интервалом в 15 минут, хлеб выпекался без пароувлажнения. Выяснилось, что температурный режим для ржаного хлеба составил 230 градусов в первые 10 минут с дальнейшим понижением до 180 градусов. Для пшеничного хлеба 240 градусов в течение первых 10 минут с понижением до 180 градусов. Выпекание в обоих случаях длилось 50 минут. Следует отметить, что снижение температуры среды пекарной камеры не оказало отрицательного воздействия на скорость пропекания хлеба: тепло передаётся мякишу от ранее нагретой корки до 150-170 градусов. Однако при допекании изделий в таких условиях уменьшается толщина корки и упёк [5]. Упёк возникает из-за испарения влаги при образовании корки. Для его понижения на завершающем этапе выпечки повышают относительную влажность воздуха и снижают температуру в пекарной камере.

Таблица 1 – Режимы выпечки хлеба

	Стадия		
	1	2	3
Температура в камере, град. С	100-120	240-280	180-210
Влажность	Высокая (70-85%), создается за счет специального пароувлажнения	Более низкая, чем на 1 стадии (создается за счет отключения пароувлажнения в камере)	Выше, чем на 2 стадии (создается за счет снижения температуры в камере)
Время	От нескольких секунд до 1-3 минут	Около 25-30% от общего времени выпечки	До 70% от общего времени выпечки

Средняя температура выпечки в расчёте на 1 г изделия:
 - белый пшеничный хлеб 200-260 градусов;

- тёмный пшеничный хлеб 210-250 градусов;
- булочки и штучные изделия 220-270 градусов [6].

На продолжительность выпечки также влияет масса тестовой заготовки. Оказалось, что для мелких хлебобулочных изделий до 100 г необходимо 8-12 минут, для 200 г – 14 минут, батонов по 0,8-1 кг около 30 минут [7].

Перед тем как вынуть ржаной хлеб из печи, его поверхность опрыснули водой. Такой хлеб лучше по внешнему виду, эта процедура снижает упёк. Также желательно выпекать ржаной хлеб с обжаркой (особенно украинский, рижский). Обжарка – это небольшое воздействие температуры в 300 – 320 градусов на тестовые заготовки [8]. В результате ржаной хлеб выпекается с более тонкой коркой, устойчивой формой и объёмом.

При выпекании хлеба из ржаной муки, он получился с более липким тестом и более влажным мякишем в отличие от пшеничного. Это объясняется тем, что в зерне ржи много слизистых веществ [9]. Ржаной хлеб должен отлежаться около 12 часов после выпечки. Это способствует мякишу правильно сформироваться без мажущей консистенции. Ржаная мука в отличие от пшеничной содержит меньше белка, хотя больше клетчатки и витаминов. Белки пшеничной муки образуют клейковину, от которой зависит объём и пористость хлеба при выпекании. Но белки ржаной муки клейковину не образуют. Поэтому при выпекании мы получили пористость хлеба из пшеничной муки почти в 2 раза больше, чем у хлеба из ржаной муки.

Хранить хлеб следует в чистых и сухих помещениях, хорошо вентилируемых и без плесени на стенах при температуре 100 градусов, влажности 75 %. С момента выемки из печи срок реализации в магазине для ржаного и пшеничного хлеба составляет 24 часа [10-13].

Выпечка является важнейшим заключительным этапом при производстве хлеба. Прогревание теста после расстойки – теплофизический процесс. Для выпечки 1 кг хлеба необходимо около 70-130 ккал [14]. Это тепло затрачивается на прогрев куса теста до температуры, обеспечивающей готовность хлеба, на испарение влаги из него. Само тепло передаётся тесту-хлебу излучением от раскалённых теплопередающих поверхностей форм для выпекания и от паровоздушной среды [15-17]. При этом быстрота прогревания теста зависит от: температуры и влажности паровоздушной среды пекарной камеры, расположения теплоотдающих поверхностей, массы и формы теста, плотности посадки формового хлеба. Чем выше температура в камере, тем скорее прогревается заготовка [18-20].

Учёт всех факторов – непростая задача, требует подход к каждому виду изделия. Отработка тепловых режимов выпечки с учётом измерительных систем не всегда даёт точные результаты, много времени уходит на отработку процесса. Комплексный подход с

измерением температуры и влажности внутри хлеба во время выпечки даёт объективную оценку, позволяет точно определить изменение влажности, готовность хлеба, температуру.

Литература

1. Черных В.Я., Максимов А.С. Информационно-измерительные системы контроля физико-химических характеристик при замесе пшеничного теста // Хлебопродукты. – 2018. - № 2. – С. 34-37.

2. Лабутина Н.В. Исследование влияния температуры пекарной камеры на процесс прогрева при выпечке ржано-пшеничного хлеба из замороженных полуфабрикатов высокой степени готовности. В 6 т. – 2019. – С. 24-28.

3. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства: учебник. – 9-е изд., перераб. и доп. / Под общ. ред. Л.И. Пучковой. – СПб.: Профессия, 2005. – 416 с., ил.

4. Брязун В.А., Аднодворцев М.Ф. Интенсивность влагоотдачи при выпечке нарезных батонов // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2015. - № 5-6 (157). – С. 44-45.

5. Немцова, З.С. Хлебобулочные изделия. Методы анализа / З.С. Немцова, Н. П. Волкова – М: Агропром издат., 2013. – 517 с.

6. Апет, Т.К. Хлеб и булочные изделия (Технология приготовления, рецептура, выпечка): М.В. Драко. – Мн.: ООО «Попурри», 2010. – 320 с.

7. Информационный портал «Пищевик» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://mppnik.ru/publ/999-processy-prohodyaschie-pri-vyprechnke-hleba-i-ee-rezhimy.html>

8. Всё о технологии хлебопродуктов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://hleb-produkt.ru>

9. Нечаев А.П. Технология пищевых производств/ А.П. Нечаев. – М.: Колос, 2005. – 768 с.

10. Ершов, П.С. Сборник рецептов на хлеб и хлебобулочные изделия / П.С. Ершов. – М.: ПрофиКС, 2016. – 259 С.

11. Формирование системы точного земледелия в республике Татарстан / Р. И. Сафин, А. Р. Валиев, Р. В. Миникаев [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2010. – Т. 5, № 2(16). – С. 153-156. – EDN MNLGTD.

12. Влияние некорневого внесения органоминерального удобрения Агрис марка Азоткалий на продуктивность и качество ярового ячменя / Л. З. Вахитова, Л. З. Каримова, Л. С. Нижегородцева, Р. И. Сафин // Плодородие. – 2020. – № 3(114). – С. 15-17. – DOI 10.25680/S19948603.2020.114.04. – EDN ZINNFL.

13. Валиев, А. Р. Агротехническая оценка нового способа безотвальной обработки эрозийно-опасных почв / А. Р. Валиев, Ю. И. Матяшин, Р. И. Сафин // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 9. – С. 56-58. – EDN MVUSRL.

14. Прогнозирование влияния физических факторов на жизнеспособность микроорганизмов биопрепаратов для защиты растений / Р. Ф. Сабилов, А. Р. Валиев, Р. И. Сафин, Л. З. Каримова // Техника и оборудование для села. – 2020. – № 4(274). – С. 29-33. – DOI 10.33267/2072-9642-2020-4-29-32. – EDN XQFTEO.

15. Колесар, В. А. Оценка влияния агроклиматических изменений на развитие болезней яровой пшеницы в Предкамье Республики Татарстан / В. А. Колесар, А. А. Зиганшин, Р. И. Сафин // Зерновое хозяйство России. – 2017. – № 2(50). – С. 45-47. – EDN YNUGEN.

16. Агротехнологии технических культур / М. Ф. Амиров, И. Р. Валеев, А. Р. Валиев [и др.] // Система земледелия Республики Татарстан : В 3-х частях. Том Часть 2. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2014. – С. 178-250. – EDN WHKSXJ.

17. Сафин, Р. И. Современное состояние и перспективы развития углеродного земледелия в Республике Татарстан / Р. И. Сафин, А. Р. Валиев, В. А. Колесар // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 16, № 3(63). – С. 7-13. – DOI 10.12737/2073-0462-2021-7-13. – EDN ZVZFMX.

18. Формирование стеблестоя, рост корневой системы и урожайность агроценоза полбы (*Triticum dicoccum* Schrank) в зависимости от агротехнологических приемов возделывания / Ф. Ш. Шайхутдинов, И. М. Сержанов, Д. К. Зиннатуллин, В. В. Аксакова // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33, № 5. – С. 21-25. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-10505. – EDN SXBNRA.

19. Влияние различных доз минеральных удобрений на формирование урожая яровой пшеницы сорта ульяновская 105 в предкамской зоне Республики Татарстан / Ф. Ш. Шайхутдинов, И. М. Сержанов, А. Р. Сержанова [и др.] // Воспризводство плодородия почв и продовольственная безопасность в современных условиях : Сборник трудов международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры агрохимии и почвоведения Казанского ГАУ, Казань, 17 марта 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 187-192. – EDN FZMCLD.

20. Актуальность разработки экологически безопасных технологий возделывания сельскохозяйственных культур / А. М. Сабирзянов, С. В. Сочнева, Н. А. Логинов, Н. В. Трофимов // Зерновое хозяйство России. – 2017. – № 2(50). – С. 26-29. – EDN YNUGBP.

© Дудочникова О.И., Амиров М.Ф., 2023

УДК 631.87

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИОПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ ШТАММА БАКТЕРИЙ PS17 НА ГОРОХЕ СОРТА КУЛОН

Дышин Камиль Марселевич

Научный руководитель: Сабирова Разина Мавлетгараевна

– к.с.-х.н., доцент

Казанский государственный аграрный университет, Казань

Аннотация: В вегетационном периоде 2022 г были проведены исследования, по эффективности использования биопрепарата на основе штамма бактерий *Bacillus mojavensis* PS17 при опрыскивании гороха сорта Кулон. Было выяснено положительное влияние биопрепарата PS17 на сухую массу надземных и подземных частей, на рост корневой системы растений, на численность листьев, бобов, азотфиксирующих клубеньков, и урожайность растений гороха, на увеличение содержания белка в зерне. Урожайность на 0,18 т/га, содержание белка в зерне на 0,62 % больше в сравнении с контрольным вариантом.

Ключевые слова: горох, опрыскивание, биопрепарат, PS17, сорт Кулон.

THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF A BIOPREPARATION BASED ON THE PS17 BACTERIAL STRAIN ON THE COULOMB PEAS

Dyshin Kamil Marcelevich

Scientific supervisor: Sabirova Razina Mavletgaraevna

Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

Abstract: In the growing season of 2022, studies were conducted on the effectiveness of using a biopreparation based on a strain of *Bacillus mojavensis* PS17 bacteria when spraying Coulomb peas. The positive effect of PS17 biologics on the dry mass of aboveground and underground parts, on the growth of the root system of plants, on the number of leaves, beans, nitrogen-fixing nodules, and the yield of pea plants, increases the protein content in the grain, was found out. The yield is 0.18 t/ha, the protein content in the grain is 0.62% higher compared to the control variant.

Keywords: peas, spraying, biopreparation, PS17, variety Kulon.

Горох - одна из незаменимых и универсальных сельскохозяйственных культур. На долю гороха приходится примерно 80% всех посевных площадей зернобобовых культур в России. Он является богатым источником белка, клетчатки, витаминов и

минеральных веществ, таких как железо, калий и магний. Благодаря этому, горох часто используется в качестве пищевого продукта и корма для животных [1, 2, 3]. Помимо этого, бобовые культуры, в том числе и горох являются культурами, которые способствуют биологическому разнообразию, благодаря своей способности к захвату азота из воздуха и его накоплению в почве [4, 5]. Это может повысить плодородие почвы и увеличить урожайность других культур, которые возделываются после гороха [6, 7].

Получение высокого урожая одна из важнейших задач для страны. В последние годы все больше внимания уделяется развитию экологически безопасных методов повышения урожайности и улучшения качества сельскохозяйственной продукции [8]. Биопрепараты являются натуральными продуктами, которые содержат полезные бактерии, грибы или вирусы, способные бороться с вредителями и болезнями растений, а также повышать плодородие почвы. Применение биопрепаратов в сельском хозяйстве может помочь снизить использование химических удобрений и пестицидов, что позволит уменьшить негативное влияние на окружающую среду [9, 10].

Целью исследований являлось изучение эффективности применения биопрепарата PS17 на продуктивность гороха сорта Кулон.

Были поставлены следующие задачи:

1. Определить влияние биопрепарата PS17 на рост и развитие растений гороха.
2. Выявить воздействие биопрепарата PS17 на развитие корневых гнилей.
3. Определить влияние опрыскивания растений биопрепаратом PS17 на структуру урожая и урожайность гороха.
4. Оценить воздействие биопрепарата PS17 на качественные характеристики зерна гороха.

В 2022 году проводились полевые опыты на полях ФГБОУ ВО «Казанский ГАУ», расположенных вблизи населенного пункта село Нармонка Лаишевского муниципального района РТ (Предкамская агропроизводственная зона) [11].

Результаты агрохимической оценки показали, что почва опытного участка серая лесная, среднесуглинистого гранулометрического состава, достаточно плодородная, содержание гумуса 4,4% (повышенное).

При оценке агрометеорологических показателей в 2022 года было установлено, что погодные условия были благоприятными для выращивания зернобобовых культур. Однако, в июне и августе на опытных полях КГАУ вблизи населенного пункта село Нармонка наблюдались засушливые явления [12].

Схема опытов включала в себя следующие варианты:

1. Контроль – без опрыскивания растений;

2. PS-17 опрыскивание, 1,0 л/т.

Условия проведения полевых опытов: Площадь опытных делянок – 13,2 м², площадь учетных делянок – 9 м². Повторность в опыте – трехкратная. Вегетационный период составил – 87 дней. Предшественник – яровая пшеница.

Полевая всхожесть семян гороха сорта Кулон по изучаемым вариантам составила 135; 117 шт/кв.м, сохранность растений к уборке 99; 77 шт/кв.м соответственно вариантам.

При опрыскивании Биопрепаратом PS-17 пораженность корневыми гнилями было больше в сравнении с вариантом без опрыскивания. Распространенность корневых гнилей при опрыскивании биопрепаратом PS-17 в фазе цветение-начало лопатки составила 100%. Биопрепарат не оказал защитных свойств.

Наблюдалось увеличение сухой массы надземных частей растений гороха при опрыскивании биопрепаратом PS-17, что в фазе цветение-начало лопатки на 9,3 г было больше в сравнении с контрольным вариантом. Сухая масса извлеченных из почвы корней в фазах цветения и полной спелости было на 0,3 и 0,11 г больше в сравнении с контрольным вариантом соответственно фазам развития [13].

Препарат PS-17 не оказал ростостимулирующее действие на стебли растений гороха. Однако, длина извлеченных из почвы корней по опрыскиваемому варианту, во всех фазах развития было больше в сравнении с контрольным вариантом, в частности в фазе полной спелости на 1,9 см.

В фазах цветение-начало лопатки и полной спелости, количество листьев при использовании биопрепарата PS-17 было больше в сравнении с контролем без удобрений на 3,0 и 7,0 штук соответственно фазам развития. К фазе полной спелости наблюдается уменьшение количества листьев.

По фотосинтетической поверхности листьев растений гороха в фазу цветение-начало лопатки между вариантами разницы не было.

Биопрепарат PS-17 оказал стимулирующее действие на образование азотфиксирующих клубеньков на корнях растений гороха, что в фазе цветение-начало лопатки на 4,8 шт. больше, чем в контрольном варианте.

Численность бобов растений гороха сорта Кулон в варианте с внесением препарата PS-17 больше на 1,2 штук чем в не опрыскиваемом варианте.

Увеличение доли белка при опрыскивании биопрепаратом PS-17 равнялась к 17,27, что на 0,62 % больше, чем в контрольном варианте.

Таблица 1- Структура урожая, урожайность и качества семян гороха сорта Кулон, 2022 г

Вариант	Урожайность, т/га	Количество бобов на растении, шт.	Количество зерен в бобе, шт.	МТС, г	Содержание белка в семенах, %
1.Контроль – без опрыскивания.	2,13	2,8	10,6	202,8	16,65
2.PS-17 опрыскивание, 1,0 л/т	2,31	4,0	18,0	166,7	17,27

Заключение: биопрепарат PS17 оказывает положительное влияние на сухую массу надземных и подземных частей, на рост корневой системы растений, на численность листьев, бобов, азотфиксирующих клубеньков, и урожайность растения, увеличивает содержание белка в зерне. Однако сорт Кулон при опрыскивании биопрепаратом PS17 оказался более подвержен поражению корневыми гнилями, и наблюдалось уменьшение площади листьев и высота растений в сравнении с контрольным вариантом.

Литература

1. Камалиева, К.А. Оценка комплексных систем применения биопрепаратов на горохе сорта Кабан. / К.А. Камалиева, В.А. Колесар. Студенческая наука – аграрному производству. // Материалы 77-ой студенческой (региональной) научной конференции. Том 4. Земледелие, растениеводство, агрохимия и животноводство. Лесное хозяйство и экология. – Казань: Казанский ГАУ, 2019. – С. 73-75.

2. Шарипова, Г.Ф. Эффективность применения удобрений с микроэлементами на различных сортах сои. / Г.Ф. Шарипова, В.А. Колесар, Р.И. Сафин. // Плодородие. – 2020. – №3 (114). – С. 9-11.

3. Valeria Kolesar, Gulsia Sharipova, Diana Safina, and Radik Safin. Use of foliar fertilizers on soybeans in the Republic of Tatarstan. BIO Web of Confer-ences 17, 00069 (2020) <https://doi.org/10.1051/bioconf/20201700069>, FIES 2019.

4. Колесар, В.А. Эффективность применения микроудобрений на сое. / В.А. Колесар, Г.Ф. Шарипова, Д.Р. Сафина, Р.И. Сафин. // В сборнике: 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, 13-14 ноября 2019 г. / отв.ред. А.Р. Валиев, Р.М. Низамов, А.В. Васин, Т.М. Ахметов,

Ф.Т. Нежметдинова, Р.Р. Шайдуллин, Е.В. Барханская. – Казань: Казанский ГАУ, 2019. – С. 124-130.

5. Berg G. The rhzosphere as a reservoir for opportunistic human pathogenic bacteria. Environ / G. Berg, L. Eberl, A. Hartmann // Microbiol. – 2005. – Vol. 7. – P. 1673-1685. doi: 10.1111/j. 1462-2920.2005.00891.x.

6. Гарафутдинова, К.Р. Агрехимическое состояние пахотных почв и урожайность озимой ржи ООО "Дуслык" Балтасинского района Республики Татарстан. / К.Р. Гарафутдинова, Л.Г. Гаффарова, Е.А. Прищепенко, Г.Ф. Рахманова // Владимирский земледелец. – 2020. – № 3 (93). – С. 8-11.

7. Михайлова, М.Ю. Динамика макроэлементов в серой лесной почве под посевами кукурузы на зеленую массу в условиях Предволжья Республики Татарстан при внесении повышенных норм минеральных удобрений. / М.Ю. Михайлова, Р.В. Миникаев. // – Плодородие. – 2020. – № 3 (144). – С. 12-14.

8. Сержанов, И.М. Урожайные свойства и качество семян яровой пшеницы в зависимости от фона питания в условиях Республики Татарстан. / И.М. Сержанов, Ф.Ш. Шайхутдинов, А.Р. Сержанова [и др.]. // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2019. – Т. 14. – № 2 (53). – С. 52-57.

9. Сабирова, Р.М. Биоплант Флора – удобрение нового поколения / Р.М. Сабирова, Р.С. Шакиров, З.М. Бикмухаметов // Вестник Казанского ГАУ. – № 2 (53). – 2019. – С. 37-42.

10. Кадырова, Ф.З. Влияние биологически активных препаратов на формирование продуктивности растений гречихи. / Ф.З. Кадырова, Л.Р. Климова. // Плодородие. – 2020. – № 3 (114). – С 44-47.

11. Формирование системы точного земледелия в республике Татарстан / Р. И. Сафин, А. Р. Валиев, Р. В. Миникаев [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2010. – Т. 5, № 2(16). – С. 153-156. – EDN MNLGTD.

12. Влияние некорневого внесения органоминерального удобрения Агрис марка Азоткалий на продуктивность и качество ярового ячменя / Л. З. Вахитова, Л. З. Каримова, Л. С. Нижегородцева, Р. И. Сафин // Плодородие. – 2020. – № 3(114). – С. 15-17. – DOI 10.25680/S19948603.2020.114.04. – EDN ZINNFL.

13. Прогнозирование влияния физических факторов на жизнеспособность микроорганизмов биопрепаратов для защиты растений / Р. Ф. Сабиров, А. Р. Валиев, Р. И. Сафин, Л. З. Каримова // Техника и оборудование для села. – 2020. – № 4(274). – С. 29-33. – DOI 10.33267/2072-9642-2020-4-29-32. – EDN XQFTEO.

© Дышин К.М., Сабирова Р.М., 2023

**ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ НОРМ
ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ ШТАММОВ KS-25 НА ГОРОХЕ СОРТА
КАБАН**

Ефремов Эдуард Александрович
Научный руководитель: Сабирова Разина Мавлетгараевна
– к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Аннотация: в 2022 году были проведены исследования по оценке эффективности различных норм препарата на основе грамположительных эндофитных бактерий рода *Bacillus*. Препарат KS-25 в норме 0,5; 1,0; 1,5 л/га использовался для опрыскивания семян гороха в фазе стеблевания. Контролем служил вариант без обработки растения. Стимулирование накопления биомассы корней и надземной массы растений гороха сорта Кабан наблюдалось в вариантах KS-25 1,5 л/га и KS-25 1,0 л/га, наибольшее число клубеньков было в варианте с KS-25 0,5 л/га, максимальная урожайность (3,3 т/га) была при использовании KS-25, 0,5 л/га.

Ключевые слова: горох, сорт Кабан, биопрепарат, продуктивность.

**EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF VARIOUS
STANDARDS OF DRUGS BASED ON KS-25 STRAINS ON WILD BOAR
PEAS**

Efremov Eduard Alexandrovich
Scientific supervisor: Sabirova Razina Mavletgaraevna
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

Abstract: In 2022, studies were conducted on the effectiveness of various norms of the drug based on gram-positive endophytic bacteria of the genus *Bacillus*. Agro-climatic conditions in 2022 were favorable for growing peas. In May there was a lot of precipitation, in June there was a small amount of precipitation, and in August there was no precipitation. The air temperature was favorable for growing peas. The preparation was used for pickling pea seeds. The control was an option without processing the plant. The best result was shown by a drug with a norm of 1 l / ha.

Keywords: peas, biological product, Wild boar, productivity.

Горох – культура, занимающая 80% всех площадей зернобобовых культур России, в свою очередь горох в сельском хозяйстве имеет продовольственное, кормовое и агротехническое значение. Как все бобовые культуры, в севообороте служит хорошим предшественником

для многих сельскохозяйственных культур. Благодаря короткому вегетационному периоду хорошо подходит в качестве промежуточной культуры и парозанимающей культуры. [1, 2, 3]. По данным 2021 г., посевные площади гороха в России составляют около 1445,3 тыс. га. Возделывается в 37 субъектах РФ, больше всего в Ставропольском крае, Ростовской области и в Краснодарском крае [4].

Для возделывания ценных продовольственных и кормовых культур, в том числе и гороха, необходимы безопасные средства защиты гороха от вредителей [5, 6, 7].

В настоящее время интересными стали свободноживущие, спорообразующие грамположительные эндофитные бактерии рода *Bacillus*. Биопрепарат на основе эндофитных бактерий рода *Bacillus velezensis* способен подавлять развитие широкого спектра патогенов растений [8]. При применении препаратов для повышения урожайности полевых культур, важно учитывать почвенно-климатические условия местности [9, 10, 11].

Цель исследования: оценить эффективность применения различных норм препарата на основе штампа KS-25 на горохе сорта Кабан.

Задачи исследований:

1. Провести фенологические наблюдения за ростом и развитием растений.
2. Определить пораженность растений корневыми гнилями.
3. Определить влияние различных норм препарата на плодородные элементы объектов исследований (плотность стеблестоя, интенсивность образования репродуктивных органов,).
4. Провести учет урожайности гороха по вариантам опыта.

Методика исследования:

1. Фенологические наблюдения проводили согласно методике сортоиспытания (Роговский Ю.А. и др., 1985).
2. Затем проводились расчеты развития и распространённости болезней по формулам А. Е. Чумакова, Т. И. Захаровой (1990).
3. Учет количества продуктивных растений проводили перед уборкой, на зафиксированных колышками площадках размером 0,25 кв. м. В 3 – х местах каждой делянки.
4. Учёт урожая проводился путём взвешивания зерна с каждой делянки после уборки комбайном.

Вид опыта: мелкоделяночный. Площадь опытной делянки: 13,2 м², учетная – 9 м². Повторность: 3-х кратная. Предшественник – яровая пшеница. Посев провели 15 мая, с нормой высева 2,0 млн. всхожих семян. Уборку осуществили 11 августа. Под культивацию вносилась азофоска 1,5 ц/га. Агротехнология возделывания – общепринятая для зоны Предкамья Республики Татарстан. Опрыскивание посевов

проводили 29 июня в фазе стеблевания. Посев осуществлялся элитными семенами.

Почва опытного участка светло-серая лесная, содержание гумуса – 4,4%, P_2O_5 – 377 мг/кг, K_2O – 124 мг/кг, pH – 6,3.

Агроклиматические условия в 2022 году были благоприятными для выращивания гороха. В мае выпало много осадков, в июне наблюдалось небольшое количество осадков, а в августе осадков не было. Температура воздуха была благоприятной для выращивания гороха.

В фазе стеблевания наибольшее развитие корневых гнилей растений гороха наблюдалось в варианте с KS-25 1,5 л/га. К фазе цветения, после опрыскивания препаратом KS-25 наблюдается уменьшение болезни во всех вариантах, кроме контроля.

Распространение корневых гнилей наблюдается во всех вариантах в фазу стеблевания начала бутонизации, наименьший показатель был получен в контрольном варианте и в варианте KS-25 1 л/га. В фазу цветения начало лопатки во всех вариантах наблюдается 100% распространенность корневых гнилей [12-15].

После опрыскивания препаратом KS-25, в фазу цветения наблюдается увеличение воздушно-сухой массы надземной части растений гороха, наибольший показатель был получен в варианте KS-25 1,0 л/га, что на 3,6 г больше чем в контрольном варианте. В целом за вегетацию хороший показатель по наибольшей массе извлеченных из почвы корней был у варианта KS-25 1,5 л/га. К полной спелости воздушно-сухая масса растений уменьшается.

Таблица 1 – Структура урожая и урожайность гороха сорта Кабан, 2022 г

Варианты	Структура урожая				Урожайность, т/га
	Количество растений, м ²	Количество зерен на растении, шт.	МТС, гр.	Количество бобов, шт.	
1. Контроль – без обработки	61	7,4	229,7	2,6	1,04
2. KS-25 опрыскивание, 0,5 л/га	113	13,4	216,4	3,6	3,3
3. KS-25 опрыскивание, 1,0 л/га	117	8,5	247,1	2,3	2,5
4. KS-25 опрыскивание, 1,5 л/га	104	13,5	222,2	3,5	3,12

Для зернобобовых культур особое значение имеет формирование клубеньков на корневой системе, поэтому оценка влияния препарата на их образование имеет важное значение [3, 4, 6, 10]. У сорта Кабан в фазе стеблевания – начало бутонизации и в фазе цветения-начало лопатки наибольшее число клубеньков было в варианте с KS-25 0,5 л/га (3,8 и 1,8 шт.) [16].

Наибольшее количество растений в м² было получено в варианте KS-25, 1,0 л/га (117 шт.), что на 56 растений больше в сравнении с контрольным вариантом. По количеству зерен на растении доминировали варианты KS-25 1,5 л/га и KS-25, 0,5 л/га (13,5 и 13,4 шт.), что на 6 – 6,1 штук больше чем в контрольном варианте. Наибольшие показатели массы тысяча семян были получены в варианте KS-25, 1 л/га и составили 247,1 г. По количеству бобов на растениях гороха по сорту Кабан (3,6 шт.) доминировал вариант KS-25, 0,5 л/га. За счет увеличения числа зерен, массы тысяча семян, и лучшей сохранности растений к уборке наибольшие показатели по урожайности гороха были получены в варианте KS-25, 0,5 л/га. (3,3 т/га) [17,18]. При опрыскивании препаратом KS-25 при разных нормах внесения урожайность гороха сорта Кабан составила 3,3; 2,53; 12 т/га и превысила показатели по урожайности контрольного варианта на 2,26; 1,46; 2,08 т/га соответственно вариантом.

Выводы:

1. При применении биопрепаратов отмечалось стимулирование накопления биомассы корней и надземной массы растений гороха сорта Кабан, наибольшие показатели были получены в вариантах KS-25 1,5 л/га и KS-25 1,0 л/га.

2. Наибольшее число клубеньков было в варианте с KS-25 0,5 л/га.

3. Максимальная урожайность гороха в опыте была при использовании KS-25 опрыскивание, 0,5 л/га.

Литература

1. Камалиева, К.А. Оценка комплексных систем применения биопрепаратов на горохе сорта Кабан. / К.А. Камалиева, В.А. Колесар. Студенческая наука – аграрному производству. // Материалы 77-ой студенческой (региональной) научной конференции. Том 4. Земледелие, растениеводство, агрохимия и животноводство. Лесное хозяйство и экология. – Казань: Казанский ГАУ, 2019. – С. 73-75.

2. Шарипова, Г.Ф. Эффективность применения удобрений с микроэлементами на различных сортах сои. / Г.Ф. Шарипова, В.А. Колесар, Р.И. Сафин. // Плодородие. – 2020. – №3 (114). – С. 9-11.

3. Valeria Kolesar, Gulsia Sharipova, Diana Safina, and Radik Safin. Use of foliar fertilizers on soybeans in the Republic of Tatarstan. BIO Web of Confer-ences 17, 00069 (2020) <https://doi.org/10.1051/bioconf/20201700069>, FIES 2019.

4. Электронный ресурс: <https://ab-centre.ru/news/rynok-goroha-rossii-v-2021-godu---tendencii-i-prognozu>.

5. Колесар, В.А. Эффективность применения микроудобрений на сое. / В.А. Колесар, Г.Ф. Шарипова, Д.Р. Сафина, Р.И. Сафин. // В сборнике: 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, 13-14 ноября 2019 г. / отв.ред. А.Р. Валиев, Р.М. Низамов, А.В. Васин, Т.М. Ахметов, Ф.Т. Нежметдинова, Р.Р. Шайдуллин, Е.В. Барханская. – Казань: Казанский ГАУ, 2019. – С. 124-130.

6. Сабирова, Р.М. Биоплант Флора – удобрение нового поколения / Р.М. Сабирова, Р.С. Шакиров, З.М. Бикмухаметов // Вестник Казанского ГАУ. – № 2 (53). – 2019. – С. 37-42.

7. Кадырова, Ф.З. Влияние биологически активных препаратов на формирование продуктивности растений гречихи. / Ф.З. Кадырова, Л.Р. Климова. // Плодородие. – 2020. – № 3 (114). – С 44-47.

8. Berg G. The rhzosphere as a reservoir for opportunistic human pathogenic bacteria. Environ / G. Berg, L. Eberl, A. Hartmann // Microbiol. – 2005. – Vol. 7. – P. 1673-1685. doi: 10.1111/j. 1462-2920.2005.00891.x.

9. Гарафутдинова, К.Р. Агрохимическое состояние пахотных почв и урожайность озимой ржи ООО "Дуслык" Балтасинского района Республики Татарстан. / К.Р. Гарафутдинова, Л.Г. Гаффарова, Е.А. Прищепенко, Г.Ф. Рахманова // Владимирский земледелец. – 2020. – № 3 (93). – С. 8-11.

10. Михайлова, М.Ю. Динамика макроэлементов в серой лесной почве под посевами кукурузы на зеленую массу в условиях Предволжья Республики Татарстан при внесении повышенных норм минеральных удобрений. / М.Ю. Михайлова, Р.В. Миникаев. // – Плодородие. – 2020. – № 3 (144). – С. 12-14.

11. Сержанов, И.М. Урожайные свойства и качество семян яровой пшеницы в зависимости от фона питания в условиях Республики Татарстан. / И.М. Сержанов, Ф.Ш. Шайхутдинов, А.Р. Сержанова [и др.]. // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2019. – Т. 14. – № 2 (53). – С. 52-57.

12. Формирование системы точного земледелия в республике Татарстан / Р. И. Сафин, А. Р. Валиев, Р. В. Миникаев [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2010. – Т. 5, № 2(16). – С. 153-156. – EDN MNLGTD.

13. Влияние некорневого внесения органоминерального удобрения Агрис марка Азоткалий на продуктивность и качество ярового ячменя / Л. З. Вахитова, Л. З. Каримова, Л. С. Нижегородцева, Р. И. Сафин // Плодородие. – 2020. – № 3(114). – С. 15-17. – DOI 10.25680/S19948603.2020.114.04. – EDN ZINNFL.

14. Агротехнологии технических культур / М. Ф. Амиров, И. Р. Валеев, А. Р. Валиев [и др.] // Система земледелия Республики Татарстан : В 3-х частях. Том Часть 2. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2014. – С. 178-250. – EDN WHKSXJ.

15. Влияние различных доз минеральных удобрений на формирование урожая яровой пшеницы сорта ульяновская 105 в предкамской зоне Республики Татарстан / Ф. Ш. Шайхутдинов, И. М. Сержанов, А. Р. Сержанова [и др.] // Воспризводство плодородия почв и продовольственная безопасность в современных условиях : Сборник трудов международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры агрохимии и почвоведения Казанского ГАУ, Казань, 17 марта 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 187-192. – EDN FZMCLD.

16. Актуальность разработки экологически безопасных технологий возделывания сельскохозяйственных культур / А. М. Сабирзянов, С. В. Сочнева, Н. А. Логинов, Н. В. Трофимов // Зерновое хозяйство России. – 2017. – № 2(50). – С. 26-29. – EDN YNUGBP.

17. Influence of background of mineral nutrition and receptions of major treatment of soil when cultivating spring wheat in conditions of the forest-steppe zone of the middle Volga region / A. M. Sabirzyanov, N. A. Loginov, I. P. Talanov [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : The proceedings of the conference AgroCON-2019, Kurgan, 18–19 апреля 2019 года. Vol. 341. – Kurgan: IOP Publishing Ltd, 2019. – P. 012027. – DOI 10.1088/1755-1315/341/1/012027. – EDN WUWROK.

18. Амиров, М. Ф. Влияние микроэлементов и минеральных удобрений на урожайность и качество зерна яровой пшеницы / М. Ф. Амиров // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2017. – Т. 12, № 4-2(47). – С. 5-8. – DOI 10.12737/article_5a7dd62682d874.73595272. – EDN YRNQZK.

© Ефремов Э.А., Сабирова Р.М., 2023

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПОЧВ НИЖНЕКАМСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА

**Заболонская Ирина Вячеславовна
Юльтимирова Ангелина Борисовна**

**Научный руководитель: Гилязов Миннегали Юсупович –
д.с.х.н., профессор**

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Аннотация. Дана агроэкологическая оценка состояния почв в Нижнекамском муниципальном районе. Изучив почвы Нижнекамского муниципального района, сделаны выводы, которые указывают на то что, в данном районе лидирующими почвами считаются серые лесные. Кислыми почвами являются 60 % от обследованной территории Нижнекамского муниципального района. Средневзвешенная величина гумуса равна 4,2 %, что является средней величиной, что касается фосфора и калия, их средневзвешенная величина в данном районе равна 143 мг/кг и 130 мг/кг соответственно, что говорит нам о повышенной степени обеспеченности.

Ключевые слова: оценка, состояние, содержание, Нижнекамский муниципальный район, почва.

AGROECOLOGICAL ASSESSMENT OF THE STATE OF SOILS OF NIZHNEKAMSK MUNICIPAL DISTRICT

**Zabolonskaya Irina Viacheslavovna
Yultimirova Angelina Borisovna**

**Scientific adviser: Gilyazov Minnegali Yusupovich
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia**

Abstract. An agroecological assessment of the soil condition in the Nizhnekamsk municipal district is given. Having studied the obtained material, conclusions were drawn that indicate that gray forest soils are considered to be the leading soils in this area. Acidic soils are 60 % of the surveyed territory of the Nizhnekamsk municipal district. The weighted average value of humus is 4.2 %, which is an average value, as for phosphorus and potassium, their weighted average value in this area is 143 mg / kg and 130 mg / kg, respectively, which tells us about an increased degree of security.

Keywords: assessment, condition, maintenance, Nizhnekamsk municipal district, soil.

Оценка ценности земли в рамках сельскохозяйственного производства зависит от ее плодородности, то есть от способности земли удовлетворять потребности растений в питательных веществах, воздухе, воде, тепле, биологической и физико-химической среде, а также обеспечивать высококачественный урожай сельскохозяйственных культур [1,2].

Для достижения высокой и устойчивой продуктивности в сельском хозяйстве необходимо учитывать все агрохимические и экологические факторы, которые влияют на рост и развитие растений, а также качество урожая и предотвращение деградации почвы. Это означает, что нужно принимать во внимание такие факторы, как солонизация, плотность почвенной структуры, эрозия, уменьшение содержания органического вещества и доступных для растений питательных элементов, загрязнение вредными веществами и т.д. [3,4].

Цель нашей работы - агроэкологическая оценка состояния почв Нижнекамского муниципального района.

Объектом нашего исследования явились непосредственно сами почвы Нижнекамского муниципального района Республики Татарстан (РТ) и их агрономически значимые характеристики.

Структура почвенного покрова Нижнекамского муниципального района представлена в рисунке 1.

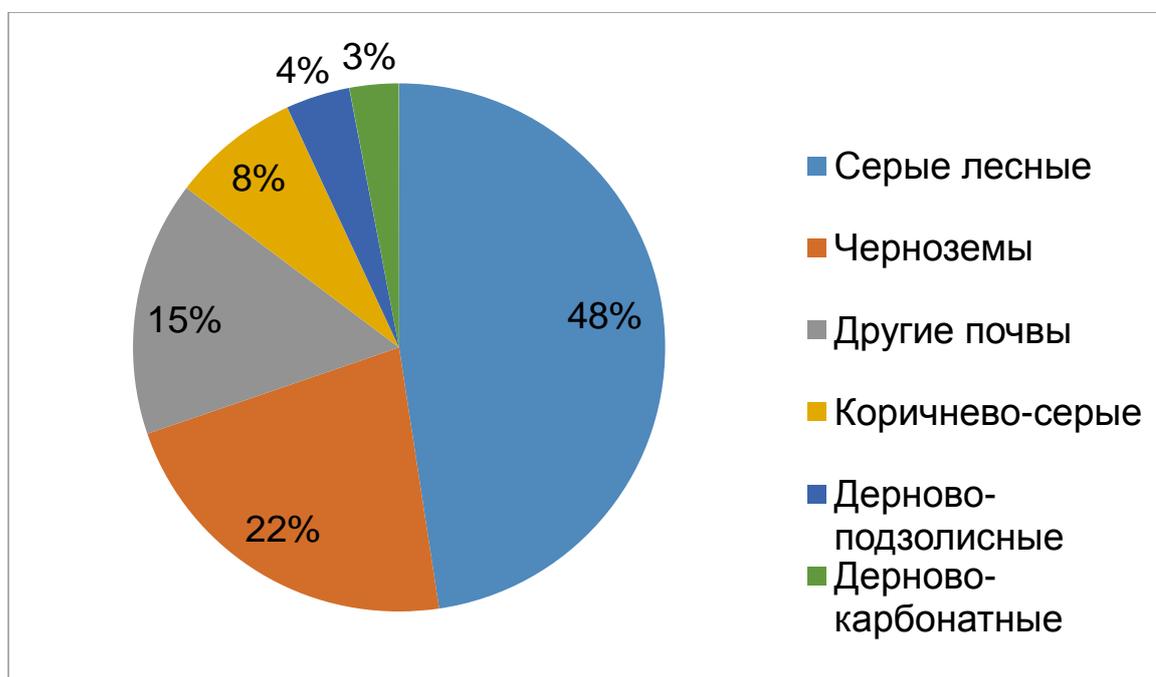


Рис. 1. Структура почвенного покрова земель сельхозназначения Нижнекамского муниципального района РТ.

Серые лесные почвы занимают наибольшую площадь в Нижнекамском муниципальном районе - около 45,3 тыс. га, что

составляет большую часть от обследованной территории. На втором месте по размеру располагаются черноземы, покрывающие примерно 21 тыс. га. Это основные типы почв, преобладающие в данном районе.

Что касается Республики Татарстан, ситуация обратная. Около 40 % территории покрыты плодородными черноземными почвами (1731,2 тыс. га), и столько же среднего качества – серыми лесными почвами (1617,4 тыс. га) [5].

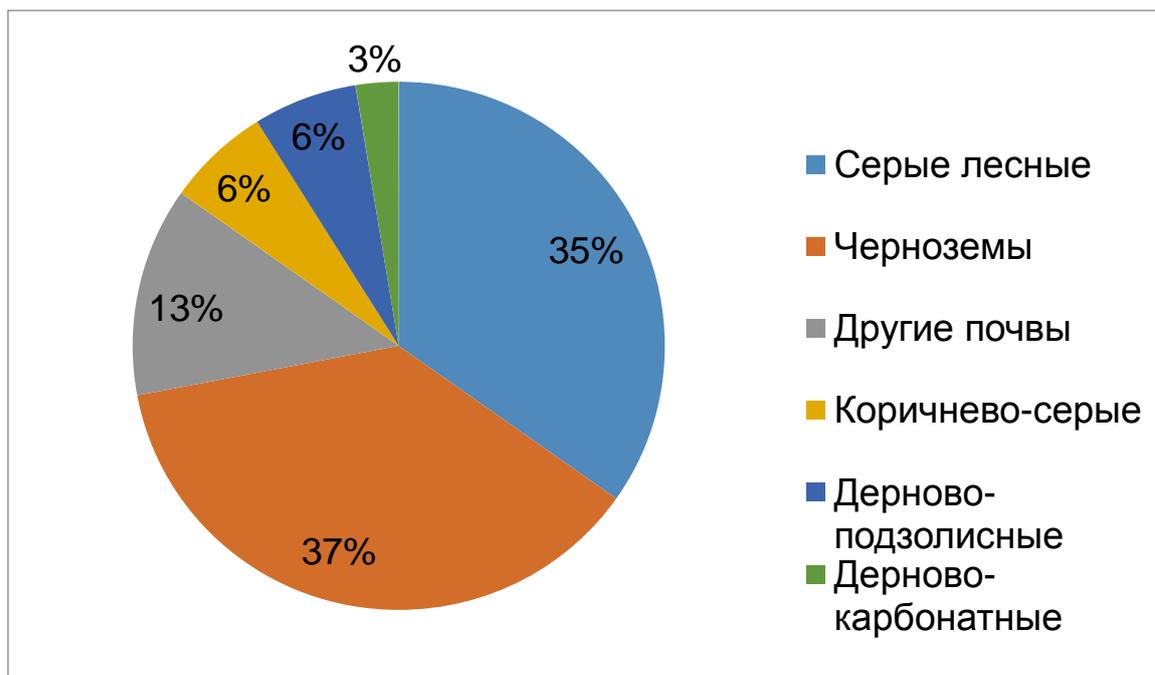


Рис. 2. Структура почвенного покрова земель сельхозназначения Республики Татарстан.

Почвы Республики Татарстан характеризуются высоким содержанием гумуса, что делает их потенциально высокоплодородными. Это связано с благоприятными условиями для образования гумуса, которые объединяют климатические особенности (длительный период низких температур, неравномерные атмосферные осадки) и свойства почв и их формирующих пород, включающих карбонатный компонент. Гранулометрический состав почвоподобного покрова Нижнекамского муниципального района в основном характеризуется наличием тяжелых фракций. [5].

Кислотность почвы – это способность почвы проявлять свойства кислот. Именно кислая реакция почвы является одним из основных факторов, препятствующих получению высоких урожаев большинства сельскохозяйственных культур. Если говорить конкретно о Нижнекамском районе, то 60,4% почв являются кислыми, что составляет 37,9 тыс. га. Из них сильнокислые занимают 0,4 тыс. га (0,63 %),

среднекислые – 5,2 тыс. га (8,3 %), слабокислые 32,3 тыс. га (51,5 %) [6,7,8].

Распределение площади пашни в Нижнекамском муниципальном районе Республики Татарстан по величине обменной кислотности представлено в таблице 1.

Таблица 1 - Распределение площади пашни Нижнекамского муниципального района по величине обменной кислотности

Распределение пашни по группам кислотности, % от обследованной площади						Средневзвешенная величина
Сильнокислая	Среднекислая	Слабокислая	Всего кислых почв	Близкая к нейтральной	Нейтральная	
<i>Нижнекамский район (обследованная площадь 62,7 тыс. га)</i>						
0,63	8,3	51,5	60,4	27,7	11,8	5,6
<i>Республика Татарстан (обследованная площадь 3102,1 тыс. га)</i>						
0,86	6,9	34,2	42,1	26,9	30,9	5,7

По данным Минсельхозпрода РТ, по состоянию на 01.01.2022 в республике насчитывается 1305,4 тыс. га кислых почв, что составляет 42,1 % от обследованной площади пашни. Из них сильнокислые занимают 26,7 тыс. га (0,86 %), среднекислые – 214,0 тыс. га (6,9 %), слабокислые 1060,9 тыс. га (34,2%).

Распределение площади пашни Нижнекамского муниципального района РТ по содержанию гумуса, подвижных форм фосфора и калия представлено в таблице 2.

Для оценки почвенного покрова как среды роста и развития растений необходимо изучать динамику содержания гумуса, который является основой потенциального плодородия почвы. Гумус представляет собой совокупность живой биомассы, органических остатков растений, животных, микроорганизмов и их метаболитических продуктов, а также новообразованных органических веществ почвы. В почвах РТ характерными чертами гумуса являются его низкая подвижность и активность. При высоком содержании гумуса (в среднем по РТ – 4,5%) все типы и подтипы почв имеют укороченный профиль, например, серые лесные всего 28–31 см [5,6,7].

Таблица 2 - Распределение площади пашни Нижнекамского муниципального района РТ по содержанию гумуса, подвижных форм фосфора и калия

Распределение пашни по группам обеспеченности, % от обследованной площади						Средне-взвешенная величина
Очень низкая	Низкая	Средняя	Повышенная	Высокая	Очень высокая	
<i>Нижнекамский район (обследованная площадь 62,7 тыс. га)</i>						
Содержание гумуса, %						
9,3	21,2	21,1	30,5	18	-	4,2
Содержание подвижных форм фосфора, мг/кг						
-	1,91	18	36,4	29,2	14,5	143
Содержание подвижных форм калия, мг/кг						
-	-	11	36	36,5	16,4	130
<i>Республика Татарстан (обследованная площадь 3102,1 тыс. га)</i>						
Содержание гумуса, %						
9,6	28,7	27,6	22,7	11,3	-	4,5
Содержание подвижных форм фосфора, мг/кг						
0,4	4,4	28,9	28,7	20,5	17,1	135,9
Содержание подвижных форм калия, мг/кг						
0,07	3,85	16,6	27,9	29,6	22	145,2

В течение периода с 1993 по 2000 годы средневзвешенное содержание гумуса в пахотных почвах Республики было стабильным и составляло 4,6 %. Однако начиная с этого периода и по состоянию на 01.01.2022 года, данный показатель снизился до 4,5 %, что означает снижение на 0,1 %. Главная причина данного снижения связана с значительным уменьшением использования органических удобрений. В последние годы объем внесения таких удобрений в Республике резко сократился из-за недостатка технического оборудования у сельскохозяйственных производителей [6].

Химический состав почв является одним из основных факторов почвенного плодородия. В настоящее время установлено 20 элементов,

которые относятся к необходимым элементам питания. Это азот, фосфор, калий, кальций, магний, натрий и другие. Каждый элемент играет определенную физиологическую роль в жизни растений. Как недостаток, так и избыток любого элемента, как правило, отрицательно сказывается на росте и развитии растений [10].

Отмечается наибольший дефицит в почвах Республики подвижного азота, фосфора, калия, хотя их валовые запасы в корнеобитаемом слое почвы большие (N около 20, P – 5–16, K – 50–150 т/га). Дело в том, что элементы представлены неподвижными соединениями, поэтому только небольшая часть их используется растениями. Вместе с тем эти основные характеристики агрохимического здоровья почв, а также гумус являются главными агрохимическими показателями, обеспечивающими их плодородие [11-13].

Средневзвешенная величина фосфора по Нижнекамскому муниципальному району составляет 143 мг/кг, что говорит нам о повышенной группе обеспеченности. Такая же ситуация и с содержанием калия в почвах данного района (130 мг/кг) – повышенная группа обеспеченности.

Таким образом, анализ структуры почвенного покрова и базовых агрохимических свойств почв Нижнекамского муниципального района по соответствующим критериям качества, позволяет сделать вывод о том, что:

- в данном районе лидирующими почвами считаются серые-лесные;
- 60 % почв от обследованной территории Нижнекамского муниципального района являются кислыми;
- средневзвешенная величина гумуса равна 4,2 %, что является средней величиной;
- средневзвешенная величина фосфора и калия в данном районе равна 143 мг/кг и 130 мг/кг соответственно, что говорит нам о повышенной степени обеспеченности.

Литература

1. Под редакцией Л. М. Державина, Д.С. Булгакова: Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения. — М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2003. — 240 с.

2. Котова, З. П. Динамика изменения показателей почвенного плодородия сельскохозяйственных угодий в Республике Карелия / З. П. Котова, С. Е. Котов, Л. А. Кузнецова // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. – 2017. – № 2(163). – С. 32-38. – EDN YHOJWX.

3. Макаров, В.И. Агроэкологическая оценка земель: Учебное пособие для практических занятий и самостоятельной работы студентов

В.И. Макаров [Электронный ресурс] – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2015. – 104 с.

4. Абдусаламова, Р. Р. Способы комплексной оценки плодородия почв сельскохозяйственных земель / Р. Р. Абдусаламова, З. М. Баламирзоева // Вестник Социально-педагогического института. – 2022. – № 1(41). – С. 7-14. – EDN CUABXH.

5. Государственный доклад «О состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды Республики Татарстан в 2021 году»

6. ГОСТ 27593-88 «Почвы. Термины и определения»

7. Шакиров, В. З. Динамика содержания и баланс гумуса в почвах Республики Татарстан / В. З. Шакиров, С. Ш. Нуриев, А. А. Лукманов // Агротехнический вестник. – 2006. – № 3. – С. 1-2.

8. Соколова Т.А., Толпешта И.И., Трофимов С.Я. Почвенная кислотность. Кислотно-основная буферность почв. Соединения алюминия в твердой фазе почвы и в почвенном растворе. Изд. 2-е, испр. и доп. – Тула: Гриф и К, 2012. – 124 с.

9. Почвоведение. Учеб. для ун-тов. В 2 ч./Под П65 ред. В. А. Ковды, Б. Г. Розанова. Ч. 1. Почва и почвообразование/Г. Д. Белицина, В. Д. Васильевская, Л. А. Гришина и др. — М.: Высш. шк., 1988. — 400 с.

10. Н. Ф. Ганжара, доктор биологических наук, профессор Почвоведение. - М.: Агроконсалт, 2001. - 392 с.

11. Формирование системы точного земледелия в республике Татарстан / Р. И. Сафин, А. Р. Валиев, Р. В. Миникаев [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2010. – Т. 5, № 2(16). – С. 153-156. – EDN MNLGTD.

12. Прогнозирование влияния физических факторов на жизнеспособность микроорганизмов биопрепаратов для защиты растений / Р. Ф. Сабиров, А. Р. Валиев, Р. И. Сафин, Л. З. Каримова // Техника и оборудование для села. – 2020. – № 4(274). – С. 29-33. – DOI 10.33267/2072-9642-2020-4-29-32. – EDN XQFTEO.

13. Агротехнологии технических культур / М. Ф. Амиров, И. Р. Валеев, А. Р. Валиев [и др.] // Система земледелия Республики Татарстан : В 3-х частях. Том Часть 2. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2014. – С. 178-250. – EDN WHKSXJ.

© Заболонская И.В., Юльтимирова А.Б., Гилязов М.Ю., 2023

УДК 631.826

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ
ПРОИЗВОДСТВА САПРОПЕЛЯ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ
КОМПЛЕКСЕ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

Зияева Лейсан Алмазовна

*Научный руководитель: Логинов Николай Александрович
- к.т.н., доцент*

Казанский государственный аграрный университет, Казань

Аннотация: в данной статье рассматриваются теоретические основы и практических приемы производства сапропеля в агропромышленном комплексе Республики Татарстан.

Ключевые слова: сапропель, удобрение, вещество, сушка, очистка, очистка, фракция.

**THEORETICAL FOUNDATIONS AND PRACTICAL METHODS OF
SAPROPEL PRODUCTION IN THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX OF
THE REPUBLIC OF TATARSTAN**

Ziyaeva Leysan Almazovna

*Scientific supervisor: Loginov Nikolay Alexandrovich
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia*

Abstract: this article presents material on the theoretical foundations and practical methods for the production of sapropel in the agro-industrial complex of the Republic of Tatarstan.

Key words: sapropel, fertilizer, substance, drying, purification, purification, fraction.

Увеличение применения минеральных удобрений в сельском хозяйстве приводит к повышению нагрузки на окружающую среду, на качество и состояние почвы. Использование минеральных удобрений уменьшает степень природного плодородного слова почвы [1].

Для того, чтобы это избежать и повысить производительность сельхоз продукции необходимо применять органические удобрения. В Республике Татарстан популярность применения органических удобрений и их производства не такая большая. Однако имеется потенциал для роста их производства и потребления. Развитие данного направления в республике является одной из сложных и актуальных задач [2].

Основной целью агропромышленного комплекса считается повышение урожайности сельскохозяйственных культур. Как говорилось

ранее, применение органических удобрений положительно влияет на почвенный покров. Так как они позволяют получать экологически чистую продукцию [3]. Одним из перспективных направлений в Республике Татарстан является производство и использование органических удобрений. К одним из таких относится сапропель, на сегодняшний день отложений которого по республике немало.

Сапропель – это органическое удобрение, которое получают из донных отложений водоемов. Это биологически активное вещество, которое содержит в себе множество полезных элементов для растительности. Опыты применения сапропеля как органического удобрения имеют положительный эффект в практике земледелия, растениеводства и даже животноводства [4].

Сапропель получают из донных отложений водоемов, которые содержат остатки растительности, животного и микроорганизмов. В результате длительного процесса биологического разложения, образуется сапропель – биологически активное вещество, которое является ценным удобрением для растительности. То есть, данное удобрение является экологически чистым, без лишних добавок [5].



Рис. 1 Производство сапропеля

Сапропель, как экологически чистое и высококачественное удобрение, используется для всех типов почв и всех видов растений, что считается важным условием. Так как приобретая только один вид удобрений можно повысить урожайность всех культур, не нужно отдельно изучать удобрения для каждого вида растений [6].

Они могут использоваться не только в растениеводстве, так и в животноводстве. В последнее время сапропелевые кормовые добавки начинают набирать популярность. Это связано с тем, что они хорошо

влиять на мясную и молочную продуктивность. Но в этом случае нужно соблюдать дозы. Согласно литературным данным, использование сапропеля в состав кормового средства нельзя давать однозначные рекомендации, так как химический состав сапропеля на разных месторождениях обычно отличается друг от друга.

Одним из ключевых преимуществ производства сапропеля является его экологическая чистота и способность повышать плодородие почвы. Сапропель является натуральным удобрением, содержащим огромное количество полезных веществ, необходимых для роста и развития растений. Он улучшает структуру почвы, способствует ее более эффективному использованию воды и питательных веществ, а также уменьшает риск развития заболеваний растений [7].

Он широко применяется в грязелечении, изготовлении технических масел и метилового спирта, изоляционных и других материалов.

Актуальность данной статьи заключается в охране окружающей среды, повышении плодородия почвы и урожайности с/х культур.

Основной целью данной статьи является изучение теоретических основ и практических приемов производства в агропромышленном комплексе Республики Татарстан.

Для изучения производства сапропеля были поставлены следующие задачи:

1. Разобраться в методике различных видов добычи сапропеля.

2. Способы производства для агропромышленных комплексов Республики Татарстан

Для производства сапропеля необходимо выбрать подходящие реки, озера и водоемы, которые содержат достаточное количество донных отложений. Далее происходит сбор донных отложений с помощью специальных средств, например, экскаваторов. Собранные донные отложения перемещают в специальные емкости для дальнейшей обработки [8].

После сбора донных отложений нужно провести их обрабатывание для получения сапропеля. Имеется несколько способов обработки донных отложений:

Биологическая обработка

Для биологической обработки донных отложений применяют бактерии и грибы, которые стремительно и действенно разлагают органические вещества в отложениях. При этом выделяются вещества, которые считаются ценными удобрениями для растительности. Биологическая обработка позволяет получить качественный сапропель с высоким содержанием полезных веществ [9].

Химическая обработка донных отложений делается с использованием особых химических реагентов. С помощью этого процесса можно быстро получить сапропель, однако качество такого сапропеля несколько ниже, чем при биологической обработке. Кроме

того, химические реагенты могут иметь вредные вещества, оказывающие негативное воздействие на окружающую среду [9].

Термическая обработка донных отложений проводится при помощи нагревания их до высокой температуры. В итоге происходит разложение органических веществ и получение сапропеля. Но данный способ обработки не считается эффективным, так как большая температура может уничтожить большое количество полезных веществ в отложениях.

Выбор наилучшего варианта обработки донных отложений зависит от многих факторов. К таким относятся состав отложений, объем производства, доступность ресурсов и т.д.

После обработки донных отложений полученный сапропель нужно подготовить к применению в сельском хозяйстве.

Обычно сапропель проходит несколько стадий обработки:

1. Очистка.

Сапропель очищается от сторонних включений, таких как камни, песок, ветки и т.д. Для этого применяют разнообразные технологии очистки, например, просеивание, магнитную сепарацию и т.д.

2. Сушка.

После очистки сапропель необходимо высушить. Имеются различные варианты сушки. Например, сушка на открытом воздухе, в теплицах, в специальных сушильных камерах и т.д.

3. Фракционирование.

Для получения качественного сапропеля его нужно поделить на фракции разной зернистости. Это позволяет получить сапропель, который лучше всего подходит для конкретных культурных растений [9, 11].

Перспективы производства сапропеля в агропромышленном комплексе Республики Татарстан связаны с ростом спроса на органические продукты, натуральные корма для животных, а также с необходимостью увеличения плодородия почв и роста урожайности сельскохозяйственных культур. Сапропель является эффективным и экологически чистым удобрением, которое содержит множество полезных микроэлементов и органических веществ [10, 13, 14].

На установление количества и качества сапропеля на дне водоема, подготовка бизнес-плана или проекта предприятия, приобретение разрешений местных властей на земельный отвод и лицензии на водопользование, получение или самостоятельное изготовление оборудования добычи, переработки и расфасовки сапропеля, организация оптовой и розничной реализационной сети. При минимуме затрат можно уложиться на открытие бизнеса в 120-150 тыс. рублей.

При производительности в 3-8 м³ (кубических метров) готового продукта в смену – (окупается в течении 6 месяцев) не более 6 месяцев.

Однако, имеются и проблемы, связанные с производством сапропеля. Во-первых, важно обеспечить контроль качества сырья и готового продукта, так как содержание токсинов и других вредных веществ может повредить почву и здоровье животных. Во-вторых, производство сапропеля требует значительных инвестиций в оборудование и технологии, а также высокой квалификации работников. А также, учитывая вышеизложенное, для применения в агропромышленном комплексе важно досконально проверять химический состав сапропеля [12,15].

В Республике Татарстан в г. Набережные Челны был построен первый завод по производству новой продукции на основе сапропелей из месторождения Озеро Белое. Произведенная продукция реализовалась на территории республики, России и за рубежом. Еще в 2016 году ООО «Камский сапропель» считался одним из крупных компаний. Однако из-за отсутствия средств на развитие действующего производства, несмотря на поддержку республики, завод был признан банкротом и выставлен на торги [16].

Таким образом, одной из проблем производства сапропеля в Республике Татарстан можно считать неразвитость процесса производства. В настоящее время производство сапропеля в Республике Татарстан в основном занимают небольшие фермерские хозяйства, которые используют сапропель в качестве органического удобрения и кормовой добавки. Больших комплексов, занимающихся производством сапропелей в республике нет. Здесь, несмотря на большую поддержку, это происходит несколько медленнее, чем в других регионах России. Несмотря на это, существует потенциал для развития этого сектора, особенно в свете растущего спроса на экологически чистые продукты и повышения экологической ответственности в сельском хозяйстве [17-19].

Делая выводы, можно сказать, что производство сапропеля в агропромышленном комплексе Республики Татарстан является сложной задачей. Несмотря на это, можно считать, что производство и использование сапропелей является перспективным направлением в Республике Татарстан, несмотря на печальный опыт ООО «Камский сапропель». Так как использование органических удобрений, а именно сапропелей:

- увеличивает урожай;
- активизирует прорастание семян;
- помогают росту и развитию корневой системы;
- за счет медленного растворения обеспечивает полноценное питание растений во всех периодах их жизни.

Так же стоит отметить, что у сапропелей противопоказаний по использованию нет и, самое главное, это удобрение является

недорогим и экономичным. Поэтому, можно считать, что в Республике Татарстан увеличатся объемы его производства.

Литература

1. Ширяев, С. В., & Ширяева, Е. В. (2018). Использование сапропеля для улучшения плодородия почвы и повышения урожайности зерновых культур. *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*, 2(55), 54-57

2. Малышева, Л.И. (2021). Изучение сапропеля различных месторождений для применения в сельском хозяйстве. Москва: Агропромиздат.

3. Селезнев, В. С., & Хабибуллин, Р. С. (2016). Использование сапропеля в сельском хозяйстве. *Аграрный вестник Урала*, 4(142), 22-25.

4. Шайгарданов, А. Б. Противоэрозионная организация территории на примере Муслюмовского муниципального района / А. Б. Шайгарданов, Н. А. Логинов // *Студенческая наука - аграрному производству: Материалы 79 студенческой (региональной) научной конференции*, Казань, 26 марта 2021 года. Том 1. – КАЗАНЬ: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 207-212.

5. Лукманов, А. А. Приемы повышения ресурсного потенциала выщелоченных черноземов Среднего Поволжья / А. А. Лукманов, Н. А. Логинов, Ф. Н. Сафиоллин // *Нива Поволжья*. – 2021. – № 3(60). – С. 22-28.

6. Расторгуев, И.П. и др. (2021). Использование сапропеля в растениеводстве и животноводстве.

7. Морозов В.В Савельева Л.Н Сапропель - природный ресурс органического сырья для производства сапропеле-минеральных удобрений 2021г

8. Шипицын, А.С. и др. (2021). Сапропель - экологически чистый материал для обогащения почв. Волгоград: Издательство ВолгГТУ.

9. Ходыкин, В.В. и др. (2021). Сапропель: технологии получения и применения в сельском хозяйстве. Новосибирск: Научное издательство Сибирского отделения Российской академии наук.

10. Современные проблемы внедрения элементов точного земледелия / Н. А. Логинов, Н. В. Трофимов, С. В. Сочнева, И. Ф. Яхин // *Агробиотехнологии и цифровое земледелие*. – 2022. – № 3(3). – С. 38-41.

11. Влияние земельного вопроса на развитие сельского хозяйства / Н. В. Трофимов, С. В. Сочнева, А. М. Сабирзянов, Н. А. Логинов // *Актуальные вопросы совершенствования технологии производства продукции сельского хозяйства: Материалы международной научно-практической конференции агрономического факультета Казанского государственного аграрного университета*, Казань, 06 апреля 2016 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2016. – С. 204-207.

12. Широков В.А. Получение и использование сапропелевого сырья в качестве связующе-минерального компонента в гранулированных кормах, 2021 г.

13. Киричек, А.А. и др. (2021). Сапропель - альтернативный источник биологически активных веществ. Минск: Наука и техника.

14. Токарева, И.В. и др. (2021). Сапропель: химический состав, свойства и применение. Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет.

15. Федосеева, М.А. (2021). Применение сапропеля для улучшения качества и урожайности сельскохозяйственных культур. Челябинск: Южно-Уральское книжное издательство.

16. Формирование системы точного земледелия в республике Татарстан / Р. И. Сафин, А. Р. Валиев, Р. В. Миникаев [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2010. – Т. 5, № 2(16). – С. 153-156. – EDN MNLGTD.

17. Прогнозирование влияния физических факторов на жизнеспособность микроорганизмов биопрепаратов для защиты растений / Р. Ф. Сабиров, А. Р. Валиев, Р. И. Сафин, Л. З. Каримова // Техника и оборудование для села. – 2020. – № 4(274). – С. 29-33. – DOI 10.33267/2072-9642-2020-4-29-32. – EDN XQFTEO.

18. Эффективность применения различных удобрительных составов на яровом ячмене / Р. В. Назаров, Л. З. Вахитова, Л. З. Каримова, Р. И. Сафин // Зерновое хозяйство России. – 2017. – № 2(50). – С. 60-63. – EDN YNUGHT.

19. Влияние различных доз минеральных удобрений на формирование урожая яровой пшеницы сорта ульяновская 105 в предкамской зоне Республики Татарстан / Ф. Ш. Шайхутдинов, И. М. Сержанов, А. Р. Сержанова [и др.] // Воспризводство плодородия почв и продовольственная безопасность в современных условиях : Сборник трудов международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры агрохимии и почвоведения Казанского ГАУ, Казань, 17 марта 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 187-192. – EDN FZMCLD.

© Зияева Л.А., Логинов Н.А., 2023

**ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ И УСТОЙЧИВОСТИ К БОЛЕЗНЯМ
РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ СОИ**

***Зиятдинова Диляра Ринатовна
Паркачева Малика Марселевна
Научный руководитель: Колесар Валерия
Александровна – к.б.н., доцент***

Казанский государственный аграрный университет, Казань

Аннотация: в период вегетации 2022 года проводились исследования по оценке продуктивности и устойчивости к болезням различных сортов сои. Агроклиматические условия благоприятствовали росту и развитию сои, хотя в июне и отмечались засушливые явления. Перед посевом семена всех сортов сои были обработаны для формирования азотфиксирующих клубеньков НОДИКС инокулянт для сои, но однозначного прямого влияния процедуры инокуляции на количество клубеньков на корнях в фазу полной спелости отмечено не было. В ходе исследований было выявлено, что наилучший результат по урожайности показал сорт сои – Самер-4, с нормой высева 0,5 миллионов всхожих семян на 1 гектар.

Ключевые слова: соя, продуктивность, сорт, урожайность, норма высева, болезни сои.

**EVALUATION OF PRODUCTIVITY AND
DISEASE RESISTANCE OF VARIOUS SOYBEAN VARIETIES**

***Ziyatdinova Dilyara Rinatovna
Scientific supervisor: Kolesar Valeria Aleksandrovna
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia***

Abstract: during the growing season of 2022, studies were conducted to assess the productivity and disease resistance of various soybean varieties. Agro-climatic conditions were relatively favorable for the growth and development of agricultural crops. Before sowing, the seeds of all soybean varieties were processed to form nitrogen-fixing nodules NODIX inoculant for soybeans, but there was no unambiguous direct effect of the inoculation procedure on the number of nodules on the roots in the full ripeness phase. In the course of the research, it was found that the soybean variety Samer-4 showed the best result in terms of yield, with a seeding rate of 0.5 million viable seeds per 1 hectare.

Keywords: soybean, productivity, variety, yield, seeding rate, soybean diseases.

Соя имеет большой потребительский спрос [1, 2] и огромную значимость мирового масштаба [3, 4]. Спрос на сою в Российской Федерации также увеличивается с каждым годом.

Она является сырьем большинства продуктов питания из-за высокого содержания белка и других не менее важных компонентов, поэтому она широко распространена по всей территории Российской Федерации [4, 5].

Увеличение посевных площадей выращивания сои напрямую зависит от внедрения новых усовершенствованных её сортов. В связи с этим важно подбирать сорта этой культуры в зависимости от места её возделывания. Сортообновление, сортосмена и подбор сортов под конкретные условия играют важную роль в получении больших её урожаев, так как многие сорта сои, которые у нас выращиваются не реализуют свой генетический потенциал по продуктивности [6].

Особенности возделывания зависят от технологических и экологических характеристик сортов и гибридов. Поэтому, исследование продуктивности и адаптивности сортов сои зарубежной и отечественной селекции в почвенно-климатических условиях Республики Татарстан является актуальным.

Были поставлены следующие задачи:

1. оценить фитосанитарное состояние различных сортов сои в Предкамье РТ, определить наиболее устойчивый сорт по отношению к распространенным заболеваниям сои.

2. изучить возможность выращивания различных сортов сои в почвенно-климатических условиях Предкамья РТ, их урожайность в данной зоне.

3. провести сравнительную оценку продуктивности различных сортов сои в Предкамье РТ.

Методика опытных изысканий:

Опыты осуществлялись в 2022 году на полях кафедры Общего земледелия, защиты растений и селекции Агробиотехнопарка Казанского ГАУ.

Площадь опытных делянок – 50 м², площадь учетных делянок – 25 м². Повторность в опыте – четырехкратная. Под культивацию вносилась азофоска 1,5 ц/га. Перед посевом – 22 мая семена всех сортов сои были обработаны для формирования азотфиксирующих клубеньков НОДИКСом. Норма расхода: 8л + 2л на 10 тонн семян [7]. Посев всех сортов сои осуществлялся 23 мая, способ рядовой, сеялка селекционная, глубина посева пять-шесть см. Высеивались элитные семена. Предшественник сои в 2022 г – чистый пар. Уборку осуществили 23 сентября.

У опытных участков почву можно охарактеризовать, как светло-серую лесную, содержится в пахотном слое гумуса - 4,4 % (повышенное содержание), подвижного фосфора (> 377 мг/кг) очень высокое

содержание, обменного калия (124 мг/кг) повышенное содержание, почва обладает близкой к нейтральной реакции среды (рН 6,3) [8, 9, 10].

Таблица 1 - Развитие (R) и распространённость (P) корневых гнилей сои, %

Вариант опыта	Фаза всходы		Фаза 3 настоящих листа		Фаза стеблевания	
	R	P	R	P	R	P
1. Миляуша(ст.), 0,5 млн. всх. сем./га	4,5	50	10,0	80	14,3	100
2. Волгоградка 2, 0,5 млн. всх. сем./га	4,0	50	8,0	80	11,7	100
3. Самер-4, 0,5 млн. всх. сем./га	8,5	50	10,0	70	12,5	100
4. Максус, 0,5 млн. всх. сем./га	4,0	40	8,5	80	12,0	95

Таблица 2 - Развитие (R) и распространённость (P) септориоза листьев сои, %, 2022 г

Вариант опыта	Фаза стеблевания		Полная спелость	
	R	P	R	P
1. Миляуша(ст.), 0,5 млн. всх. сем./га	6,5	70	40	100
2. Волгоградка 2, 0,5 млн. всх. сем./га	3,5	60	25	100
3. Самер-4, 0,5 млн. всх. сем./га	3,0	50	15	95
4. Максус, 0,5 млн. всх. сем./га	5,0	60	30	100

Результаты исследования:

1) От фазы всходов к стеблеванию имеется тенденция нарастания развития корневых гнилей сои на всех вариантах опыта. Наиболее подверженным данной болезни был вариант посева сои сорта Миляуша, с нормой высева 0,5 миллион всхожих семян на гектар (14,3 % развития).

2) Максимальное развитие септориоза к фазе полной спелости было отмечено на сорте Миляуша (40%), а минимальное – на Самер-4 (15%).

3) Максимальная высота растений отмечалась на сортах Миляуша и Максус (113,6 и 113,4 г соответственно), наиболее короткостебельной была Волгоградка - 2 (87,1 см).

4) Наибольшая биологическая урожайность была достигнута при посеве семян сои сорта Самер-4 (3т/га) за счет максимального количества бобов на 1-ом растении (21 шт.), количества семян в одном бобе (2,5 шт.) и МТС (136,5 г) [11,12].

Таблица 3 - Длина стебля растений сои, см, 2022 г

Вариант опыта	Фаза всходы	Фаза 3 настоящих листа	Фаза стеблевания	Полная спелость
1. Миляуша(ст.), 0,5 млн. всх. сем./га	9,1	17,7	45,2	113,6
2. Волгоградка 2, 0,5 млн. всх. сем./га	8,6	15,9	34,3	87,1
3. Самер-4, 0,5 млн. всх. сем./га	8,7	16,1	38,5	91,7
4. Максус, 0,5 млн. всх. сем./га	8,9	17,2	40,4	113,4

Таблица 4 - Структура урожая и биологическая урожайность сои в фазе полной спелости, 2022 г

Вариант опыта	Урожайность, т/га	Густота растений к уборке, шт./м ²	Количество бобов на растении, шт.	Количество семян в бобе, шт	Количество семян на 1 растении, шт.	Масса семян на 1 растение, г
1.Миляуша (ст.)	0,66	48	6,1	1,83	1,38	124,3
2.Волгоградка - 2	0,35	44	4,5	1,4	0,79	121,5
3.Самер - 4	3,00	42	21,26	2,46	7,14	136,5
4.Максус	1,66	45	14,10	2,08	3,69	125,9

По результатам наших исследований, наилучший результат по урожайности показал сорт сои – Самер-4, с нормой высева 0,5 миллионов всхожих семян на 1 гектар и его можно рекомендовать к возделыванию на зерно в условиях Предкамья РТ.

Литература

1. Гаврилов, А. А. Высокая культура земледелия – лучшее «лекарство» от болезней / А. А. Гаврилов, А. П. Шутко, С. Ю. Гребенник // Защита и карантин растений. – 2006. – № 11. – С. 25–26.

2. Агрехимическое состояние пахотных почв и урожайность озимой ржи ООО "Дуслык" Балтасинского района Республики Татарстан / К.Р. Гарафутдинова, Л.Г. Гаффарова, Е.А. Прищепенко, Г.Ф. Рахманова // Владимирский земледелец. – 2020. – № 3 (93). С. 8-11.

3. Оценка эффективности комплексных удобрений при некорневом внесении на различных сортах сои. / Колесар В.А., Шарипова Г.Ф., Дмитриева П.А. // Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы. Труды IV Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Волкова И.Е. Казань, 2021. С. 212-218.

4. Гайнуллин Р.М. Возделывание люпина и сои в Татарстане // Достижение науки и техники АПК. 2007. №9. С.48.

5. Valeria Kolesar, Gulsia Sharipova, Diana Safina, and Radik Safin. Use of foliar fertilizers on soybeans in the Republic of Tatarstan. BIO Web of Confer-ences 17, 00069 (2020) <https://doi.org/10.1051/bioconf/20201700069>, FIES 2019.6.

6. Толоконников, В.В. Перспективы возделывания и селекции сои // Мелиорация и водное хозяйство. – № 6. – С.15-16

7. Сулейманов С.Р. Мониторинг и приемы повышения плодородия почв республики Татарстан // Сулейманов С.Р., Низамов Р.М., Сафиоллин Ф.Н., Логинов Н.А.// Плодородие. 2020. – С.23-26.

8. Сабирова, Р.М. Эффективность применения гранулированного куриного помета как основного удобрения на серых лесных почвах Республики Татарстан / Р. М. Сабирова, Ф. Ф. Хисамиев, Р. С. Шакиров // Плодородие. – 2020. – № 3(114). – С. 29-32.

9. Михайлова, М.Ю. Динамика макроэлементов в серой лесной почве под посевами кукурузы на зеленую массу в условиях Предволжья Республики Татарстан при внесении повышенных норм минеральных удобрений / М.Ю. Михайлова, Р.В. Миникаев // Плодородие. – 2020. - № 3 (144). – С. 12-14.

10. Сафин Р.И. Современное состояние и перспективы развития углеродного земледелия в Республике Татарстан / Р.И. Сафин, А.Р. Валиев, В.А. Колесар // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 16. – № 3 (63). – С. 7-13.

11. Формирование системы точного земледелия в республике Татарстан / Р. И. Сафин, А. Р. Валиев, Р. В. Миникаев [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2010. – Т. 5, № 2(16). – С. 153-156. – EDN MNLGTD.

12. Агротехнологии технических культур / М. Ф. Амиров, И. Р. Валеев, А. Р. Валиев [и др.] // Система земледелия Республики Татарстан : В 3-х частях. Том Часть 2. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2014. – С. 178-250. – EDN WHKSXJ.

© Зиятдинова Д.Р., Паркачева М.М., Колесар В.А., 2023

УДК 637.524.2

ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ «НАРИНЭ-ФОРТЕ» НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ВАРЕННЫХ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Ибрагимова Алина Рустамовна

***Научный руководитель: Халиуллина Зульфия Мусавиховна -
к.х.н., доцент***

Казанский государственный аграрный университет, Казань

Аннотация: статья посвящена исследованию влияния пробиотической добавки «Наринэ-форте» на продуктивность и качество вареных колбасных изделий, а также на здоровье людей.

Ключевые слова: пробиотики, вареная колбаса, Наринэ-форте, качество, исследование.

INFLUENCE OF PROBIOTIC ADDITIVE "NARINE-FORTE" ON THE PRODUCTIVITY AND QUALITY OF COOKED SAUSAGE PRODUCTS

Ibragimova Alina Rustamovna

***Scientific supervisor: Khaliullina Zulfiya Musavikhovna
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia***

Abstract: the article is devoted to the study of the influence of the probiotic supplement "Narine-forte" on the productivity and quality of cooked sausages, as well as on people's health.

Key words: probiotics, boiled sausage, Narine-forte, quality, research.

В России действующей физиологической нормой является потребление 82 кг мяса и мясных продуктов на душу населения в год. Особым спросом в нашей стране пользуются вареные колбасы. На долю колбас приходится 70-75 % от общего объема производимых в России мясных продуктов [1].

Технологическое действие микроорганизмов, вносимых в рецептуры мясных продуктов, связано с образованием определенных биологически активных компонентов, ферментов и низкомолекулярных веществ, которые в свою очередь способствуют улучшению качества, а также гигиенических, микробных и органических показателей готового продукта [2].

Исследование темы является актуальным, так как всё чаще и чаще люди встречаются с проблемами заболевания желудка и кишечника, качество продуктов из мяса, а именно вареных колбас, не удовлетворяет потребности человека, всё реже на полках торговых сетей встречается качественно произведенная продукция.

Уже давно известны полезные свойства пробиотиков, и поскольку актуальность правильного питания набирает обороты, стали появляться новые необычные продукты с пробиотиками, в том числе и колбасы, поэтому в данной научной работе важно изучить влияние пробиотической добавки Наринэ-форте на продуктивность, качество, органолептические показатели вареных колбас, а самое главное влияние на здоровье человека. На данный момент времени, пробиотические добавки в продукты питания являются «новинкой», очень мало рецептов колбас создано с пробиотиками, и колбасы, изготовленные по этим рецептурам, только начинают появляться в магазинах, сейчас их можно увидеть в магазинах, чей ассортимент направлен на правильное и здоровое питание [3].

Цель: исследовать влияние пробиотической добавки Наринэ-форте на качество и продуктивность вареных колбасных изделий, разработать рецептуру вареной колбасы с добавкой Наринэ-форте, создать колбасу по рецептуре, а затем оценить её на органолептические показатели, содержание влаги, крахмала, жира, массовой доли поваренной соли.

В соответствии с действующим ГОСТ Р 52349-2005 "Продукты пищевые. Функциональные продукты питания. Термины и определения", пробиотики – функциональные пищевые ингредиенты в виде непатогенных и неядовитых для человека живых микроорганизмов, которые при периодическом применении, или препаратов, или в составе пищи, оказывают благоприятное воздействие на организм человека в результате нормализации состава и повышения биологической активности нормальной микрофлоры кишечника. В результате оказывается благоприятное воздействие на организм человека.

Актуальность задачи применения пробиотиков подтверждается высокой частотой биологических нарушений микробиоты кишечника, являющихся одной из наиболее распространенных причин физической дезадаптации у людей всех возрастов [4].

Пробиотик «Наринэ-форте» – физиологически активный, симбиотический биопродукт. Для производства используются штаммы ацидофильных бактерий «Наринэ» и бифидобактерий *B.bifidum*. Штамм «Наринэ» обладает повышенной кислотоустойчивостью (до 500 градусов по Тернеру) при длительном хранении и рекомендован Институтом Питания РФ для производства диетических и профилактических продуктов.

Активное вещество: молоко, восстановленное из сухого цельного молока, закваска ацидофильных лактобактерий жидкая, закваска бифидобактерий жидкая. Пищевая ценность (в 100 г. продукта) углеводы – 3,6 г, Жир – 3,2 г, Белок – 2,8 г. Энергетическая ценность 230 кДж/56 ккал [5].

Бифидобактерии в мясопереработке могут применяться в виде сухих или жидких препаратов и использоваться в качестве заквасок для

непосредственного применения и производства. Но можно заметить, что использование жидкого концентрата бактерий распространено чаще, чем сухого бакпрепарата, потому что микроорганизмы в таком виде еще больше активны и продуцируют в несколько раз больше вкусоароматических веществ [6].

В 2023 году исследования и эксперименты проводились в учебной лаборатории, которая принадлежит кафедре "Биотехнология, животноводство и химия" ФГБОУ ВО "Казанский государственный аграрный университет".

Они происходили под наблюдением научного руководителя Халиуллиной З.М.

- Отбор проб проводился по ГОСТ Р 51447-99 «Мясо и мясные продукты. Методы отбора проб»;

- Содержание влаги определяли согласно ГОСТ 9793-74 Продукты мясные. Методы определения влаги (с изменениями N 1, 2, 3);

- Определение органолептических показателей были проведены согласно ГОСТ 9959-91 «Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки»;

- Опыт по нахождению крахмала был произведен по ГОСТ 10574-91 «Продукты мясные. Методы определения крахмала»;

- Дегустационную оценку проводили по ГОСТ 9959-2015 Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки.

- Исследование колбас на количество содержания в них жира проводилось по ГОСТ 23042-86 «Мясо и мясные продукты. Методы определения жира»;

- Определение содержания массовой доли поваренной соли производили по ГОСТ 9957-73: Колбасные изделия. Методы определения содержания хлористого натрия.

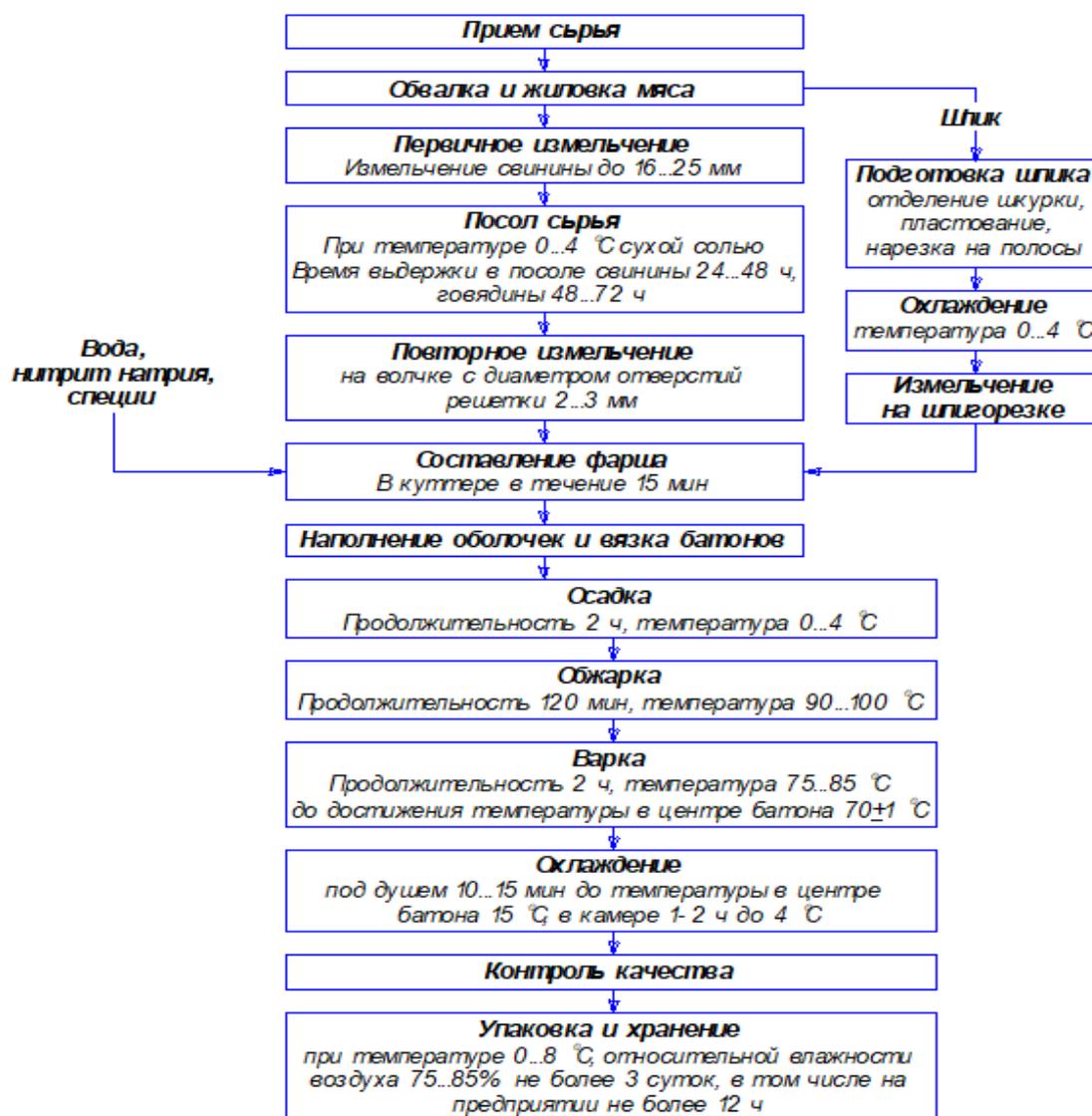
Для приготовления вареных колбас обычно используют ГОСТ Р 52196-2011 «Изделия колбасные вареные. Её производят по схеме, представленной на рисунке 1.

Для экспериментов в лаборатории был создан цикл технологии производства вареной колбасы "Докторская" по ГОСТ Р 52196-2011.

Для исследования были изготовлены три образца вареных колбас: образцы продукта № 1 и № 2 были выработаны путем замены расчетного содержания влаги в колбасе на пробиотическую добавку "Наринэ-форте" и добавления в количестве 8% от массы фарша в образец № 1 и 4% также от массы фарша в образец № 2.

Образцом продукта № 3 служила изготовленная нами вареная колбаса "Докторская", но уже без добавок пробиотика. Образец № 3 мы использовали в качестве контроля.

Рисунок 1 – Технология производства вареной колбасы



Рецептура разработанных нами колбас соответствовала техническим инструкциям, использовались основные и дополнительные ингредиенты. Выработка образцов проходила основные этапы лабораторного производственного цикла, которые указаны на рисунке 1. Пробиотический концентрат Наринэ-форте был внесен нами на этапе посола. Это связано с тем, что на этой стадии создаются благоприятные условия для роста и размножения продуктов микроорганизмов [7].

Посола является решающей операцией в технологии производства колбасных изделий, определяющей равномерное распределение соленых веществ в мясе, изменение микроструктуры мышечной ткани, формирование вкуса и аромата в результате ферментативных и микробных процессов, а также стабилизацию окраски продукта. В период посола и созревания пробиотические микроорганизмы могут улучшить технические характеристики мяса и обеспечить оптимальную структуру фарша [8-10].

Нами была сформирована смесь для посола говядины (таблица 1), а также сформирован рецепт «Докторская ГОСТ» вареной колбасы (таблица 2).

Таблица 1 - Посолочная смесь говядины

Вносимые компоненты	Использование продукта		
	Образец № 1 (8% Наринэ-форте от массы говядины)	Образец № 2 (4% Наринэ-форте от массы говядины)	Образец № 3 (контрольный)
Мясо (филе говядины)	290 г	290 г	290 г
Нитритная соль	6 г	6 г	6 г
Чистая фильтрованная вода	0 мл	11,6 мл	23,2 мл
Пробиотик Наринэ-форте	23,2 г	11,6 г	0 г
Выход	320 г	320 г	320 г

Таблица 2 - Рецептура колбасы «Докторская ГОСТ»

Наименование	Использование продукта, образец 3
Говядина (филе)	0,32 кг
Свинина (филе)	1,05 кг
Яйцо куриное	0,05 кг
Молоко	0,03 л
Вода	0,15 л
Наринэ-форте	0 л
Соль	0,022 г
Сахарный песок	0,003 г
Мускатный орех	0,008 г
Выход сырого продукта	1,600 кг

Полученные образцы были изучены, проведены исследования на органолептические показатели, содержание влаги, крахмала, жира, доли поваренной соли.

Массовую долю влаги определяли методом высушивания.

Массовую долю поваренной соли – методом Мора.

Содержание крахмала рассматривали с помощью раствора Люголя.

Массовую долю жира определяли с использованием фильтрующей делительной воронки.

По внешнему виду все образцы имели чистую сухую поверхность, неповрежденную оболочку, без наплывов фарша, без бульона, без

скоплений жира, что соответствует требованиям. Консистенция упругая, причем, можно было заметить, что образцы № 1 и № 2 имеют более плотную упругую консистенцию. Цвет образцов был практически одинаковый светло-розовый. Фарш в колбасах равномерно перемешан. Вкус и запах колбас соответствуют требуемым, без лишнего привкуса и запаха, но в образцах № 1 и № 2 присутствует слегка кисломолочный привкус из-за добавления пробиотической добавки [11-13].

Для более точной оценки органических характеристик была создана дегустационная комиссия, состоящая из студентов моей группы и первокурсников университета. Все образцы были оценены по 20-балльной шкале. Результаты дегустационной оценки представлены в таблице 3.

За внешний вид наибольшее количество баллов – 4,25 балла было присвоено образцу №3, наименьшее образцу № 1 - 3,25 балла. За цвет контрольный образец и образец № 2 получили достаточно высокую оценку - 4,0 балла. По запаху и консистенции колбасное изделие образца № 2 также было оценено хорошо, в среднем баллом выше, чем у остальных. Образец же № 1 оказался по оценке немного отстающим от других.

Таблица 3 - Результаты дегустационной оценки

Номер образца	Внешний вид	Цвет	Запах	Консистенция	Итого
1	3,25	3,75	4,0	4,0	15
2	4,0	4,0	4,25	4,5	16,75
3	4,25	4,0	4,0	4,0	16,25

Эти оценки могут служить показателем привлекательности для потребителя, а также косвенно влиять на качество.

Определение фактического химического состава колбасных изделий очень важно, поскольку данные продукты распространены в питании человека, именно поэтому должны содержать достаточное количество питательных веществ [14,15].

Мы провели анализ на наличие крахмала во всех образцах. К образцам была добавлена капля раствора Люголя. В результате теста крахмал обнаружен не был.

Таблица 4 - Физико-химические показатели

Номер образцов	Наименование показателя		
	М.д влаги,%	М.д жира,%	М.д поваренной соли,%
1	64,8	16,8	1,73
2	66,7	17	1,73
3	57,2	17,3	1,75
Согласно ГОСТ Р52196-2011	53-70	Не более 20,0	Не более 2,1

Оценивая физико-химические данные в таблице 4, можно сделать вывод, что образец № 2 имел самое высокое содержание влаги - 66,7%, а образец № 3 имел самое низкое содержание влаги - 64,8%. Самое высокое содержание жира было обнаружено в образце № 3 - 17,3%, а самое низкое - в образце № 1 - 16,8%. Поваренной соли в образцах № 1 и № 2 было одинаковое количество, лишь в образце № 3 доля была на 0,02 больше. Таким образом, по МДВ, МДЖ и МД поваренной соли все образцы соответствуют стандарту ГОСТ [16,17].

Таким образом, мы изучили литературные данные о технологии производства вареной колбасы в лабораторных условиях, провели опыты, рассмотрели физико-химические показатели образцов, определили влагу, органолептические показатели, рассмотреть влияние пробиотической добавки, а именно Наринэ-форте, на продуктивность и качество вареной колбасы.

Можно сделать вывод, что использование пробиотических микроорганизмов, таких как Наринэ-форте, в технологии вареных колбас позволяет улучшить физико-химические процессы созревания, повысить пищевую и биологическую ценность продукта, снизить концентрацию токсичных компонентов для человека и повысить безопасность готового продукта.

Также было установлено, что использование пробиотиков при производстве функциональных мясных продуктов улучшает качество мясных продуктов, оказывает положительное влияние на желудочно-кишечную флору человека и предотвращает заболевания, вызванные вирусами и клеточными организмами.

За внешний вид наибольшее количество баллов было присвоено образцу №3. По цвету достаточно высокие баллы получили все образцы. По запаху и консистенции наибольший балл получила также колбаса образца № 2. Можно отметить, что колбаса, образца № 1 находится в отстающих.

Можно сделать вывод, что образец № 2 содержал наибольшее количество влаги. Наибольшее содержание жира было обнаружено в образце № 3, а наименьшее - в образце № 1.

Согласно нормативно-техническому документу, массовая доля жира должна быть ниже 20% (ГОСТ), наши образцы соответствуют этому значению. По МДВ и МД поваренной соли все образцы также соответствуют стандарту.

Согласно проведенным нами исследованиям, пробиотический продукт "Наринэ-форте" рекомендуется использовать в концентрации 4% к объему говядины при посоле и созревании, так как это наиболее оптимально для формирования наилучших потребительских свойств вареных колбасных изделий, а также при данной концентрации физико-

химические показатели являются наилучшими, что обуславливает качество и продуктивность вареной колбасы.

Литература

1. <https://studfile.net/preview/4071444/page:17/>
2. Топурия Г. М., Топурия Л. Ю., Григорьева Е. В., Ребезов М. Б. Влияние пробиотиков на продуктивность цыплят-бройлеров. Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2020. № 2. С. 143–145.
3. <https://retail-loyalty.org/news/pervaya-probioticheskaya-kolbasa-v-rossii/>
4. ГОСТ Р 52349-2005 «Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения»
5. Vasilev D., Radulović Z., Mirkovic N., Kekus D., Petrusic M., Cobanovic N. Some characteristics of fermented sausages produced with commercial probiotic *Lactobacillus casei* LC01 and potential probiotic *Lactobacillus plantarum* 564 isolated from Sjenica cheese / International 57th Meat Industry Conference, June 10–12, 2020, Belgrade, Serbia. P. 293–298.
6. Патракова И.С., Гуринович Г.В. Учебно-методический комплекс для студентов специальности 260301 «Технология мяса и мясных продуктов» всех форм обучения.
7. Технология мясопродуктов: Методические указания по изучению дисциплины и выполнению контрольной работы для студентов заочной формы обучения по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – 12 с. – EDN MMWIKD.
8. И.А. Рогов, А.И. Жаринов, Л.А. Текутьева, Т.А. Шепель. Биотехнология мяса и мясопродуктов: курс лекций. 2021. – 296 с.
9. Казыханов, Р. Р. Экспертная оценка качества варено-копченой колбасы «Московская» разных производителей / Р. Р. Казыханов // Молодежные разработки и инновации в решении приоритетных задач АПК: Материалы Международной научной конференции студентов, аспирантов и учащейся молодежи, посвященной памяти академиков М.П. Тушнова и А.З. Раилова, Казань, 31 марта 2022 года. Том II. – Казань: Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, 2022. – С. 117-120. – EDN FRVPVU.
10. Соловьева А. А., Ребезов М. Б., Зинина О. В. Изучение влияния стартовых культур на функционально-технологические свойства и микробиологическую безопасность модельных фаршей. Актуальная биотехнология. № 2 (5). С. 18–22.
11. Формирование системы точного земледелия в республике Татарстан / Р. И. Сафин, А. Р. Валиев, Р. В. Миникаев [и др.] // Вестник

Казанского государственного аграрного университета. – 2010. – Т. 5, № 2(16). – С. 153-156. – EDN MNLGTD.

12. Эффективность применения различных удобрительных составов на яровом ячмене / Р. В. Назаров, Л. З. Вахитова, Л. З. Каримова, Р. И. Сафин // *Зерновое хозяйство России*. – 2017. – № 2(50). – С. 60-63. – EDN YNUGHT.

13. Improvement of cultivation technology for spelt in Tatarstan Republic / F. S. Shaikhutdinov, I. M. Serzhanov, M. F. Amirov [et al.] // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : The proceedings of the conference AgroCON-2019, Kurgan, 18–19 апреля 2019 года*. Vol. 341. – Kurgan: IOP Publishing Ltd, 2019. – P. 012091. – DOI 10.1088/1755-1315/341/1/012091. – EDN FZKNHJ.

14. Отзывчивость сорта ярового ячменя Камашевский на норму высева / В. И. Блохин, И. М. Сержанов, М. А. Ланочкина [и др.] // *Достижения науки и техники АПК*. – 2019. – Т. 33, № 5. – С. 39-41. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-10509. – EDN KKJTBS.

15. Влияние различных доз минеральных удобрений на формирование урожая яровой пшеницы сорта ульяновская 105 в предкамской зоне Республики Татарстан / Ф. Ш. Шайхутдинов, И. М. Сержанов, А. Р. Сержанова [и др.] // *Воспризводство плодородия почв и продовольственная безопасность в современных условиях : Сборник трудов международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры агрохимии и почвоведения Казанского ГАУ, Казань, 17 марта 2021 года*. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 187-192. – EDN FZMCLD.

16. Influence of background of mineral nutrition and receptions of major treatment of soil when cultivating spring wheat in conditions of the forest-steppe zone of the middle Volga region / A. M. Sabirzyanov, N. A. Loginov, I. P. Talanov [et al.] // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : The proceedings of the conference AgroCON-2019, Kurgan, 18–19 апреля 2019 года*. Vol. 341. – Kurgan: IOP Publishing Ltd, 2019. – P. 012027. – DOI 10.1088/1755-1315/341/1/012027. – EDN WUWROK.

17. Амиров, М. Ф. Влияние микроэлементов и минеральных удобрений на урожайность и качество зерна яровой пшеницы / М. Ф. Амиров // *Вестник Казанского государственного аграрного университета*. – 2017. – Т. 12, № 4-2(47). – С. 5-8. – DOI 10.12737/article_5a7dd62682d874.73595272. – EDN YRNQZK.

©Ибрагимова А.Р., Халиуллина З.М., 2023

УДК 631.421

**ТЕМПЫ РОСТА УРОЖАЙНОСТИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ И
АГРОХИМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ
ПАХОТНЫХ ПОЧВ КУКМОРСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

***Иксанова Алёна Руслановна
Ахрарова Анастасия Сергеевна
Научный руководитель: Гаффарова Лилия Габдулбаровна
- к.б.н., доцент
Казанский государственный аграрный университет, Казань.***

Аннотация: исследования показали, что динамика содержания подвижного фосфора и калия, а также временной ряд урожайности яровой пшеницы между собой имеют умеренную корреляционную связь, с коэффициентами – 0,31-0,35. Применение органических и минеральных удобрений также отразилось на динамике урожайности яровой пшеницы - 4,7- 43,8 ц/га. Применение минеральных и органических удобрений создало положительный баланс фосфора и азота, при этом баланс калия отрицательный и имеет синусоидальный характер при его диапазоне от 104,6 до 135,5 мг/кг почвы. Динамика содержания фосфора от 5,8 до 134,4 мг/кг почвы.

Ключевые слова: яровая пшеница, почва, урожайность, минеральные и органические удобрения, баланс.

**THE GROWTH RATES OF SPRING WHEAT YIELDS AND THE
AGROCHEMICAL STATE OF ARABLE SOILS OF THE KUKMORSKY
MUNICIPAL DISTRICT OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN**

***Iksanova Alyona Ruslanovna
Akhrarova Anastasia Sergeevna
Scientific supervisor: Lilia Gabdulbarovna Gaffarova
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia***

Abstract: Studies have shown that the dynamics of the content of mobile phosphorus and potassium, as well as the time series of spring wheat yields, have a moderate correlation with each other, with coefficients – 0.31-0.35. The use of organic and mineral fertilizers also affected the dynamics of the yield of spring wheat - 4.7- 43.8 c/ha. The use of mineral and organic fertilizers has created a positive balance of phosphorus and nitrogen, while the potassium balance is negative and has a sinusoidal character with its range from 104.6 to 135.5 mg/kg of soil. Dynamics of phosphorus content from 5.8 to 134.4 mg/kg of soil.

Key words: Spring wheat, soil, yield, mineral and organic fertilizers, balance.

Применение инновационных методов и технологий в сельском хозяйстве является важным шагом в повышении эффективности производства и уменьшении негативного воздействия на окружающую среду при выращивании сельскохозяйственных культур [1, 2]. Развитие этой отрасли должно основываться на комплексном подходе, учитывающем экономические, экологические и социальные аспекты, а также на сотрудничестве государственных и частных структур, научных институтов и общественных организаций.

Дополнительно, необходимо обратить внимание на влияние изменения климата на сельское хозяйство. Климатические изменения могут привести к ухудшению плодородия почв. В связи с этим, необходимо принимать меры по адаптации сельского хозяйства к изменению климата, например, применение сортов растений, устойчивых к засухе и применение новых методов исследования [3, 4].

Кукморский район расположен на севере республики, занимает в основном правобережье Вятки, и лишь небольшая территория находится на левобережье [5]. Район на западе граничит с Арским и Сабинским районами, на юге с Мамадышским и Тюлячинским, и на востоке с Кировской областью и Республикой Удмуртией. Кукморский район находится в северной части лесостепной зоны, в почвенном покрове которой являются дерново-подзолистые, серые лесные и черноземы, район находится в пределах Вятско - Камской почвенной провинции [6, 7]. Фоновыми почвами являются серые лесные, занимающие 56643 га или 65,6% от общей площади сельскохозяйственных угодий. Среди них доминируют светло-серые лесные, подтипы серых лесных почв занимают меньшую площадь. Представителем подзолистого типа являются дерново-подзолистые подтипы, площадь которых равна 12,7 % или 10 989 га [8]. Площадь Кукморского района - 1493,1 км² га, в том числе земли сельскохозяйственного назначения занимают 1030 тыс. га или 69 % от общей площади. Самые ценные пахотные угодья занимают 834 тыс. га [9].

В сельскохозяйственном производстве возделываются яровая и озимая пшеница, озимая рожь, ячмень, овес, картофель и овощи [10-12].

В исследованиях проводится анализ факторов интенсификации земледелия – общее количество применяемых минеральных и органических удобрений, мелиорантов и агрохимическое состояние агрогенных почв Кукморского муниципального района. Динамика в районе за последние три-четыре десятилетия роста урожайности имеет положительный тренд. Системное применение минеральных и органических удобрений, современных средств защиты и новых сортов,

послужило основой интенсификации сельского хозяйства. В свою очередь, применение и органических, и минеральных удобрений улучшают и стабилизируют агрохимическое состояние пахотных почв [13-15]. Динамика агрохимических свойств и продуктивность сельскохозяйственных культур имеют зависимость от почвенно-климатических условий, что еще больше проявляется в условиях достаточного увлажнения. Например, в 2010 году при засушливой погоде даже при внесении максимального количества минеральных удобрений урожайность осталась прежней [16].

Исходя из данных, полученных в ходе анализа за последние 29 лет каждый гектар пашни получил 4574,4 кг действующего вещества минеральных удобрений, 184,4 т органических удобрений в виде навоза. Динамика содержания подвижного фосфора и калия, а также временной ряд урожайности яровой пшеницы между собой имеют умеренную корреляционную связь, с коэффициентами – 0,31-0,35. Применение органических и минеральных удобрений также отразилось на динамике урожайности яровой пшеницы - 4,7- 43,8 ц/га. Применение минеральных и органических удобрений создало положительный баланс фосфора и азота, при этом баланс калия отрицательный и имеет синусоидальный характер при его диапазоне от 104,6 до 135,5 мг/кг почвы. Динамика содержания фосфора от 5,8 до 134,4 мг/кг почвы.

Однако принимая во внимание, то что в последние годы наблюдается снижение применения органических удобрений, и недостаточное внесение минеральных удобрений, рекомендуется с целью сохранения и повышения плодородия пахотных почв, повышение и урожайности сельскохозяйственных культур повысить внесение минеральных и органических удобрений в согласовании с планируемой урожайностью, применяя при этом предложенные нами методы расчёта. Так же рекомендуется правильная технология обработки почвы, оптимизация аэрационного режима, правильное создание и введение севооборотов.

Таким образом, результаты исследования подтверждают необходимость учета динамики содержания гумуса и подвижного фосфора при оценке состояния почвы и планировании сельскохозяйственного производства. Одним из способов улучшения содержания этих элементов в почве является применение органических удобрений и минеральных удобрений, с учетом их влияния на окружающую среду и биологическое разнообразие.

Для достижения этих целей необходимо применять инновационные методы и технологии, такие как точное земледелие, агроэкологические системы и проведении биологизации земледелия.

Литература

1. Михайлова М.Ю. Формирование урожая зерновых культур с использованием приемов интенсификации в условиях Арского района РТ / М.Ю. Михайлова, Х.Х. Мухамадиева // Материалы 78-ой студенческой (региональной) научной конференции «Студенческая наука – аграрному производству». Казань: Издательство Казанского ГАУ. 2020. Т. 1. С. 104-109.
2. Амиров М.Ф. Формирование урожая яровой пшеницы в зависимости от использования минеральных удобрений, микроэлементов и гербицида в условиях республики Татарстан / М.Ф. Амиров, Д.И. Толочков // Плодородие. 2020. №3 (114). С. 6-9.
3. Гаффарова Л.Г., Миникаев Р.В. Устойчивость почв к антропогенному воздействию. Учебное пособие для практических занятий и самостоятельной работы магистров / Казань, 2021.
4. Гаффарова Л.Г., Миникаев Р.В., Сержанова А.Р. Методы почвенных исследований. Учебное пособие / Казань, 2020.
5. Гаффарова Л.Г., Беляев С.М. Качественная характеристика свойств агротемно-серых почв Среднего Поволжья. В сборнике: Сборник трудов Всероссийской научной конференции с международным участием. 2022. С. 11-15.
6. Ландшафты Республики Татарстан. Региональный ландшафтно-экологический анализ / О.П. Ермолаев, М.Е. Игонин, А.Ю. Бубнов и др. Казань: «Слово», 2007. 411 с.
7. Красная книга Республики Татарстан / А.Б. Александрова и др. Казань: Изд-во «Фолеант», 2012. 192 с.
8. 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. В сборнике: 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. 2019. С. 168-175.
9. Справочник агрохимика / И.Д. Давлятшин, М.Ю. Гилязов, А.А. Лукманов и др. Казань: ООО «МеДДок», 2013. 300 с.
10. Справочник агрохимика Республики Татарстан / П.А. Чекмарев, А.А. Лукманов, И.Д. Давлятшин и др.; под ред. акад. РАСХН П.А. Чекмарева. Казань, 2015. 324 с.
11. Формирование системы точного земледелия в республике Татарстан / Р. И. Сафин, А. Р. Валиев, Р. В. Миникаев [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2010. – Т. 5, № 2(16). – С. 153-156. – EDN MNLGTD.
12. Агротехнологии технических культур / М. Ф. Амиров, И. Р. Валеев, А. Р. Валиев [и др.] // Система земледелия Республики

Татарстан : В 3-х частях. Том Часть 2. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2014. – С. 178-250. – EDN WHKSXJ.

13. Влияние различных доз минеральных удобрений на формирование урожая яровой пшеницы сорта ульяновская 105 в предкамской зоне Республики Татарстан / Ф. Ш. Шайхутдинов, И. М. Сержанов, А. Р. Сержанова [и др.] // Воспризводство плодородия почв и продовольственная безопасность в современных условиях : Сборник трудов международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры агрохимии и почвоведения Казанского ГАУ, Казань, 17 марта 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 187-192. – EDN FZMCLD.

14. Influence of background of mineral nutrition and receptions of major treatment of soil when cultivating spring wheat in conditions of the forest-steppe zone of the middle Volga region / A. M. Sabirzyanov, N. A. Loginov, I. P. Talanov [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : The proceedings of the conference AgroCON-2019, Kurgan, 18–19 апреля 2019 года. Vol. 341. – Kurgan: IOP Publishing Ltd, 2019. – P. 012027. – DOI 10.1088/1755-1315/341/1/012027. – EDN WUWROK.

15. Biological systems for the protection of spring rapeseed from pests as a promising direction for a production increase of environmentally friendly and competitive oilseeds in the Republic of Tatarstan / S. Suleimanov, R. Safiollin, N. Loginov, L. Vafina // International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2021) : Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources, Kazan, 28–29 мая 2021 года. Vol. 37. – Kazan: EDP Sciences, 2021. – P. 00177. – DOI 10.1051/bioconf/20213700177. – EDN WHKGMA.

16. Амиров, М. Ф. Влияние микроэлементов и минеральных удобрений на урожайность и качество зерна яровой пшеницы / М. Ф. Амиров // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2017. – Т. 12, № 4-2(47). – С. 5-8. – DOI 10.12737/article_5a7dd62682d874.73595272. – EDN YRNQZK.

© Иксанова А.Р., Ахрарова А.С., Гаффарова Л.Г., 2023

УДК 633.112.6

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ В УСЛОВИЯХ ПЕКАРНИ «АДАЙ ИКМЭГЕ» КУКМОРСКОГО РАЙОНА РТ

***Исмагилова Зульфия Исламовна
Гиззатуллина Ильсина Сагитовна
Научный руководитель: Шайхутдинов Фарит Шарипович
–д.с-х-н, профессор
Казанский государственный аграрный университет, Казань***

Аннотация: в данной статье приводится основная характеристика Кукморского хлебозавода и на основании наблюдений и анализа производства установлено, что хлебопекарня производит хлебобулочную продукцию хорошего качества вследствие чего они используются большим спросом у населения.

Ключевые слова: хлеб, пекарня, кондитерские изделия.

THE TECHNOLOGY OF BAKERY PRODUCTS PRODUCTION IN THE CONDITIONS OF THE BAKERY "ADAI IKMEGE" OF THE KUKMOR DISTRICT OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

***Ismagilova Zulfiya Islamovna
Gizatullina Ilsina Sagitovna
Scientific supervisor: Shaikhutdinov Farit Sharipovich
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia***

Abstract: This article presents the main characteristics of the Kukmor bakery and, based on observations and analysis of production, it is established that the bakery produces bakery products of good quality, as a result of which they are in great demand among the population.

Keywords: bread, bakery, confectionery.

Хлеб является основным и важным продуктом питания для организма человека. Пищевой рацион человека трудно представить без хлеба. Он является основным продуктом питания как в стране, так и в Республике Татарстан, 75% потребности в растительном белке и более 50% суточной потребности в энергии, обеспечивается за счет потребления хлеба [7].

Это очень древний продукт питания, он появился примерно десять тысяч лет назад. Первопроходцами производства хлеба были Древние Египтяне. Они разработали технологию разрыхления теста путем использования брожения, из-за чего хлеб становился более вкусным. Постепенно данный способ начали использовать римляне. Римляне же

усовершенствовали технологию разрыхления хлеба. На Руси хлеб пекли из ржаной муки и поэтому он был намного полезнее и дешевле.

Хлеб очень богат: белками, жирами, пищевыми волокнами, углеводами, витаминами. Основной особенностью хлеба является то, что он никогда не приедается. Хлеб нужно употреблять каждый день, так как он очень полезен для организма. Ведь из-за структуры и консистенции хлеба лучше усваивается другая пища, которую потребляют вместе с хлебом. В организме человека белки усваиваются на 70-85%, углеводы на 95-99% [1, 2, 3].

В настоящее время выпекают много ассортимента хлеба для больных. Есть бессолевой хлеб для больных гипертонией, с небольшим содержанием углеводов - для больных целиакией, с низкой кислотностью - для - страдающих от язвы желудка. Самый полезный хлеб - это хлеб с отрубями.

Производственный процесс изготовления хлебобулочных изделий имеет ряд последовательных этапов, такие как: прием и хранение сырья; подготовка сырья для использования в производстве; приготовление теста; разделка теста; выпечка, хранение и отправка в торговую сеть готовых изделий [4, 5, 6].

Каждый этап производства хлебобулочных изделий имеет отдельные последовательные операции и процессы, которые должны быть соблюдены и выполнены при изготовлении продукции.

Булочная, пекарня «Адай икмэге» находится в селе Адаево Кукморского района Республики Татарстан. Один из предприимчивых жителей села, оформив свидетельство предпринимателя, взял у хозяйства пустующее и никому не нужное помещение в аренду и, приведя его в полный порядок, наладил там, в 2000 году выпечку хлебобулочных изделий.

В 2016 году была запущена вторая пекарня, в соседнем селе Адаево. Приобретение оборудования обошлось предпринимателю в 6 миллионов рублей, а весь проект потянул на 15 миллионов.

В пекарне «Адайикмэге» все производство автоматизировано, что минимизирует ручной труд рабочих. Сейчас там работает уже 35 человек. Пекари начинают работу в четыре часа вечера, всю ночь пекут хлеб и разные хлебобулочные изделия, а утром расходятся по домам. На то, чтобы увеличить объём производства, рабочего времени не хватает. В дальнейшем планируют наладить выпечку хлеба и в дневные часы.

Технолог производства следит за процессом работы, проверяет качество. Ведь оно должно быть высоким. Необходимое сырье многие годы привозят от проверенного поставщика. Иногда отключение электроэнергии отражается на качестве хлеба, поэтому хотят установить дополнительный источник энергии – генератор [8, 9, 10].

Ассортимент хлебобулочных изделий достаточно большой: помимо хлеба, который пользуется неизменной популярностью и спросом, пекарня производит любимые многими баранки, сушки, два вида печенья. Объёмы производства для небольшой пекарни площадью всего 70 квадратных метров, достаточно внушительные. Ежедневно ее работники выпекают только 4 сорта хлеба, это около четырех тысячи буханок, производят более 500 килограммов баранок и столько же сухарей и чуть меньше печенья [11-13].

Следом за производством хлебобулочных изделий предприниматель Минефанис Хаматдинов освоил выпуск кондитерских изделий: кексов, пиццы, пирогов и пирожков с самой разной начинкой, сосисок в тесте и прочих, на сегодня их уже 52 наименования. Данное предприятие также имеет и молочное производства. Идет запуск производства сыра, масла, кефира, сметаны [14].

Загрузка десятки машин начинается в утренние часы, востребованная продукция быстро реализуется в торговых сетях.

Загрузившись под завязку свежим хлебом и недавно вынутыми из печей изделиями, автомобили отправляются в привычные маршруты, развозя продукцию по деревням и селам Кукморского, Балтасинского, Арского, Мамадышского районов и в Кировскую область. Здесь продукцию с нетерпением ждут в 280 магазинах, ведь за годы работы пекарни выпечка и хлеб ИП Хаматдинова приобрели уже своих постоянных покупателей. В Адаевской пекарне в месяц производится продукции примерно на 1 миллион 200 тысяч рублей.

Литература

1. Ауэрман Л.Я. Методика пекарского изготовления. СПб: Книгоиздательство «Специальность», 2010.-416с.
2. Аныиакова В. В. Сохранение свежести и повышение качества хлебобулочных изделий с помощью добавки «Ягель-Т» / В. В. Аныиакова, Е. В. Каратаева // Хлебопродукты. — 2012. — № 9. — С. 34-36. Годовой отчет предприятий за 2019
3. Дерканосова И. М. Применение методов многомерного статического анализа для оценки потребительских свойств хлебобулочных изделий / И. М. Дерканосова, Г. В. Шуршикова // Известия вузов. Пищевая технология. — 2012. — Т. 328, № 4. — С. 23-26.
4. Дубцов Г. Г. Современное хлебопечение — 2012: индикатор отраслевого развития / Г. Г. Дубцов // Кондитерское и хлебопекарное производство. — 2012,—№8, —С. 6-8.
5. Казанская Л. Н. Приоритетные разработки по мучным полизерновым смесям для использования в хлебопечении. [Текст] / Л. Н. Казанская, Л. И. Кузнецова // Хлебопродукты. — 1998. — № 4. — С. 10-11.

6. Мармузова, Л.В. Технология хлебопекарного производства: сырье и материалы: учебник/ Л.В. Мармузова.-М.: Academia, 2008-285, с: ил.

7. Хамельман Джеффри, Хлеб. Технология и рецептуры./Пер с англ.О.П. Четвериковой. СПб: Профессия, 2012.-432 с.,

8. Романов А. Повышение качества хлеба из целого зерна // Хлебопродукты, 1999, №2, с. 18-19.

9. Щербатенко В.В. Регулирование технологических процессов производства хлеба и повышение его качества М.: Пищевая промышленность, 1976.

10. Формирование системы точного земледелия в республике Татарстан / Р. И. Сафин, А. Р. Валиев, Р. В. Миникаев [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2010. – Т. 5, № 2(16). – С. 153-156. – EDN MNLGTD.

11. Эффективность применения различных удобрительных составов на яровом ячмене / Р. В. Назаров, Л. З. Вахитова, Л. З. Каримова, Р. И. Сафин // Зерновое хозяйство России. – 2017. – № 2(50). – С. 60-63. – EDN YNUGHT.

12. Влияние различных доз минеральных удобрений на формирование урожая яровой пшеницы сорта ульяновская 105 в предкамской зоне Республики Татарстан / Ф. Ш. Шайхутдинов, И. М. Сержанов, А. Р. Сержанова [и др.] // Воспризводство плодородия почв и продовольственная безопасность в современных условиях : Сборник трудов международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры агрохимии и почвоведения Казанского ГАУ, Казань, 17 марта 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 187-192. – EDN FZMCLD.

13. Ганиев, А. И. Влияние предпосевной обработки семян на формирование урожайности зерна и качество семян яровой пшеницы в условиях Предкамской зоны Республики Татарстан / А. И. Ганиев, И. М. Сержанов, Ф. Ш. Шайхутдинов // Зерновое хозяйство России. – 2017. – № 2(50). – С. 12-17. – EDN YNUFZR.

14. Biological systems for the protection of spring rapeseed from pests as a promising direction for a production increase of environmentally friendly and competitive oilseeds in the Republic of Tatarstan / S. Suleimanov, R. Safiollin, N. Loginov, L. Vafina // International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2021) : Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources, Kazan, 28–29 мая 2021 года. Vol. 37. – Kazan: EDP Sciences, 2021. – P. 00177. – DOI 10.1051/bioconf/20213700177. – EDN WHKGMA.

© Исмагилова З.И., Гиззатуллина И.С, Шайхутдинов Ф. Ш., 2023

УДК 664.655

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ХЛЕБА
ИЗ РАЗНЫХ СОРТОВ МУКИ**

*Камаева Зилья Фанисовна
Асанова Наталья Анатольевна
Научный руководитель: Егоров Леонид Михайлович
– к.с.-х.н., доцент
Казанский государственный аграрный университет, Казань,*

Аннотация: данная статья приурочена изучению технологических особенностей изготовления хлеба из разных сортов муки.

Ключевые слова: хлеб, производство, сорт, производство, масса, дрожжи.

**TECHNOLOGICAL FEATURES OF MAKING BREAD FROM
DIFFERENT VARIETIES OF FLOUR**

*Kamaeva Zilya Fanisovna
Asanova Natalya Anatolevna
Scientific supervisor: Egorov Leonid Michailovich
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia*

Abstract: this article will discuss the technological features of making bread from different varieties of wheat flour.

Keywords: bread, production, variety, production, mass, yeast.

Хлеб – это один из самых распространенных и любимых продуктов питания в мире. Он производится из различных сортов пшеничной муки и имеет множество разновидностей, каждая из которых имеет свои технологические особенности производства [1].

Целью наших исследований является изучение изготовления хлеба из разных сортов пшеничной муки.

Хлеб из пшеничной муки высшего сорта. Хлеб из пшеничной муки высшего сорта производится путем смешивания муки с водой, дрожжами и солью. Смесь замешивается до состояния теста и оставляется на некоторое время, чтобы дрожжи начали действовать. Затем тесто выкладывается в форму и помещается в духовку для выпекания. Этот тип хлеба имеет более светлый цвет, более плотную текстуру и более сладкий вкус, чем другие виды хлеба.

Хлеб из пшеничной муки первого сорта. Хлеб из пшеничной муки первого сорта производится из муки, полученной путем первичной переработки зерна. Он имеет более темный цвет и более крупную текстуру, чем хлеб из высшего сорта муки [3]. Для его приготовления

используется тот же процесс, что и для хлеба из высшего сорта муки, но может потребоваться больше времени на замес и выпекание.

Хлеб из пшеничной муки второго сорта. Хлеб из пшеничной муки второго сорта производится из муки, полученной путем вторичной переработки зерна. Он имеет более грубую текстуру и более темный цвет, чем хлеб из высшего и первого сорта муки. Для его приготовления используется тот же процесс, что и для хлеба из высшего и первого сорта муки, но может потребоваться больше времени на замес и выпекание, так как мука второго сорта менее подходит для производства хлеба.

Хлеб из ржаной муки. Хлеб из ржаной муки производится путем смешивания ржаной муки с водой, дрожжами и солью. Он имеет темный цвет, плотную текстуру и кисловатый вкус, за счет того, что ржаная мука содержит более высокое количество клейковины. Процесс производства хлеба из ржаной муки также отличается от процесса производства хлеба из пшеничной муки. Для начала, тесто для ржаного хлеба необходимо замешивать дольше и оставлять на более длительное время, чтобы дрожжи могли активно действовать. Также, в процессе выпечки ржаного хлеба, требуется более низкая температура духовки и более длительное время выпечки, чтобы получить желаемую текстуру и вкус [2].

Хлеб из цельнозерновой муки. Хлеб из цельнозерновой муки производится из муки, которая была получена из целого зерна пшеницы, включая его оболочку и клетчатку. Такой хлеб более питательный и содержит больше клетчатки, витаминов и минералов, чем другие виды хлеба [6]. Однако, процесс производства такого хлеба отличается от процесса производства хлеба из обычной пшеничной муки. Для его приготовления необходимо более длительное замешивание теста и более долгое время оставления его для роста. Также, во время выпекания, необходимо следить за температурой духовки, так как хлеб из цельнозерновой муки может легко пересушиться [5].

Хлеб из специальной муки для диабетиков. Хлеб, изготовленный из специальной муки для диабетиков, предназначен для людей, страдающих диабетом. Такая мука содержит менее углеводов и больше клетчатки, чем обычная пшеничная мука [7]. Также, в процессе производства такого хлеба используются специальные ингредиенты, такие как сахарозаменители, которые уменьшают содержание сахара в продукте.

Производство такого хлеба требует особого внимания к дозировке ингредиентов и технологии приготовления. Для этого хлеба используются микродозаторы, которые позволяют точно дозировать ингредиенты [9]. Также, в процессе выпекания, необходимо контролировать температуру духовки и время выпечки, чтобы получить желаемую текстуру и вкус.

Таблица 1 - Качественные показатели разновидностей муки

Вид муки	Описание	Особенности при выпечке
Пшеничная мука высшего сорта	Яркий белый цвет, мелкопомолотая	Дает хорошую эластичность и объем тесту, хорошо подходит для большинства видов хлеба
Ржаная мука	Серый цвет, грубо помолотая	Добавляет тяжелую текстуру и уникальный аромат, требует дольше выпечки
Мука из цельного зерна	Содержит оболочку зерна, богата клетчаткой	Требует более длительной выпечки и более большого количества влаги, чем обычная мука
Мука без глютена	Изготавливается из зерен без глютена, таких как рис, кукуруза, гречка	Требует специальной технологии приготовления и дополнительных ингредиентов, чтобы заменить отсутствующий глютен
Специальная мука для диабетиков	Содержит меньше углеводов и больше клетчатки, чем обычная мука	Требует особой дозировки ингредиентов и технологии приготовления
Кукурузная мука	Светло-желтый цвет, легкая текстура, сладковатый вкус	Требует специальных ингредиентов, таких как яйца и молоко, для достижения жирности и мягкости

Хлеб из кукурузной муки. Хлеб из кукурузной муки обычно имеет светло-желтый цвет и легкую текстуру. Он обладает сладковатым вкусом и ароматом кукурузы. Процесс производства такого хлеба отличается от процесса производства хлеба из пшеничной муки. Для приготовления теста используются специальные ингредиенты, такие как яйца, молоко и масло, которые придают ему жирность и мягкость. Также, во время выпекания, необходимо следить за температурой духовки и временем выпечки, чтобы получить желаемую текстуру и вкус [8].

Хотя производство хлеба из разных сортов муки может различаться, существуют некоторые общие шаги в процессе приготовления хлеба. Во-первых, необходимо смешать муку с водой и

добавить дрожжи или закваску. Затем тесто замешивают, чтобы образовать гладкую массу, которую нужно оставить на определенное время, чтобы дрожжи или закваска могли действовать и вызвать процесс брожения. После того, как тесто выросло, его снова замешивают, чтобы удалить избыток газов, а затем формируют в нужную форму. После этого тесто выпекается в духовке до золотистого цвета [10].

Однако, для каждого вида муки и каждого типа хлеба, необходимы свои индивидуальные настройки и условия, чтобы получить желаемый результат [11-14]. Таким образом, производство хлеба требует не только технических знаний и опыта, но и творческого подхода, чтобы создать вкусный и качественный продукт. Данные представлены в таблице 1.

Выводы. Изготовление хлеба - это древний процесс, который в наши дни сохранил свою актуальность и значимость. Хлеб является одним из основных продуктов питания и содержит важные питательные вещества, такие как углеводы, белки, клетчатка и витамины.

Выбор муки для производства хлеба играет решающую роль в конечном результате, так как каждый вид муки имеет свои уникальные характеристики, которые влияют на вкус, аромат, текстуру и объем теста. Различные виды муки, такие как пшеничная мука высшего сорта, ржаная мука, мука из цельного зерна, мука без глютена, специальная мука для диабетиков и кукурузная мука, требуют различных подходов к приготовлению и обработке.

Несмотря на различия в технологии приготовления, цель остается неизменной - получить качественный и вкусный хлеб, который будет удовлетворять потребности и вкусовые предпочтения каждого потребителя. Поэтому, при выборе муки и технологии приготовления хлеба, необходимо учитывать особенности каждого вида муки и следовать рецепту, чтобы получить желаемый результат.

Литература

1. Балыхин М.Г. Зерно, мука и хлеб России. Производство-хранение-переработка-рынок. / М.Г. Балыхин, В.А. Бутковский, О.А. Ильина [и др.]// - М.:Издательство «Проспект», -2020. – 564 с.

2. Драгилев А.И. Технологическое оборудование. Хлебопекарное, макаронное, кондитерское. / А.И. Драгилев, М.Е. Чернов, В.М. Хромеенков // Издательство: Лань, - 2022. -225 с.

3. Васюкова А.Т. Товароведение и экспертиза продовольственных товаров: учебник. / А.Т. Васюкова, А.Д. Димитриев // - Санкт Петербург: Лань, 2020. – 236 с.

4. Жаркова И.М. Биологические особенности хлебопекарного производства: уч. пособие / И.М. Жаркова, Т.Н. Малютина, В.В. Литвяк // Воронеж. гос. ун-т инж. технол. – Воронеж: ВГУИТ, 2019. -143 с.

5. Захарова О.А. Технология хранения сельскохозяйственной продукции. Зерновые массы, картофель, плоды и овощи. / О.А. Захарова, Ф.А. Мустаев, Д.Е. Кучер [и др.] // учебник. – Рязань-Москва: РГАТУ, -2022. -215 с.

6. Мингалеева З.Ш. Производство хлеба и хлебобулочных изделий: учебное пособие / З.Ш. Мингалеева, О.В. Старовойтова, Л.И. Агзамова [и др.]. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет,- 2016. - 104 с.

7. Позняковский В.М. Экспертиза хлебобулочных изделий: учебник для вузов/ В.М. Позняковский, А.С. Романов, Н.И. Давыденко [и др.]// – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 344 с.

8. Романов А.С. Экспертиза хлебобулочных изделий: учебник для вузов / А.С. Романов, Н.И. Давыденко, Л.Н. Шатнюк [и др.] // - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 344 с.

9. Семенова Е.Г. Основы технологии пищевых производств: учебное пособие для вузов. / Е.Г. Семенова.-2-е изд., стер.- Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 92 с.

10.Чернопольская, Н.Л. Технология производства муки хлебопекарной и дрожжей прессованных: учебное пособие / Н.Л. Чернопольская, Е.С. Гришина. - Омск: Омский ГАУ, 2020. -86 с.

11. Формирование системы точного земледелия в республике Татарстан / Р. И. Сафин, А. Р. Валиев, Р. В. Миникаев [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2010. – Т. 5, № 2(16). – С. 153-156. – EDN MNLGTD.

12. Эффективность применения различных удобрительных составов на яровом ячмене / Р. В. Назаров, Л. З. Вахитова, Л. З. Каримова, Р. И. Сафин // Зерновое хозяйство России. – 2017. – № 2(50). – С. 60-63. – EDN YNUGHT.

13. Агротехнологии технических культур / М. Ф. Амиров, И. Р. Валеев, А. Р. Валиев [и др.] // Система земледелия Республики Татарстан : В 3-х частях. Том Часть 2. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2014. – С. 178-250. – EDN WHKSXJ.

14. Biological systems for the protection of spring rapeseed from pests as a promising direction for a production increase of environmentally friendly and competitive oilseeds in the Republic of Tatarstan / S. Suleimanov, R. Safiollin, N. Loginov, L. Vafina // International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2021) : Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources, Kazan, 28–29 мая 2021 года. Vol. 37. – Kazan: EDP Sciences, 2021. – P. 00177. – DOI 10.1051/bioconf/20213700177. – EDN WHKGMA.

© Камаева З.Ф., Асанова Н.А., Егоров Л.М., 2023

ЕСТЬ ЛИ В КУРЯТИНЕ ХИМИЯ?

Каримова Ирина Сергеевна
Михайлова Кристина Игоревна
Научный руководитель: Халиуллина Зульфия Мусавиховна
-к.х.н., доцент
Казанский государственный аграрный университет, Казань

Аннотация: Целью статьи является анализ курятины с птицефабрики и курицы домашнего производства на наличие химических добавок и антибиотиков. В ходе исследования дать оценку состояния разведения курятины в Республике Татарстан, а также определить наиболее безопасный продукт.

Ключевые слова: Птицефабрика, химические добавки, антибиотики, гормоны, методики исследования.

IS THERE CHEMISTRY IN CHICKEN?

Karimova Irina Sergeevna
Mikhailova Kristina Igorevna
Scientific supervisor: Khaliullina Zulfiya Musavikhovna
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

Abstract: The purpose of the article is to analyze chicken from a poultry farm and home-made chicken for the presence of chemical additives and antibiotics. In the course of the study, to assess the state of chicken breeding in the Republic of Tatarstan, as well as to determine the safest product.

Keywords: Poultry farm, chemical additives, antibiotics, hormones, research methods.

Цыплята являются одними из самых полезных и значимых домашних птиц по своей эффективности. Их разводят ради мяса и яиц, кроме того, из них получают перья и пух.

В мире существует множество пород кур, которые отличаются внешним видом, окрасом, особенностями разведения и направлением использования. Домашняя курица - самый распространенный вид домашней птицы. За долгую историю одомашнивания человеком было выведено большое количество различных пород кур. Но, как ни странно, никто до сих пор не знает, "откуда берутся куры и петухи". Известно только, что дикий петух был впервые приручен и назван *G. Domesticus*, что означает "домашний". Цыплята обладают хорошими мясными свойствами (в том числе вкусовыми). Чистокровных цыплят в основном

разводят для получения мясных кроссов, так называемых "бройлеров". Их вкусовые качества хорошо известны, но они поглощают много корма. Поэтому в возрасте двух месяцев их отправляют на убой (весом до 2 кг) [1].

Большая часть куриного мяса - бройлерное, то есть специально выращенное на мясо. Они появились в результате целенаправленного питания. Опасность для нашего здоровья заключается в кормлении цыплят. Существуют специальные программы, которые позволяют достичь желаемого веса всего за два дня. Для достижения такого результата цыплятам вводят гормоны, применение которых запрещено законом Российской Федерации "О ветеринарии" [2]. Когда введение вакцины не спасает цыплят от заражения, птицеводы используют антибиотики и другие химические вещества. В отличие от гормонов, использование вакцин и антибиотиков вполне законно. Но какие последствия ожидают организм после ежедневного употребления всех этих препаратов, предсказать трудно.

Куриный бульон - ценный пищевой продукт, который характеризуется высокими вкусовыми качествами. Разведение мясных кур в домашних условиях очень выгодно, потому что за них хорошо платят за комбикорма. Птицеводы-любители закупают цыплят мясных пород на специализированных бройлерных птицефабриках, где организовано круглогодичное производство мяса бройлеров. На этих заводах содержится родительское стадо, состоящее из цыплят плимутрок (материнская форма) и корнуоллских петухов (отцовская форма). Для выращивания отбирают гибридных однодневных цыплят весом 38-40 г с подвижным, выровненным, мягким брюшком и втянутой пуповиной. Они должны быть покрыты блестящим пушком, плотно прилегающим к телу. Бройлеры выращиваются в теплом, сухом помещении без сквозняков с водонепроницаемым и теплым полом. Стены и потолок следует периодически побелить известковым раствором.

В России по итогам 2022 года 25 крупнейших птицефабрик произвели более 5 млн тонн мяса бройлеров (далее - в живом весе), подсчитали в Национальном союзе птицеводов (НСП).

Лидером производства стала ниша "Ресурс" с показателем более 1 млн тонн продукции (808 тыс. тонн в 2021 году). Компания сместила с первой строчки рейтинга группу "Черкизово", которая сохранила лидирующие позиции в 2021 и 2020 годах. В 2022 году там было произведено 846 тысяч тонн мяса бройлеров по сравнению с 813 тысячами тонн в 2021 году. Приосколье также вошло в тройку лидеров с объемом производства 445 тысяч тонн. В 2021 году эта компания также заняла третье место в рейтинге с показателем в 424 тысячи тонн продукции.

"Челны-бройлер" замыкает десятку крупнейших птицефабрик Российской Федерации с объемом производства 127 тысяч тонн. На долю компании приходится более 65% мяса бройлеров от общего объема продукции, производимой в Республике Татарстан.

Исследования и анализ.

Сегодня всю промышленную птицу кормят готовыми комбикормами. Для начала давайте разберемся, что такое комбикорм.

Комбикорм - это питательная смесь из нескольких ингредиентов, которая обеспечивает птицу полным набором необходимых питательных веществ и ингредиентов. В качестве основы используются различные крупы (в большинстве случаев пшеничные, количество которых в смеси может достигать 60%), кукурузный, соевый, подсолнечный жмых, рыбная или мясокостная мука, дрожжи, а также различные добавки (мел, соль, витамины и др.) в небольших пропорциях [3]. Компании, разрабатывающие эти премиксы и другие добавки, преуспевают на рынке. В чем здесь может быть опасность?

Перечень добавок в комбикорма:

1. Кормовые антибиотики; к ним относятся препараты, введение которых в рацион животных и птицы улучшает обмен веществ, увеличивает скорость усвоения корма, активизирует сопротивляемость организма.

2. Витамины (жирорастворимые витамины А, D, E, K3 и водорастворимые витамины С и группы В)

3. Антиоксидант;

4. Минеральные добавки;

5. Аминокислоты;

6. Ферменты и другие химические вещества.

От использования антиоксидантов достигается высокий эффект при выращивании цыплят-бройлеров. Например, включение в кормовую смесь антиоксиданта сантохина предотвращает заболевание алиментарной энцефаломалацией, при этом наблюдалось увеличение живой массы цыплят на 2-7%. Отличный рост домашней птицы достигается за счет использования антиоксиданта дилудина [3].

Антибиотики, используемые для лечения цыплят-бройлеров [4]:

- Эритромицин;
- Тетрациклин;
- Хлорамфеникол;
- Байтрил;
- Цигро;
- Кокцизан;
- Энроксил;
- Сульфадимезин;
- Биовит;
- Энрофлоксацил.

Чрезмерное употребление антибиотиков приводит к нечувствительности человеческого организма к антибиотикам, аллергии, дисбактериозу и расстройствам пищеварения.

В мясо птицы также добавляют гормоны, что объясняет такой сильный рост птицы. Их вводят цыплятам и добавляют в корм. Употребление гормонального мяса приводит к бесплодию, аллергии, ожирению, гормональным заболеваниям и повышенному риску развития опухолевых заболеваний.

Антибиотики - это вещества, необходимые в сельском хозяйстве, прежде всего в качестве лекарственных средств в животноводстве, птицеводстве, пчеловодстве и растениеводстве, а некоторые антибиотические вещества также являются стимуляторами роста животных [5].

Гормоны - это химические вещества, которые помогают организму контролировать свой рост и функционирование.

Другие химические вещества.

В дополнение к вводимым добавкам в комбикорме могут присутствовать группы опасных веществ другого происхождения.

Прежде всего, это пестициды - токсичные вещества, используемые для уничтожения вредителей и возбудителей болезней растений, а также различных паразитов, сорняков, вредителей зерна и крупяных продуктов, древесины, хлопка, шерсти, кожи, эктопаразитов домашних животных, переносчиков опасных заболеваний человека и животных. Они приезжают туда в основном с зерном. По данным Росгидромета, наши почвы наиболее загрязнены такими пестицидами, как ДДТ, гексахлорциклогексан, метафос, трефлан, трихлорацетат натрия.

Некоторые производители куриного мяса используют красители "Лукантин", "Оро-гло", благодаря чему тушка приобретает приятный желтоватый оттенок. Эти вещества скармливают птицам перед убоем, чтобы они накапливались в коже и придавали туше товарный вид [6-8].

Методы исследования мяса курятины:

1. Органолептический метод. Органолептическое исследование включает определение внешнего вида и цвета мяса, его консистенции, запаха, состояния жира, качества бульона при варке. При внешнем осмотре отмечают состояние поверхности мяса, цвет, корочку подсыхания: обращают внимание на сгустки крови, загрязненность, плесень и личинки мух. При нашем анализе домашняя курица имела характерный для нее запах; состояние корочки - сухое; цвет - бледно-розовый; поверхность разреза влажная, не липкая; мясной сок прозрачный. Все факторы говорят о свежести тушки. Округлость груди и длинные ноги указывают на ее натуральность. При анализе магазинной курицы, характеристики остались прежними, но плоская грудь, короткие ноги и желтоватый цвет жира говорят о том, что курица лежит давно [9-11].

2. Определение рН в экстракте. Для определения рН приготавливают 3 экстракта (грудка, ножка, спинка). Освобождают мясо от жира и соединительной ткани, отвешивают 25 г мяса, измельчают его и помещают в колбу, добавляют туда 100 мл дистиллированной воды и экстрагируют в течение 15 минут, периодически встряхивая. Затем вытяжку фильтруют через бумажный фильтр и фильтрат применяют для исследования. Во всех образцах домашней и магазинной курятины лакмусовая бумага показала значение рН-5, что является нормой (кислая среда).

3. Биохимическое исследование. Для биохимического исследования мясо тщательно измельчают до состояния кашицы, добавляют дистиллированную воду, профильтровывают 5 консистенцию с помощью воронки, в которую вкладывается фильтровальная бумага. Добавляют 0,2%-го спиртового раствора бензидина, взбалтывают, добавляют 2 капли 1%-го H_2O_2 , снова взбалтывают. Затем, по окраске определяют свежесть мяса. Образец №1 (домашняя курица) дал окраску буро-коричневого цвета, что является нормой. Образец №2 (магазинная курица) выделил окраску бледно-зеленого цвета, что говорит сомнительном качестве продукта или о его несвежести [12].

4. Реакция с сернокислой медью. Для исследования в колбу помещают 20 г измельченного мяса и 60 г дистиллированной воды. Перемешивают и ставят в кипящую водяную баню на 10 минут. Горячий бульон охлаждают и фильтруют через слой ваты или фильтровальную бумагу. В пробирку наливают 2 мл фильтрата и добавляют 3 капли 5%-го раствора серной меди. Пробирку встряхивают и отмечают результаты. В обоих случаях раствор с бульоном окраску не поменял и осадков не выделил [13,14].

Выводы. Инспекция включала продукцию компании "Челны-бройлер" - одного из крупнейших предприятий Европы, а также курятину, выращенную в домашних условиях. В ходе исследовательской работы было установлено, что каким бы полезным ни было куриное мясо, его состав следует контролировать и должным образом обрабатывать перед употреблением. И как бы производители ни утверждали, что в тушке нет гормонов или антибиотиков, есть домашнюю курицу приятнее и полезнее.

Домашняя курица - это экологически чистый продукт. Употребляя домашнюю курицу, мы не рискуем своим здоровьем, а наоборот, укрепляем его. По содержанию белка куриное мясо не уступает говядине или свинине, но имеет значительное преимущество перед ними за счет меньшего содержания жира.

Таким образом, куриное мясо является эффективным средством для наращивания мышечной массы. Куриное мясо является полезным, лечебным и диетическим блюдом. А это необходимо для полноценного функционирования человеческого организма. Куриное мясо является

самым потребляемым в мире, не только из-за низкой цены. Курятина является самодостаточным продуктом питания и входит в состав многих блюд. Наверняка бабушка многим давала в детстве куриный бульон при простудных заболеваниях, и не зря, ведь в мясе птицы содержатся различные аминокислоты и витамины: А, С, Е, В1, В2, В3, В5, В6, В9.

Разница между курицей и любым другим мясом заключается в почти полном отсутствии углеводов и низком содержании жира. В 100 граммах обычной тушки - около 15 г белка и 16 г жира. Поэтому куриное мясо часто считают важным компонентом правильного питания.

Всегда лучше выбирать небольшую тушку весом от 1,5 до 2 кг. Кожица у высококачественного мяса чистая, бледно-желтая с розовым оттенком, синяков нет. В том случае, если курица продается без упаковки, проверьте, чтобы мясо не имело посторонних запахов.

Под различными специями, маринадами, приправами продавцы могут маскировать некачественный товар. Попробуйте купить охлажденную курицу и замариновать ее самостоятельно. Придя домой, проткните тушку ножом - если вы потом почувствуете неприятный запах, мясо испорчено.

Куриное филе или грудка должны иметь нежный розовый цвет. Если продукт долго хранится в упаковке, вы можете заметить, что мясо теряет влагу, становится темно-розовым и может даже покрыться слизью. Мясо окороков и бедер имеет более плотный розоватый оттенок по сравнению с филе, а домашняя птица - красноватый цвет.

Вот еще несколько советов.

1. Курица - маленькая птица, слишком большая тушка может свидетельствовать о том, что во время кормления использовались гормоны.

2. Цвет кожи качественной курицы должен быть светло-розовым, а жира - желтоватым. Слишком яркие цвета предполагают добавление красителей.

3. В идеале вам следует покупать фермерскую курицу. Варианты, которые чаще всего предлагаются в магазинах, закупориваются достаточно рано, не успевая накопить полезные вещества.

4. Не покупайте птицу в специях или маринаде. Специи часто маскируют несвежее мясо.

5. Срок годности куриного мяса составляет максимум шесть дней.

Следует обратить внимание на упаковку, если срок годности больше, это свидетельствует об использовании консервантов.

Нельзя забывать, что польза куриного мяса напрямую зависит от способа приготовления и выбора тушки. Диетологи не рекомендуют часто употреблять копченую или жареную курицу, лучше отдать предпочтение тушеной или отварной.

Литература

1. Лебедько Е.Я. Куры: разведение, содержание, уход. – Изд. 10-е, Ростов-на-Дону: Феникс, 2011. – 189.
2. Закон РФ от 14.05.1993 N 4979-1 (ред. от 14.07.2022) "О ветеринарии"
3. <https://agro-archive.ru/pticevodstvo/1342-antioksidanty-v-racione-selskohozyaystvennyh-ptic.html>
4. З. Мюллер. Антибиотики в кормлении сельскохозяйственных животных – М. Издательство иностранной литературы, 1958
5. ЕЗО Основы учения об антибиотиках: Учебник. 6-е изд., перераб. и доп. / Н.С. Егоров. - М.: Изд-во МГУ; Наука, 2004. - 528 с. - (Классический университетский учебник).
6. https://kopilkaurokov.ru/himiya/presentacii/issliedovatel_skiy_proiekt_khimiia_v_kurinom_miasie
7. https://bstudy.net/967426/agro/veterinarno_sanitarnaya_ekspertiza_m_yasa_opredelenii_stepeni_svezhesti
8. <https://lady.mail.ru/amp/article/486531/>
9. <https://volkovysk.eu/world/8-sovetov-kak-vybrat-svezhuuyu-kuryatinu-bez-khimii.html>
10. https://youtu.be/fUdlcsx_H54
11. ГОСТ 34159-2017. Продукты из мяса. Общие технические условия. С. 2-4.
12. Формирование системы точного земледелия в республике Татарстан / Р. И. Сафин, А. Р. Валиев, Р. В. Миникаев [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2010. – Т. 5, № 2(16). – С. 153-156. – EDN MNLGTD.
13. Амиров, М. Ф. Влияние микроэлементов и минеральных удобрений на урожайность и качество зерна яровой пшеницы / М. Ф. Амиров // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2017. – Т. 12, № 4-2(47). – С. 5-8. – DOI 10.12737/article_5a7dd62682d874.73595272. – EDN YRNQZK.
14. Амиров, М. Ф. Интенсивность усвоения углерода полевыми культурами в зависимости от технологии возделывания в условиях Республики Татарстан / М. Ф. Амиров // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 16, № 3(63). – С. 14-18. – DOI 10.12737/2073-0462-2021-14-18. – EDN GILPUC.

© Каримова И.С., Михайлова К.И., Халиуллина З.М., 2023

УДК 332.62

РАЗРАБОТКА ОНЛАЙН-СЕРВИСОВ ДЛЯ УПРОЩЕНИЯ ПРОЦЕССА КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКИ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ

Кудакаев Азат Рустамович

Научный руководитель: Эшлиоглу Раиля Ильдаровна
Казанский государственный энергетический университет,
Казань

Аннотация: Статья рассматривает актуальную задачу разработки онлайн-сервисов для упрощения процесса кадастровой оценки земельных участков, основные проблемы, связанные с проведением кадастровой оценки, а также возможности использования интернет-технологий для улучшения этого процесса. Описываются основные принципы и методы разработки онлайн-сервисов, а также преимущества их использования для пользователей и государственных органов, основные преимущества таких сервисов, включая быстрый доступ к информации о рыночной стоимости земельных участков и возможность ввода информации о характеристиках участков. Также рассматриваются ограничения, такие как защита личной информации пользователей, точность и достоверность информации. В заключении подчёркивается, что онлайн-сервисы не заменят полноценную кадастровую оценку, проводимую специалистами, и при необходимости следует обращаться к профессиональным оценщикам для получения более точной информации о рыночной стоимости земельных участков.

Ключевые слова: кадастровая оценка, онлайн-сервис, земельный участок.

DEVELOPMENT OF ONLINE SERVICES TO SIMPLIFY THE PROCESS OF CADASTRAL VALUATION OF LAND PLOTS

Kudakaev Azat Rustamovich

Scientific supervisor: Eshelioglu Raiya Ildarovna
Kazan State Power Engineering University, Kazan, Russia

Abstract: The article considers the urgent task of developing online services to simplify the process of cadastral valuation of land plots, the main problems associated with cadastral valuation, as well as the possibilities of using Internet technologies to improve this process. The basic principles and methods of developing online services, as well as the advantages of their use for users and government agencies, are described. the main advantages of such services, including quick access to information on the market value of land plots and the ability to enter information about the characteristics of plots. Restrictions such as the protection of users' personal information,

accuracy and reliability of information are also considered. In conclusion, it is emphasized that online services will not replace a full cadastral assessment conducted by specialists, and if necessary, you should contact professional appraisers for more accurate information about the market value of land plots.

Keywords: cadastral valuation, online service, land plot.

В настоящее время кадастровая оценка земельных участков является неотъемлемой частью процесса рационального использования и управления земельными ресурсами в большинстве стран мира. Кадастровая оценка земельных участков осуществляется с целью определения их рыночной стоимости, которая необходима для решения многих задач, включая налогообложение, продажу и покупку земли, расселение и возмещение ущерба. Это не только позволяет установить стоимость земли и правильно распределить её использование, но и является одним из ключевых инструментов для принятия решений в области градостроительства и урбанизации. Однако, процесс кадастровой оценки земельных участков может быть длительным и сложным, особенно если речь идёт о большом количестве земельных участков и необходимости обработки большого объёма информации [1].

Разработка онлайн-сервисов для упрощения процесса кадастровой оценки земельных участков является одним из решений, которые могут помочь справиться с этой проблемой. В данной статье будет рассмотрено, какие условия, материалы и методы исследований используются при разработке онлайн-сервисов, а также будет проведён анализ и обсуждение результатов.

Для разработки онлайн-сервисов для упрощения процесса кадастровой оценки земельных участков необходимо учитывать ряд условий. В первую очередь, это связано с необходимостью обеспечения надёжной защиты конфиденциальности данных, так как при кадастровой оценке земельных участков часто используются персональные данные, которые должны быть защищены. Кроме того, необходимо обеспечить быстрый и удобный доступ к информации, которая может использоваться при кадастровой оценке земельных участков. Для разработки онлайн-сервисов для упрощения процесса кадастровой оценки земельных участков необходимы следующие условия и материалы:

– база данных кадастровых объектов. Для разработки онлайн-сервисов необходимо иметь доступ к базе данных кадастровых объектов, которые хранятся в базах данных государственных органов или кадастровых служб, включая информацию о границах участков, их площади, категории земель, рыночной стоимости и другой информации;

– геодезические данные. Для определения границ земельных участков необходимо иметь доступ к геодезическим данным, которые могут быть получены из открытых источников или с помощью

специальных приборов для сбора геоданных, включая координаты точек, определяющих границы участков [2];

– информационные технологии. Для разработки онлайн-сервисов необходимо использовать современные информационные технологии, включая языки программирования, базы данных и средства разработки веб-приложений [3];

– информация о законодательстве и нормативных актах, регулирующих процесс кадастровой оценки земельных участков.

Методы исследований включают анализ существующих онлайн-сервисов для кадастровой оценки земельных участков, разработку прототипов онлайн-сервисов, тестирование их работоспособности и анализ результатов. Кроме того, проводится анализ и сбор данных о предпочтениях пользователей, проводятся опросы и интервью, а также используются методы анализа данных, машинного обучения и искусственного интеллекта.

Разработка онлайн-сервисов для упрощения процесса кадастровой оценки земельных участков является актуальной задачей, которая может решить многие проблемы, связанные с процессом кадастровой оценки. Онлайн-сервисы для кадастровой оценки земельных участков предоставляют пользователям удобный доступ к информации о кадастровых объектах, определяют границы земельных участков, а также обеспечивают возможность получения предварительной оценки и консультаций от специалистов. Это позволяет сократить время на подготовку документов и уменьшить количество ошибок при заполнении документов, связанных с кадастровой оценкой земельных участков.

Анализируя проблемы, связанные с разработкой онлайн-сервисов для упрощения процесса кадастровой оценки земельных участков, можно отметить, что качество данных является одной из ключевых проблем, которая может существенно повлиять на результаты кадастровой оценки. Поэтому необходимо разработать механизмы для контроля и улучшения качества данных, которые будут использоваться в онлайн-сервисах [5].

Одним из примеров такого сервиса – это сервис определения границ земельных участков. Он позволяет пользователям определить границы земельного участка, используя геодезические данные, доступные в базе данных кадастровых объектов. Этот сервис позволяет пользователям упростить процесс определения границ земельного участка и получить точные данные о его площади.

Ещё один онлайн-сервис – программа автоматической кадастровой оценки земельных участков, которая может позволить пользователям быстро оценить стоимость земельного участка на основе различных параметров, таких как размер участка, его местоположение, тип почвы и т.д. Данные для расчётов могут быть получены из баз данных кадастровых служб и других государственных органов [4].

Ещё одним примером может быть онлайн-сервис для взаимодействия между государственными органами и частными лицами при проведении кадастровой оценки земельных участков. Он может позволить пользователям быстро получать необходимые документы и информацию о процессе кадастровой оценки, а также обмениваться данными и комментариями с государственными органами.

Также может быть онлайн-сервис, который предоставит информацию о правовом статусе земельного участка и другие важные документы. Это позволит пользователям получать полную информацию о земельном участке и принимать обоснованные решения.

Однако необходимо учитывать, что онлайн-сервисы не заменят полноценную кадастровую оценку, проводимую специалистами. Поэтому при необходимости следует обращаться к профессиональным оценщикам для получения более точной информации о рыночной стоимости земельных участков. Для решения этой задачи может быть разработан сервис онлайн-консультаций для кадастровых инженеров. Он позволяет пользователям задавать вопросы специалистам по кадастровой оценке земельных участков и получать квалифицированные ответы. Этот сервис помогает пользователям получать дополнительную информацию и решать проблемы, связанные с кадастровой оценкой земельных участков.

Разработка онлайн-сервисов для упрощения процесса кадастровой оценки земельных участков является актуальной задачей, которая может помочь снизить затраты на проведение кадастровой оценки и сократить время, необходимое для её проведения [6]. Для успешной разработки таких сервисов необходимо учитывать ряд условий, таких как защита конфиденциальности данных и быстрый доступ к информации, кражи личной информации и возможность хакерских атак. Поэтому, разработчики должны обеспечить максимальную защиту персональных данных пользователей, использовать современные технологии шифрования и следить за безопасностью своих сайтов.

Разработка онлайн-сервисов для упрощения процесса кадастровой оценки земельных участков может иметь положительный эффект на экономику. Она позволит снизить затраты на проведение кадастровой оценки земельных участков, что особенно актуально для малых и средних предприятий. Также онлайн-сервисы могут ускорить процесс принятия решений по покупке, продаже или аренде земельных участков, что способствует развитию бизнеса и экономики в целом.

В целом, онлайн-сервисы могут значительно упростить процесс кадастровой оценки земельных участков и улучшить взаимодействие между государственными органами и частными лицами в этой области. Кроме того, развитие таких сервисов может помочь сделать этот процесс более прозрачным и доступным для всех участников [7].

Однако, для успешной разработки и внедрения таких сервисов необходимо учитывать ряд технических и юридических аспектов. Вместе с тем, важно учитывать, что онлайн-сервисы не могут полностью заменить процесс кадастровой оценки земельных участков, и должны использоваться в качестве дополнительных инструментов для упрощения и ускорения процесса. Однако, для того чтобы использование таких сервисов стало ещё более эффективным, необходимо решить ряд проблем и вызовов, связанных с качеством данных, безопасностью информации и квалификацией специалистов, работающих в этой области [8-10].

Важно отметить, что разработка онлайн-сервисов для кадастровой оценки земельных участков является одной из многих мер, направленных на повышение эффективности и прозрачности процессов управления земельными ресурсами. Другие меры включают в себя улучшение системы геодезических и кадастровых работ, развитие системы государственного контроля за использованием земельных ресурсов, повышение квалификации специалистов в области кадастровой оценки земельных участков и т.д [11-13].

В итоге, разработка онлайн-сервисов для упрощения процесса кадастровой оценки земельных участков является важным шагом в направлении цифровизации и оптимизации процесса рационального использования и управления земельными ресурсами. Эти сервисы помогают пользователям быстро и удобно получать доступ к информации о кадастровых объектах, определять границы земельных участков, получать предварительную оценку и консультации от специалистов.

Литература

1. Захарова Г.П., Амирова Э.Ф., Кириллова О.В. Рациональное использование земель в сельском хозяйстве на основе IT-технологий // Современные достижения аграрной науки / Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Научное издание. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2020. – 702 с.

2. Ибрагимов Л.Г. Основные проблемы проведения кадастровой оценки земель сельскохозяйственного назначения на примере Республики Татарстан/ Л.Г. Ибрагимов Л.Г., И.Н. Сафиуллин, Э.Ф. Амирова // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2018. – № 3 (50).

3. Концепция “индустрия 4.0” в сельском хозяйстве / Д. Ш. Мухамадеева, Э. Ф. Амирова, М. Г. Кузнецов, О. В. Бахарева // Научные исследования молодых ученых: Материалы I Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Л.М. Рабиновича, Казань, 25–26 февраля 2022 года. Том 1. – Казань:

Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 196-204. – EDN VCFSKW.

4. Основы обработки данных / М. Г. Кузнецов, Ш. М. Газетдинов, И. М. Логинова, О. С. Семичева; Институт экономики, Кафедра экономики и информационных технологий. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – 192 с. – EDN PRMPAY.

5. Сафиоллин, Ф. Н. Лесотехническое обустройство территорий сельских поселений - основа рационального использования земельных ресурсов: методическое пособие по курсу «Земельные ресурсы и приемы рационального их использования» для магистров, обучающихся по направлению подготовки 21. 04.02 Землеустройство и кадастры / Ф. Н. Сафиоллин, С. Р. Сулейманов, Н. А. Логинов. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – 39 с. – EDN RKRNZB.

6. Семичева, О. С. Учёт территорий органического животноводства с применением информационных технологий / О. С. Семичева, И. М. Логинова, Р. И. Эшлиоглу // Современная аграрная экономика: концепции и модели инновационного развития: Материалы I Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Л.М. Рабиновича, Казань, 25–26 февраля 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 266-271. – EDN HXUTPS.

7. Сулейманов, С. Р. Особенности территориального землеустройства при образовании землепользований крестьянских (фермерских) хозяйств / С. Р. Сулейманов // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства продукции сельского хозяйства: Материалы международной научно-практической конференции агрономического факультета Казанского государственного аграрного университета, Казань, 06 апреля 2016 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2016. – С. 200-203. – EDN YQPTGA.

8. Цифровизация агропродовольственной сферы: опыт и перспективы развития / Э. Ф. Амирова, М. Г. Кузнецов, Е. Г. Хакимова, А. В. Толмачева // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды II Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Института механизации и технического сервиса и 90-летию Казанской зоотехнической школы, Казань, 28–30 мая 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 562-569. – EDN VORBEU.

9. Формирование системы точного земледелия в республике Татарстан / Р. И. Сафин, А. Р. Валиев, Р. В. Миникаев [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2010. – Т. 5, № 2(16). – С. 153-156. – EDN MNLGTD.

10. Эффективность применения различных удобрительных составов на яровом ячмене / Р. В. Назаров, Л. З. Вахитова, Л. З. Каримова, Р. И. Сафин // *Зерновое хозяйство России*. – 2017. – № 2(50). – С. 60-63. – EDN YNUGHT.

11. Агротехнологии технических культур / М. Ф. Амиров, И. Р. Валеев, А. Р. Валиев [и др.] // *Система земледелия Республики Татарстан* : В 3-х частях. Том Часть 2. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2014. – С. 178-250. – EDN WHKSXJ.

12. Амиров, М. Ф. Интенсивность усвоения углерода полевыми культурами в зависимости от технологии возделывания в условиях Республики Татарстан / М. Ф. Амиров // *Вестник Казанского государственного аграрного университета*. – 2021. – Т. 16, № 3(63). – С. 14-18. – DOI 10.12737/2073-0462-2021-14-18. – EDN GILPUC.

13. Минимализация основной обработки в севообороте на серой лесной почве Предкамья Республики Татарстан / Р. В. Миникаев, Ф. Ш. Шайхутдинов, Г. С. Сайфиева, И. Г. Манюкова // *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, Казань, 13–14 ноября 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 140-146. – EDN IXZBRT.

© Кудакеев А.Р., Эшелиоглу Р. И. 2023

ЕСТЬ ЛИ В МЯСЕ ИНДЕЙКИ АНТИБИОТИКИ И ГОРМОНЫ?

Кузнецова Ева Александровна

Савельева Дарья Андреевна

Научный руководитель: Халиуллина Зульфия Мусавиховна

- к.х.н., доцент

Казанский государственный аграрный университет, Казань

Аннотация: Целью статьи является анализ изучения мяса индейки на содержание в ней антибиотиков и гормонов, а также оценка состояния разведения индейки в Республике Татарстан.

Ключевые слова: птицеводство, антибиотики, гормоны, промышленное производство мяса индейки, показатели качества, методики исследования, российский рынок мяса индейки.

ARE THERE ANTIBIOTICS AND HORMONES IN TURKEY MEAT?

Kuznecova Eva Aleksandrovna

Savelyeva Daria Andreevna

Scientific supervisor: Khaliullina Zulfiya Musavikhovna

Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

Abstract: The purpose of the article is to analyze the study turkey meat to contain antibiotics and hormones, as well as assessment of the state of turkey breeding in the Republic of Tatarstan.

Keywords: poultry farming, antibiotics, hormones, industrial turkey meat production, quality indicators, research methods, Russian turkey meat market.

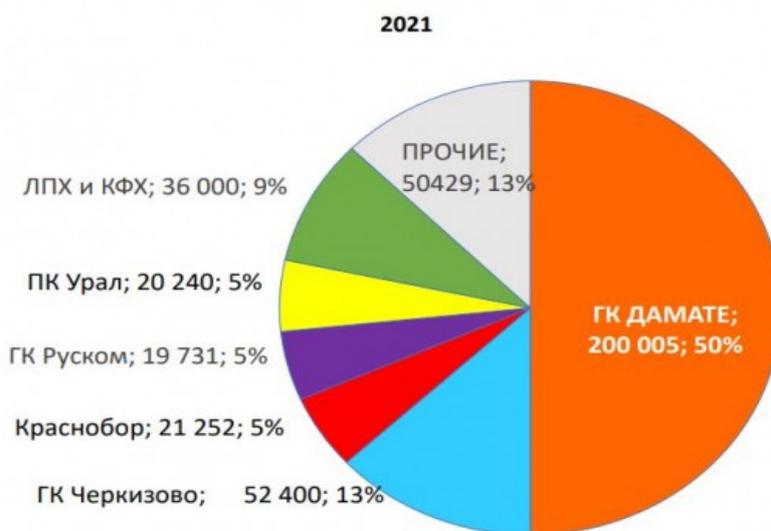
В наше время многие люди по всему миру решили изменить свои пищевые предпочтения в погоне за здоровым образом жизни. Об этом свидетельствует резкий рост продажи мяса индейки. Уверенные, что индейка ценный продукт, отечественные потребители стали чаще заменять ей более традиционные говядину и курицу.

Ходит мнение, что индейка диетическая. Так же это мясо содержит множество полезных веществ. Предполагается, что в нём меньше стероидов и антибиотиков, чем в любом другом мясе. Мясо индейки содержит много белка, полезные фолиевые кислоты, которые хорошо влияют на состояние кожи. Так же индейка считается достаточно гипоаллергенным продуктом.

Однако за всеми её положительными качествами не сразу возникает вопрос, а есть ли в мясе индейки антибиотики и гормоны?

Производители не разглашают этого, именно поэтому достоверную информацию можно получить только из результатов лабораторных экспертиз [1-3].

В современной России на прилавках магазинов всё больше встречаешь мясо индейки отечественных производителей. Импортозамещение эта птица выполнила ещё в 2006 году. Тихо и без шума отечественный производитель вытеснил импортную продукцию с прилавков магазинов. Импорт стал сокращаться и в основной своей части сошёл на нет. В прошлом году он составлял уже менее 10 тонн, что сегодня порядка 5% от всего российского рынка, который обладает высокой ёмкостью и стабильным спросом. Конкуренция среди производителей мяса индейки в настоящее время не высока, а стремительно развивающаяся отрасль продолжает привлекать крупный агробизнес. В 2021 году произошли важные события для сферы производства индейки, когда «АГРИФУД Стретеджис» прежде всего отмечает создание Национальной ассоциации производителей индейки, объединившей более 70% индейководов, а также поставщиков для отрасли, научные и учебные заведения и экспертные центры. Всего за полгода в Ассоциацию вступило 40 членов, был проведен 1-й Всероссийский съезд индейководов и множество конференций, подготовлено соглашение о сотрудничестве с Министерством сельского хозяйства Российской Федерации. Третий год являясь лидером по увеличению объёмов производства птицы на отечественном рынке, в 2021 году индейководство в России окончательно сформировалось как самостоятельная отрасль животноводства. В 2022 году общий объём производства мяса индейки во всех хозяйствах увеличился на 3,5% [4-7].



Топ 5 самых крупных производителей индейки в России на 2021 г.

Индейка очень капризная птица. Ей необходим свободный выгул - это делает мясо более плотным. Также она теплолюбива, поэтому в большинстве регионов России их разводят неохотно. В Республике Татарстан разведением индеек занимаются всего три организации: Агрофирма «Залесный», Агротехнопарк «Индюжина» и Крестьянское фермерское хозяйство Шайхлисламова Зульфия Фагимовна. По количеству потребителей в Татарстане «Индюжина» выигрывает перед Всероссийскими гигантами тем, что это местный продукт, из-за этого уровень доверия к нему больше [8].

ООО «Агрофирма «Залесный» с 2008 года практикует индейководство в Зеленодольском районе Республики Татарстан. Директором и совладельцем компании, которому принадлежит 50%, является Ильнур Мадьяров, еще 50% принадлежит его отцу - Нафику Мадьярову. Продукция агрофирмы известна под именем «Индюжина». В 2019 году компанией было выпущено около 6 тыс. тонн продукции, что на 16% больше, чем годом ранее [9].

Ежедневно на предприятии на убой отправляются 1-2 тыс. голов птицы. В 2014 году был запущен цех переработки мяса индейки с мощностью 1,5 тонны продукции в смену. В планах у предприятия - организовать производство собственных инкубационных яиц (сейчас используются импортные). В 2018 году выручка составила 502,4 млн, чистая прибыль - 31,1 млн рублей. Для реализации продукции был создан «Торговый дом «Индюжина» [10].

Чтобы получать больше мясной продукции для полного удовлетворения потребностей населения за более короткое время, необходимо искусственно укорить рост птицы. Достичь этого можно с помощью двух групп веществ, которые добавляют в корма - антибиотики и гормоны.

С эпохой импортозамещения многие предприятия стараются производить большие объемы за меньшие сроки. Именно из-за этого требуется искусственно ускорить рост птицы. Добиться данной цели помогают такие вещества, как антибиотики и гормоны. Эти вещества добавляют в корма птиц, что способствует быстрому росту и увеличению объемов.

Антибиотики - это биологически активные вещества, которые вырабатываются в процессе жизнедеятельности организма, обладающие свойством в минимальных количествах губительно сказываться на организме [11,12].

Гормоны - это биологически активные вещества, синтезирующиеся организмом в незначительных количествах и отвечающие за передачу информации другим органам, не меняя своей природы и не вступая напрямую в различные биохимические превращения.

Если птицу кормить антибиотиками в высоких дозах, то у молодняка существенно повышаются шансы на выживание, а у фермера

— на обретение финансовой выгоды. Такие препараты в правильных дозировках имеют избирательную токсичность против бактерий, не повреждающую при этом клетки животного и человека.

Антибиотики не предотвращают порчу мяса и мясных продуктов, а лишь задерживают её и могут изменить микрофлору, так как отдельные микроорганизмы обладают неодинаковой чувствительностью. При обработке антибиотиками возможно образование резистентных бактерий. Антибактериальные средства, защищающие поголовье от болезней, уничтожают не только болезнетворные, но и полезные микроорганизмы [13].

Антибиотики и гормоны - далеко не одно и то же, как по действию на потребителя, так и по технической возможности контролировать их количество в мясе. Это же касается и возможности их применения. Гормоны дорого стоят. Если где-то их всё-таки применяют для ускорения привеса животных, то это - стероидные гормоны с анаболическим эффектом, подобные метрандростенолону, который используется некоторыми людьми для наращивания мышечной массы. Стероидные гормоны стимулируют рост и накопление массы. Тем не менее птицы часто теряют внешние половые различия - индюки и индюшки начинают выглядеть одинаково, так как их гормональный фон оказывается схожим [14-16].

В случае с масштабным производством антибиотики добавляют в корма птице не только как усилитель роста, но и для предотвращения различных болезней. Дело в том, что индюшки подвержены большому количеству заболеваний и могут выступать разносчиками различных инфекций. Производители вынуждены кормить птицу препаратами, чтобы распространение инфекций не привело к гибели всего поголовья.

Самыми часто используемыми антибиотиками выступают следующие препараты:

Тилозин. Лекарственное средство, направленное на лечение заболеваний, которым подвержена практически каждая индюшка - хламидиоз, стрептококковая инфекция.

Фуразолидон. Препарат направлен на лечение вирусных и микробных заболеваний. Лекарственное средство воздействует на микроорганизмы таким образом, что резистентность к антибиотику развивается довольно медленно. Данное свойство обеспечивает фуразолидону гораздо большую эффективность, чем фурацилину. Антибиотик применяется для лечения гепатита, сальмонеллеза, колибактериоза.

В настоящее время в большей части стран с развитой антибиотической промышленностью как с профилактической целью, так и для ускорения роста птицы чаще применяют тетрациклины (входят в список пищевых добавок E700 - E799), пенициллины, гигромицины, окситетрациклин и хлортетрациклин [17].

Во время применения искусственных добавок птица быстрее развивается; раньше совершенствуются внутренние органы, особенно органы пищеварения; быстрее проявляются вторичные половые признаки и начинается яйцекладка. Убойный выход мяса увеличивается, а его качество улучшается, и чем значительнее, тем активнее влиял стимулятор на рост птицы.

Достаточно благоприятное стимулирующее действие антибиотиков проявляется при добавлении в корм холина, цианкоболамина или ПАБК. По данным З. Мюллера, витамин В12 усиливает влияние хлортетрациклина в 1,5 раза, а прокаин-пенициллина почти в 2 раза.

По данным М. К. Медведева, окситетрациклин ускоряет рост индюшат примерно в 1,5 раза сильнее, если одновременно назначается ПАБК.

Антибиотики оказывают стимулирующее влияние в течение всего периода роста индеек, но наиболее активно, начиная с 15 - 20-го дня до 6-недельного возраста.

По данным В. Х. Тренна и С. Д. Уилканса (США), антибиотики для получения максимальных привесов наиболее целесообразно скармливать птице только до 12-недельного возраста. Лучшими они считают прокаин-пенициллин, ауреомицин и тетрациклин. Все эти препараты в концентрации 0,25 - 0,5% влекут за собой увеличение веса индюшат к 12-недельному возрасту на 15% и снижение затрат на корма до 10%.

В связи с развитием сельского хозяйства применение гормонов и антибиотиков было доработано, вследствие чего увеличение массы птицы под влиянием определенных препаратов в значительной степени выросло. При применении полуфабрикатов и кормовых антибиотиков, наблюдаются лучшие результаты.

Дополнительные привесы у индюшат бывают от 10 до 35%: 15 - 30% в возрасте до одного месяца и 7 - 12% в возрасте 2-х месяцев. Важно обозначить, что во время использования антибиотиков, в особенности таких как пенициллины и хлортетрациклины, выживаемость индюшат возрастает, это одна из причин почему применение антибиотиков достаточно целесообразно. Действие препаратов сильнее сказывается на организме в первый месяц жизни индюшки (до 60%), немного слабее - во 2-ой месяц (20%) и в значительной степени слабее в последующие месяцы (1,8 - 9%). Индюков от других птиц отличает и то, что у них большой вес не сохраняется с возрастом, и в 5 месяцев индюшата весят только на 3 - 9% больше, чем контрольные птицы.

На территории США в индейководстве уже много лет на практике применяются искусственные добавки. В итоге смертность среди индюшек снижается, а рост особей ускоряется. Начиная с пятинедельного возраста птицы дают добавочный привес в 10 - 35%. Далее привес возрастает до 20 - 50%, начиная с десятинедельного

возраста он постепенно снижается, но обычно остаётся выше на 3 - 14%, чем у итоговых птиц.

Подмешивание антибиотиков в корм взрослым особям сильно не влияет на их вес, но немного улучшает яйценоскость и резистентность. Самыми действующими препаратами для индейки любого возраста считаются хлортетрациклин и окситетрациклин в количестве 20 г на 1 т корма. В первые дни жизни индюшат независимо от условий содержания и заболеваний количество искусственных добавок может быть увеличено до 100 г на 1 т корма.

Полный объём производства мяса индейки в Российской Федерации в 2021 году увеличился на 21,3% во всех категориях хозяйств, и составил 400, 3 тыс. т готовой продукции в убойном весе.

Федеральной службой Российской Федерации «Росконтроль» был проведён анализ качества продукции из индейки различных производителей. На экспертизу было отправлено филе грудки шести брендов. Антибиотики используют для ускорения роста птицы и для лечения её от болезней, закон это не запрещает. Однако, птицу нельзя отправлять на убой, пока лекарственные препараты не будут полностью выведены из организма. Некоторые производители пренебрегают такими простыми правилами. Сразу в четырёх из шести образцов были обнаружены антибиотики, но в маленьких количествах. Два образца прошли проверку успешно, в них не нашлось следов препаратов. Гормоны и стимуляторы роста не были обнаружены ни в одном из образцов. Тем не менее вся продукция оказалась почти безопасна для человека, так как антибиотики в том минимальном количестве, в котором они были обнаружены не способны сильно навредить организму человека, но всё-таки стоит помнить, что даже минимальное количество таких препаратов способно вызвать аллергическую реакцию или дисбактериоз. Из этого можно сделать выводы, что антибиотики используются подавляющим большинством производителей, так как они сокращают время получения готового продукта и увеличивают его промышленные объёмы. Индейка была и останется самым безопасным мясом в плане содержания химических препаратов, по этим показателям она сильно уступает самому распространённому в России мясу цыплят бройлеров.

Антибиотики и гормоны в мясе можно обнаружить в химических лабораториях с помощью определённого оборудования. Собственными силами осуществить подобное исследование, конечно, невозможно. Нами самостоятельно была произведена проверка покупного мяса индейки, так как покупателю немаловажно знать качество потребляемой продукции. В работе применяли общепринятые методы исследований, относящиеся к биологическим, физико-химическим, биохимическим и химическим.

Методы исследования мяса птицы (индейки):

1. Органолептический метод. Данная экспертиза включает в себя определение внешнего вида и цвета мяса, его консистенции, запаха, состояния жира, сухожилий и качества бульона после варки. На внешнем осмотре устанавливают состояние поверхности мяса, его цвет, также обращают внимание на сгустки крови, загрязненность при наличии. Отмечают также внешний вид и цвет мышечной ткани в глубоких её слоях. Свежее мясо имеет бледно-розовый или бледно-красный цвет. Поверхность свежего разреза слегка влажная, но не липкая; мясной сок должен быть прозрачным, исходя из ГОСТ 34159-2017. Мясо с слегка изменённой свежестью прилипает к рукам и выделяет характерную слизь. Поверхность разреза по сравнению с более свежим мясом немного темнее, более влажная и липкая на ощупь. Мясной сок у такого продукта мутный. Несвежее мясо обычно бывает с сильно подсохшей или наоборот склизкой поверхностью. Цвет серый или зеленоватый. Мясо в разрезе темное, зелёное или серое.

Наш образец, индейка “Индилайт”, был куплен в крупном сетевом магазине со сроком годности от 19.02.2023 до 05.03.2023. Исследование проводилось 04.03.2023, за день до истечения срока годности. Внешний вид поверхности мяса индейки: загрязнения отсутствуют, местами увлажнена, цвет бледно-розовый. Мышцы на свежем разрезе влажные слегка розоватого цвета с небольшими сгустками крови. Мясо оставляет небольшие влажные пятна на фильтровальной бумаге. Запах свежий, быстро испаряющийся. Консистенции такая, что при надавливании пальцем образующаяся ямка быстро выравнивается. Жировая прослойка минимальна. Мясной сок прозрачный. Бульон с характерным запахом, бесцветный. Наш образец соответствует нормам свежести мяса.

2. Физико-химический метод. При разложении белка в мясе, как правило, образуются аминокислоты. Они при дальнейшем дезаминировании превращаются в аммиак и соли аммония. Основа данного метода сводится к взаимодействию реактива с аммиаком (NH_3) и солями аммония, образуя иодид меркураммония (NH_4HgI_0) жёлтого или зеленоватого оттенка. Мясо индейки можно воспринимать свежим, если итоговый раствор приобретёт желтоватый или зелёный цвет, сохраняя свою прозрачность, иногда возможно небольшое помутнение.

Перед экспертизой проводится варка мяса индейки. 20 г продукта помещают в жаропрочную колбу, далее вливают 50 мл дистиллированной воды и ставят на огонь до закипания. Приготовленный мясной бульон оставляют до полного остывания, потом фильтруют с помощью фильтровальной бумаги. Затем исследуемую жидкость разливают в три колбы, по 15 мл в каждую. К жидкости добавляют по несколько капель аммиака (NH_3), слегка помешивая. В полученную смесь по капле вливают соли аммония, до изменения окраски жидкости. В проведённом нами опыте итоговый раствор во всех

колбах принял едва заметный зелёный окрас, помутнение отсутствовало. Такой результат говорит о том, что мясо достаточной свежести.

3. Определение рН. На величину рН в мясе влияют возраст, здоровье, перенесённые болезни и порядок убоя птицы. При жизни индейки уровень рН в мясе равен 6,8 - 7,5. Спустя 1 час после убоя эта цифра может спуститься до 6,5, а через какое-то количество дней она способна упасть до 6 и ниже, всё зависит от способа хранения туши. У больных птиц в организме имеется совсем маленький процент гликогена, в этих условиях в мясе задерживается меньше молочной кислоты и рН подходит ближе к щелочной среде.

Для того, чтобы определить рН необходимо приготовить экстракт. 20 г мяса измельчают и помещают в колбу, добавляют туда 70 - 90 мл дистиллированной воды и экстрагируют в течение 20 минут, иногда помешивая. Затем готовую вытяжку фильтруют через фильтровальную бумагу и фильтрат применяют для исследования. Результат оценивают согласно инструкции эталонной шкалы для определения рН. Нами было приготовлено три экстракта для последующего получения среднего значения результата. Индейка "Индилайт" - образец, над которым проводилось исследование, выдал одинаковый результат со всех трёх экстрактов. В каждой колбе рН был равен 5, что говорит о кислой среде. Данный результат вариант нормы для мяса такого вида.

4. Реакция с сернокислой медью в бульоне. Во время приготовления мясного бульона белки в воде сворачиваются, а в последующем фильтровании оседают на фильтре. В полученном растворе остаются первичные продукты распада белков, которые можно выявить осаждением сернокислой медью (CuSO_4).

Для исследования в три колбы необходимо поместить по 20 г измельчённого мяса и 60 мл дистиллированной воды. Далее всё перемешивают и ставят на плиту на 5 - 7 минут. Бульон фильтруют через фильтровальную бумагу, предварительно охладив. В пробирки разливают по 2 мл полученного фильтрата, затем добавляют по три капли 5%-ого раствора сернокислой меди (CuSO_4). Каждую пробирку встряхивают и определяют результат. Бульон приготовленный из свежего мяса остаётся прозрачным, из индейки подозрительного качества - мутным с хлопьями. Бульон из испорченного мяса принимает желеобразную консистенцию. В результате проведённого нами эксперимента мясо показало отличные результаты - бульон остался абсолютно прозрачным во всех пробирках.

5. Реакция с бензидином и перекисью водорода. В этом опыте экстракт из свежего мяса даёт положительную реакцию - раствор приобретает синий или зелёный цвет, через несколько минут переход к коричневому оттенку является нормой. Мясо сомнительной свежести даёт не положительную реакцию - синие и зелёные цвета отсутствуют.

Полученный раствор сразу приобретает коричневый цвет. Жидкость, быстро обретающая ярко-коричневую или бурую окраску, была приготовлена из испорченного мяса птицы.

Для проведения опыта необходимо приготовить специальную вытяжку в соотношении $\frac{1}{4}$. Отвешивают мясо массой приблизительно 20 г, мелко нарезают, растирают в ступке последовательно добавляя немного воды. Полученную мясную кашу переносят в колбу и заливают 60 мл дистиллированной воды. Колбу плотно накрывают и взбалтывают в течение 3 минут, затем разведение отставляют в сторону на 5 минут и снова 3 минуты взбалтывают. Готовую вытяжку фильтруют через фильтровальную бумагу. В три пробирки разливают по 3 мл готового экстракта и добавляют по 3-5 капель 0,2%-ого раствора бензидаина, соединение перемешивают ивливают 2 капли 1%-ого раствора перекиси водорода. Приготовленный нами раствор приобрел зелёный цвет, такой результат доказывает свежесть купленного мяса индейки.

Выводы. Нами была проведена оценка свежести мяса индейки, купленного в крупном сетевом магазине. В экспертизе участвовала продукция “Индилайт” группы компаний “Дамате” - крупнейшего производителя индейки в России.

В современных технологиях производства мяса на практике используются различные фармацевтические препараты для лечения инфекций у поголовья, для ускорения роста и увеличения массы тела птиц. Производители вынуждены использовать профилактические меры, чтобы избежать заболеваний животных, выращиваемых в промышленных масштабах. В конечном итоге, практически во всех мясных продуктах можно обнаружить следы применения антибиотиков. Нельзя утверждать, что индейка защищена от использования искусственных добавок и является абсолютно безвредным мясом. При промышленном разведении индюшек производители действительно используют относительно небольшое количество антибиотиков по сравнению с теми же бройлерами. Гормоны индейка не получает, так как переносит их хуже чем, например, курица. Из этого можно сделать выводы, что индейка более полезна и безопасна для человека, чем курица. Мясо индейки богато белком, а также содержит триптофан, это вещество способно помочь человеку справиться с нервным расстройством. Данное мясо также богато витаминами А и Е, йодом, железом и калием. Одним из главных преимуществ мяса индейки является низкое содержание калорий, холестерина и жиров. Себестоимость этого мяса значительно выше курятины, поэтому, несмотря на пользу такого мяса, покупатели чаще отдают предпочтение более доступным продуктам. Мясо индейки усваивается нашим организмом на 99,2%. На территории России к птицефабрикам предъявлены довольно жёсткие требования: применение гормональных

препаратов запрещено законом. Этого правила производители обычно придерживаются, так как за нарушение следует крупный штраф, а в некоторых случаях закрытие предприятия. Что касается антибиотиков, то они, конечно, используются на практике. При промышленном разведении птицы заболеваний избежать другими способами не удастся. Тем не менее количество антибиотиков, содержащихся в мясе индейки не способно нанести патологический вред организму человека: подобные препараты перестают колоть за 1-2 недели до убоя, ветеринары утверждают, что этого времени достаточно для практически полного выведения вещества из организма индюшки.

Литература

1. Лисицын А. Б., Горбунова Н. А., Небурчилова Н. Ф. Тенденции развития мясной отрасли АПК РФ // Всё о мясе. — 2016. — № 7. — С. 3-9.
2. Петрова Ю. В., Бабанова А. И. Ветеринарно-санитарная характеристика продуктов убоя индеек // Всё о мясе. — 2020. — № 9. — С. 58-61.
3. [Электронный ресурс] Какие существуют антибиотики для индюков? //Старый фермер. — URL: <https://oldfarmer.ru/razvedenie-ptic/indjuki/kakie-sushhestvujut-antibiotiki-dlja-indjukov.html> (дата обращения: 17.02.2023).
4. ГОСТ 34159-2017. Продукты из мяса. Общие технические условия. С. 2-4.
5. [Электронный ресурс] Состояние российской отрасли индейководства в 2021 году // sfera.fm: — URL: <https://sfera.fm/articles/pticeprom/sostoyanie-rossiiskoi-otrasli-indeikovodstva-v-2021-godu> (дата обращения: 21.02.2023).
6. Зимняков В. М. Промышленное производство мяса индейки / В. М. Зимняков // Техника и технология в животноводстве. — 2018. — № 1. — С. 100-107.
7. [Электронный ресурс] Экспертиза филе индейки// Росконтроль. — URL: <https://roscontrol.com/journal/tests/nesvegee-i-s-antibiotikami-ekspertiza-file-indeyki/> (дата обращения: 21.02.2023).
8. ГОСТ ISO 7218-2015. Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Общие требования и рекомендации по микробиологическим исследованиям. С. 3-17.
9. Петрухин О. Н. Хозяйственно-полезные качества и интерьерные особенности индеек различных пород: специальность 06.02.10 «Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства»: Диссертация на соискание кандидата ветеринарных наук / Петрухин О. Н.; — Казань, 2015. — 158 с.
10. Сычев М. Ю. Обеспечение нормированного питания индеек // Исследования в области естественных наук. 2014. № 10 [Электронный

ресурс]. URL: <https://science.snauka.ru/2014/10/8489> (дата обращения: 26.02.2023).

11. [Электронный ресурс] Индейка: польза и калорийность // Food and Health: [сайт]. — URL: <https://foodandhealth.ru/ptica/indeyka/> (дата обращения: 01.03.2023).

12. [Электронный ресурс] Кормят ли индейку антибиотиками и гормонами. Есть ли в мясе индейки гормоны и антибиотики? // Ricospro.ru: [сайт]. — URL: <https://ricospro.ru/kormyat-li-indeiku-gormonami-i-antibiotikami-est-li-v-myase-indeiki.html> (дата обращения: 01.03.2023).

13. Формирование системы точного земледелия в республике Татарстан / Р. И. Сафин, А. Р. Валиев, Р. В. Миникаев [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2010. – Т. 5, № 2(16). – С. 153-156. – EDN MNLGTD.

14. Эффективность применения различных удобрительных составов на яровом ячмене / Р. В. Назаров, Л. З. Вахитова, Л. З. Каримова, Р. И. Сафин // Зерновое хозяйство России. – 2017. – № 2(50). – С. 60-63. – EDN YNUGHT.

15. Энергетический потенциал метанообразования при анаэробном разложении органической составляющей отходов / И. Х. Гайфуллин, Б. Г. Зиганшин, З. М. Халиуллина, Ю. Х. Шогенов // Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию Казанского государственного аграрного университета, Казань, 26–27 марта 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 67-75. – EDN GNGFCX.

16. Амиров, М. Ф. Влияние микроэлементов и минеральных удобрений на урожайность и качество зерна яровой пшеницы / М. Ф. Амиров // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2017. – Т. 12, № 4-2(47). – С. 5-8. – DOI 10.12737/article_5a7dd62682d874.73595272. – EDN YRNQZK.

17. Минимализация основной обработки в севообороте на серой лесной почве Предкамья Республики Татарстан / Р. В. Миникаев, Ф. Ш. Шайхутдинов, Г. С. Сайфиева, И. Г. Манюкова // 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, Казань, 13–14 ноября 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 140-146. – EDN IXZBRT.

©Савельева Д.А., Кузнецова Е.А., Халиуллина З.М., 2023

УДК 633.11:631.81

ЭФФЕКТИВНОСТЬ НЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК НА ПОСЕВАХ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Кузьмина Юлия Сергеевна

Научный руководитель: Фасхутдинов Фаннур Шаукатович

– к.с.-х.н., доцент

Казанский государственный аграрный университет, Казань

Аннотация: в последние время широко применяется некорневая подкормка как один из способов эффективного применения удобрений с целью, обеспечения растений питательными элементами в периоды интенсивного роста. Сегодня некорневая подкормка является фундаментальной основой повышающий содержания клейковины в зерне яровой пшеницы.

Ключевые слова: микроэлементы, яровая пшеница, карбамид, сульфат меди, хелат меди.

THE EFFECTIVENESS OF FOLIAR FERTILIZING ON SPRING WHEAT CROPS

Kuzmina Julia Sergeevna

Scientific supervisor: Faskhutdinov Fannur Shaukatovich

Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

Abstract: In recent years, foliar fertilizing has been widely used as one of the ways to effectively use fertilizers in order to provide plants with nutrients during periods of intensive growth. Today, foliar top dressing is the fundamental basis for increasing the gluten content in spring wheat grain.

Keywords: trace elements, spring wheat, carbamide, copper sulfate, copper chelate.

Многочисленными исследованиями было установлено влияние некорневых подкормок макроэлементами на урожай яровой пшеницы [1, 2]. К настоящему общепринятым является факт увеличения содержания белка в зерне яровой пшеницы при некорневой подкормке ее карбамидом. В тоже время на качество зерна яровой пшеницы оказывают и микроэлементы в первую очередь медь [3, 4, 5]. Однако в условиях Предволжья Республики Татарстан вопросы применения некорневых подкормок карбамидом в сочетании с микроэлементом медь в ионной и хелатной формах не изучалось.

С целью изучения возможности применения некорневой подкормки макро-микроэлементом яровой пшеницы сорта «Бурлак» на производственных посевах КФХ «Муклуков П.Н.» в 2022 году были

проведены микрополевые испытания. Почва серая лесная среднесуглинистого механического состава. Учетная площадь делянки 0,33 м², размещение делянок систематическое методом латинского квадрата. Повторность опыта в пяти кратная. Некорневая подкормка производилось вручную посредством использования ранцевого опрыскивателя «Geolia». Доза карбамида в расчете 30 кг/га-азота, сульфат и хелат меди 300 г/га.

Как известно основным элементом питания на лесостепных почвах определяющим урожайность яровой пшеницы является азот. Количество минерального азота в почве азота в ранние фазы развития яровой пшеницы предопределяет уровень формирования урожая. Не редко на почвах лесостепной зоны к концу вегетации в почве остается очень мало минерального азота тем самым нарушается процесс нормального формирования зерна. В тоже время добавочное применение азотных удобрений виде некорневых подкормок с добавлением микроэлемента меди может значительно улучшить процессы формирования и накопления белка в зерне яровой пшеницы [6.]. По результатам наших исследований следует признать, что применение азота в виде некорневой подкормки карбамидом в фазе колошения не оказали существенного влияния на урожайность зерна яровой пшеницы (табл 1.).

Таблица 1. Влияние некорневой подкормки на урожай яровой пшеницы

Варианты	Урожайность ц/га	Прибавка	
		ц/га	%
Контроль	26,3		
Карбамид	27,1	0,8	3
Карбамид+Сульфат меди	31,1	4,8	17
Карбамид + хелат меди	30,6	4,3	16

НСР₀₅=2,5 ц/га

Однако добавление к азоту в амидной форме микроэлемента меди в ионной и хелатной форме способствовали увеличению урожайности зерна яровой пшеницы. Данные таблицы свидетельствуют, что некорневая подкормка карбамидом с медными удобрительными составами обеспечила прибавку урожайности зерна яровой пшеницы больше значения наименьшей существенной разности НСР. Максимальна урожайность зерна яровой пшеницы была получена на варианте «карбамид+ сульфат меди» 4,8 ц/га. Также достоверная прибавка урожайности зерна яровой пшеницы отмечалась на варианте «Карбамид+хелат меди» здесь прибавка составила 4,3 ц/га.

Проведенный биометрический анализ структуры урожая указывает на факт увеличения урожайности зерна яровой пшеницы по причине увеличения массы зерна с одного колоса и увеличения массы 1000 зерен. (табл.2)

Таблица 2. Влияние некорневой подкормки на элементы структуры урожай

Варианты	Число продуктивных колосьев шт/м ²	В колосе		Масса с 1м ²		Масса 1000 зерен
		число зерен шт	масса зерна г	растений г	зерна г	
Контроль	380	23,5	0,69	584	263,8	30.2
Карбамид	380	23,2	0,77	604	271,6	32.4
Карбамид+сульфат меди	380	23,3	0,79	613	311,6	33.8
Карбамид + хелат меди	380	23.3	0,79	615	306,5	33.6

Увеличение крупности зерновки указывает на факт благоприятного воздействия микроэлемента меди на формирование зерна, по всей вероятности, растения на момент проведения некорневой подкормки недостаточно были обеспечены доступными формами меди. На, что указывает сравнительно высокая отзывчивость яровой пшеницы прибавкой урожайности зерна при применении некорневых подкормок карбамидом совместно медными удобрениями. Некоторые исследователи отмечают, что на качество зерна яровой пшеницы большое влияние оказывает наличие достаточного количества доступных форм микроэлемента меди [7-10].

Таблица 3. Влияние некорневой подкормки на качественные показатели яровой пшеницы

Варианты	Содержание в %		
	общего азота	сырого протеина	клейковины
Контроль	1,3	8,1	21
Карбамид	2.4	15	23.5
Карбамид+сульфат меди	2,1	13,1	22,6
Карбамид + хелат меди	2,47	15,4	23.7

Нормализация микроэлементного медного питания яровой пшеницы способствует увеличению в урожае зерна продуктов фотосинтеза, в первую очередь белковых продуктов [11-14].

Проведенные эксперименты выявили значительность качественных изменений в зерне яровой пшеницы. Некорневая подкормка внесение минеральных удобрений приводило к заметному повышению содержания сырого белка в зерне яровой пшеницы (табл. 3) [15-17].

Представленные в таблице 3 результаты полевых указывают на улучшение качества зерна яровой пшеницы при некорневой подкормки карбамидом совместно с медными удобрениями, так по содержанию клейковины зерно отвечало требованиям 3 класса.

Литература

1. Галаветдинов, С. М. Урожайность яровой пшеницы в зависимости от основных подкормок и дополнительных листовых подкормок по фазам развития / С. М. Галаветдинов, М. Ю. Гилязов, А. А. Лукманов // Биологическая защита растений с использованием геномных технологий: Сборник научных трудов по материалам I Всероссийской научно-практической конференции, Казань, 26–27 октября 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 112-118.

2. Романов, Н. В. Действие минеральных и биологических удобрений на урожайность яровой пшеницы в условиях засухи / Н. В. Романов, М. Ю. Гилязов, И. М. Сержанов // Циркулярная экономика в сельском хозяйстве: международный опыт для Республики Татарстан: Сборник трудов по материалам круглого стола в рамках итоговой коллегии Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан, Казань, 24–25 февраля 2022 года. – Казань, Казанский ГАУ: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 243-251

3. Галаветдинов, С. М. Урожайность яровой пшеницы на светло-серой лесной почве в зависимости от способов и сроков использования препарата «Биополимик» / С. М. Галаветдинов, М. Ю. Гилязов, А. А. Лукманов // Циркулярная экономика в сельском хозяйстве: международный опыт для Республики Татарстан: Сборник трудов по материалам круглого стола в рамках итоговой коллегии Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан, Казань, 24–25 февраля 2022 года. – Казань, Казанский ГАУ: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 46-55.

4. Воспризводство плодородия почв и продовольственная безопасность в современных условиях: Сборник трудов международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры агрохимии и почвоведения Казанского ГАУ, Казань, 17 марта 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021.

5. Галаветдинов, С. М. Эффективность листовых подкормок препаратом "Биополимик" на посевах яровой пшеницы / С. М. Галаветдинов, М. Ю. Гилязов, А. А. Лукманов // Воспризводство плодородия почв и продовольственная безопасность в современных условиях: Сборник трудов международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры агрохимии и почвоведения Казанского ГАУ, Казань, 17 марта 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 112-116.

6. Гилязов, М. Ю. Роль удобрений в повышении устойчивости производства продукции растениеводства / М. Ю. Гилязов // Глобальные вызовы для продовольственной безопасности: риски и возможности: Научные труды международной научно-практической конференции, Казань, 01–03 июля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 133-140.

7. Михайлова, М. Ю. Микроэлементы в жизни гречихи обыкновенной / М. Ю. Михайлова, Л. Р. Климова // Эволюция и деградация почвенного покрова: Сборник научных статей по материалам VI Международной научной конференции, Ставрополь, 19–22 сентября 2022 года. – Ставрополь: Общество с ограниченной ответственностью "СЕКВОЙЯ", 2022. – С. 137-141

8. Михайлова, М. Ю. Выбор оптимальной системы удобрений под яровую пшеницу в условиях Арского муниципального района Республики Татарстан / М. Ю. Михайлова, И. З. Курбангалиева // Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию Казанского государственного аграрного университета, Казань, 26–27 марта 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 179-192.

9. Михайлова, М. Ю. Комплексное решение по управлению растениеводством с использованием цифровых технологий в Республике Татарстан / М. Ю. Михайлова // Международный форум Kazan Digital Week-2022: Сборник материалов Международного форума, Казань, 21–24 сентября 2022 года / Под общей редакцией Р.Н. Минниханова. – Казань: Научный центр безопасности жизнедеятельности, 2022. – С. 775-781.

10. Курбангалиева, И. З. Система удобрения яровой пшеницы на примере опыта в Арском муниципальном районе Республики Татарстан / И. З. Курбангалиева // Студенческая наука - аграрному производству: Материалы 80-ой студенческой (региональной) научной конференции, Казань, 08–09 февраля 2022 года. Том 1. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 142-150.

11. Формирование системы точного земледелия в республике Татарстан / Р. И. Сафин, А. Р. Валиев, Р. В. Миникаев [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2010. – Т. 5, № 2(16). – С. 153-156. – EDN MNLGTD.

12. Агротехнологии технических культур / М. Ф. Амиров, И. Р. Валеев, А. Р. Валиев [и др.] // Система земледелия Республики Татарстан : В 3-х частях. Том Часть 2. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2014. – С. 178-250. – EDN WHKSXJ.

13. Improvement of cultivation technology for spelt in Tatarstan Republic / F. S. Shaikhutdinov, I. M. Serzhanov, M. F. Amirov [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : The proceedings of the conference AgroCON-2019, Kurgan, 18–19 апреля 2019 года. Vol. 341. – Kurgan: IOP Publishing Ltd, 2019. – P. 012091. – DOI 10.1088/1755-1315/341/1/012091. – EDN FZKNHJ.

14. Габбасов, И. И. Влияние удобрений марки Изагри на ростовые процессы и продуктивность ярового рапса / И. И. Габбасов, Р. М. Низамов, С. Р. Сулейманов // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33, № 5. – С. 34-38. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-10508. – EDN TTTROH.

15. Отзывчивость сорта ярового ячменя Камашевский на норму высева / В. И. Блохин, И. М. Сержанов, М. А. Ланочкина [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33, № 5. – С. 39-41. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-10509. – EDN KKJTBS.

16. Миникаев, Р. В. Оптимизация системы обработки почвы в условиях агроклиматических рисков Северной части лесостепи Поволжья / Р. В. Миникаев, И. М. Сержанов, Д. А. Фатыхов // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения заслуженного деятеля науки Российской Федерации, Чувашской АССР, Почетного работника высшего профессионального образования Российской Федерации, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Александра Ивановича Кузнецова (1930-2015 гг). В 2-х частях, Чебоксары, 16 ноября 2020 года. Том Часть 1. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2020. – С. 220-230. – EDN GOJJTN.

17. Энергетический потенциал метанообразования при анаэробном разложении органической составляющей отходов / И. Х. Гайфуллин, Б. Г. Зиганшин, З. М. Халиуллина, Ю. Х. Шогенов // Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию Казанского государственного аграрного университета, Казань, 26–27 марта 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 67-75. – EDN GNGFCX.

©Кузьмина Ю.С., Фасхутдинов Ф.Ш., 2023

УДК 631.8.022.311//634.711.1

**ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ МИНЕРАЛЬНЫХ И ОРГАНИЧЕСКИХ
УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ МАЛИНЫ**

Липачева Екатерина Николаевна
Научный руководитель: Сержанова Альбина Рафаилевна
– к.с.-х.н., доцент
Казанский государственный аграрный университет, Казань

Аннотация: Сорта ремонтантной малины относятся к одним из самых ценных ягодных культур во всём мире. Экономически выгодным аспектом для выращивания в промышленном масштабе данной культуры, является технологичность, продуктивность и высокая питательная ценность. Требовательность малины к удобрениям связана с тем что, выносятся большое количество элементов питания, высоким урожаем и большим количеством побегов, которые обновляются ежегодно.

В данной статье описано влияние минеральных и органических удобрений на урожай и показатели качества плодов, а также определены рекомендации производству.

Ключевые слова: урожайность, агрохимические показатели почвы, урожайность малины, минеральные удобрения, органические удобрения.

**INFLUENCE OF DIFFERENT DOSES OF MINERAL AND ORGANIC
FERTILIZERS ON THE YIELD OF RASPBERRY**

Lipacheva Ekaterina Nikolaevna
Scientific supervisor: Serzhanova Albina Rafailevna
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

Abstract: Varieties of remontant raspberries are among the most valuable berry crops in the world. An economically advantageous aspect for growing this crop on an industrial scale is manufacturability, productivity and high nutritional value. The exactingness of raspberries for fertilizers is due to the fact that a large number of nutrients are taken out, a high yield and a large number of shoots that are updated annually.

This article describes the effect of mineral and organic fertilizers on the yield and fruit quality indicators, and also identifies recommendations for production.

Key words: productivity, soil agrochemical indicators, raspberry productivity, mineral fertilizers, organic fertilizers.

Почвенный покров на территории КФХ Шакиров Р.И. Алексеевского района Республики Татарстан. В основном состоит из черноземов (около 73% территории), который занимает пологие склоны водоразделов в северной части района. Меньшую часть занимают серые лесные почвы (21%), они находятся в южной возвышенной части в бассейне реки Малый Черемшан. Агрохимические показатели почвы подходят для выращивания малины [1, 2].

Для опыта был взят сорт малины «Полька», который выращивается в данном хозяйстве. Ценность данного сорта заключается в высокой урожайности и хороших вкусовых качествах. Именно поэтому «Польку» выращивают в промышленных целях.

В опытах было принято решение применять удобрения по схеме: контроль (удобрения не вносились), N_{20} (мочевина) 10 грамм на 1 м^2 , P_{40} (суперфосфат двойной) 12 грамм на 1 м^2 , $N_{20} P_{40}$ (нитроаммофосфат) 15 грамм на 1 м^2 , $N_{20} P_{40} K_{20}$ (нитроаммофоска) 60 грамм на 1 м^2 , куриный помет (H_2O -56 %, N – 2,2%; P_2O_5 – 1,8 %; K_2O – 1,1 %; CaO -2,4 %; MgO – 0,7 %) 120 грамм на 1 м^2 [3].

Минеральные и органические удобрения вносились корневой подкормкой через месяц после посадки, когда саженцы достаточно укоренились и далее раз в месяц, в общей сложности 4 раза за всё проведение опыта.

Данный опыт применения минеральных и органических удобрений и их влияние на урожайность малины проводился с 28 апреля 2021 года (день высадки саженцев в открытый грунт), и закончился в конце сентября с наступлением первых заморозков. Данный сорт заканчивает плодоносить с наступлением заморозков, и сбор урожая прекращается, так как плоды данного сорта с наступлением отрицательных температур теряют товарный вид. В это время мы наблюдали за фитосанитарным состоянием малины сорта «Полька».

При этом учитывались экологические факторы среды (абиотические – влияние температуры, света и влажности; биотические – влияние насекомых- вредителей, паразитических грибов и сорняков; антропогенные – влияние пестицидов и фунгицидов) [4, 5].

28 апреля 2021 года высадила саженцы в открытый грунт. Яма под саженцы выкапывается примерно около 70 см в диаметре, важно чтобы корневая система спокойно в ней помещалась, и при размещении у растения не заламывались корни. На дно ямы размещается питательный грунт, после чего саженец опускают в яму и засыпают землёй так, чтобы корневая шейка оставалась на поверхности.

Всего было высажено 14 испытуемых растений на расстоянии друг от друга 0,4 м, ширина гряды 0,6 м, а расстояние между делянками составило 3 м. Общая площадь участка составила $14,3\text{ м}^2$. После посадки все кусты были пролиты тёплой водой и замульчированы, чтобы влага дольше оставалась в почве.

Удобрения вносились в четырёх кратном повторе. Первый через месяц после посадки и остальные три каждый последующий месяц. В течение всего опыта так же проводились уходовые мероприятия за кустами. Своевременный полив, рыхление и мульчирование почвы, прополка от сорных растений, подвязка побегов, обработка от болезней и вредителей, окучивание по необходимости [6, 7].

Урожайность сорта – это одна из главных показателей сорта, которая влияет на биологические и хозяйственные показатели. Внесение в почву комплексных удобрений в норме $N_{20}P_{40}$ и $N_{20}P_{40}K_{20}$ по действующему веществу, способствовало увеличению урожайности малины в среднем на 21%. Прибавки урожайности были достигнуты за счёт увеличения продуктивного стеблестоя в среднем на 7,4-7,6 кустов на 1 м², а также увеличения массы 100 ягод почти в два раза в варианте с применением полного комплексного минерального удобрения относительно варианта, где удобрения не вносились.

В варианте с внесением в почву полного минерального удобрения ягод формировалось меньше всего – 79,6 штук на растении, и масса 100 ягод была максимальной – 830 г. В остальных вариантах с применением минеральных удобрений число ягод с растения не превышало 95,3 штук, что достоверно ниже, чем в контроле, однако при внесении органического удобрения число ягод с растения достигло 147,8 штук. Минимальная урожайность малины отмечалась на контроле и при внесении мочевины 4,82 и 4,95 т/га соответственно.

Внесение минеральных и органических удобрений повлияло не только на урожайность, качество и количество ягод малины, но и на биохимический состав плодов [8, 9]. При внесении минеральных удобрений оптимальная потребность была достигнута во всех применениях с азотосодержащими удобрениями. При внесении фосфора и органических удобрений, показатель до оптимального уровня не поднялся. В варианте с фосфором оптимальный уровень был достигнут с применением фосфоросодержащих минеральных удобрений и в варианте с применением органики. При внесении азота этот уровень не был достигнут. Норма калийных элементов была достигнута в трёх вариантах, кроме вариантов с внесением органики, азота и без применения удобрений. На биохимический состав плодов малины наилучшим образом повлияло внесение органического удобрения и нитроаммафоски.

Во время проведения опыта было установлено, что у растений, выращиваемых без удобрений, процент распространённости корневой гнили составил 97,6. При внесении в почву органических и минеральных удобрений, распространяемость значительно снизилась. Варианты с комплексными и органическими применениями удобрений показали себя лучше всего, процент распространения не превышал 83,8. При

внесении отдельных минеральных удобрений этот показатель составил 93.6 %.

Процент развития также значительно снижался при внесении минеральных и органических удобрений. Наименьшая степень развития корневой гнили была обнаружена в вариантах с внесением органических, азотно-фосфорных и полного минерального удобрения. Биологическая эффективность в данных вариантах составила 25,8%, 26%, 32,4%. В остальных вариантах опыта так же наблюдается значительное уменьшение развития болезни.

За экономическую эффективность принято считать общий результат от начала всех производственных ресурсов до получения результатов. Она определяется путём сравнения полученных результатов и затрат использованных в производстве. Эффективность производства - это достижение максимальной урожайности с одного гектара занимаемой площади при минимальном использовании ресурсов и труда [10-13].

Наибольший уровень чистого дохода мы получаем при применении полного комплексного удобрения, но рентабельность у этого показателя самая низкая, так как затрат было больше всего из-за высокой стоимости удобрений. Рентабельнее всего будет выращивать малину с применением нитроаммафоски и двойного суперфосфата, так как рентабельность в этом варианте составила 94%. Так же не плохую рентабельность показывают варианты с применением органического удобрения и мочевины 89 и 90% соответственно.

Литература

1. Миникаев Р. В. Управление факторами почвенного плодородия в условиях Республики Татарстан / Р. В. Миникаев, Ф. Ш. Фасхутдинов, М. Ю. Михайлова // Агробиотехнологии и цифровое земледелие. – 2022. – № 4(4). – С. 34-39.

2. Гаффарова Л.Г. Региональные особенности агротемно-серых почв среднего Поволжья / Л. Г. Гаффарова, А. С. Ахрарова // Почвы - стратегический ресурс России: Тезисы докладов VIII съезда Общества почвоведов им. В.В. Докучаева и Школы молодых ученых по морфологии и классификации почв, Сыктывкар, 22 апреля – 08 2021 года / Отв. редакторы С.А. Шоба, И.Ю. Савин. Том Часть 3. – Москва-Сыктывкар: Институт биологии Коми научного центра Уральского отделения РАН, 2021. – С. 373-375.

3. Гилязов М. Ю. Сборник задач по агрономической химии / М. Ю. Гилязов. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – 307 с.

4. Айтжанова С. Д. Ягодные культуры: учебное пособие для вузов / С. Д. Айтжанова, В. Е. Ториков. – Санкт-Петербург: Издательство "Лань", 2021. – 72 с.

5. Жидехина Т.В. Аprobационные признаки посадочного материала ягодных культур: Методическое пособие / Т. В. Жидехина, И. И. Козлова, Д. М. Брыксин [и др.]. – 3-е издание, переработанное и дополненное. – Воронеж: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина», 2021. – 232 с.
6. Белякова А. Малина и ежевика. Урожайные ягоды / А. Белякова. – М.: ЭКСМО, 2015. - 32 с.
7. Абрамова Г. В. Влияние некорневых подкормок на рост и развитие саженцев сортов жимолости съедобной в условиях Республики Татарстан / Г. В. Абрамова, А. Г. Абрамов // Современные направления и технологии в садоводстве, питомниководстве и овощеводстве: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 100-летию со дня рождения М.Г. Концевого, Ижевск, 18 октября 2022 года. – Ижевск: Удмуртский государственный аграрный университет, 2022.
8. Акимова С.В. Несезонное производство ягодной продукции малины красной в условиях отапливаемых зимних теплиц / С. В. Акимова, А. Н. Викулина, В. И. Деменко [и др.] // Овощи России. – 2019. – № 5(49). – С. 58-66.
9. Жидехина Т.В. Микологическая оценка сортов малины при хранении / Т. В. Жидехина, В. А. Лавринова, Т. С. Полунина // Садоводство и виноградарство. – 2020. – № 6. – С. 40-45.
10. Жвакин В.В. Виноград, малина, смородина, крыжовник и другие ягоды / В.В. Жвакин. - М.: АСТ, 2018. - 730 с.
11. Формирование системы точного земледелия в республике Татарстан / Р. И. Сафин, А. Р. Валиев, Р. В. Миникаев [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2010. – Т. 5, № 2(16). – С. 153-156. – EDN MNLGTD.
12. Эффективность применения различных удобрительных составов на яровом ячмене / Р. В. Назаров, Л. З. Вахитова, Л. З. Каримова, Р. И. Сафин // Зерновое хозяйство России. – 2017. – № 2(50). – С. 60-63. – EDN YNUGHT.
13. Габбасов, И. И. Влияние удобрений марки Изагри на ростовые процессы и продуктивность ярового рапса / И. И. Габбасов, Р. М. Низамов, С. Р. Сулейманов // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33, № 5. – С. 34-38. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-10508. – EDN TTTROH.

© Липачева Е.Н., Сержанова А.Р., 2023

УДК 633.111; 632.915

ФИТОСАНИТАРНАЯ ОЦЕНКА И КОНТРОЛЬ РАЗВИТИЯ ЛИСТОВЫХ БОЛЕЗНЕЙ СОРТОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В ПРЕДКАМЬЕ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

*Лукманова Айзиля Ахнаповна,
Гришкин Ярослав Владимирович
Научный руководитель, Кадырова Фануся Загитовна
- д.с.х.-н., профессор
Казанский государственный аграрный университет, Казань*

Аннотация: Предоставлены результаты по оценке различных сортов яровой мягкой пшеницы и ее показатели устойчивости к болезням и отзывчивость к фунгициду Колосаль Про. Изучен характер развития грибной инфекции на новых сортах яровой мягкой пшеницы. Выявлено что наибольшей генетической иммунностью к септориозу листьев в условиях Предкамской зоны Республики Татарстан обладает сорт селекции Ульяновского НИИСХ Ульяновская 105. Сорт Иделле проявил повышенную устойчивость к поражению и развитию корневых гнилей.

Отзывчивость к защите растений препаратом Колосаль Про проявил сорт Ульяновская 105, комплексная 2х кратная обработка растений которого обеспечила прибавку урожая на 26%. Двадцать процентов прибавки к контролю и максимальную урожайность (5,58 т/га) при комплексной 2х кратной обработке посева обеспечил сорт Иделле. Обработка растений сорта Йолдыз этим препаратом в фазе колошения была низкоэффективна, либо снижала урожайность в относительно контроля по другим вариантам опыта.

Сорт Ульяновская 105 значительно увеличила крупность зерна при 2-х кратной обработке фунгицидом. Сорт Иделле увеличивал крупность зерна при однократной обработке фунгицидом в фазе колошения или молочной спелости соответственно. Для сорта Йолдыз требовалась обработка в фазе колошения.

Ключевые слова: яровая мягкая пшеница, методы защиты, грибные болезни, урожайность, качество зерна.

PHYTOSANITARY ASSESSMENT AND CONTROL OF THE DEVELOPMENT OF LEAF DISEASES OF SPRING SOFT WHEAT VARIETIES IN THE KAMIA OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

*Lukmanova Ayzilya Akhnapovna
Grishkin Yaroslav Vladimirovich
Scientific supervisor: Kadyrova Fanusia Zagitovna
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia*

Abstract: The results of the evaluation of various varieties of spring soft wheat and its indicators of disease resistance and responsiveness to the fungicide Colosal Pro are presented. The nature of the development of fungal infection on new varieties of spring soft wheat was studied. It was revealed that the Ulyanovsk Research Institute of Agriculture Ulyanovskaya 105 has the highest genetic immunity to leaf septoria in the conditions of the Predkama zone of the Republic of Tatarstan. The Idelle variety showed increased resistance to damage and the development of root rot.

Responsiveness to plant protection with Colosal Pro was shown by the Ulyanovska 105 variety, a complex 2-fold treatment of plants of which provided an increase in yield by 26%. Twenty percent of the increase in control and the maximum yield (5.58 t/ha) with a complex 2-fold sowing treatment was provided by the Idelle variety. The treatment of plants of the Yoldyz variety with this preparation in the heading phase was ineffective, or it reduced the yield in relation to the control in other variants of the experiment.

Variety Ulyanovsk 105 significantly increased grain size after 2-fold fungicide treatment. The Idelle variety increased the grain size after a single fungicide treatment in the heading or milky ripeness phase, respectively. The Yoldyz variety required processing in the heading phase.

Key words: soft spring wheat, protection methods, fungal diseases, productivity, grain quality.

Яровая мягкая пшеница в Татарстане и в России ценная зерновая культура, обладающая большой народно-хозяйственной ценностью. Это ведущая продовольственная культура, которой засеваются значительные площади. Однако ее производство затратно и не обеспечивает высокий экономический эффект сельхоз товаропроизводителям. Поэтому поиск рациональных, экологически безопасных приемов при ее возделывании одна из актуальных задач сельскохозяйственной науки [1]. По данным ФАО уже через два года, потребность в продовольственном зерне возрастет на 40 процентов, а в течении следующих десяти лет большая часть мирового производства зерновых будет обусловлена ростом урожайности. Значительная роль в этом будет принадлежать регионально адаптированным сортам, способным обеспечивать стабильные урожаи и высокий экономический эффект. Прогнозируется, что во всем мире средний рост урожайности зерновых составит около 1% в год [2].

По данным министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан за 2022 год [3] в регионе яровая мягкая пшеница заседалась на площади около 450 тысяч гектар, что составляет более 30% зернового клина. Всего на территории РТ высевалось 28 сортов, в т. ч. 77 % занимали посевы сортов, допущенных к возделыванию. Средняя урожайность по республике составила 3,45 тонн с гектара. Ряд современных сортов, таких как Ситара, Балкыш – селекции Татарского

НИИСХ, Никон, Бурлак – селекции Ульяновского НИИСХ сформировали урожайность более 4 т/га, что указывает на их высокий адаптивный потенциал для условий Среднего Поволжья [4].

Между тем, современные сорта интенсивного типа сильно поражаются грибными и вирусными инфекциями [5,6] и в структуре затрат при их возделывании значительное количество средств расходуется на защитные мероприятия. В связи с этим подбор сортов с высоким иммунно-генетическим потенциалом будет определять в дальнейшем повышение экономической эффективности производства и биологической полноценности этой ценной продовольственной культуры [7-10].

Целью наших исследований было – изучить степень восприимчивости и разработать эффективные методы защиты сортов яровой мягкой пшеницы от листовых болезней.

Опыты проводились на экспериментальном поле кафедры общего земледелия, защиты растений и селекции Института биотехнологии и землепользования ФГБОУ ВО «Казанский ГАУ». Опыты закладывались в четырехкратной повторности на микроделянках площадью 8 м².

Почва участка светло-серая лесная. Предшественник – озимая пшеница.

Содержание гумуса в пахотном слое 4,4%, подвижного фосфора 377 мг/кг почвы, обменного калия – 124 мг/кг, реакция среды рН 6,3.

Для изучения взяты 3 сорта яровой мягкой пшеницы, допущенных к возделыванию в Республике Татарстан: Ульяновская-105 селекции Ульяновского НИИСХ, Йолдыз и Иделле –Татарского НИИСХ.

Защиту растений от листовых болезней осуществляли путем обработки растений фунгицидом Колосаль Про по основным фазам развития.

Проводили наблюдения за продолжительностью фенофаз, оценку семенных качеств, оценку пораженности болезнями (Хохряков и др., 2003г). Проводились фенологические наблюдения, динамику роста и развития растений, учет урожайности и качества зерна изучаемых сортов. Статистическую обработку проводили по общепринятым методика (Доспехов, 1985).

Климатические условия вегетации анализировались по данным метеопоста Казанского ГАУ на территории опытного поля. В целом вегетационный период 2022 года отличался сравнительно умеренными температурами и достаточным количеством атмосферных осадков для формирования высокого урожая. Урожайность стандартного сорта Ульяновская 105 на контрольном варианте составила 4,22 т/га. Негативно на процесс налива зерна отразилось отсутствие дождей в августе [11-14].

Оценка семенных качеств образцов, взятых для изучения, показала, что всхожесть сортов, взятых для изучения было ниже

требованиям, установленным ГОСТом для семян. Более высокой лабораторной всхожестью обладал сорт Иделле. Превышение над стандартом Ульяновская 105 составило 8% (табл.1). Благодаря более высокой энергии, семена этого сорта сформировали хорошо развитые корешки и более длинные проростки, что гарантирует получение дружных и ранних всходов [15].

Таблица 1 - Лабораторная оценка качества семян сортов яровой мягкой пшеницы, изучаемых в опыте (Каз ГАУ, 2022г.)

Сорт	Лабораторная всхожесть, %	Длина корешка, см	Длина проростков, см	Длина колеоптиле, см	Пораженность семян грибной инфекцией, %		
					<i>bipolaris</i>	<i>alternaria</i>	<i>fusarium</i>
Ульяновская-105	78	7	6	4,3	14	6	-
Иделле	86	12	15,2	6	8	10	-
Йолдыз	72	13	10	5,5	4	2	2

Менее других грибной инфекцией были поражены семена сорта Йолдыз.

Оценка динамики развития корневых гнилей в процессе вегетации показало, что сорт Иделле был более устойчив к развитию и распространению этой грибной инфекции (табл. 2). У стандарта Ульяновская 105 и сорта Йолдыз к середине вегетации 80% растений были поражены корневой гнилью.

Таблица 2 - Развитие корневых гнилей на растениях яровой мягкой пшеницы, изучаемых сортов, 2022г

Сорт	Всходы		Кущение		Колошение	
	R*	P*	R	P	R	P
Ульяновская-105	0,05	16	0,05	50	0,35	80
Иделле	0,04	8	0,10	60	0,12	60
Йолдыз	0,08	12	0,21	40	0,40	80

* здесь и далее – R-развитие болезни, %;

P-распространенность болезни, %.

Проведенная в фазе молочной спелости, оценка сортов на восприимчивость к септориозу на контрольном варианте показала, что сорт Ульяновская-105 обладал наиболее высоким иммунным статусом относительно этого патогена. Наибольшую восприимчивость к септориозу листьев, колоса и стебля проявил сорт Иделле.

Интегральным показателем, характеризующим адаптивные свойства сортов, является урожайность. В данном опыте максимальную урожайность сформировал сорт Иделле, превысивший на контрольном варианте, без проведения защитных мероприятий, урожайность стандартного сорта Ульяновская 105 на 0,42 т/га при урожайности 4,65т/га (табл.3).

Наиболее отзывчивым к применению защиты растений с использованием препарата Колосаль Про оказался сорт Ульяновская 105, комплексная 2х кратная обработка растений которого обеспечила прибавку урожая на 26%. Двадцать процентов прибавки к контролю и максимальную урожайность (5,58 т/га) при комплексной 2х кратной обработке посева обеспечил сорт Иделле.

Таблица 3 - Влияние сроков фунгицидной обработки растений сортов яровой мягкой пшеницы на формирование урожая и массы 1000 семян

Сроки обработки фунгицидом	Урожайность, т\га	Отклонение от контроля		Масса 1000 семян, г
		т\га	%	
Ульяновская-105				
Контроль	4,22	-	-	31,8
Фаза колошения	4,63	0,41	109,71	32,7
Фаза молочной спелости	4,72	0,5	111,84	32,1
Фаза колошения и фаза молочной спелости	5,33	1,11	126,03	36,2
Иделле				
Контроль	4,65	-	-	34
Фаза колошения	3,97	-0,68	-85,37	35,1
Фаза молочной спелости	5,07	0,42	109,03	35,9
Фаза колошения и фаза молочной спелости	5,58	0,93	120	33,1
Йолдыз				
Контроль	4,27	-	-	40,33
Фаза колошения	4,41	0,14	103,27	41,33
Фаза молочной спелости	3,96	-0,31	-92,74	39,8
Фаза колошения и фаза молочной спелости	3,43	-0,84	-80,32	41,2
НСР ₀₅ фактора А – сроки внесение фунгицида – 0,07 т/га				
НСР ₀₅ фактора В – сорт – 0,15 т/га				

Обработка растений сорта Йолдыз препаратом Колосаль Про в фазе колошения была низкоэффективна, либо снижала урожайность в остальных вариантах.

По аналогии с урожайностью сорт Ульяновская 105 увеличил крупность зерна на 4 грамма в процессе 2-х кратной обработки фунгицидом. Сорта же селекции Татарского НИИСХ имели специфическую реакцию на однократные обработки растений при формировании массы 1000 зерен. Так, сорт Иделле увеличил крупность зерна при однократной обработке фунгицидом в фазе колошения или молочной спелости соответственно. Для сорта Йолдыз требовалась обработка в фазе колошения.

Предварительные выводы:

1. Лучшими семенными качествами обладал сорт Иделле, имевший более высокий процент лабораторной всхожести и сформировавший крепкие проростки с большим числом первичных корешков. В процессе вегетации развитие и распространение корневых гнилей на растениях данного сорта протекало медленнее.

2. Наиболее восприимчивым к фузариозной инфекции оказались сорта Ульяновская 105 и Йолдыз. Сорт Иделле сильно поражался септориозом листьев. В фазе молочной спелости на 10% растений более трети поверхности листьев было поражено септориозом.

3. Максимальную урожайность в условиях 2022 года был сорт Иделле, превысивший на контрольном варианте, без проведения защитных мероприятий, урожайность стандарта Ульяновская 105 на 0,42 т/га при урожайности 4,22 т/га.

4. Наиболее отзывчивым к применению защиты растений с использованием препарата Колосаль Про оказался сорт Ульяновская 105, комплексная 2х кратная обработка растений которого обеспечила прибавку урожая на 26%. Двадцать процентов прибавки к контролю и максимальную урожайность (5,58 т/га) при комплексной 2х кратной обработке посева обеспечил сорт Иделле. Для сорта Йолдыз обработка посева препаратом Колосаль Про оказалось низкоэффективной.

Литература

1. Влияние элементов технологии на урожайность и качество зерна яровой пшеницы на черноземных почвах Предволжья Республики Татарстан / И. М. Сержанов, Ф. Ш. Шайхутдинов, А. Р. Сержанова [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17, № 3(67). – С. 36-44. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-36-44. – EDN DOSDMW.

2. Амиров, М. Ф. Продуктивность и качество яровой пшеницы в зависимости от обработки различными биологическими агентами в условиях Предкамья рт / М. Ф. Амиров, Р. И. Гараев, П. Г. Семенов // Биологическая защита растений с использованием геномных технологий

: Сборник научных трудов по материалам I Всероссийской научно-практической конференции, Казань, 26–27 октября 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 10-16. – EDN NLLAPM.

3. FAO Положение с продовольствием в мире-03.02.2023. <https://www.fao.org/worldfoodsituation/csdb/ru/>

4. <https://mcx.gov.ru/>, <https://agro.tatarstan.ru/>

5. Результаты оценки сортов яровой мягкой пшеницы на устойчивость к болезням в Казанском НЦ / Д. Ф. Асхадуллин, Д. Ф. Асхадуллин, Н. З. Василова [и др.] // Зерновое хозяйство России. – 2022. – Т. 14, № 3. – С. 89-94. – DOI 10.31367/2079-8725-2022-81-3-89-94. – EDN JSKQNE

6. Источники устойчивости яровой мягкой пшеницы к видам ржавчины и септориоза в Северном Казахстане / М. Койшыбаев, Б. К. Канафин, Е. Н. Федоренко [и др.] // Международный научно-исследовательский журнал. – 2017. – № 12-3(66). – С. 117-122. – DOI 10.23670/IRJ.2017.66.098. – EDN YNMOBA.

7. Лукманова, А. А. Отзывчивость сортов яровой пшеницы к некорневым подкормкам и развитие септориоза в условиях Предкамской зоны Республики Татарстан / А. А. Лукманова, Ф. З. Кадырова // Биологическая защита растений с использованием геномных технологий : Сборник научных трудов по материалам I Всероссийской научно-практической конференции, Казань, 26–27 октября 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 201-207. – EDN TZLXBM. 6. Койшыбаев М., Скрининг пшеницы на устойчивость к основным болезням/ Койшыбаев М., Шаманин В.П., Моргунов А.И. – Анкара - ФАО-СЕК.- 2014. - 61

8. Источники устойчивости к грибным заболеваниям для селекции яровой мягкой пшеницы / Т. Ю. Таранова, А. И. Кинчаров, Е. А. Демина, О. С. Муллаянова // Аграрный научный журнал. – 2020. – № 12. – С. 45-49. – DOI 10.28983/asj.y2020i12pp45-49. – EDN LHKGLW.

8. Лукманова, А. А. Особенность развития септориоза и изучение отзывчивости сортов яровой пшеницы к некорневым подкормкам в условиях Республики Татарстан / А. А. Лукманова, Р. И. Сафин, Ф. З. Кадырова // Современные научно-практические основы агротехнологий в сельскохозяйственном производстве : материалы международной научно-практической конференции, Воронеж, 23–25 апреля 2019 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2019. – С. 147-154. – EDN GAKCEN.

9. Влияние минеральных удобрений, обработки семян и гербицида на урожайность яровой пшеницы в условиях Республики Татарстан / М. Ф. Амиров, Ф. Ш. Шайхутдинов, И. М. Сержанов, П. Г. Семенов // Биологическая защита растений с использованием геномных технологий : Сборник научных трудов по материалам I Всероссийской научно-

практической конференции, Казань, 26–27 октября 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 33-43. – EDN COQPUS.

10. Амиров, М. Ф. Влияние минеральных удобрений, обработки семян и посевов на продуктивность яровой пшеницы в условиях Предкамья Республики Татарстан / М. Ф. Амиров, Д. И. Толочков // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17, № 2(66). – С. 8-13. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-6-11. – EDN JBXAQI.

11. Формирование системы точного земледелия в республике Татарстан / Р. И. Сафин, А. Р. Валиев, Р. В. Миникаев [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2010. – Т. 5, № 2(16). – С. 153-156. – EDN MNLGTD.

12. Агротехнологии технических культур / М. Ф. Амиров, И. Р. Валеев, А. Р. Валиев [и др.] // Система земледелия Республики Татарстан : В 3-х частях. Том Часть 2. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2014. – С. 178-250. – EDN WHKSXJ.

13. Формирование стеблестоя, рост корневой системы и урожайность агроценоза полбы (*Triticum dicoccum* Schrank) в зависимости от агротехнологических приемов возделывания / Ф. Ш. Шайхутдинов, И. М. Сержанов, Д. К. Зиннатуллин, В. В. Аксакова // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33, № 5. – С. 21-25. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-10505. – EDN SXBNRA.

14. Энергетический потенциал метанообразования при анаэробном разложении органической составляющей отходов / И. Х. Гайфуллин, Б. Г. Зиганшин, З. М. Халиуллина, Ю. Х. Шогенов // Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию Казанского государственного аграрного университета, Казань, 26–27 марта 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 67-75. – EDN GNGFCX.

15. Амиров, М. Ф. Влияние микроэлементов и минеральных удобрений на урожайность и качество зерна яровой пшеницы / М. Ф. Амиров // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2017. – Т. 12, № 4-2(47). – С. 5-8. – DOI 10.12737/article_5a7dd62682d874.73595272. – EDN YRNQZK.

©Лукманова А.А., Гришкин Я.В., Кадырова Ф.З. 2023

**ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ
НОВЫХ ГЕНОТИПОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ
СЕЛЕКЦИИ РОССИЙСКОГО ГАУ – ТСХА ИМ. К.А. ТИМИРЯЗЕВА
В УСЛОВИЯХ ПРЕДКАМСКОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

*Лукманова Айзиля Ахнаповна,
Мусин Дилюс Рашитович
Научный руководитель: Кадырова Фануся Загитовна
- д.с.-х.н., профессор
Казанский государственный аграрный университет, Казань*

Аннотация: в данной статье представлены результаты изучения особенностей роста и развития растений сортов яровой мягкой пшеницы селекции РГАУ – ТСХА им. К.А. Тимирязева в условиях Предкамской зоны Республики Татарстан. Сорта яровой пшеницы селекции РГАУ выделялись более интенсивными темпами роста и развития вегетативных органов растений. По зерновой продуктивности с сортом стандартом Ульяновская – 105 в одной группе урожайности была лишь перспективная линия 284h-6б, при средней урожайности 3,24 т/га. Величина урожайности этих сортов обеспечивалась благодаря большему кущению, крупности и продуктивности колоса, а также крупности зерна. По экологической устойчивости растений к условиям вегетации, а также фитосанитарной оценке к наиболее вредоносным болезням – мучнистой росе и септориозу листьев, большую устойчивость проявил сорт Голубка.

Ключевые слова: мягкая пшеница, урожай, генотип, листовые болезни, экологическая устойчивость.

**FEATURES OF GROWTH AND DEVELOPMENT
OF NEW SPRING SOFT WHEAT GENOTYPES
BREEDING OF THE RUSSIAN GAU- TSKHA IM. K.A. TIMIRYAZEV
IN THE CONDITIONS OF THE REPUBLIC TATARSTAN**

*Lukmanova Aizilya Akhnapovna
Musin Dilyus Rashitovich
Scientific supervisor: Kadyrova Fanusya Zagitovna
Kazan State Agrarian University, Russia*

Abstract: this article presents the results of studying the characteristics of growth and development of plants of varieties of spring soft wheat bred by RGAU - TSHA named after. K.A. Timiryazev in the conditions of the Predkama zone of the Republic of Tatarstan. Varieties of spring wheat bred by RGAU were distinguished by more intensive growth rates and

development of vegetative organs of plants. In terms of grain productivity with the standard variety Ulyanovsk-105, in one yield group there was only a promising line 284h-6b, with an average yield of 3.24 t/ha. The yield of these varieties was ensured due to greater tillering, ear size and productivity, as well as grain size. According to the ecological resistance of plants to the growing conditions, as well as the phytosanitary assessment of the most harmful diseases - powdery mildew and leaf septoria, the Golubka variety showed greater resistance.

Key words: common wheat, yield, genotype, leaf diseases, environmental sustainability.

Одним из актуальных направлений современного растениеводства в решении вопросов увеличения и стабилизации урожайности является создание и широкое использование новых сортов сельскохозяйственных культур, в числе которых и яровая мягкая пшеница [1, 2, 3].

Пшеница в Республике Татарстан, как и во многих других регионах России, является важной продовольственной культурой. Зачастую, она проявляет не стабильность в формировании урожаев по годам, что обусловлено различными вызовами, вызванными стрессовыми условиями, агробиологическими особенностями сортов, организационно-технологическими и другими факторами [4].

Недостаточный адаптивный потенциал и значительная вариабельность урожайности сортов определили актуальность изучения особенностей формирования урожайных свойств сортов пшеницы в Казанском ГАУ и селекции новых сортов в Татарском НИИСХ [5,6].

В 2022 году в Казанском ГАУ начато изучение генофонда яровой мягкой пшеницы селекции РГАУ - ТСХА им. К.А. Тимирязева с целью расширения генетического разнообразия культивируемых сортов этой ведущей зерновой культуры в зоне. Особое значение при отборе сортов для условий Среднего Поволжья уделяется вопросам стабильности количества и качества урожая, а также устойчивости к болезням, и засухе [4].

Целью наших исследований является выявление наиболее адаптированных к условиям Предкамской зоны РТ генотипов яровой мягкой пшеницы сортов селекции РГАУ - ТСХА им. К.А. Тимирязева, относящихся к лесному экотипу.

Опыты закладывали в ООО «Агробиотехнопарк» на базе Казанского аграрного университета. Почва участка – светло-серая лесная. Технология обработки почвы и посева общепринятые для пшеницы в Республике Татарстан [7,8]. Содержание в пахотном слое гумуса - 4,4%, подвижного фосфора - 377 мг/кг почвы, обменного калия - 124 мг/кг. Кислотность почвы близка к нейтральной – рН 6,3.

Опыт заложен по методике Государственного сортоиспытания. Повторность – трехкратная, размещение вариантов систематическое.

Учетная площадь делянки 20 м². Перед посевом внесли стартовую дозу сложных удобрений из расчета 200 кг на гектар в физическом весе.

Краткая характеристика изучаемых сортов:

Сорт –стандарт, Ульяновская 105 – селекции Ульяновского НИИСХ, разновидность лютесценс Среднеспелый, устойчивость к полеганию средняя, к засухе выше средней. Характеризуется высокой устойчивостью к листовым болезням и твердой головне [9].

Сорт Памяти Коновалова – селекции РГАУ, разновидность эритроспермум, характеризуется высокой стабильной урожайностью, более коротким вегетационным периодом, низкорослостью, устойчивостью к полеганию и засухоустойчивостью [10, 11, 12].

Сорт Голубка – разновидность лютесценс. Среднеспелый, высокорослый, высокоурожайный, максимальный урожай получен на уровне 8,9 т/га [13, 14].

Линия 284h-6б – перспективная линия селекции РГАУ на этапе конкурсного сортоиспытания. Разновидность лютесценс.

Линия 10 Биоры - перспективная линия селекции РГАУ на этапе конкурсного сортоиспытания. Разновидность лютесценс.

Климатические условия вегетации были относительно благоприятными для формирования высокого уровня урожайности ранних яровых культур. Месяц май выдался прохладным, в июне и июле средняя температура воздуха была на уровне многолетней нормы. Обильные осадки в мае месяце сменились дефицитом атмосферной влаги до 70% к норме в июне, в июле дожди выпадали регулярно, август был острозасушливым. В результате посева, выполненные в более поздние сроки, пострадали от влияния почвенной засухи в период налива зерна [15-18].

Результаты оценки формирования продуктивного стеблестоя сортами яровой мягкой пшеницы представлены в таблице 1.

Полевая всхожесть сортов варьировала в интервале от 71 до 85 %, что укладывается в пределы нормы для данных почвенно-климатических условий. Лучшими семенными качествами обладали сорт Памяти Коновалова и Линия 284h-6б.

Повышенной сохранностью растений к уборке, что связано с экологической устойчивостью сорта, обладал сорт Голубка. При сохранности растений у стандарта Ульяновская 105 на уровне 61,9 %, на сорте Голубка к началу уборки сохранилось 80,5% растений от числа взошедших [19].

Экологическая устойчивость растений других сортов незначительно (от 1,7 % у сорта Памяти Коновалова до 4,1% у линии 10) превышала уровень стандартного сорта Ульяновская 105.

Таблица 1 - Формирование продуктивного стеблестоя в процессе вегетации сортами яровой мягкой пшеницы селекции РГАУ-ТСХА им. К.А. Тимирязева

№ п/п	Наименование сортообразца	Растений по всходам		Растений перед уборкой,	
		шт/м ²	полевая всхожесть, %	шт/м ²	сохранность к уборке, %
1	Ульяновская 105	475	79,1	294	61,9
2	Памяти Коновалова	501	83,5	319	63,6
3	Голубка	425	70,8	342	80,5
4	Линия 284h-6б	509	84,8	330	64,8
5	Линия 10 Биоры	438	73,0	289	66,0

Грибная инфекция на серых лесных почвах часто приводят к существенной гибели растений в связи с уплотнением корнеобитаемого слоя почвы при использовании не глубоких поверхностных обработок. Для оценки восприимчивости сортов к фузариозной гнили мы провели учет степени поврежденности растений этим патогеном. Результаты оценки развития корневых гнилей представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Оценка развития корневой гнили на растениях яровой мягкой пшеницы в фазе кущения, 2022г

№ п/п	Сорт	Пораженность корней в фазе кущения, балл
1	Ульяновская 105	0,00
2	Память Коновалова	0,02
3	Голубка	0,05
4	Линия 284h-6б	0,10
5	Линия 10 Биоры	0,04

Данные свидетельствуют, что в условиях 2022 года корневой гнилью сорта повреждались не значительно (от 0 до 0,1 баллов).

Результаты оценки пораженности наземных органов растений, изучаемых генотипов яровой мягкой пшеницы грибными болезнями представлены в таблице 3.

Из листовых болезней наибольшее повреждение в фазе молочной спелости отмечалось мучнистой росой (от 5,5 до 43,3 %) и септориозом

листьев (от 8,7 до 25%). Наименее восприимчивым к мучнистой росе и септориозу оказался сорт Голубка, остальные сорта поражались этой грибной инфекцией значительно. На листьях растений сортов Ульяновская 105, Памяти Коновалова и Голубка в этой фазе появилась бурая ржавчина.

Таблица 3 - Оценка пораженности генотипов яровой мягкой пшеницы грибной инфекцией в фазе молочной спелости в 2022г

Сорта	Септориоз листьев, %	Септориоз стебля, %	Септориоз колоса, %	Мучнистая роса, %	Бурая ржавчина, %
Ульяновская 105	8,7	0	0	43,3	15
Память Коновалова	25,0	0	1	20,0	15
Голубка	10,3	0	1	5,5	10
Линия 284h-6б	13,3	0	1	15,0	0
Линия 10 Биоры	16,7	0	1	10,0	0

Как известно, ответной реакцией организмов на влияние неблагоприятных условий является замедление ростовых процессов. Для изучения характера развития сортов в условиях данной зоны нами проведены исследования по динамике ростовых процессов корневой системы и наземных органов растений [20-21].

Таблица 4 - Динамика накопление сухой массы растений сортов яровой мягкой пшеницы, 2022г

№ п/п	Сорт	Масса 10 растений по фазам, г		
		кущение	выход в трубку	Колошение
1	Ульяновская 105	1,38	1,38	1,86
2	Память Коновалова	1,23	1,28	3,22
3	Голубка	1,38	1,34	4,08
4	Линия 284h-6б	1,36	1,58	2,76
5	Линия 10 Биоры	1,29	1,64	2,62

Исследования динамики накопления массы корней показали, что наиболее развитую корневую массу на момент колошения имели растения сортов Голубка и линии 10. Масса корней этих сортов было

почти в двое больше, чем у стандарта. Сорт Памяти Коновалова, обладая более коротким периодом вегетации, в фазе кущения превосходил стандарт и все другие сорта по темпам накопления сухой массы корней на 11...63%. Особенно сильно отставала по данному показателю линия 284h-6б. В фазе колошения более развитая корневая система отмечалась у сортов Голубка и линия 10. Сухая масса корней у названных сортов почти вдвое превышало массу корней сорта – стандарта.

Динамика накопления сухой массы надземной части растений представлена в таблице 4.

По темпам накопления органической массы растений к моменту колошения московские сорта значительно, от 0,4 до 2,2 раза опережали сорт-стандарт. Голубка, среди изучавшихся сортов, сформировал наибольшую массу растений.

В таблице 5 представлены данные урожайности зерна сортов мягкой яровой пшеницы.

Таблица 5 - Урожайность зерна сортов яровой мягкой пшеницы, 2022 г

№ п/п	Сорт	Урожайность зерна, т/га			Средняя урожайность, т/га	Группа урожайности
		I	II	III		
1	Ульяновская 105	3,89	3,81	3,24	3,65	I
2	Память Коновалова	3,18	3,09	1,86	2,71	II
3	Голубка	3,24	2,49	1,59	2,44	II
4	Линия 284h-6б	3,48	3,17	3,07	3,24	I
5	Линия 10 Биоры	2,94	2,01	1,56	2,17	III
НСР 05 = 0,69						

Лучшим по урожайности зерна был стандартный сорт Ульяновская 105. В той же группе урожайности, незначительно (0,41 т/га), в допустимых пределах снизив урожай зерна была линия 284h-6б.

Превышение урожайности над другими сортами обеспечивалась более высоким коэффициентом кущения, а также крупностью и большой продуктивностью колоса этих сортов.

Выводы. Обобщая проведенный анализ следует отметить следующие особенности сортов яровой мягкой пшеницы селекции Российского ГАУ в условиях Предкамской зоны Республики Татарстан.

Оценка пораженности растений грибной инфекцией показала, что наименее восприимчивым сортом к мучнистой росе и септориозу

листьев был сорт Голубка, остальные сорта поражались этой грибной инфекцией значительно. На листьях растений сортов Ульяновская 105, Памяти Коновалова и Голубка в фазе молочной спелости появилась бурая ржавчина.

Сорта селекции Российского ГАУ отличались интенсивным накоплением массы растений. Наиболее интенсивно развивали корневую систему сорта Голубка и линия 10, а большая масса наземных органов была у сорта Голубка.

По зерновой продуктивности в одной группе урожайности со стандартом Ульяновская – 105 оказалась перспективная линия 284h-6б, при средней урожайности 3,24 т/га. Определяющими параметрами при формировании величины урожая этих сортов были коэффициент кущения, крупность и большая продуктивность колоса, а также масса 1000 зерен. Остальные сорта уступили в урожайности зерна стандарту, и наименее урожайной в условиях 2022 года среди них была линия 10.

Литература

1. Шайхутдинов, Ф. Ш. Теоретические основы формирования урожая зерна яровой мягкой пшеницы в республике Татарстан / Ф. Ш. Шайхутдинов, И. М. Сержанов, Ш. Ш. Шайхразиев // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2008. – Т. 3, № 4(10). – С. 100-104. – EDN JXENQT.

2. Достижения селекции яровой мягкой пшеницы в Татарстане / Н. 3. Василова, Д. Л. Ф. Асхадуллин, Д. Р. Ф. Асхадуллин [и др.] // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2019. – № 2(30). – С. 124-131. – DOI 10.24411/2309-348X-2019-11102. – EDN KZXAFM.

3. Оценка продуктивности и экологической пластичности сортов яровой мягкой пшеницы в условиях Республики Татарстан / Р. И. Сафин, А. М. Амиров, С. Л. Турнин, Л. С. Нижегородцева // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2015. – Т. 10, № 3(37). – С. 148-151. – DOI 10.12737/14789. – EDN VJTLRR.

4. Селекционно-генетическая оценка показателей продуктивности яровой мягкой пшеницы в условиях Татарстана / Э. З. Багавиева, Н. З. Василова, Д. Ф. Асхадуллин, Д. Ф. Асхадуллин // Науке нового века - знания молодых: Киров, 02 апреля 2010 года / главный редактор: С.Л. Жданов. Том Часть I. – Киров: Вятская государственная сельскохозяйственная академия, 2010. – С. 3-6. – EDN YUOCAY.

5. Амиров, М. Ф. Отзывчивость яровой мягкой пшеницы на способы основной обработки почвы и фоны питания в условиях Предкамья Республики Татарстан / М. Ф. Амиров, А. Я. Сафиуллин // Агробиотехнологии и цифровое земледелие. – 2022. – № 2. – С. 7-11. – DOI 10.12737/2782-490X-2022-7-11. – EDN CLFJVT.

6. Урожайность яровой мягкой пшеницы сорта Ульяновская 105 в зависимости от уровня питания и нормы высева в условиях Предкамья

Республики Татарстан / Ф. Ш. Шайхутдинов, И. М. Сержанов, А. Р. Сержанова, Р. И. Гараев // Современные достижения аграрной науки, Казань, 26 февраля 2021 года. Том 1. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 357-361. – EDN XJGGYA.

7. Агротехнологии зерновых культур / М. Ф. Амиров, И. Р. Валеев, А. Р. Валиев [и др.] // Система земледелия Республики Татарстан : В 3-х частях. Том Часть 2. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2014. – С. 18-140. – EDN WHKSTX.

8. Источники устойчивости яровой мягкой пшеницы к мучнистой росе / Д. Ф. Асхадуллин, Д. Ф. Асхадуллин, Н. З. Василова [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2022. – № 10. – С. 10-15. – DOI 10.28983/asj.y2022i10pp10-15. – EDN MMOHNT.

9. Биологические особенности бурой ржавчины пшеницы / Т. С. Маркелова, О. В. Иванова, Е. А. Нарышкина, Э. А. Баукенова // Проблемы микологии и фитопатологии в XXI веке : материалы Международной научной конференции, посвященной 150-летию со дня рождения члена-корреспондента АН СССР, профессора Артура Артуровича Ячевского, Санкт-Петербург, 02–04 октября 2013 года. – Санкт-Петербург: ООО "Копи-Р Групп", 2013. – С. 177-179. – EDN UZCJWV.

10. Валиуллина, Г. Н. Устойчивость исходного материала озимой пшеницы к грибным болезням / Г. Н. Валиуллина, И. Д. Фадеева // Повышение эффективности АПК в современных условиях : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 95-летию со дня основания ТатНИИСХ, Казань, 02–03 июля 2015 года. – Казань: ООО "Центр инновационных технологий", 2015. – С. 76-80. – EDN VEORJT.

11. Формирование качества зерна сортов яровой мягкой пшеницы / Н. З. Василова, Д. Ф. Асхадуллин, Д. Ф. Асхадуллин [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – Т. 30, № 11. – С. 42-44. – EDN XRUUWH.

12. Достижения селекции яровой мягкой пшеницы в Татарстане / Н. З. Василова, Д. Л. Ф. Асхадуллин, Д. Р. Ф. Асхадуллин [и др.] // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2019. – № 2(30). – С. 124-131. – DOI 10.24411/2309-348X-2019-11102. – EDN KZXAFM.

13. Лукманова, А. А. Отзывчивость сортов яровой пшеницы к некорневым подкормкам и развитие септориоза в условиях Предкамской зоны Республики Татарстан / А. А. Лукманова, Ф. З. Кадырова // Биологическая защита растений с использованием геномных технологий. :Казань, 26–27 октября 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 201-207. – EDN TZLXBM.

14. Результаты оценки сортов яровой мягкой пшеницы на устойчивость к болезням в Казанском НЦ / Д. Ф. Асхадуллин, Д. Ф.

Асхадуллин, Н. З. Василова [и др.] // *Зерновое хозяйство России*. – 2022. – Т. 14, № 3. – С. 89-94. – DOI 10.31367/2079-8725-2022-81-3-89-94. – EDN JSKQNE.

15. Колесар, В. А. Оценка влияния агроклиматических изменений на развитие болезней яровой пшеницы в Предкамье Республики Татарстан / В. А. Колесар, А. А. Зиганшин, Р. И. Сафин // *Зерновое хозяйство России*. – 2017. – № 2(50). – С. 45-47. – EDN YNUGEN.

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

17. Формирование системы точного земледелия в республике Татарстан / Р. И. Сафин, А. Р. Валиев, Р. В. Миникаев [и др.] // *Вестник Казанского государственного аграрного университета*. – 2010. – Т. 5, № 2(16). – С. 153-156. – EDN MNLGTD.

18. Эффективность применения различных удобрительных составов на яровом ячмене / Р. В. Назаров, Л. З. Вахитова, Л. З. Каримова, Р. И. Сафин // *Зерновое хозяйство России*. – 2017. – № 2(50). – С. 60-63. – EDN YNUGHT.

19. Агротехнологии технических культур / М. Ф. Амиров, И. Р. Валеев, А. Р. Валиев [и др.] // Система земледелия Республики Татарстан : В 3-х частях. Том Часть 2. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2014. – С. 178-250. – EDN WHKSXJ.

20. Габбасов, И. И. Влияние удобрений марки Изагри на ростовые процессы и продуктивность ярового рапса / И. И. Габбасов, Р. М. Низамов, С. Р. Сулейманов // *Достижения науки и техники АПК*. – 2019. – Т. 33, № 5. – С. 34-38. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-10508. – EDN TTTTRON.

21. Формирование стеблестоя, рост корневой системы и урожайность агроценоза полбы (*Triticum dicoccum* Schrank) в зависимости от агротехнологических приемов возделывания / Ф. Ш. Шайхутдинов, И. М. Сержанов, Д. К. Зиннатуллин, В. В. Аксакова // *Достижения науки и техники АПК*. – 2019. – Т. 33, № 5. – С. 21-25. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-10505. – EDN SXBNRA.

©Лукманова А. А., Мусин Д. Р., Кадырова Ф.З. 2023

**ОТЗЫВЧИВОСТЬ ГЕНОТИПОВ
ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ СТЕПНОГО ЭКОТИПА
НА ЗАЩИТУ ОТ ЛИСТОВЫХ БОЛЕЗНЕЙ**

*Лукманова Айзиля Ахнаповна,
Нуриев Инсаф Ильдарович.*

*Научный руководитель: Кадырова Фануся Загитовна
- д.с.-х.н., профессор*

Казанский государственный аграрный университет, Казань

Аннотация: Представлены результаты по оценке отзывчивости генотипов яровой мягкой пшеницы степного экотипа на защиту от листовых болезней. В опыте изучено 3 сорта яровой мягкой пшеницы селекции Татарского, Уральского и Самарского НИИСХ. По восприимчивости к корневым гнилям выделился сорт селекции Татарского НИИСХ – Иделле, по восприимчивости к листовым болезням сорт Уральского НИИСХ – Екатерина. В условиях 2022 года наибольшая урожайность зерна (4,27 т/га) на контрольном варианте была сформирована сортом Иделле. Максимальное влияние защиты растений фунгицидом Колосаль Про на увеличение урожайности всех сортов проявилось при обработке в фазе колошения. Наиболее отзывчивым на проведение фунгицидной защиты был сорт Тулайковская надежда, обеспечивший прибавку урожая к контрольному варианту на 89,7%. Обработка фунгицидом в фазе молочной спелости и 2х – кратная обработка растений сорта Йолдыз и Екатерина в фазе колошения и молочной спелости была не эффективна.

Ключевые слова: яровая мягкая пшеница, сорта, степной экотип, корневые гнили, листовые болезни.

**RESPONSIBILITY OF GENOTYPES
SPRING SOFT WHEAT OF STEPPE ECOTYPE
FOR PROTECTION FROM LEAF DISEASES**

*Lukmanova Aizilya Akhnapovna
Nuriev Insaf Ildarovich*

*Scientific supervisor: Kadyrova Fanusya Zagitovna
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia*

Abstract: The results of the assessment of the responsiveness of genotypes of spring soft wheat of the steppe ecotype to protection against leaf diseases are presented. In the experiment, 3 varieties of spring soft wheat bred by the Tatar, Ural and Samara Research Institutes of Agriculture were studied. In terms of susceptibility to root rot, the variety of selection of

the Tatar Research Institute of Agriculture - Idelle, was distinguished, in terms of susceptibility to leaf diseases, the variety of the Ural Research Institute of Agriculture - Ekaterina. In the conditions of 2022, the highest grain yield (4.27 t/ha) in the control variant was formed by the Idelle variety. The maximum effect of plant protection with the fungicide Colosal Pro on increasing the yield of all varieties was manifested during treatment in the earing phase. The most responsive to fungicidal protection was the Tulaykovskaya Nadezhda variety, which provided an increase in yield compared to the control variant by 89.7%. Treatment with a fungicide in the phase of milky ripeness and 2x treatment of plants of the variety Yoldyz and Ekaterina in the phase of heading and milky ripeness was not effective.

Key words: soft spring wheat, varieties, steppe ecotype, root rot, leaf diseases.

Яровая мягкая пшеница (*T.aestivum*) в Республике Татарстан является основной продовольственной зерновой культурой [1]. Ее широко используют как для целей хлебопечения, в кондитерском, крупяном производстве, так и для кормовых целей и спиртоварения.

Допущенные к возделыванию в Татарстане сорта яровой мягкой пшеницы обладают большим потенциалом урожайности, который, довольно часто в производстве не реализуется, так как зависит от агроклиматических и фитосанитарных условий вегетационного периода [2].

Селекционные программы многих селекционно-семеноводческих учреждений России активно разрабатывают программы создания регионально-адаптированных сортов, способных под влиянием разнообразных биотических и абиотических стрессов сохранять стабильность процессов жизнедеятельности растений и обеспечивать стабильные урожаи зерна [3].

Для получения стабильно высоких урожаев нужны сорта, адаптированные к условиям зоны возделывания, и технологии защиты растений, соответствующие биологическим особенностям возделываемых сортов [2]. В связи с этим направление селекции на устойчивость экологическим факторам и к биотическим стрессам – одна из приоритетных задач селекции [4]. Вместе с тем, организация оптимальных схем защиты растений от болезней требует пристального изучения с позиций сортовой и зональной специфичности [5].

В данной работе представлена оценка степени устойчивости растений сортов яровой мягкой пшеницы различного эколого-географического происхождения к листовым болезням и отзывчивость сортов к химическим методам защиты.

В опыте изучали степень восприимчивости к листовым болезням трех сортов яровой мягкой пшеницы различного происхождения и

различных агроэкологических групп. Для изучения были взяты следующие сорта:

– Йолдыз, сорт лесостепного экотипа, селекции Татарского НИИ сельского хозяйства, (г. Казань) [6];

– Екатерина, сорт степного экотипа, селекции Уральского НИИ сельского хозяйства, (г. Екатеринбург) [7];

– Тулайковская надежда, сорт степного экотипа, селекции Самарского НИИ сельского хозяйства, (г. Безенчук, Самарская обл.) [8, 9, 10].

Опыт проведен в 2022 году на экспериментальном поле кафедры общего земледелия, защиты растений и селекции института агробиотехнологии и землепользования Казанского ГАУ, в 4-кратной повторности на делянках площадью 8 м². Почва светло-серая лесная, среднесуглинистая, рН 6,3. Содержание гумуса 4,4%, подвижного фосфора 377 мг/кг, обменного калия 124 мг/кг.

Провели оценку всхожести и фитосанитарного состояния семян, фенологические наблюдения, наблюдения за развитием растений по методике Государственного сортоиспытания (1985), статистическую обработку – по общепринятой методике Доспехова (1985).

Климатические условия вегетации растений складывались следующим образом. В начале вегетации среднесуточная температура была ниже многолетней нормы, но в июне, июле и августе она повысилась до нормы и выше. Осадков в начале вегетационного периода выпало значительно выше нормы, в июне и до конца вегетации наблюдался дефицит атмосферных осадков [11-13].

Лабораторная экспертиза посевного материала, изучаемого в опыте показала, что лучшие семенные качества благодаря наибольшей всхожести и более высокой энергии прорастания были у сорта Тулайковская надежда.

Таблица 1 - Лабораторная оценка качества семян сортов яровой мягкой пшеницы, изучаемых в опыте (2022 г)

Сорт	Лабораторная всхожесть, %	Длина корешка, см	Количество корешков, шт.	Длина проростка, см	Длина coleoptile, см	Пораженность семян грибной инфекцией, %		
						<i>bipolaris</i>	<i>alternaria</i>	<i>fusarium</i>
Йолдыз	72	13.0	6	10.0	5.5	4	2	2
Екатерина	68	11.0	5	8.0	4.2	30	10	-
Тулайковская надежда	86	15.0	5	12.0	6.0	12	10	-

Эти качества позволили сформировать сорту более крупные проростки, что способствовало дружности всходов. Сорт - стандарт Йолдыз, хотя и уступил самарскому сорту по этим параметрам, заселенность его семян патогенами была минимальной (табл. 1.) Низкая всхожесть семян, более слабые проростки и корневая система, а также высокая заселенность семян грибной инфекцией отмечалась у сорта Екатерина селекции Уральского НИИСХ [14].

Оценка развития корневых гнилей на растениях по фазам развития показала, что наиболее восприимчивым к корневым гнилям был сорт Йолдыз. При минимальной распространенности в период всходов, в период колошения 80 % растений сорта имели значительное повреждение фузариозом (табл.2).

Таблица 2 - Пораженность сортов яровой мягкой пшеницы корневыми гнилями по фазам вегетации (2022 г)

Сорт	Всходы		Кущение		Колошение	
	R*	P*	R	P	R	P
Йолдыз	0,08	12	0,21	40	0,40	80
Екатерина	0,17	24	0,18	60	016	70
Тулайковская надежда	0,09	20	0,20	90	017	70

* Здесь и далее:

R – развитие болезни, %

P – распространение болезни, %

Медленнее распространялась фузариозная инфекция на корнях сорта Екатерина и Тулайковская надежда. Так, если в начале вегетации пораженность растений корневой гнилью была выше стандартного сорта, к моменту выколашивания растений темпы прироста пораженных растений несколько замедлились.

В таблице 3 представлены результаты оценки сортов по восприимчивости растений к грибным болезням в фазе молочной спелости.

Таблица 3 - Оценка пораженности сортов грибными болезнями (фаза молочной спелости), 2022 г.

Сорт	Развитие болезней в фазе молочной спелости, %			
	Септориоз листьев	Септориоз колоса	Мучнистая роса	Бурая ржавчина
Йолдыз	13,3	0,0	57,6	10,0
Екатерина	23,8	1,0	50,0	10,0
Тулайковская надежда	15,0	0,0	15,0	10,0

Как свидетельствуют приведенные данные, сорт Екатерина сильнее других поражен септориозом листьев, раньше других – септориозом колоса, и сильно, на уровне стандарта – мучнистой росой и

бурой ржавчиной. Сильно восприимчив к мучнистой росе был стандарт Йолдыз (57,6%).

Сорт Тулайковская надежда в сравнении с другими сортами проявил иммунитет к мучнистой росе, а по развитию септориоза листьев был на уровне стандартного сорта местной селекции.

Различной была реакция сортов на фунгицидную обработку и сроки ее проведения [15,16].

Данные, представленные в таблице 4, свидетельствуют, что в условиях 2022 года в Предкамской зоне Республики Татарстан наиболее урожайным (4,27 т/га) был сорт Йолдыз селекции Татарского НИИСХ. Сорта инорайонной селекции на контрольном варианте значительно (на 16,6 и 38,4 %) уступили ему в урожайности зерна.

Максимальное влияние защиты растений фунгицидом Колосаль Про на увеличение урожайности всех сортов проявилось при обработке в фазе колошения. Наиболее отзывчивым на проведение фунгицидной защиты был сорт Тулайковская надежда, обеспечивший прибавку урожая на 89,7%. Обработка фунгицидом в фазе молочной спелости и 2х – кратная обработка растений сорта Йолдыз и Екатерина была не эффективна.

Таблица 4 - Влияние сроков фунгицидной обработки растений на формирование урожая и массы тысячи семян сортов яровой мягкой пшеницы (Казанский ГАУ, 2022 г)

Сроки обработки фунгицидом	Урожайность т/га	МТС, г	Отклонение от урожайности контроля	
			т/га	%
Йолдыз				
Контроль	4,27	40,33	-	-
Колошение	4,41	41,33	0,14	3,3
Молочная спелость	3,96	39,80	-0,31	-7,3
Колошение и молочная спелость	3,43	41,20	-0,84	-19,7
Екатерина				
Контроль	3,56	37,8	-	-
Колошение	3,70	38,1	0,26	7,3
Молочная спелость	3,10	38,1	-0,56	-15,7
Колошение и молочная спелость	3,39	32,4	-0,17	-4,8
Тулайковская надежда				
Контроль	2,63	37,1	-	-
Колошение	4,99	36,1	2,36	89,7
Молочная спелость	3,15	37,5	0,52	19,8
Колошение и молочная спелость	3,49	31,2	0,86	32,7
НСР ₀₅ А (сроки внесения фунгицида)	0,07			
НСР ₀₅ В(сорта)	0,15			

Фунгицидная защита растений от болезней повлияла и на формирование крупности зерна. Наиболее крупным было зерно сортов Йолдыз и Екатерина при обработке в фазу колошения (41,3 и 38,1 г соответственно), у сорта Тулайковская надежда - в фазе молочной спелости (37,5г).

Проведенный анализ данных эксперимента позволил нам сформулировать следующие предварительные выводы.

1. Лучшими семенными качествами обладал сорт Тулайковская надежда. При всхожести 86% сформировал наиболее мощные проростки. Наименьшее количество семенной инфекции обнаружено у сорта Йолдыз.

2. Сорт Йолдыз был наиболее восприимчив к корневым гнилям. При минимальной распространенности в период всходов, 80 % растений сорта в период колошения имели значительное повреждение фузариозом.

3. Сорт Екатерина наиболее восприимчив к листовым болезням. В фазе молочной спелости на этом сорте отмечалось максимальное поражение листьев септориозом и мучнистой росой. Сильно восприимчив к мучнистой росе и сорт Йолдыз (57,6%).

4. Наиболее урожайным был сорт Йолдыз . На контрольном варианте сорт Екатерина уступил ему 16,6 % урожайности, сорт Тулайковская надежда – 38,4%.

5. Максимальное влияние защиты растений фунгицидом Колосаль Про на увеличение урожайности всех сортов проявилось при обработке в фазе колошения. Наиболее отзывчивым на проведение фунгицидной защиты был сорт Тулайковская надежда, обеспечивший прибавку урожая на 89,7%. Обработка фунгицидом в фазе молочной спелости и 2х – кратной обработке на сортах Йолдыз и Екатерина была не эффективна.

6. Максимальная масса тысячи семян у сортов Йолдыз и Екатерина сформировалась при обработке в фазу колошения соответственно), у сорта Тулайковская надежда - в фазе молочной спелости

Литература

1. [https:// mcx.gov.ru/](https://mcx.gov.ru/), <https:// agro.tatarstan.ru/>.

2. Гараев Р.И. Селекционно-генетический потенциал сортов яровой мягкой пшеницы в Предкамье РТ./ Р.И. Гараев, И.М. Сержанов, Р.Т. Шарипова, Р.Р. Шиахметов, Р.Р. Салахутдинов // Биологическая защита растений с использованием геномных технологий. Сборник научных трудов по материалам I Всероссийской научно-практической конференции. Казань, 2022. С. 140-147.

3. Сюков В.В., Программа "Экада": опыт организации экологической селекции. / В.В. Сюков // Актуальные направления развития сельскохозяйственного производства в современных тенденциях аграрной науки. Сборник научных материалов Международной научно-

практической конференции, посвященной 100-летию Героя Социалистического Труда, лауреата Ленинской премии, академика А.И. Бараева. Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир - хана. 2008. С. 87-92.

4. Асхадуллин Д.Ф., Результаты оценки сортов яровой мягкой пшеницы на устойчивость к болезням в Казанском НЦ. / Д.Ф. Асхадуллин, Д.Ф. Асхадуллин, Н.З. Василова, М.Р. Тазутдинова, И.И. Хусаинова, и др.// Зерновое хозяйство России. 2022. Т. 14. № 3. С. 89-94.

5. Калинин И.Г., Некоторые проблемы селекции и производства зерна мягкой и твердой озимой пшеницы. / И.Г. Калинин // Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений в Ростовской области. Сборник научных трудов. Донской селекцентр НПО "Дон"- ВНИИЗК им. И.Г. Калинин; Всероссийский научно-исследовательский и проектно-технологический институт механизации и электрификации сельского хозяйства (ВНИПТИМЭСХ). Зерноград, 1985. С. 3-13.

6. Василова Н.З. Достижения селекции яровой мягкой пшеницы в Татарстане //Н.З. Василова, Д.Ф. Асхадуллин, Д.Ф. Асхадуллин, М.Р. Тазутдинова, И.И. Хусаинова// Зернобобовые и крупяные культуры. 2019. № 2 (30). С. 124-131.

7. Зезин Н.Н. Екатерина - новый сорт яровой пшеницы для адаптивно-ландшафтной системы земледелия Среднего Урала. / Н.Н. Зезин, В.А. Воробьев, А.В. Воробьев // Зерновое хозяйство России. 2017. № 1 (49). С. 62-66.

8. Сюков В.В. Яровая мягкая пшеница Тулайковская надежда. / В.В. Сюков, Е.Н. Шаболкина, А.А. Вьюшков, С.Е., Поротькин, Н.В. Гулаева // Зерновое хозяйство России. 2017. № 4 (52). С. 14-16.

9. Амиров, М. Ф. Отзывчивость яровой мягкой пшеницы на способы основной обработки почвы и фоны питания в условиях Предкамья Республики Татарстан / М. Ф. Амиров, А. Я. Сафиуллин // Агробиотехнологии и цифровое земледелие. – 2022. – № 2. – С. 7-11. – DOI 10.12737/2782-490X-2022-7-11. – EDN CLFJVT.

10. Амиров, М. Ф. Приемы повышения продуктивности посевов различных видов яровой пшеницы в средней полосе лесостепи Поволжья / М. Ф. Амиров, Ф. Ш. Шайхутдинов, И. М. Сержанов // Наука, технологии, кадры - основы достижений прорывных результатов в АПК : Сборник научно-практических материалов Международной научно-практической конференции, Казань, 26–27 мая 2021 года. Том Выпуск XV. Часть 2. – Казань: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса», 2021. – С. 194-207. – EDN LHHLQG.

11. Формирование системы точного земледелия в республике Татарстан / Р. И. Сафин, А. Р. Валиев, Р. В. Миникаев [и др.] // Вестник

Казанского государственного аграрного университета. – 2010. – Т. 5, № 2(16). – С. 153-156. – EDN MNLGTD.

12. Концепция развития органического сельского хозяйства Республики Татарстан / Д. И. Файзрахманов, Р. И. Сафин, А. Р. Валиев [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2019. – 88 с. – EDN KCRVGS.

13. Валиев, А. Р. Агротехническая оценка нового способа безотвальной обработки эрозийно-опасных почв / А. Р. Валиев, Ю. И. Матяшин, Р. И. Сафин // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 9. – С. 56-58. – EDN MVUSRL.

14. Эффективность применения различных удобрительных составов на яровом ячмене / Р. В. Назаров, Л. З. Вахитова, Л. З. Каримова, Р. И. Сафин // Зерновое хозяйство России. – 2017. – № 2(50). – С. 60-63. – EDN YNUGHT.

15. Ганиев, А. И. Влияние предпосевной обработки семян на формирование урожайности зерна и качество семян яровой пшеницы в условиях Предкамской зоны Республики Татарстан / А. И. Ганиев, И. М. Сержанов, Ф. Ш. Шайхутдинов // Зерновое хозяйство России. – 2017. – № 2(50). – С. 12-17. – EDN YNUFZR.

16. Энергетический потенциал метанообразования при анаэробном разложении органической составляющей отходов / И. Х. Гайфуллин, Б. Г. Зиганшин, З. М. Халиуллина, Ю. Х. Шогенов // Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию Казанского государственного аграрного университета, Казань, 26–27 марта 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 67-75. – EDN GNGFCX.

©Лукманова А.А., Нуриев И.И., Кадырова Ф.З. 2023

ПРИЕМЫ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ ЯРОВОГО РАПСА В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН

Мазитова Адель Антоновна

Научный руководитель: Михайлова Марина Юрьевна – к.с.-х.н.

Казанский государственный аграрный университет, Казань

Аннотация. На серых лесных почвах Республики Татарстан закладывались опыты по изучению влияния листовых подкормок микроэлементами и расчетных фонов питания минеральными удобрениями на рост, развитие, формирование урожая и качество маслосемян ярового рапса. В качестве препарата для проведения листовых подкормок применялся Текнокель Амино микс (1 л/га) – удобрение, увеличивающее устойчивость к болезням неблагоприятным климатическим условиям. Содержание: растворимые в воде железо – 3,0%, цинк – 0,7%, марганец – 0,7%, медь – 0,3%, бор – 0,1%, молибден – 0,1%, свободные аминокислоты L – 6,0%, EDTA. Расчетный фон минеральных удобрений был представлен нормой $N_{75}P_{50}$.

Ключевые слова: яровой рапс, урожайность, маслосемена, макро- и микроэлементы, листовые подкормки, сорт, масличность.

TECHNIQUES FOR INCREASING THE YIELD OF SPRING RAPESEED IN THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Mazitova Adele Antonovna

Scientific supervisor: Mikhailova Marina Yurievna

Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

Abstract. On the gray forest soils of the Republic of Tatarstan, experiments were laid to study the effect of leaf fertilizing with trace elements and calculated nutrition backgrounds with mineral fertilizers on the growth, development, crop formation and quality of spring rapeseed oil seeds. Teknokel Amino mix (1 l/ha), a fertilizer that increases resistance to diseases and adverse climatic conditions, was used as a preparation for carrying out leaf fertilizing. Content: water-soluble iron – 3.0%, zinc - 0.7%, manganese – 0.7%, copper - 0.3%, boron - 0.1%, molybdenum - 0.1%, free amino acids L – 6.0%, EDTA. The calculated background of mineral fertilizers was represented by the norm $N_{75}P_{50}$.

Key words: spring rapeseed, yield, oil seeds, macro- and microelements, leaf fertilizing, variety, oil content.

Яровой рапс является одной из высокорентабельных культур, возделываемых в Российской Федерации [1, 2]. Основная доля семян рапса используется для получения масла, содержащего 58% ненасыщенных кислот, 10% альфа линолевой кислоты, 26% линолевой кислоты и 6% ненасыщенных жирных кислот [3]. Второе направление возделывания рапса – кормовое. Рапсовое масло – это ценный вид высокобелкового корма для животных [4]. Рапс является благоприятной культурой для его возделывания. Стержневая корневая система способствует разрыхлению почвы, что экономит затраты на последующую вспашку. Яровой рапс выступает средообразователем и фитосанитаром [5, 6].

Для повышения урожайности ярового рапса включаются такие приемы в технологию возделывания, как предпосевные обработки семян комплексными жидкими органоминеральными удобрениями (способствует раннему появлению всходов) [7], улучшение условий питания за счет внесения минеральных удобрений (урожайность достигает 1,3-2,2 т/га, масличность 43,0-46,0%) [8], оптимальный подбор сортов и гибридов [9], листовые подкормки антистрессовыми препаратами и фитогормонами [10,11].

Цель исследований: подобрать оптимальные приемы при возделывании ярового рапса для повышения урожайности и качества маслосемян за счет выбора наиболее оптимальной системы применения удобрений.

Задачи исследований:

- изучить влияние макро-, микроэлементов и их совместное действие на рост, и развитие ярового рапса;
- посмотреть какой вариант обеспечивает получение максимальной величины урожайности;
- оценить экономическую составляющую изучаемых приемов;
- выбрать сорт, наиболее подходящий под предложенную систему удобрений.

Материалы и методы. Закладывался двухфакторный опыт, чтобы выявить положительное влияние изучаемых приемов интенсификации на яровой рапс [12].

Почва опытного участка серая лесная со следующими характеристиками: мощность пахотного слоя 24-26 см, содержание гумуса низкое 3,8%, подвижного фосфора и подвижного калия – высокое, реакция почвенной среды – нейтральная, сумма поглощенных оснований на уровне 35,4 ммоль/кг почвы.

Схема опыта:

Фактор А – фоны питания:

- 1 – контроль – без удобрений;
- 2 – листовые подкормки микроудобрениями;
- 3 - NP на 20 ц/га маслосемян;

4 - NP на 20 ц/га маслосемян + листовые подкормки микроэлементами в фазу бутонизации.

Фактор Б – сорта:

1 – Галант;

2 – Юбилейный.

Для получения 20 ц/га ярового рапса на маслосемена расчетно-балансовым методом получены данные, что необходимо внести $N_{75}P_{50}$. Вносят под культивацию аммиачную селитру (34,2:0:0) с нормой 220 кг/га и двойной суперфосфат (0:49:0) с нормой 101 кг/га (основное внесение, разбрасывание до посева под культивацию) [13-15].

Результаты исследования. Изучаемые приемы оказывали положительное действие на ростовые показатели ярового рапса (табл. 1). Высота растений сильно зависела от улучшения условий питания, на удобренных фонах высота растений была больше на 32-33 см, на вариантах с листовой подкормкой на 11 см, на варианте фон + листовая подкормка высота растений стала больше на 39-40 см.

Надземная масса также увеличивалась на удобренных фонах и максимальная достигала на варианте NP на 20 ц/га маслосемян + листовые подкормки (14,8-15,5 т/га).

Таблица 1 - Высота растений и надземная масса в 2022 году к цветению

Фоны питания	Сорта	Высота растений, см	Надземная масса, т/га
Без удобрений	Галант	96	8,5
	Юбилейный	92	7,9
Листовые подкормки	Галант	107	9,1
	Юбилейный	103	8,3
NP на 20 ц/га маслосемян	Галант	129	14,3
	Юбилейный	124	12,9
NP на 20 ц/га маслосемян + листовые подкормки	Галант	136	15,5
	Юбилейный	131	14,8

Урожайность маслосемян ярового рапса увеличивалась с проведением листовых подкормок микроэлементами и на расчетных фонах минеральных удобрений (табл. 2).

Если на контроле урожайность у сорта Галант составила 12,4 ц/га. То на варианте с листовыми подкормками урожайность стала 14,9 ц/га (+2,5 ц/га), на расчетном фоне NP на 20 ц/га маслосемян – 22,3 ц/га (+9,9 ц/га) и на варианте NP на 20 ц/га маслосемян + листовые подкормки – 24,6 ц/га (+12,2 ц/га). Сорт Юбилейный немного уступал по величине урожайности сорту Галант. Но также наблюдалось положительное действие от макро- и микроудобрений. Прибавка

урожайности по вариантам опыта составила 1,7 ц/га (листовые подкормки), 9,3 ц/га расчетные фоны удобрений и 12,0 ц/га при совместном действии макро- и микроэлементов.

Таблица 2 - Урожайность ярового рапса на маслосемена в 2022 году, ц/га

Фоны питания	Сорта	Урожайность, ц/га	Прибавка урожайности, ц/га
Без удобрений	Галант	12,4	-
	Юбилейный	11,8	-
Листовые подкормки	Галант	14,9	2,5
	Юбилейный	13,5	1,7
NP на 20 ц/га маслосемян	Галант	22,3	9,9
	Юбилейный	21,1	9,3
NP на 20 ц/га маслосемян + листовые подкормки	Галант	24,6	12,2
	Юбилейный	23,8	12,0
НСР ₀₅ А		95,99	
В		24,39	
АВ		3,78	

На масличность рапса положительное влияние оказали внесенные минеральные удобрения (табл. 3). Только проведение листовой подкормки микроэлементами увеличивало масличность на 0,11-0,12%, на варианте NP на 20 ц/га маслосемян масличность увеличилась на 0,3-0,31% и на варианте фон + листовая подкормка – на 0,35-0,38% [16].

Таблица 3 - Качество маслосемян ярового рапса в 2022 году

Фоны питания	Сорта	Количество стручков, тыс.шт/м ²	Масличность, %	Содержание масла, %	Сбор масла, ц/га
Без удобрений	Галант	5,7	30,04	44,5	10,31
	Юбилейный	5,2	30,10	45,1	10,40
Листовые подкормки	Галант	6,8	30,15	45,0	11,45
	Юбилейный	6,3	30,22	45,8	11,58
NP на 20 ц/га маслосемян	Галант	8,5	30,34	45,9	11,63
	Юбилейный	8,1	30,41	46,1	11,82
NP на 20 ц/га маслосемян + листовые подкормки	Галант	9,0	30,39	46,5	11,71
	Юбилейный	8,7	30,48	46,9	11,99

Выводы. Формирование запланированных уровней урожайности маслосемян ярового рапса происходило при внесении минеральных

удобрений и проведении листовой подкормки у сортов Галант 24,6 и Юбилейный 23,8 ц/га. Наибольшая прибавка урожайности была получена на этом же варианте у сорта Галант – 12,2 ц/га.

Литература

1. Тиранов А. Б. Влияние микробиологических удобрений на урожайность ярового рапса и плодородие дерново-подзолистой почвы в условиях Новгородской области / А. Б. Тиранов // Плодородие. – 2020. – № 2(113). – С. 43-46.

2. Сафиоллин Ф. Н. Влияние удобрений Лебозол на структуру урожая и валовый сбор растительного масла ярового рапса в условиях Предкамья Республики Татарстан / Ф. Н. Сафиоллин, С. Р. Сулейманов // Глобальные вызовы для продовольственной безопасности: риски и возможности: Научные труды международной научно-практической конференции, Казань, 01–03 июля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 474-481.

3. Технологическое программирование агроприемов возделывания ярового рапса на маслосемена в Брянской области / В. Е. Ториков, В. М. Шаков, А. В. Поленок [и др.] // Современные тенденции развития аграрной науки: Сборник научных трудов международной научно-практической конференции, Брянск, 01–02 декабря 2022 года / Брянский государственный аграрный университет. Том Часть 1. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2022. – С. 259-267.

4. Влияние органоминерального удобрения на продуктивность ярового рапса в условиях Рязанской области / А. А. Соколов, Е. И. Лупова, М. А. Мазиров, Д. В. Виноградов // Владимирский земледелец. – 2020. – № 1(91). – С. 29-33.

5. Анализ расхода почвенной влаги при возделывании ярового рапса в 2021 году в зональном районе Алтайского края / В. И. Беляев, А. А. Смышляев, Е. Д. Кошелева, С. Н. Коношина // Вестник аграрной науки. – 2022. – № 4(97). – С. 9-16.

6. Теймуров С. А. Эффективное применение сидеральных культур (посевного гороха, ярового рапса и амаранта) на агрохимические показатели почвы / С. А. Теймуров, С. Н. Имашова, Т. Т. Бабаев // Проблемы развития АПК региона. – 2020. – № 3(43). – С. 102-108.

7. Влияние органоминерального удобрения на продуктивность ярового рапса в условиях Рязанской области / А. А. Соколов, Е. И. Лупова, М. А. Мазиров, Д. В. Виноградов // Владимирский земледелец. – 2020. – № 1(91). – С. 29-33.

8. Нурлыгаянов Р. Б. Минеральное питание ярового рапса / Р. Б. Нурлыгаянов, А. Л. Филимонов // Плодородие. – 2019. – № 2(107). – С. 16-18.

9. Шишкин А. А. Энергетическая оценка способов посева и норм высева в агротехнике ярового рапса в условиях среднего Предуралья /

А. А. Шишкин, А. С. Богатырева, Э. Д. Акманаев // Пермский аграрный вестник. – 2021. – № 2(34). – С. 63-68.

10. Антистрессовые и фитогормонные препараты в технологии возделывания ярового рапса на серых лесных почвах Республики Татарстан / Д. Г. Гатауллин, Ф. Н. Сафиоллин, Г. С. Миннуллин [и др.] // Агротехнический вестник. – 2021. – № 2. – С. 45-49.

11. Концепция развития органического сельского хозяйства Республики Татарстан / Д. И. Файзрахманов, Р. И. Сафин, А. Р. Валиев [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2019. – 88 с. – EDN KCRVGS.

12. Валиев, А. Р. Агротехническая оценка нового способа безотвальной обработки эрозионно-опасных почв / А. Р. Валиев, Ю. И. Матяшин, Р. И. Сафин // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 9. – С. 56-58. – EDN MVUSRL.

13. Агротехнологии технических культур / М. Ф. Амиров, И. Р. Валеев, А. Р. Валиев [и др.] // Система земледелия Республики Татарстан : В 3-х частях. Том Часть 2. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2014. – С. 178-250. – EDN WHKSXJ.

14. Формирование стеблестоя, рост корневой системы и урожайность агроценоза полбы (*Triticum dicoccum* Schrank) в зависимости от агротехнологических приемов возделывания / Ф. Ш. Шайхутдинов, И. М. Сержанов, Д. К. Зиннатуллин, В. В. Аксакова // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33, № 5. – С. 21-25. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-10505. – EDN SXBNRA.

15. Ганиев, А. И. Влияние предпосевной обработки семян на формирование урожайности зерна и качество семян яровой пшеницы в условиях Предкамской зоны Республики Татарстан / А. И. Ганиев, И. М. Сержанов, Ф. Ш. Шайхутдинов // Зерновое хозяйство России. – 2017. – № 2(50). – С. 12-17. – EDN YNUFZR.

16. Орехов, С. В. Продуктивность сортов картофеля в зависимости от применения микроудобрений на основе меди, цинка и марганца в условиях предкамья республики татарстан / С. В. Орехов, И. М. Сержанов, Л. М. Егоров // Современные достижения аграрной науки : Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки и техники РФ, профессора, академика академии Аграрного образования, лауреата Государственной премии РФ в области науки и техники, заслуженного изобретателя СССР Гайнанова Хазипа Сабировича, Казань, 26 февраля 2021 года. Том 1. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 324-331. – EDN WDXFZN.

© Мазитова А.А., Михайлова М.Ю., 2023

УДК 631.151

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ В ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВЕ

Малыхин Константин Владимирович
Научный руководитель: Логинов Николай Александрович
- к.т.н., доцент
Казанский государственный аграрный университет, Казань

Аннотация: В данной статье рассмотрены вопросы применения аэрокосмических съемок в разных направлениях землеустройства.

Ключевые слова: мониторинг, космический снимок, дешифрирование, аэрофотосъемка, тепловой снимок, информация.

PROSPECTS FOR THE USE OF AEROSPACE SURVEYING IN LAND MANAGEMENT

Malykhin Konstantin Vladimirovich
Scientific supervisor: Loginov Nikolay Aleksandrovich
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

Abstract: This article discusses the application of aerospace surveys in different areas of land management.

Key words: monitoring, satellite image, decryption, aerial photography, thermal image, information.

На сегодняшний день, как известно, важные задачи землеустройства, земельного кадастра, мониторинга территорий решаются при помощи контактных фотографий и визуализированных изображений, сделанных с помощью систем нефотографической съемки. Контактные фотографии - это основной быстро производимый материал, полученный в результате фотографирования участка земной поверхности. Современные цифровые технологии при фотографировании имеют более высокое разрешение и выразительность.

Для начала нам нужно понять, что же такое аэрокосмическая съемка. Аэрокосмическая съемка – это фотографирование определенного участка земли с определенной высоты от поверхности Земли при помощи вспомогательного прибора аэрофотоаппарата установленном на самолете, вертолете и прочих летательных аналогов. Применение данного вида съемки позволяет осуществлять мониторинг на огромных территориях.

Применение снимков, полученных в результате проведения аэрофотосъемки, позволяют найти изменения на исследуемых

территориях. В частности, данный аэрокосмический мониторинг используют в разных областях, например:

1. В сельском хозяйстве – для межевания участков, и установления границ, разработки планов;

2. В геодезии – при проведении исследований, составлении аэрофотопланов;

3. В сфере кадастра – при осуществлении съемки зданий, сооружений для дальнейшей постановки на учет;

4. В строительной отрасли – возможность проследить за выполнением качественной работы.

Также при помощи аэрофотосъемки получают базовые данные, в результате измерения применяются для дальнейшей подготовки проектной документации [1,2,3].

Этот сервис позволяет получать ортофотопланы различных форматов и предшествует расшифровке с камеры, а данные аэрокосмической съемки позволяют рассчитать пути развития и расширения населенных пунктов. На основе данных, полученных с помощью аэрофотосъемки, также создаются цифровые картографические основы - цифровые топографические планы, которые используются для дальнейшего проведения кадастровых работ [4,5,6].

Экологический мониторинг часто используется для выявления нарушений окружающей среды, поскольку он очень перспективен в отношении явления изменения состояния окружающей среды.

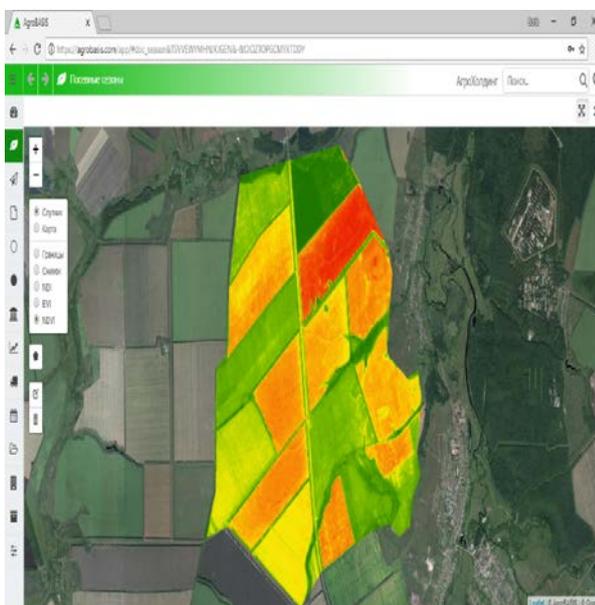


Рис.1

Изображения, полученные с помощью аэрокосмической фотографии, прекрасно распознаются при расшифровке уровня загрязнения вокруг крупных инженерных сооружений и коммуникаций. В интерактивной системе получается разметка участков поверхностного

водосбора в районе водохранилищ, которые используются для снабжения питьевой водой. Это дает возможность определить границы и водосборные площади, а также дать рекомендации по установке санитарного режима.

Расшифровка тепловизионных изображений также позволяет определить загрязнение водоемов промышленными и бытовыми выбросами. Этот метод основан на бесконтактном определении температуры объектов на поверхности Земли. Расшифровка аэрокосмических снимков тепловым методом позволяет установить степень разрушения подземных сетей теплоснабжения, что является серьезной проблемой в жилищно-коммунальном хозяйстве. Тепловая съемка сканирующим оборудованием при помощи авиации, дает огромную полосу захвата и разрешает осуществить площадную съемку на всю местность распределения коммуникаций [7, 8, 9].

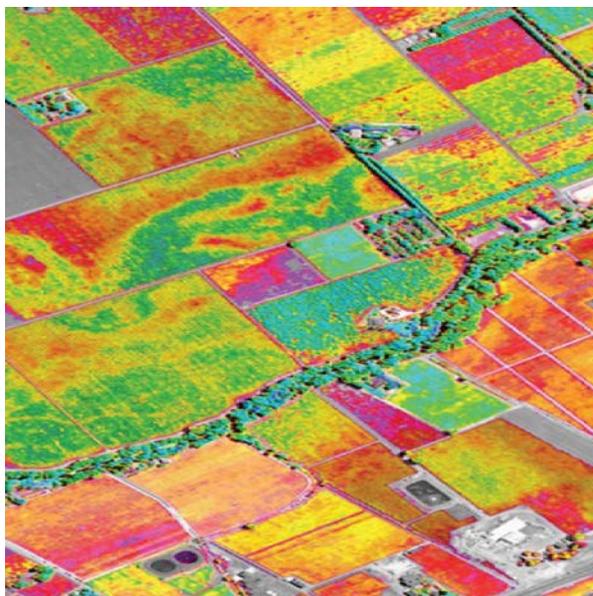


Рис.2

Космический мониторинг – это постоянное приобретение информации о состоянии земной поверхности с космических аппаратов. Спутниковые снимки, полученные в постоянном режиме, отслеживают следующие объекты: леса и пожары, сельскохозяйственные угодья с посевами, пастбища, открытые участки почвы, населенные пункты и промышленные зоны, дороги, водохранилища, снежный и ледяной покров, облачный покров.

Спутниковая информация широко используется для пространственного планирования и зонирования городов. Создание функциональных зон и их упорядочение, выявление неразрешенных застроек, изменения в планировке населенных пунктов, анализ частоты застройки и озеленения населенных пунктов и большинство других задач также включены в этот список.

Аэрокосмические инструменты и методы очень важны для реализации программы создания службы мониторинга окружающей среды, поскольку картографический метод является одним из способов создания глобальной системы мониторинга [10-12].

В заключении можно сказать что формирование методов аэрокосмического мониторинга улучшает установления взаимосвязанных связей между оптическими свойствами экологических комплексов отраженными на аэрокосмических изображениях, и их свойствами в системе всевозможных природных признаков. Аэрокосмический мониторинг разрешает разом приобретать объективную информацию и оперативно исполнять картографирование территории.

Литература

1. Особенности управления земельными ресурсами Республики Татарстан и приёмы повышения плодородия почв: Учебное пособие / С. Р. Сулейманов, Н. А. Логинов, С. В. Сочнева [и др.]. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 64 с.

2. Багаветдинова, Р. Р. Земельно-кадастровые работы с использованием ГИС-технологий / Р. Р. Багаветдинова, С. Р. Сулейманов // Актуальные вопросы использования земельных ресурсов, геодезии и природопользования: сборник трудов всероссийской (национальной) научно-практической конференции кафедры землеустройства и кадастров казанского ГАУ, Казань, 21 апреля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 10-16.

3. Сафиоллин, Ф. Н. Лесотехническое обустройство территорий сельских поселений - основа рационального использования земельных ресурсов: методическое пособие по курсу «Земельные ресурсы и приемы рационального их использования» для магистров, обучающихся по направлению подготовки 21. 04.02 Землеустройство и кадастры / Ф. Н. Сафиоллин, С. Р. Сулейманов, Н. А. Логинов. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – 39 с.

4. Гарипов, И. Р. Использование аэро-фото и космической съемки при проведении мониторинга земель / И. Р. Гарипов, С. Р. Сулейманов // Студенческая наука - аграрному производству: Материалы 79 студенческой (региональной) научной конференции, Казань, 26 марта 2021 года. Том 1. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 53-58.

5. Мониторинг и приемы повышения плодородия почв Республики Татарстан / С. Р. Сулейманов, Р. М. Низамов, Ф. Н. Сафиоллин, Н. А. Логинов // Плодородие. – 2020. – № 3(114). – С. 23-26.

6. Логинов, Н. А. Роль цифровых технологий в сохранении и повышении плодородия почв Республики Татарстан / Н. А. Логинов, С. Р.

Сулейманов, Ф. Н. Сафиоллин // Плодородие. – 2020. – № 3(114). – С. 26-28.

7. Сулейманов, С. Р. Особенности территориального землеустройства при образовании землепользований крестьянских (фермерских) хозяйств / С. Р. Сулейманов // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства продукции сельского хозяйства: Материалы международной научно-практической конференции агрономического факультета Казанского государственного аграрного университета, Казань, 06 апреля 2016 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2016. – С. 200-203.

8. Проведение калибровки неметрической фотокамеры в беспилотном летательном аппарате при мониторинге земель / С. В. Сочнева, Н. А. Логинов, Н. В. Трофимов, Д. С. Филимоненко // Агробиотехнологии и цифровое земледелие. – 2022. – № 4(4). – С. 60-65.

9. Комплекс землеустроительных и кадастровых работ по установлению границ муниципальных образований / И. О. Гомзякова, И. Ф. Яхин, Н. В. Трофимов, С. В. Сочнева // Актуальные вопросы использования земельных ресурсов, геодезии и природопользования: сборник трудов всероссийской (национальной) научно-практической конференции кафедры землеустройства и кадастров казанского ГАУ, Казань, 21 апреля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 23-28.

10. Использование геоинформационных технологий для агроэкологической оценки эрозионноопасных ландшафтов / А. А. Ибрагимова, Н. В. Трофимов, С. В. Сочнева, И. Ф. Яхин // Актуальные вопросы использования земельных ресурсов, геодезии и природопользования: сборник трудов всероссийской (национальной) научно-практической конференции кафедры землеустройства и кадастров казанского ГАУ, Казань, 21 апреля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 32-43.

11. Концепция развития органического сельского хозяйства Республики Татарстан / Д. И. Файзрахманов, Р. И. Сафин, А. Р. Валиев [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2019. – 88 с. – EDN KCRVGS.

12. Эффективность применения различных удобрительных составов на яровом ячмене / Р. В. Назаров, Л. З. Вахитова, Л. З. Каримова, Р. И. Сафин // Зерновое хозяйство России. – 2017. – № 2(50). – С. 60-63. – EDN YNUGHT.

© *Малыхин К.В., Логинов Н.А., 2023*

УДК 664.655

ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПЕЧКИ ХЛЕБА ИЗ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ В АО "КАЗАНСКИЙ ХЛЕБЗАВОД №3"

*Малыхина Ева Петровна
Давлетов Айнур Фанисович
Научный руководитель: Егоров Леонид Михайлович
– к.с-х.н., доцент
Казанский государственный аграрный университет, Казань*

Аннотация: в данной статье изучаются вопросы выпечки хлеба из разных сортов пшеницы в АО "Казанский хлебзавод №3", и об особенностях работы с разными сортами пшеницы.

Ключевые слова: хлеб, пшеница, сорт, тесто, мука, технологии

TECHNOLOGY OF BAKING BREAD FROM VARIOUS VARIETIES OF WHEAT FLOUR IN JSC "KAZAN BAKERY NO. 3"

*Malykhina Eva Petrovna
Davletov Aidar Fanisovich
Scientific supervisor: Egorov Leonid Michailovich
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia*

Abstract: in this article we will talk about baking bread from different wheat varieties in JSC "Kazan Bakery No. 3", and about the features of working with different varieties of wheat.

Keywords: bread, wheat, variety, dough, flour, technology

Хлеб – это один из самых важных продуктов питания в мире, который служит основным источником углеводов и питательных веществ для миллионов людей. В последнее время все большую популярность получают различные виды хлеба, приготовленные из различных сортов пшеничной муки [1]. Технология выпечки хлеба – это наука, которая постоянно развивается и совершенствуется. В статье рассмотрим технологию выпечки хлеба из различных сортов пшеничной муки на примере АО «Казанский хлебзавод №3».

Цель данной статьи – рассмотреть технологию выпечки хлеба из различных сортов пшеничной муки на АО «Казанский хлебзавод №3». Рассмотрим особенности производства, используемые ингредиенты, а также оптимальные условия хранения и транспортировки готового продукта.

АО "Казанский хлебзавод №3" является одним из ведущих производителей хлебобулочных изделий в России. Завод специализируется на выпечке хлеба из различных сортов пшеничной

муки, используя современные технологии и оборудование. В этой статье мы рассмотрим, какие технологии используются на заводе для выпечки хлеба и какие сорта муки используются для этого.

Первым шагом в производстве хлеба на заводе является выбор сорта пшеничной муки. Казанский хлебзавод №3 использует несколько видов муки, включая муку первого и второго сорта. Мука первого сорта получается из зерен, которые прошли дополнительную обработку и содержат меньше клейковины. Эта мука используется для выпечки белого хлеба и других изделий, которые должны быть легкими и пушистыми. Мука второго сорта содержит больше клейковины и используется для выпечки хлеба и других изделий с более грубой текстурой.

После выбора муки начинается процесс замеса теста. На заводе используется специальное оборудование для замеса теста, которое позволяет получить однородную массу и сохранить все полезные свойства муки. Затем тесто проходит стадию ферментации, во время которой происходит разложение углеводов и белков. Этот процесс придает тесту эластичность и помогает получить хлеб с хорошей структурой [3].

После ферментации тесто формируется в желаемую форму и отправляется в печь на выпечку. На заводе используются современные печи с контролем температуры, которые позволяют получать равномерно запеченный хлеб. Кроме того, на заводе используются различные технологии для придания хлебу желаемой формы и текстуры. Например, для получения крупнозернистого хлеба используется специальная форма с отверстиями, которая позволяет тесту расширяться в нужном направлении.

После выпечки хлеб охлаждается и упаковывается в соответствии с требованиями потребителей. На Казанском хлебзаводе №3 придерживаются высоких стандартов качества и безопасности продукции. Все этапы производства хлеба на заводе тщательно контролируются, начиная от выбора муки и заканчивая упаковкой готового продукта. Таким образом, потребители могут быть уверены в качестве и свежести хлеба, произведенного на заводе.

Кроме того, на Казанском хлебзаводе №3 внедряются новые технологии и инновационные решения для улучшения качества и производительности производства. Например, используется компьютерное управление процессом выпечки, что позволяет точно контролировать температуру, влажность и время процесса. Это повышает точность и надежность производства, а также уменьшает вероятность ошибок [8,10].

Также на заводе проводятся исследования и эксперименты для создания новых сортов хлеба и улучшения уже существующих. Новые технологии и рецепты позволяют создавать хлеб с уникальными

вкусовыми и питательными свойствами, а также с улучшенной текстурой и сохранением свежести.

В заводе используются различные сорта пшеничной муки для производства хлеба. Некоторые из них включают в себя высший, первый, второй и третий сорт муки. Каждый сорт муки имеет свои уникальные свойства и может использоваться для создания различных типов хлеба, от белого и ржаного до мульти зернового [2].

При выпечке хлеба из разных сортов муки используются различные рецепты и технологии. Например, для выпечки белого хлеба из высшего сорта муки используется быстрое тесто и короткое время выпечки, что позволяет сохранить мягкость и свежесть хлеба. В то же время, для создания ржаного хлеба из второго сорта муки используется длительный процесс квашения и дополнительные ингредиенты, такие как солод и сироп [4, 6].

Кроме того, на заводе используются только натуральные ингредиенты для создания хлеба. Никаких консервантов, красителей или искусственных добавок не добавляется в продукцию. Это делает хлеб, произведенный на Казанском хлебзаводе №3, более здоровым и питательным для потребителей [5].

Так же, на заводе проводятся регулярные проверки качества продукции для обеспечения ее соответствия стандартам безопасности и качества. Каждая партия хлеба проходит строгий контроль на всех этапах производства, начиная от выбора ингредиентов до упаковки готовой продукции. Это гарантирует, что каждый кусок хлеба, произведенный на Казанском хлебзаводе №3, будет свежим, безопасным и качественным [11,12].

Важным преимуществом технологии выпечки хлеба на заводе является также ее экологическая безопасность. В производстве используются только натуральные ингредиенты, а все отходы перерабатываются в соответствии с экологическими стандартами. Это помогает уменьшить негативное влияние производства на окружающую среду и сохранить ее ресурсы [7].

Кроме того, на заводе проводится активная работа по снижению энергопотребления и использованию энергоэффективных технологий. Например, для обеспечения высокого качества производства используется специальная система контроля температуры, что позволяет снизить затраты на электроэнергию [9].

В итоге, технология выпечки хлеба на Казанском хлебзаводе №3 является современной, надежной, экологически безопасной и соответствующей высоким стандартам качества и безопасности продукции. Благодаря этому, завод успешно конкурирует на рынке и предлагает потребителям широкий выбор хлеба различных сортов и вкусовых свойств.

Литература:

1. Драгилев А.И. Технологическое оборудование. Хлебопекарное, макаронное, кондитерское. / А.И. Драгилев, М.Е. Чернов, В.М. Хромеенков // Издательство: Лань, - 2022. -225 с.
2. Гапонова, В.Е. Технология мучных и кондитерских изделий: учебно-методическое пособие / В.Е. Гапонова, Е.И. Слезко, Х.М. Исаев. - Брянск: Брянский ГАУ, 2021. - 48 с.
3. Кох Д.А. Технология хлебобулочных изделий: учебное пособие / Д.А. Кох. - Красноярск: КрасГАУ, 2020. - 176 с.
4. Курбатова, О. В., & Комарова, Т. С. (2022). Исследование технологических параметров при производстве хлеба из смеси пшеничной муки высшего сорта и муки ржаной. *Инновации и инвестиции*, (8), - С. 10-14.
5. Мингалеева З.Ш. Производство хлеба и хлебобулочных изделий: учебное пособие / З.Ш. Мингалеева, О.В. Старовойтова, Л.И. Агзамова [и др.]. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет- 2016. - 104 с.
6. Набиуллина, Н.Ф. Использование различных сортов пшеничной муки при производстве хлеба. / Н.Ф. Набиуллина, И.Ф. Набиуллин, Р.Ф. Набиуллин// Вестник Казанского технологического университета -2021. - С.169-172.
7. Пономарева Е.И. Практикум по технологии отрасли (технология хлебобулочных изделий): учебное пособие для вузов / Е.И. Пономарева, С.И. Лукина, Н.Н. Алехина [и др.]. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 316 с.
8. Романов А.С. Экспертиза хлебобулочных изделий: учебник для вузов / А.С. Романов, Н.И. Давыденко, Л.Н. Шатнюк [и др.]//. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 344 с.
9. Чернопольская, Н.Л. Технология производства муки хлебопекарной и дрожжей прессованных: учебное пособие / Н.Л. Чернопольская, Е.С. Гришина. - Омск: Омский ГАУ, 2020. - 86 с.
10. Gallagher, E., & Arendt, E. K. (2020). *Advances in baking technology*. Elsevier.
11. Концепция развития органического сельского хозяйства Республики Татарстан / Д. И. Файзрахманов, Р. И. Сафин, А. Р. Валиев [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2019. – 88 с. – EDN KCRVGS.
12. Эффективность применения различных удобрительных составов на яровом ячмене / Р. В. Назаров, Л. З. Вахитова, Л. З. Каримова, Р. И. Сафин // *Зерновое хозяйство России*. – 2017. – № 2(50). – С. 60-63. – EDN YNUGHT.

© *Малыхина Е.П., Давлетов А.Ф., Егоров Л.М. 2023*

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ И АДАПТИВНОСТИ
РАЗНЫХ СОРТОВ ЯРОВОГО ТРИТИКАЛЕ,
ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ В ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ
УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

*Матвеева Любовь Ивановна
Огородникова Ксения Константиновна
Гильманов Ильнур Динаисович
Научный руководитель: Сабирова Разина Мавлетгараевна
– к.с.-х.н., доцент
Казанский государственный аграрный университет, Казань*

Аннотация: в данной статье рассматривается исследование продуктивности и адаптивности разных сортов ярового тритикале в условиях Республики Татарстан. Наиболее продуктивными и адаптированными к условиям Предкамья Республики Татарстан оказались сорта Тимур, Орден, с нормой высева 5,0 млн. всхожих семян на гектар.

Ключевые слова: яровое тритикале, сорт, продуктивность.

**RESEARCH OF PRODUCTIVITY AND ADAPTABILITY OF
DIFFERENT VARIETIES OF SPRING TRITICALE,
DOMESTIC BREEDING IN THE SOIL AND CLIMATIC CONDITIONS
OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN**

*Matveeva Lyubov Ivanovna
Ogorodnikova Ksenia Konstantinovna
Gilmanov Ilnur Dinaisovich
Scientific supervisor: Sabirova Razina Mavletgaraevna
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia*

Abstract: this article examines the study of productivity and adaptability of different varieties of spring triticale in the Republic of Tatarstan. The most productive and adapted to the conditions of the Ancestors of the Republic of Tatarstan were the varieties Timur, Orden, with a seeding rate of 5.0 million. germinating seeds per hectare.

Key words: spring triticale, variety, productivit.

В течение одного века селекционерами, была создана уникальная культура являющаяся гибридом. В нашей стране возделыванием тритикале серьезно начали заниматься с 2009 года. Площадь возделывания тритикале в 2021 году составила 124 тысяч га, средняя урожайность по России - 2,4 т/га. Возделывается в основном озимое

тритикале, и для зернофуражных целей. Содержание белка в нем на 1,5% больше, чем в пшенице, и на 4% больше, чем во ржи. В сравнении с пшеницей и рожью, в зеленой массе тритикале больше содержится белка, лизина, углеводов и целый ряд остальных необходимых веществ [1, 2, 3].

В условиях умеренно-континентального климата Европейской части России возделываются такие полевые культуры как: тритикале, овёс, ячмень, рожь, гречиха, соя и другие [4, 5, 6]. Однако, адаптация к почвенно-климатическим условиям местности сортов полевых культур разная [7, 8, 9].

С появлением новых сортов, адаптированных к местным условиям возникает необходимость усовершенствования технологий их возделывания [10, 11, 12].

В РТ яровое тритикале не возделывается, однако для расширения видового разнообразия ярового клина актуальным является подбор сортов. Это позволит обеспечить более высокие и стабильные урожаи зерновых культур и повысит качества зерна для использования на зернофуражные цели в дополнении к малоценным сортам яровой пшеницы.

Таким образом, актуальным является изучение, сравнение и оценка различных сортов ярового тритикале по их продуктивности в условиях Предкамья Республики Татарстан.

Исследования проводились в 2022 году на опытных полях кафедры общего земледелия, защиты растений и селекции расположенного на базе ООО «Агробιοтехнопарк» Казанского ГАУ.

Почва участка, на котором располагался опыт – светло-серая лесная, содержание в пахотном слое гумуса повышенное (4,4 %), подвижного фосфора (> 377 мг/кг) очень высокое, обменного калия (124 мг/кг) повышенное, обладала близкой к нейтральной реакции среды (рН 6,3).

В опыте изучалось сорта ярового тритикале - УКРО, Тимур, Орден. Агротехнологии возделывания общепринятые для Поволжья. Норма высева 5,0 млн. всхожих семян на 1 гектар.

Вид опыта: мелкоделяночный. Площадь опытных делянок – 50 м², учетных – 25 м². Повторность – четырехкратная. Вегетационный период - 86 дней (рис.1).

Были проведены - фенологические наблюдения, исследовано интенсивность поражения корневыми гнилями, проведены расчеты по развитию и распространённости корневыми гнилями, определено структура урожая, урожайность, проведено математическая обработка урожайных данных, дано оценка экономической эффективности возделывания тритикале по общепринятым методикам.

Результаты анализа условий вегетации 2022 года позволяют сделать вывод о развитии засушливых явлений (дефицит осадков в

период активного вегетационного роста сельскохозяйственных культур (июнь). Также острая засуха и повышенные температуры отмечались в августе. В целом, агроклиматические условия вегетации 2022 года были относительно благоприятны для роста и развития сельскохозяйственных культур, в том числе и ярового тритикале.

Полевая всхожесть семян хорошая, по вариантам опыта составила 93-99%. Наибольшая всхожесть наблюдалась у сортов УКРО (498 шт/м²) и Орден (492 шт/м²), данные в сравнении с сортом Тимур были выше на 6 и 4,8 % соответственно. Сохранность растений к уборке по всем вариантам опыта была примерно одинакова, что составила 86,4; 87,2; 88,2 процентов соответственно вариантам.

Развитие корневых гнилей по сорту УКРО в ранних фазах не наблюдается, в фазе спелости – слабое. В конечных фазах развития наблюдается усиление развития корневых гнилей.

К фазе спелости распространенность корневых гнилей увеличивается на 40-50 процентов в зависимости от варианта опыта. Сильное распространение корневых гнилей наблюдается у сорта Тимур.

По показателю накопления сухой биомассы выдерганных корней в фазах кущения имел сорт УКРО, в фазе колошения–цветения преимущество имел сорт Тимур, в фазе молочной спелости выделились сорта УКРО и Орден.

В фазе кущения шло лучшее накопление надземной сухой биомассы растений по сорту Тимур. В фазе колошение-цветение преимущество имел сорт Орден, в фазе молочной спелости по данному показателю доминировали сорта Орден и УКРО [13].

В фазу колошения-цветения и молочной спелости рост стебля растений у всех сортов происходил примерно одинаково. В фазах полной спелости наибольшие показатели были получены по сорту УКРО [14].

Длина извлеченных из почвы корней у растений ярового тритикале во всех фазах развития по всем вариантам опыта была одинакова.

Рис.1 - Общий вид опытного поля, 2022 г

Результаты определения среднего количество листьев показали, что во всех фазах развития наибольшее число листьев на растениях было у сорта УКРО. Средняя площадь листьев растений ярового тритикале составила 27, 1-30,9 тыс. м²/га. Наибольшая листовая площадь была на варианте Орден.

По продуктивному стеблестою доминировал сорт УКРО, по озерненности колоса – сорт Орден, по массе 1000 семян – сорт Тимур. По урожайности наименьшие урожаи были получены по сорту УКРО, по остальным сортам данные примерно одинаковые, что составило– 4,9 т/га, 6,4 т/га, 6,2 т/га соответственно сортам.

Наиболее рентабельным оказалось выращивание сортов Тимур и Орден, что уровень рентабельности на 98-113% больше в сравнении с сортом УКРО.

По результатам наших исследований наиболее продуктивными и адаптированными к условиям Предкамья Республике Татарстан оказались сорта Тимур, Орден, с нормой высева 5,0 млн. всхожих семян на гектар.

Литература

1. Гриб, С.И. Технология возделывания ярового тритикале (рекомендации). / С.И. Гриб, В.Н Буштевич, Т.М. Булавина, В.В Лапа и др. Жодино: Науч. практ. центр НАН Беларуси по земледелию. – 2010. – 15 с.

2. Соловьев, О.Ю. Перспективы возделывания ярового тритикале в сельскохозяйственном производстве и преимущества перед распространёнными кормовыми культурами. / О. Ю. Соловьев. // В сборнике: Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: Материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 21 декабря 2021 года. – Курск: Курская ГСА имени И.И. Иванова. – 2021. – С. 162-169.

3. Электронный ресурс: <http://intjournal.ru/wp-content/uploads/2021/08/Tyslenko.pdf>.

4. Кадырова, Ф.З. Влияние биологически активных препаратов на формирование продуктивности растений гречихи. / Ф.З. Кадырова, Л.Р. Климова. // Плодородие. – 2020. – № 3 (114). – С 44-47.

5. Шарипова, Г.Ф. Эффективность применения удобрений с микроэлементами на различных сортах сои. / Г.Ф. Шарипова, В.А. Колесар, Р.И. Сафин. // Плодородие. – 2020. – №3 (114). – С. 9-11.

6. Пахомова, В.М. Урожайность яровой пшеницы в связи с перекисным окислением липидов при бактеризации *Bacillus Oligonitrophilus*. / В.М. Пахомова, А.И. Даминова, Кожевников А.Ю., Галияхметов И.В. // Материалы международной научно-практической конференции: Рациональное использование природных ресурсов в

агроценозах. Симферополь, 12–13 октября 2020 года. – Изд.: ООО «Издательство Типография «Ариал». – Симферополь. – 2020.

7. Амиров, М.Ф. Агробиологические основы формирования высококачественного урожая зерна видов яровой пшеницы в лесостепи среднего Поволжья. / М.Ф. Амиров, Ф.Ш. Шайхутдинов, И.М. Сержанов. // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2019. – № 1 (55). – С. 5-9.

8. Михайлова, М.Ю. Динамика макроэлементов в серой лесной почве под посевами кукурузы на зеленую массу в условиях Предволжья Республики Татарстан при внесении повышенных норм минеральных удобрений. / М.Ю. Михайлова, Р.В. Миникаев. // Плодородие. – 2020. – № 3 (144). – С. 12-14.

9. 14. Каримова, Л.З. Биологическая защита растений от стрессов. / Л.З. Каримова, В.А. Колесар, Р.И. Сафин, Г.К. Хузина. – Казань. – 2020. – 128 с.

10. Сафин, Р.И. Современное состояние и перспективы развития углеродного земледелия в Республике Татарстан. / Р. И. Сафин, А.Р. Валиев, В.А. Колесар. // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 16. – № 3(63). – С. 7-13.

11. Zakirzhan B.1. Adaptive technologies for intensification of winter wheat grain production in biologized crop rotation. / B.1. Zakirzhan, R. S. Shakirov, and R.M. Sabirova². Web of Conferences 17, 00067 (2020) <https://doi.org/10.1051/bioconf/20201700067> FIES 2019.

12. Сабирова Р.М. Эффективность применения гранулированного куриного помета как основного удобрения на серых лесных почвах Республики Татарстан. / Р.М. Сабирова, Ф.Ф. Хисамиев., Р.С. Шакиров. // Плодородие. – 2020. – №3(114). – С. 29-31.

13. Концепция развития органического сельского хозяйства Республики Татарстан / Д. И. Файзрахманов, Р. И. Сафин, А. Р. Валиев [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2019. – 88 с. – EDN KCRVGS.

14. Агротехнологии технических культур / М. Ф. Амиров, И. Р. Валеев, А. Р. Валиев [и др.] // Система земледелия Республики Татарстан : В 3-х частях. Том Часть 2. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2014. – С. 178-250. – EDN WHKSXJ.

©Матвеева Л.И., Огородникова К.К., Гильманов И.Д.,
Сабирова Р.М., 2023

УДК 631.878

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБРАБОТКИ ПОСЕВОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ПРЕПАРАТАМИ НА ОСНОВЕ ГУМИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ

*Медведев Никита Андреевич
Фахритдинова Юлия Арсеновна
Чернова Анастасия Алексеевна*

Казанский государственный аграрный университет, Казань

Аннотация: Яровой ячмень является одной из наиболее распространенных сельскохозяйственных культур в республике Татарстан. В полевых условиях на базе Казанского ГАУ была изучена эффективность обработки посевов ярового ячменя препаратами на основе гуминовых веществ. Было установлено положительное влияние обработки препаратами на основе гуминовых веществ на ряд морфологических показателей растений (высота растений, длина колоса, вес колоса, вес соломы, площадь листьев), а также снижение развития корневых гнилей и листовых микозов.

Ключевые слова: яровой ячмень, гуминовые вещества, обработка семян, болезни растений.

EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF PROCESSING SPRING BARLEY CROPS WITH PREPARATIONS BASED ON HUMIC SUBSTANCES

*Medvedev Nikita Andreevich
Fakhretdinova Yulia Arsenovna
Chernova Anastasia Alekseevna*

Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

Abstract: Spring barley is one of the most common agricultural crops in the Republic of Tatarstan. In the field conditions on the basis of the Kazan State Agrarian University, the effectiveness of processing spring barley crops with preparations based on humic substances was studied. The positive effect of treatment with preparations based on humic substances on a number of morphological parameters of plants (plant height, ear length, ear weight, straw weight, leaf area), as well as a decrease in the development of root rot and leaf mycoses, was established.

Keywords: spring barley, humic substances, seed treatment, plant diseases.

На территории республики Татарстан яровой ячмень, в качестве зернофуражной культуры, занимает лидирующие позиции [1]. Он способен формировать достаточно высокий урожай зерна [2]. Этому

способствуют наиболее ранние сроки его созревания среди зерновых культур, достаточная засухоустойчивость и солеустойчивость [3]. Однако, дальнейшее увеличение урожайности ячменя и наиболее полной реализации его сортовых возможностей, становится практически невозможным без использования препаратов, способных дать дополнительное питание, простимулировать рост растений, защитить от воздействия вредных биологических объектов [4].

Так одним из способов повышения урожайности ярового ячменя можно назвать использование внекорневых подкормок [5]. Обработка удобрениями прямо по листу способна обеспечить уже вегетирующие растения питательными элементами в периоды наиболее интенсивного роста [6]. Данная подкормка не способна заменить основное внесение удобрений, однако может помочь решить проблему с дефицитом питания уже после посева культуры [7]. Особо эффективны внекорневые подкормки могут быть в районах с достаточно высоким увлажнением и легким гранулометрическим составом почв, в связи с чем при внесении полной нормы удобрений непосредственно в почву, возникает риск их вымывание из корнеобитаемого слоя, что делает их недоступными для растений [8]. При этом возникает риск загрязнения окружающей среды и снижения эффективности от применяемых удобрений [9]. Поэтому внесение части удобрений за счет внекорневых подкормок, способно исключить возникновение подобных проблем [10].

В современном сельском хозяйстве все заметнее становятся тенденции к биологизации производства, снижению пестицидной нагрузки, увеличение доли препаратов, имеющих в своем составе компоненты природного происхождения [11]. В качестве таких препаратов могут выступать гуминовые вещества [12]. Они обладают достаточно большим спектром действия: способны повышать устойчивость к абиотическим стрессовым факторам, повысить урожайность растения, дать дополнительное питание растению, как на ранних этапах роста, так и в наиболее критичные фазы вегетации растения [13]. При этом они являются экологически безопасными, как для самих людей, так и для пчел [14].

Исследования были проведены на полях ФГБОУ ВО «Казанский ГАУ». В качестве материала для исследований использовались семена ярового ячменя сорта Раушан.

Изучалась обработка вегетирующих растений ячменя по листу препаратами на основе гуминовых веществ. Обработки проводились согласно схеме опыта:

1. Контроль
2. Гумат +7 «здоровый урожай» 0,5 л/т семян.
3. Бигус экстра 0,5 л/т семян.

Полевой опыт был заложен 16 мая. Почва опытных участков серая лесная среднесуглинистая. Содержание в пахотном слое: органического вещества – 4%, рНсол. – 6,1, K₂O – 325 мг/кг, P₂O₅ – 401 мг/кг.

На протяжении всего периода вегетации проводился учет площади листовой поверхности, велись наблюдения за развитием болезней, а также произведен анализ по структуре урожая ярового ячменя [15].

Для учета листовых микозов, в частности темно-бурой и сетчатой пятнистости листьев, в фазы колошения и молочной спелости отбирались образцы по 10 растений с каждой делянки. Затем в лабораторных условиях фиксировалась площадь поражения листовых поверхностей на ярусе наблюдения (табл. 1).

Таблица 1- Развитие листовых микозов (%) ярового ячменя, 2022г.

Фаза развития растений	Темно-бурая пятнистость			Сетчатая пятнистость		
	Контроль	Гумат +7	Бигус экстра	Контроль	Гумат +7	Бигус экстра
Колошение	17	11	14	22	16	15
Молочная спелость	41	34	34	34	24	22
В среднем за наблюдение	29	22,5	24	28	20	18,5

По данным наблюдения видно, что все варианты обработки оказали влияние на развитие листовых микозов в различной степени.

Наименьшее развитие бурой листовой пятнистости листьев в фазу колошения отмечалось в варианте с обработкой препаратом Гумат +7 и составило 11%, при контроле 17. При этом в фазу молочной спелости зерна этот показатель выровнялся и составил 34% в обоих вариантах, при значении в контроле 41%.

Наименьшее развитие сетчатой пятнистости листьев в обе изучаемые фазы наблюдалось при обработке вегетирующих растений препаратом Бигус экстра 15% в фазу колошения и 22% в фазу молочной спелости, при контроле 22% и 34% соответственно.

Таблица 2- Площадь листовой поверхности ярового ячменя (в среднем на 1 растение), см²

Вариант	Фаза развития растений		
	Кущение	Выход в трубку	Колошение
Контроль	4,56	9,58	10,37
Гумат +7	4,72	12,29	11,08
Бигус экстра	4,42	12,4	12,47

Листовая поверхность играют важную роль в формировании урожая ярового ячменя. Учитывая большое количество абиотических

стрессов в течение вегетационного периода, большое значение имеет способность растений к формированию листовой поверхности, которая необходима для осуществления всех процессов фотосинтетической деятельности на необходимом для формирования урожая растений уровне. Результаты определения влияния препаратов на основе гуминовых веществ на площадь листовой поверхности представлены в таблице 2.

Предпосевная обработка семян ярового ячменя биопрепаратами оказала положительное влияние на среднюю площадь листовой поверхности во всех вариантах исследования. В фазу кущения наибольшая площадь листовой поверхности отмечалась при обработке растений препаратом Гумат +7. Однако, в последующие периоды вегетации растения, обработанные препаратом Бигус экстра показывали наибольший результат по изучаемому показателю [16-17].

Для проведения структурного анализа с площади 1 м² были отобраны снопы. Затем в лабораторных условиях корневая система отмывалась от почвы и производился учет биометрических данных. Результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3- Структура урожая ярового ячменя сорта Раушан, 2022 г.

Вариант	Контроль	Гумат +7	Бигус экстра
Высота растения	68,2	71,1	70,3
Длина колоса	16,8	17,6	17,1
Вес колоса	0,97	1,24	1,13
Вес соломы	0,606	0,8	0,75
Вес корня	0,34	0,39	0,464
Зерен в колосе	17,4	19,1	19,62
МТС	44,35	45,29	45,63
Вес зерна с 1 растения	0,78	0,9	0,921
Вес листьев	0,106	0,23	0,14
Количество стеблей	1,4	1,7	1,6
Биологическая урожайность	5,37	7,09	7,05

По показателям: высота растений, длина колоса, вес колоса, вес соломы, вес листьев, количество стеблей, наилучшим образом проявил себя препарат под названием Гумат +7 «здоровый урожай».

По таким показателям, как вес корня, количество зерен в колосе, масса тысячи семян и вес зерна с одного растения наибольший результат был отмечен в варианте с обработкой препаратом Бигус экстра.

Таблица 4- Урожайность (т./га) зерна ярового ячменя сорта Раушан, 2022г.

Вариант	Урожайность, т/га	Прибавка к контролю, т/га	Прибавка к контролю, %
Контроль	5,37	-	-
Гумат +7	7,09	1,72	32
Бигус экстра	7,05	1,68	31,1

По данным биологической урожайности зерна ярового ячменя сорта Раушан можно сделать вывод, что наибольшая биологическая урожайность была достигнута в варианте с обработкой препаратом Гумат +7 «здоровый урожай» и составляет 7,09, при контроле 5,37. Фактическая урожайность выше у препарата Бигус Экстра – 4,53, при контроле 4,42.

На основании полученных данных, можно сделать следующие выводы:

1. Применение обработки всеми изученными препаратами в большей или меньшей степени оказывает положительное влияние на рост и развитие ярового ячменя, а также уменьшает процент развития болезней в течении всей вегетации.

2. Внекорневое внесение препаратов на основе гуминовых веществ позволяет повысить, как биологическую, так и фактическую урожайность ярового ячменя в условиях республики Татарстан.

Литература

1. Сафиуллин, А. Я. Влияние обработки семян и подкормок на урожайность и окупаемость прибавкой урожая зерна яровой пшеницы в условиях Предкамья РТ / А. Я. Сафиуллин, М. Ф. Амиров // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса : Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Пенза, 24–25 марта 2022 года. Том I. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2022. – С. 77-80. – EDN AJNBQJ.

2. Влияние удобрений на урожайность ячменя ярового в условиях Тульской области / Е. Н. Закабунина, Н. В. Кабачкова, Л. Е. Кораблина, О. С. Ольховая // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. – 2021. – № 36(41). – С. 24-29. – EDN NGRIJB.

3. Афанасьева, Д. С. Особенности роста и развития сортов ярового ячменя в условиях Предкамья Республики Татарстан / Д. С. Афанасьева // Биологическая защита растений с использованием геномных технологий : Сборник научных трудов по материалам I Всероссийской научно-практической конференции, Казань, 26–27 октября 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 44-52. – EDN HKGJQW.

4. Приемы повышения эффективности применения биологических препаратов в растениеводстве / Г. Н. Агиева, Л. С. Нижегородцева, Р. Ж. К. Диабанкана [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2020. – Т. 15, № 4(60). – С. 5-9. – DOI 10.12737/2073-0462-2021-5-9. – EDN ILBDIB.

5. Макаров, М. Р. Влияние различных доз минеральных удобрений, подкормок и внекорневых подкормок на урожайность зерна озимой пшеницы / М. Р. Макаров // Современные научные исследования и инновации. – 2022. – № 2(130). – EDN RRSZRZ.

6. Минакова, О. А. Сравнительная эффективность применения почвенной и внекорневой подкормки сахарной свеклы в ЦЧР / О. А. Минакова, П. А. Косякин, Л. В. Александрова // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2019. – № 5-2. – С. 71-74. – DOI 10.24411/2500-1000-2019-10916. – EDN TUVZJX.

7. Романов, Н. В. Действие минеральных и биологических удобрений на урожайность яровой пшеницы в условиях засухи / Н. В. Романов, М. Ю. Гилязов, И. М. Сержанов // Циркулярная экономика в сельском хозяйстве: международный опыт для Республики Татарстан : Сборник трудов по материалам круглого стола в рамках итоговой коллегии Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан, Казань, 24–25 февраля 2022 года. – Казань, Казанский ГАУ: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 243-251. – EDN FNWZLS.

8. Диабанкана, Р. Ж. К. Оценка приемов биологизации земледелия в Республике Татарстан / Р. Ж. К. Диабанкана, Р. М. Сабирова, Р. И. Сафин // Агробиотехнологии и цифровое земледелие. – 2022. – № 3(3). – С. 26-32. – DOI 10.12737/2782-490X-2022-26-32. – EDN JFCTOQ.

9. Мальцева, С. Б. Спектрофотометрия в мониторинге загрязнения почвы, обусловленного применением минеральных удобрений / С. Б. Мальцева, Н. Г. Крутов, Л. М. Воропай // Вузовская наука - регионам : Материалы XVI Всероссийской научной конференции с международным участием, Вологда, 27 февраля 2018 года. – Вологда: Вологодский государственный университет, 2018. – С. 144-146. – EDN YZCAEX.

10. Вафин, И. Х. Оценка эффективности применения некорневой подкормки комплексными удобрениями на озимой пшенице / И. Х. Вафин, Р. И. Сафин // Современные достижения аграрной науки : научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 80 летию д.с.-х.н., профессора, член-корр. РАН, почетного члена АН РТ, академика АИ РТ, трижды Лауреата Государственных и Правительственной премии в области науки и техники, Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного работника сельского хозяйства РТ Мазитова Назиба Каюмовича, Казань, 02 ноября 2020 года / Казанский государственный аграрный университет. – Казань:

Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 332-336. – EDN BFFELZ.

11. Низамов, Р. М. Эффективность применения биопрепаратов при возделывании ярового рапса на маслосемена в климатических условиях Предкамья в Республике Татарстан / Р. М. Низамов, С. Р. Сулейманов // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 1(12). – С. 38-45. – DOI 10.17022/3qx6-h410. – EDN JBOMCI.

12. Арзиев, Ж. А. Изучение эффективности действия комплексных гуматизированных минеральных удобрений на хлопчатник / Ж. А. Арзиев, Б. Н. Шамшиев, Б. С. Жолдошев // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2018. – № 6. – С. 140-144. – EDN UVIFFA.

13. Алексеев, И. И. Влияние гуматов на качество почв, на рост и развитие растений / И. И. Алексеев // Современные тенденции в научном обеспечении агропромышленного комплекса / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации; Российская академия наук; Верхневолжский федеральный аграрный научный центр; Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых. Том 2. – Суздаль-Иваново : Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Верхневолжский федеральный аграрный научный центр", 2020. – С. 133-135. – EDN NUBBDT.

14. Снижение экологической нагрузки на окружающую среду при использовании бурого угля за счёт его глубокой переработки / А. Э. Юницкий, В. В. Василевич, С. А. Арнаут, А. В. Францкевич // Безракетная индустриализация ближнего космоса: проблемы, идеи, проекты : Материалы IV международной научно-технической конференции, Марьяна Горка, 18 сентября 2021 года – 18 2022 года. – Минск: ГП "СтройМедиаПроект", 2022. – С. 351-358. – EDN NGTOWE.

15. Концепция развития органического сельского хозяйства Республики Татарстан / Д. И. Файзрахманов, Р. И. Сафин, А. Р. Валиев [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2019. – 88 с. – EDN KCRVGS.

16. Валиев, А. Р. Агротехническая оценка нового способа безотвальной обработки эрозионно-опасных почв / А. Р. Валиев, Ю. И. Матяшин, Р. И. Сафин // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 9. – С. 56-58. – EDN MVUSRL.

17. Прогнозирование влияния физических факторов на жизнеспособность микроорганизмов биопрепаратов для защиты растений / Р. Ф. Сабиров, А. Р. Валиев, Р. И. Сафин, Л. З. Каримова // Техника и оборудование для села. – 2020. – № 4(274). – С. 29-33. – DOI 10.33267/2072-9642-2020-4-29-32. – EDN XQFTEO.

© *Медведев Н.А., Фахритдинова Ю.А., Чернова А.А., 2023*

УДК 631.151

ИЗМЕНЕНИЕ АГРОФИЗИЧЕСКИХ И АГРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СВЕТЛО-СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ НА РАЗЛИЧНЫХ АГРОЦЕНОЗАХ

Мезина Дарья Игоревна
Научный руководитель: Фасхутдинов Фаннур Шаукатович
– к.с/х.н., доцент
Казанский государственный аграрный университет, Казань

Аннотация: Истощение почвенного запасов гумуса в нашей стране приобрели крайне тревожные размеры. Плодородие почв снижается там, где человек пренебрегает факторами активного воздействия на почву, настоящее время необходимость увеличения площадей посевов с многолетними травами очевидна. Агроценозы с многолетними травами в сегодняшний день являются необходимой частью комплексной биологизации земледелия.

Ключевые слова: агроценоз, многолетние травы, гумус, плодородие почвы, почвенная структура.

CHANGES IN AGROPHYSICAL AND AGROCHEMICAL PROPERTIES OF LIGHT GRAY FOREST SOIL AT VARIOUS AGROCENOSES

Mezina Darya Igorevna
Scientific supervisor: Faskhutdinov Fannur Shaukatovich
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

Abstract: The depletion of soil humus reserves in our country has become extremely alarming. Soil fertility decreases where a person neglects the factors of active influence on the soil, at the present time the need to increase the area under crops with perennial grasses is obvious. Agrocenoses with perennial grasses today are a necessary part of the complex biologization of agriculture.

Keywords: agrocenosis, perennial grasses, humus, soil fertility, soil structure.

В последнее десятилетия особую актуальность приобретает проблема сохранения плодородия пахотных почв. Интенсивная нагрузка на пахотные почвы; частая обработка различными орудиями, повсеместное применения агрохимикатов, ограниченность внесения органических удобрений по причине отсутствия ресурсов все это способствует деградации пахотных земель приводит к ее истощению [1,2]. Для сохранения почвенного плодородия необходимо сбалансировать содержание органического вещества в почве. Одним из наименее затратных способов оптимизации баланса органического

вещества в агроценозах является посевами многолетних трав. Согласно научно обоснованных рекомендаций для Республики Татарстан площадь многолетних трав в структуре пашни должна составлять 14% [3,4,5]. Следует отметить факт недостаточного сравнительного изучения различных агроценозов на свойства светло-серой лесной почвы в условиях Республики Татарстан. Учитывая выше приведенный факт была поставлена цель сравнить действия агроценоза с многолетними травами и агроценоза зерно-парового клина на агрохимические и агрофизические свойства светло-серой лесной почвы применительно к Предкамской зоны Республики Татарстан. В качестве объектов исследований были выбраны два различных агроценоза. Участки располагались на одной почвенной разновидности светло-серой лесной некогда представляли собой единый массив. В 2000 году данный массив был разбит на два участка на одном в течении десяти лет возделывались многолетние травы, а на другом в течении этого же периода времени проводились полевые опыты с минеральными удобрениями. Отбор образцов почвы производился в 2000 и 2010 годах эти образцы до настоящего времени хранятся на кафедре агрохимии и почвоведения. Определение содержания гумуса проводилась по методу Тюрина с применением хромовой кислоты.

Определение гранулометрического состава проводилась по методу Качинского, статистическая обработка дробным методом.

Почвенное плодородие пахотных почв во многом предопределяется его структурой. Структура почвы - важный морфологический признак, который зависит от содержания гумуса в почве и от материнской породы, на которой и из которой формируется почва [6,7,8.] Наиболее агрономическую ценность представляют структура почвы размером 1-0,25 мм обладающие при этом водопрочностью агрегатов.

Таблица 1. Содержание водопрочных агрегатов (в% на воздушно-сухую навеску) в светло-серой лесной почве в различных агроценозах

Размер почвенных фракций, мм	Содержание водопрочных агрегатов %	
	многолетние травы	зернопаровой клин
>3	1,4	1,2
3-2	1,8	2,6
2-1	4,4	0,8
1-0,25	24,6	15,6
<0,25	-	-
Сумма	32,2	20,2

В большинстве случаев почвенная структура светло-серых лесных почв не обладает водопрочностью. Проведенные анализы почв различных агроценозов представленных в таблице 1 указывают на незначительность водопрочных агрегатов размером более 3 мм где на долю их приходится меньше 2%. Самая большая фракция водопрочных агрегатов приходится на 1-0,25 мм. Относительно низкая водопрочность почвенной структуры светло-серых лесных почв связана с ее генезисом. Однако следует признать тот факт представленных в таблице, что агроценоз с многолетними травами способствует количественному увеличению водопрочных агрегатов. Содержание водопрочных агрегатов в почвенной структуре положительно коррелирует с содержанием в почве гумуса [9,10.]. Агрохимический анализ почв, взятых из восьми мест различных агроценозов, на содержание в них гумуса представлены в таблице 2. Мониторинг динамики содержания гумуса различных агроценозов указывают незначительность изменений содержания гумуса по зерновому агроценозу. Так среднее содержание гумуса в образцах, отобранных в начальный период приходилось 2,5 %. В течении десяти лет содержание гумуса по зерновому агроценозу изменилось в сторону увеличения с 2,5% до 2,7%. В тот тоже промежуток времени на агроценозе многолетних трав содержание гумуса в почве возросло с 2,5 до 3,1 % [11-13].

Таблица 2. Содержание гумуса (%) в светло-серой лесной почве в различных агроценозах .

№ смешанного образца	Содержание гумуса(%)		Статистические характеристики
	многолетние травы	зернопаровой клин	
1	3,3	3	ошибка средней по 1 агроценозу. $S_{x_1}=0,07$ ошибка средней по 2 агроценозу. $S_{x_2}=0,08$ ошибка разности средних. $S_d=0,1$ критерий стьюдента. фактический. $t=4$ критерий стьюдента. $t_{теор.}=2,13$
2	2,8	2,6	
3	3,1	2,4	
4	3	2,8	
5	2,9	2,7	
6	3,4	2,6	
7	3,1	2,5	
8	3,2	3,0	
сред	3,1	2,7	

Математическая обработка дробным методом полученных аналитических данных агрохимических анализов указывают на статистическую достоверность различий содержания почвенного гумуса на различных агроценозах. На основании проведенных исследований можно уверенно констатировать агроценозы с многолетними травами способствуют сохранению почвенного плодородия, улучшению структуры почвы за счет усиления ее водопрочности и увеличению содержания гумуса.

Литература

1. Гилязов, Р. В. Миникаев, Л. Г. Гаффарова // Циркулярная экономика в сельском хозяйстве: международный опыт для Республики Татарстан : Сборник трудов по материалам круглого стола в рамках итоговой коллегии Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан, Казань, 24–25 февраля 2022 года. – Казань, Казанский ГАУ: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 73-80.

2. Мухаметзянова, А. А. Динамика основных агрохимических свойств пахотных почв ООО «Родина» Алексеевского муниципального района Республики Татарстан / А. А. Мухаметзянова // Студенческая наука - аграрному производству : Материалы 80-ой студенческой (региональной) научной конференции, Казань, 08–09 февраля 2022 года. Том 1. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 181-185

3. Гилязов, М. Ю. Вековой юбилей кафедры агрохимии и почвоведения Казанского ГАУ: некоторые итоги научных изысканий / М. Ю. Гилязов, Р. В. Миникаев // Воспризводство плодородия почв и продовольственная безопасность в современных условиях : Сборник трудов международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры агрохимии и почвоведения Казанского ГАУ, Казань, 17 марта 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 6-12.

4. Воспризводство плодородия почв и продовольственная безопасность в современных условиях: Сборник трудов международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры агрохимии и почвоведения Казанского ГАУ, Казань, 17 марта 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – 400 с.

5. Глобальные вызовы для продовольственной безопасности: риски и возможности: Научные труды международной научно-практической конференции, Казань, 01–03 июля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – 657 с.

6. Миникаев, Р. В. Управление факторами почвенного плодородия в условиях Республики Татарстан / Р. В. Миникаев, Ф. Ш. Фасхутдинов,

М. Ю. Михайлова // Агробиотехнологии и цифровое земледелие. – 2022. – № 4(4). – С. 34-39. – DOI 10.12737/2782-490X-2022-34-39.

7. Михайлова М.Ю. // Воспризводство плодородия почв и продовольственная безопасность в современных условиях: Сборник трудов международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры агрохимии и почвоведения Казанского ГАУ, Казань, 17 марта 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 153-159.

8. Михайлова, М. Ю. Динамика показателей серых лесных почв в Республике Татарстан / М. Ю. Михайлова // Глобальные вызовы для продовольственной безопасности: риски и возможности: Научные труды международной научно-практической конференции, Казань, 01–03 июля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 302-307.

9. Михайлова, М. Ю. Комплексное решение по управлению растениеводством с использованием цифровых технологий в Республике Татарстан / М. Ю. Михайлова // Международный форум Kazan Digital Week-2022 : Сборник материалов Международного форума, Казань, 21–24 сентября 2022 года / Под общей редакцией Р.Н. Минниханова. – Казань: Научный центр безопасности жизнедеятельности, 2022. – С. 775-781.

10. Воспризводство плодородия почв и продовольственная безопасность в современных условиях: Сборник трудов международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры агрохимии и почвоведения Казанского ГАУ, Казань, 17 марта 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021– 400 с.

11. Концепция развития органического сельского хозяйства Республики Татарстан / Д. И. Файзрахманов, Р. И. Сафин, А. Р. Валиев [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2019. – 88 с. – EDN KCRVGS.

12. Эффективность применения различных удобрительных составов на яровом ячмене / Р. В. Назаров, Л. З. Вахитова, Л. З. Каримова, Р. И. Сафин // Зерновое хозяйство России. – 2017. – № 2(50). – С. 60-63. – EDN YNUGHT.

13. Агротехнологии технических культур / М. Ф. Амиров, И. Р. Валеев, А. Р. Валиев [и др.] // Система земледелия Республики Татарстан : В 3-х частях. Том Часть 2. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2014. – С. 178-250. – EDN WHKSXJ.

© Мезина Д.И., Фасхутдинов Ф.Ш., 2023

УДК 633.16

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ И АДАПТИВНОСТИ СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

***Мингазова Илюза Марселевна
Гильманов Ильнур Динаисович
Огородникова Ксения Константиновна
Научный руководитель: Сабирова Разина Мавлетгараевна
– к.с.-х.н., доцент
Казанский государственный аграрный университет***

Аннотация: В условиях Предкамья Республики Татарстан в 2022 году была проведена сравнительная оценка продуктивности и адаптивности сортов ярового ячменя Ергенинский голозерный, Тевкеч, Камашевский, Орлан. Наибольшую неустойчивость к корневым гнилям показал сорт Тевкеч. Полевая всхожесть семян и сохранность растений к уборке была выше у сорта Ергенинский голозерный. Наименьшую биологическую урожайность получили по сортам Камашевский и Орлан, по фактической урожайности по сорту Орлан. Адаптированность к условиям Предкамья Республики Татарстан показали сорта Ергенинский голозерный и Тевкеч, биологическая и фактическая урожайность у которых составила 7,17-8,7 т/га, и 4,11-4,37 т/га соответственно сортам.

Ключевые слова: яровой ячмень, сорт, продуктивность, адаптивность.

COMPARATIVE ASSESSMENT OF PRODUCTIVITY AND ADAPTABILITY OF SPRING BARLEY VARIETIES

***Mingazova Ilyuza Marselevna
Gilmanov Ilnur Dinaisovich
Ogorodnikova Ksenia Konstantinovna
Scientific supervisor: Sabirova Razina Mavletgaraevna
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia***

Abstract: In the conditions of the Ancestral region of the Republic of Tatarstan in 2022, a comparative assessment of the productivity and adaptability of spring barley varieties Ergeninsky naked, Tevkech, Kamashevsky, Orlan was carried out. The Tevkech variety showed the greatest resistance to root rot. The field germination of seeds and the safety of plants for harvesting was higher in the Ergeninsky Nudibranch variety. The lowest biological yield was obtained for the Kamashevsky and Orlan varieties, according to the actual yield for the Orlan variety. The adaptability to the conditions of the Ancestral region of the Republic of Tatarstan was shown by

the varieties Ergeninsky golozerny and Tevkech, whose biological and actual yields were 7.17-8.7 t/ha, and 4.11-4.37 t/ha, respectively, to the varieties.

Keywords: spring barley, variety, productivity, adaptability.

Одной из самых распространённых, пластичных и скороспелых зерновых культур в Республике Татарстан является ячмень. Она же – одна из древнейших сельскохозяйственных культур, так как возделывалась ещё за 5000 лет до нашей эры [1, 2, 3].

Ячмень обладает невероятной биологической адаптивностью, которой могут позавидовать многие зерновые, по холодостойкости способен соперничать с овсом (наиболее холодостойкая культура), а по засухоустойчивости – с засухоустойчивым просом. Также ячмень легко растёт и на засоленных почвах. Все эти преимущества делают яровой ячмень одной из самых выгодных для выращивания культур, следовательно, и к его защите следует подходить основательно [4, 5, 6].

Для изучения продуктивности и адаптированности разных сортов полевых культур, к разным почвенно-климатическим условиям ведутся научно-исследовательские работы, что является актуальным [7, 8, 9, 10].

Объектами для изучения являются такие сорта как Ергенинский голозерный, Тевкеч, Камашевский, Орлан.

Цель: сравнительная оценка продуктивности и адаптивности сортов ярового ячменя в условиях Предкамья Республики Татарстан.

Для осуществления поставленной мною цели предусматривалось решение задач, таких как, определение наиболее устойчивого сорта по отношению к корневым гнилям; проведение фенологических наблюдений за ростом и развитием растений, оценка структуры урожая и урожайность различных сортов ярового ячменя в условиях Предкамья Республики Татарстан.

Методика исследований общепринятая: фенологические наблюдения проводились по методике сортоиспытания (Роговский Ю.А. и др., 1985), оценка развития и распространённости корневых гнилей по А.Е. Чумакова, Т.И. Захаровой (1990), после уборки комбайном проводили учёт урожая, взвешивая зерна с каждой делянки.

Полевые опыты были проведены в 2022 году, на полях ФГБОУ ВО «Казанский ГАУ», расположенного в Предкамской агропроизводственной зоне Республики Татарстан. Норма высева 5,5 млн. всхожих семян на 1 гектар. Площадь опытных делянок – 50 м², площадь учетных делянок – 25 м². Повторность в опыте – четырехкратная. Вегетационный период - 92 дня.

Почва участка, на котором располагался опыт – светло-серая лесная, содержание в пахотном слое гумуса повышенное (4,4 %), подвижного фосфора (> 377 мг/кг) очень высокое, обменного калия (124 мг/кг) повышенное, обладала близкой к нейтральной реакции среды (рН 6,3).

Перед посевом была определена масса тысячи семян (МТС): сорта Ергенинский голозерный - 40,2 г, сорта Тевкеч – 44 г, Камашевский – 51 г, Орлан – 39 г.

Полевая всхожесть семян по сортам составила 72,0-98,0%. Наибольшая всхожесть наблюдалась у сортов Ергенинский голозерный (539 шт/м²) и Тевкеч (483 шт/м²), что данные в сравнении сортами Камашевский и Орлан были выше на 26-32,6% и 15,8-22,4% соответственно. Лучшая сохранность растений к уборке отмечалась также у сорта Ергенинский голозерный (76,3 %) и несколько уступал ему – Тевкеч (66,5%). Наихудшая сохранность растений к уборке была у сорта Камашевский, что составило 49,1%.

Сильное развитие корневых гнилей наблюдается по сорту Тевкеч. В конечных фазах развития у всех сортов наблюдается усиление развития корневых гнилей.

К фазе спелости распространенность корневых гнилей увеличивается на 10-30 процентов в зависимости от сорта. Полное распространение корневых гнилей наблюдается у сорта Тевкеч в конечных фазах развития.

По показателю накопления сухой биомассы извлеченных корней в фазах кущения и колошения–цветения преимущество имели сорта Тевкеч и Орлан. Лишь в фазе молочной спелости выделились сорта Ергенинский голозерный и Камашевский.

Таблица 1 - Структура урожая и урожайность ярового ячменя, 2022 г

Сорт	Урожайность		В колосе		Масса зерен с колоса, г	Масса 1000 семян, г
	фактическая, т/га	биологическая, т/га	число продуктивных стеблей, шт./м ²	число зерен, шт.		
1.Ергенинский голозерный	4,11	7,17	454	36,8	1,6	42,9
2.Тевкеч	4,37	8,7	486	39,4	1,9	45,5
3.Камашевский	4,38	2,05	270	15,0	0,7	50,6
4. Орлан	3,19	2,44	468	17,5	0,5	29,8
НСР ₀₅	0,22					

В фазе кущения лучшее накопление надземной сухой биомассы растений шло у сорта Ергенинский голозерный. В фазе колошение-цветение показатели во всех сортах были одинаковыми. В фазе

молочной спелости по данному показателю доминировали сорта Ергенинский голозерный и Камашевский.

В фазу колошения-цветения и молочной спелости рост стебля растений у всех сортов происходил примерно одинаково. В фазах полной спелости наименьшие показатели были получены по сорту Камашевский [11-13].

В целом, наибольшая длина извлеченных из почвы корней у растений ярового ячменя была у сорта Ергенинский голозерный.

Результаты оценки показали, что в фазе колошения-цветения по числу листьев на растениях доминировал сорт Ергенинский голозерный. Наибольшая листовая площадь была у сорта Камашевский.

По продуктивному стеблестою, численности зерен в колосе, массе 1000 семян доминировал сорт Тевкеч. По сортам Камашевский и Орлан были получены низкие показатели по озерненности колоса и продуктивному стеблестою. Поэтому, биологическая урожайность у данных сортов была ниже, в сравнении с сортами Тевкеч и Ергенинский голозерный. По фактической урожайности наименьшие урожаи были получены по сорту Орлан (3,19 т/га), по остальным вариантам данные примерно одинаковые (табл. 1.).

Наибольшую неустойчивость по отношению к корневым гнилям показал сорт Тевкеч. Полевая всхожесть семян и сохранность растений к уборке была выше у сорта Ергенинский голозерный. Наименьшую биологическую урожайность получили по сортам Камашевский и Орлан, по фактической урожайности по сорту Орлан. По продуктивности и адаптированности к условиям Предкамья Республики Татарстан доминировали сорта Тевкеч и Ергенинский голозерный.

Литература

1. Габдрахманов, И.Х., Файзрахманов Д.И. и др. Система земледелия Республики Татарстан. Ч.1. – 2014. – 154 с.

2. Щенникова, И.Н. Особенности селекции ячменя для условий европейского Северо-Востока. / И.Н. Щенникова. // Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Киров, 9-10 апреля 2014 г.). – Киров, 2014. – С. 10-16.

3. Шешегова, Т.К. Источники ценных признаков ячменя (*Hordeum vulgare* L.) и их использование в ФАНЦ Северо-Востока. / Т.К. Шешегова, И.Н. Щенникова. // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – №3(173). – С. 25-31.

4. Легкун, И.Б. Создание и оценка сортов ячменя озимого на групповую устойчивость к головневым заболеваниям. / И.Б. Легкун. // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2015. – №19(2). – С.191-196.

5. Копытин, И.П. Ведение сельского хозяйства в Центрально-Нечерноземном округе России. / И.П. Копытин. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 336 с.

6. Коломейченко, В.В. Полевые и огородные культуры России. Зерновые: монография. / В.В. Коломейченко. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 472 с.

7. Кадырова, Ф.З. О некоторых приемах оптимизации возделывания гречихи в засушливых условиях Среднего Поволжья. / Ф.З. Кадырова, Л.Р. Климова, Л.Р.Кадырова. // Достижения науки и техники АПК. – 2019.– № 5. – С 30-33.

8. Сержанов, И.М. Урожайные свойства и качество семян яровой пшеницы в зависимости от фона питания в условиях Республики Татарстан. / И.М. Сержанов, Ф.Ш. Шайхутдинов, А.Р. Сержанова [и др.]. // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2019. – Т. 14. – № 2 (53). – С. 52-57.

9. Михайлова, М.Ю. Динамика макроэлементов в серой лесной почве под посевами кукурузы на зеленую массу в условиях Предволжья Республики Татарстан при внесении повышенных норм минеральных удобрений. / М.Ю. Михайлова, Р.В. Миникаев. // Плодородие. – 2020. – № 3 (144). – С. 12-14.

10. Камалиева, К.А. Оценка комплексных систем применения биопрепаратов на горохе сорта Кабан. / К.А. Камалиева, В.А. Колесар. Студенческая наука – аграрному производству. // Материалы 77-ой студенческой (региональной) научной конференции. Том 4. Земледелие, растениеводство, агрохимия и животноводство. Лесное хозяйство и экология. – Казань: Казанский ГАУ, 2019. – С. 73-75.

11. Концепция развития органического сельского хозяйства Республики Татарстан / Д. И. Файзрахманов, Р. И. Сафин, А. Р. Валиев [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2019. – 88 с. – EDN KCRVGS.

12. Агротехнологии технических культур / М. Ф. Амиров, И. Р. Валеев, А. Р. Валиев [и др.] // Система земледелия Республики Татарстан : В 3-х частях. Том Часть 2. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2014. – С. 178-250. – EDN WHKSXJ.

13. Габбасов, И. И. Влияние удобрений марки Изагри на ростовые процессы и продуктивность ярового рапса / И. И. Габбасов, Р. М. Низамов, С. Р. Сулейманов // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33, № 5. – С. 34-38. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-10508. – EDN TTTTRON.

*©Мингазова И.М., Гильманов И.Д., Огородникова К.К.,
Сабилова Р.М., 2023*

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА
ЙОГУРТА С ДОБАВЛЕНИЕМ ЯГОД ГОДЖИ**

Мингарипова Аделина Ирековна
Научный руководитель: Даминова Аниса Илдаровна
– к.с.-х.н., доцент
Казанский государственный аграрный университет, Казань

Аннотация: В данной статье рассматривается возможность производства йогурта на основе молочного и растительного сырья для людей. Также это позволяет создать новые полезные пищевые продукты. В ходе работы была произведена оценка качества йогурта по органолептическим и физико-химическим показателям.

Ключевые слова: йогурт, ягоды Годжи, закваска, органолептические показатели, физико-химические показатели .

**IMPROVING THE TECHNOLOGY OF YOGURT PRODUCTION WITH
THE ADDITION OF GOJI BERRIES**

Mingaripova Adelina Irekovna
Scientific supervisor: Daminova Anisa Ildarovna
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

Abstract: This article discusses the possibility of producing yogurt based on dairy and vegetable raw materials for people. It also allows you to create new useful products. During the work, the quality of yogurt was evaluated by organoleptic and physico-chemical parameters.

Key words: yogurt, Goji berries, sourdough, organoleptic indicators, physico-chemical indicators.

В настоящее время молочная промышленность включает в себя десятки производственных технологий, среди которых к наиболее перспективным относится производство йогуртов. Интерес представляет не только совершенствование уже имеющихся продуктов, но и создание новых продуктовых линеек, включающих в себя йогурты с улучшенными физико-химическими и органолептическими свойствами, разнообразными пищевыми добавками, волокнами, фруктовыми наполнителями и прочими компонентами, способствующими нормализации пищеварения и благотворно влияющими на иммунитет. Кроме того, все большую актуальность приобретает производство пищевых продуктов на основе как растительного сырья, так и сочетания молочных и растительных компонентов [1].

Йогурт представляет собой продукт кисломолочного брожения с использованием бактерий молочнокислого стрептокока и болгарской палочки, а также с добавлением сухих обезжиренных компонентов. Рынок йогуртов постоянно растет за счет увеличения объемов и расширения ассортимента: меняется упаковка продукта, вес, объем, доля жира и сахара, содержание пищевых добавок, наполнителей и биологически активных добавок [2, 3, 4].

В контексте производства йогуртов привлекательным сырьем являются ягоды Годжи, представляющие собой уникальный натуральный продукт, легко вписывающийся в рацион правильного питания и способствующий снижению уровня холестерина в крови. Ягоды Годжи содержат комплекс витаминов и минералов, среди которых витамины В и С, кальций, железо и 18 аминокислот [5, 6, 7, 8].

Целью исследования является изучение технологических этапов производства йогурта с добавлением наполнителя из ягод Годжи.

Исследование проводилось на базе учебной лаборатории ФГБОУ ВО «Казанский ГАУ». В рамках работы осуществлялась выработка йогуртового продукта жирностью 2,5%, содержащего наполнитель из ягод Годжи. Состав продукта представлен следующими компонентами: сырьё – коровье молоко, фруктовый наполнитель – ягоды Годжи, закваска прямого внесения - микроорганизмы культур *Streptococcus thermophilus* и *Lactobacillus delbrueckii ssp.bulgaricus*. В процессе бактериального сквашивания поддерживался температурный режим 40°C в условиях термостата [9-12].

В качестве экспериментальных образцов было создано три рецептуры, содержащие в составе 3% (образец №1), 6% (образец №2) и 9% (образец №3) ягод Годжи соответственно. Контрольный образец сравнения представлял собой йогурт без добавления фруктового наполнителя.

По итогам выработки экспериментальных образцов была проведена органолептическая сравнительная оценка показателей контрольного и экспериментальных образцов йогурта.

Все приготовленные образцы соответствуют требованиям, установленным ГОСТ 31981-2013. С ростом содержания фруктового наполнителя наблюдается усиление вкуса и запаха, изменение цвета от белого к светло-красному.

По результатам оценки органолептических показателей выявлено, что улучшенными свойствами характеризуется образец №3: имеет светло-красный равномерный цвет, плотную консистенцию, однородную по всей массе, кисломолочный запах и вкус, с легким вкусом ягод Годжи.

Можно сказать, что добавление ягод Годжи в йогуртовую массу существенно улучшило ее органолептические свойства.

Оценка физико-химических характеристик всех образцов показала, что кислотность йогурта снижается по мере увеличения доли фруктового

наполнителя: рН контрольного образца составляет 4,20, тогда как для образца №3 данный показатель демонстрирует значение 4,12 (табл. 1). Синерезис йогурта также зависит от концентрации ягод Годжи. Так, степень синерезиса в контрольном образце отличается от аналогичного критерия в опытных образцах на 7,9-13,5 % ($P < 0,05-0,01$). Изменение показателя удержания влаги в исследуемых образцах варьируется от 3,4% до 2,1%. Опытные образцы превосходят контрольный образец по значениям вязкости на 1,6– 3,4 Па/сек ($P < 0,01$), среди которых наиболее вязким является образец № 3 – 19,9 Па/сек.

Таблица 1 – Результаты исследования физико-химических свойств образцов йогурта

Показатель	Контрольный образец	Образец №1	Образец №2	Образец №3
Кислотность, рН	4,29	4,20	4,15	4,12
Степень синерезиса, %	3,4	3,2	3,1	2,1
Вязкость, Па/сек	16,5	18,1	18,7	19,9

Как видно из представленной таблицы, опытные образцы характеризуются более высокой способностью к удерживанию влаги по сравнению с контрольным образцом. Это способствует возможности их более длительного хранения. Кроме того, увеличение содержания ягод Годжи в йогурте оказывает положительное влияние на его реологические свойства [13-14].

Физико-химические показатели полученного молочного продукта соответствуют требованиям стандартов. Фруктовый наполнитель в виде ягод Годжи улучшает структурно-механические свойства йогурта, оказывает стабилизирующий эффект и положительно изменяет вкус и запах продукта.

Таким образом, результаты исследования подтверждают возможность использования ягод Годжи в качестве фруктового наполнителя для йогурта с массовой долей жира 2,5%. Ягоды улучшают органолептические и физико-химические свойства продукта, придают ему приятный вкус с легкой ягодной ноткой. Благодаря натуральности и безопасности компонентов такие йогурты допустимо рекомендовать к употреблению в пищу как взрослым, так и детям.

Литература

1. Перспективные направления производства кисломолочных продуктов, в частности йогуртов / М. А. Попова, М. Б. Ребезов, Р. А. Ахмедьярова [и др.]. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2014. — № 9 (68). — С. 196-199. — URL: <https://moluch.ru/archive/68/11524/>

2. Тамим А.Й. Йогурт и аналогичные кисломолочные продукты, научные основы и технологии/ А.Й. Тамим, Р.К. Робинсон. – СПб.: Профессия, 2003 – 664 С. — URL: <https://microbius.ru/library/a-y-tamim-r-k-robinson-yogurt-i-drugie-kislomolochnye-produkty>

3. Шайдуллин, Р. Р. Использование чернослива в технологии производства йогурта / Р. Р. Шайдуллин // Технологии и продукты здорового питания: Сборник статей XII Национальной научно-практической конференции с международным участием, Саратов, 17–18 декабря 2020 года / Под общей редакцией Н.В. Неповинных, О.М. Поповой, Е.В. Фатьянова. – Саратов: Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, 2021. – С. 787-790. – EDN VONMHE.

4. Шайдуллин, Р. Р. Влияние разных доз плодов чернослива на эффективность производства йогурта / Р. Р. Шайдуллин // Технологии и продукты здорового питания: Сборник статей XII Национальной научно-практической конференции с международным участием, Саратов, 17–18 декабря 2020 года / Под общей редакцией Н.В. Неповинных, О.М. Поповой, Е.В. Фатьянова. – Саратов: Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, 2021. – С. 783-786.

5. Шайдуллин, Р. Р. Влияние разных доз плодов чернослива на эффективность производства йогурта / Р. Р. Шайдуллин // Технологии и продукты здорового питания: Сборник статей XII Национальной научно-практической конференции с международным участием, Саратов, 17–18 декабря 2020 года / Под общей редакцией Н.В. Неповинных, О.М. Поповой, Е.В. Фатьянова. – Саратов: Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, 2021. – С. 783-786. Эффективность применения различных удобрительных составов на яровом ячмене / Р. В. Назаров, Л. З. Вахитова, Л. З. Каримова, Р. И. Сафин // *Зерновое хозяйство России*. – 2017. – № 2(50). – С. 60-63. – EDN YNUGHT.

6. Шайдуллин, Р. Р. Влияние разных доз плодов чернослива на эффективность производства йогурта / Р. Р. Шайдуллин // Технологии и продукты здорового питания: Сборник статей XII Национальной научно-практической конференции с международным участием, Саратов, 17–18 декабря 2020 года / Под общей редакцией Н.В. Неповинных, О.М. Поповой, Е.В. Фатьянова. – Саратов: Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, 2021. – С. 783-786.

7. Шайдуллин, Р. Р. Влияние разных доз плодов чернослива на эффективность производства йогурта / Р. Р. Шайдуллин // Технологии и продукты здорового питания: Сборник статей XII Национальной научно-практической конференции с международным участием, Саратов, 17–18 декабря 2020 года / Под общей редакцией Н.В. Неповинных, О.М. Поповой, Е.В. Фатьянова. – Саратов: Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, 2021. – С. 783-786.

8. Шайдуллин, Р. Р. Использование овсяной муки в технологии производства йогурта / Р. Р. Шайдуллин // Аграрное образование и наука - в развитии животноводства: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию заслуженного работника сельского хозяйства РФ, почетного работника ВПО РФ, лауреата государственной премии УР, ректора ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Любимова Александра Ивановича. В 2-х томах., Ижевск, 20 июля 2020 года. Том II. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 219-224.

9. Даминова, А. И. Применение пропионовокислых бактерий в технологии производства йогурта / А. И. Даминова, В. М. Пахомова // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: Сборник материалов V Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 15 ноября 2021 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2021. – С. 297-301.

10. Константинов Ю.С. «Ягоды годжи. Эликсир здоровья и долголетия». — 2015 — С. — URL: <https://www.litres.ru/book/uriy-konstantinov/yagody-godzhi-eliksir-zdorovya-i-dolgoletiya-9753928/>.

11. Концепция развития органического сельского хозяйства Республики Татарстан / Д. И. Файзрахманов, Р. И. Сафин, А. Р. Валиев [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2019. – 88 с. – EDN KCRVGS.

12. Эффективность применения различных удобрительных составов на яровом ячмене / Р. В. Назаров, Л. З. Вахитова, Л. З. Каримова, Р. И. Сафин // Зерновое хозяйство России. – 2017. – № 2(50). – С. 60-63. – EDN YNUGHT.

13. Формирование стеблестоя, рост корневой системы и урожайность агроценоза полбы (*Triticum dicoccum* Schrank) в зависимости от агротехнологических приемов возделывания / Ф. Ш. Шайхутдинов, И. М. Сержанов, Д. К. Зиннатуллин, В. В. Аксакова // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33, № 5. – С. 21-25. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-10505. – EDN SXBNRA.

14. Посевные и урожайные качества семян в зависимости от фона питания в условиях предкамской зоны Республики Татарстан / Ф. Ш. Шайхутдинов, И. М. Сержанов, А. М. Ганиев [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2015. – Т. 10, № 3(37). – С. 111-114. – DOI 10.12737/14781. – EDN VJTLNV.

© Мингарипова А.И., Даминова А.И., 2023

**ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ШТАММОВ
ЭНДОФИТНЫХ БАКТЕРИЙ НА ГОРОХЕ СОРТА КАБАН**

***Мингулов Зуфар Равилович
Садыков Максуд Махмудович***

***Научный руководитель: Сабирова Разина Мавлетгараевна
– к.с.-х.н., доцент
Казанский государственный аграрный университет, Казань***

Аннотация: в данной статье дается оценка эффективности различных штаммов эндофитных бактерий на горохе сорта Кабан. Наилучшие результаты показывают варианты: KS-54, 0,5 л/га; KS-54, 1,0 л/га; KS-54, 1,5 л/га; KS-38, 0,5 л/га; KS-38, 1,0 л/га; KS-38, 1,5 л/га; KS-31, 1,5 л/га; Консорциум, 0,5 л/га; Консорциум, 1,0 л/га; Консорциум, 1,5 л/га.; KS-25, 1,0 л/га; KS-31, 1,0 л/га; PS-17, 1,0 л/га.

Ключевые слова: горох, сорт, штаммы эндофитных бактерий, продуктивность, эффективность.

**EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF VARIOUS STRAINS OF
ENDOPHYTIC BACTERIA ON WILD BOAR PEAS**

***Mingulov Zufar Raviлович
Sadykov Maksud Makhmudovich***

***Scientific supervisor: Sabirova Razina Mavletgaraevna
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia***

Abstract: this article evaluates the effectiveness of various strains of endophytic bacteria on wild Boar peas. The best results are shown by the variants: KS-54, 0.5 l/ha; KS-54, 1.0 l/ha; KS-54, 1.5 l/ha; KS-38, 0.5 l/ha; KS-38, 1.0 l/ha; KS-38, 1.5 l/ha; KS-31, 1.5 l/ha; Consortium, 0.5 l/ha; Consortium, 1.0 l/ha; Consortium, 1.5 l/ha.; KS-25, 1.0 l/ha; KS-31, 1.0 l/ha; PS-17, 1.0 l/ha.

Keywords: peas, variety, strains of endophytic bacteria, productivity, efficiency.

Горох является наиболее распространенной зернобобовой культурой в России, в том числе и в Республике Татарстан. В структуре посевных площадей хозяйств по культурам данной группы, доля гороха соответствует 80%. Используются как на корм, так и на пищевые цели [1, 2, 3].

В зерне гороха содержится до 30% белка, около 2% жира. Помимо витаминов, в горохе также содержатся минералы и незаменимые аминокислоты. Является часто используемой, ценной кормовой

культурой, с хорошими вкусовыми качествами дающей высокую урожайность зерна и зеленой массы [4, 5, 6].

Для повышения урожайности сельскохозяйственных культур используются современные технологии, применение удобрений различного происхождения является одним из его основных частей [7, 8, 9]. А использование биопрепаратов дала возможность получения экологически чистой продукции с хорошим качеством [10, 11, 12].

Общая площадь делянки – 13,2 м², учетная – 9 м². Повторность в опыте – трёхкратная. Под культивацию вносилась азофоска 1,5 ц/га. Посев провели 15 мая, с нормой высева 2,0 млн. всхожих семян. Уборку осуществили 11 августа. Агротехнология возделывания – общепринятая для зоны Предкамья Республики Татарстан. Посев осуществлялся элитными семенами. Предшественник – яровая пшеница.

Изучалось 17 вариантов. Контроль без удобрений и 16 вариантов опрыскивания различными штаммами эндофитных бактерий: KS-25; KS-31; KS-38; KS-54; Консорциум в норме 0,5; 1,0; 1,5 л/га и PS-17 в норме 1,0 л/га.

Полевая всхожесть семян по вариантам опыта составила 34,5 – 67,5%.

Наибольшая сохранность растений к уборке наблюдается: в вариантах - KS-25, 1,0 л/га, KS-54, 0,5 л/га, что составило 58,5%.

Развитие корневых гнилей наблюдается во всех вариантах. В фазе стеблевания – начало бутонизации были отмечены эффективности препаратов KS-31 (1,0 л/га), PS-17 (1,0 л/га), наименьшую эффективность показали препараты - KS-31 (1,5 л/га), Консорциум (1,0 и 1,5 л/га). В фазе цветение-начало лопатки развитие корневых гнилей растений гороха по всем сортам гороха варьировало от 0 до 13,5%. По эффективности выделился препарат Консорциум, 0,5 л/га. Распространение корневых гнилей в фазе стеблевания – начало бутонизации составило 40-100%, в фазе цветение-начало лопатки соответствовала 100 процентам [13-16].

В фазе стеблевания – начало бутонизации наибольшее число клубеньков было на варианте с KS-54, 1,0 л/га (17,8 шт.), в фазе цветение-начало лопатки выделился вариант Консорциум, 0,5 л/га (4,4 шт.).

На массу надземных частей растений гороха хорошо повлияло опрыскивание Консорциумом в норме 1,5 л/га. В целом за вегетацию хорошие показатели по наибольшей массе выдерганных корней были в вариантах – KS-31, 0,5 л/га, Консорциум, 1,5 л/га.

Максимальная площадь листьев была на варианте – KS-54 опрыскивание, 1,5 л/га, наибольшая олиственность растений была в варианте – Консорциум, 0,5 л/га. К полной спелости на каких-то вариантах число листьев уменьшалось, так как они опадали, а на каких-то их число сохранялось, либо увеличивалось.

К фазе полной спелости наибольшей высоты достигли растения варианта Консорциум, 0,5 л/га [17].

В фазу цветения-начало лопатки наибольшее численность бобов было на варианте с Консорциум, 0,5 л/га. В фазу полной спелости доминировал (4,6 шт.) вариант Консорциум, 1,0 л/га, немного отступали варианты KS-31, 1,0 л/га, KS-54, 1,5 л/га, KS-31, 1,5 л/га.

Рис.1 – Общий вид опытного поля, 2022 г

Показатели содержания белка в зерне во всех вариантах опыта были ниже, чем в контроле. Препараты отрицательно повлияли на качества зерна гороха в погодных условиях вегетационного периода 2022 года.

Наибольшее количество растений в м² были получены (117 шт.) в вариантах - KS-54, 0,5 л/га, KS-38, 0,5 л/га, KS-25, 1,0 л/га.

По количеству зерен на растении доминировали варианты KS-31, 1,0 л/га и 1,5 л/га (17,3 и 19,2 шт.), Консорциум, 1,0 л/га (19 шт.). Наибольшие показатели массы тысяча семян (304,7 шт.) были получены в варианте KS-38 опрыскивание, 1,0 л/га.

У сорта Кабан высокая урожайность была отмечена на опытных вариантах KS-54, 1,5 л/га (4,08 т/га), KS-38, 1,0 л/га (4,41 т/га), KS-31, 1,5 л/га (3,82 т/га), Консорциум, 0,5 л/га (3,73т/га).

Наилучшие результаты при опрыскивании растений гороха сорта Кабан различными штаммами эндофитных бактерий показывают варианты: KS-54, 0,5 л/га; KS-54, 1,0 л/га; KS-54, 1,5 л/га; KS-38, 0,5 л/га; KS-38, 1,0 л/га; KS-38, 1,5 л/га; KS-31, 1,5 л/га; Консорциум, 0,5 л/га; Консорциум, 1,0 л/га; Консорциум, 1,5 л/га.; KS-25, 1,0 л/га; KS-31, 1,0 л/га; PS-17, 1,0 л/га.

Литература

1. Камалиева, К.А. Оценка комплексных систем применения биопрепаратов на горохе сорта Кабан. / К.А. Камалиева, В.А. Колесар. Студенческая наука – аграрному производству. // Материалы 77-ой студенческой (региональной) научной конференции. Том 4. Земледелие, растениеводство, агрохимия и животноводство. Лесное хозяйство и экология. – Казань: Казанский ГАУ, 2019. – С. 73-75.
2. Шарипова, Г.Ф. Эффективность применения удобрений с микроэлементами на различных сортах сои. / Г.Ф. Шарипова, В.А. Колесар, Р.И. Сафин. // Плодородие. – 2020. – №3 (114). – С. 9-11.
3. Valeria Kolesar, Gulsia Sharipova, Diana Safina, and Radik Safin. Use of foliar fertilizers on soybeans in the Republic of Tatarstan. BIO Web of Confer-ences 17, 00069 (2020) <https://doi.org/10.1051/bioconf/20201700069>, FIES 2019.
4. Буряков А.Г. Сев гороха в ранние сроки // Земледелие. – 2022. – №1. – С.38-39.
5. Васильченко В.В. Совершенствуем технологию возделывания гороха. // Земледелие. – 2022. – №3. – С.18-21.
6. Кулешова М.И. Приемы ухода за посевами гороха. // Зерновые культуры. – 2022. – №3. – С. 21-22.
7. Кадырова, Ф.З. Влияние биологически активных препаратов на формирование продуктивности растений гречихи. / Ф.З. Кадырова, Л.Р. Климова. // Плодородие. – 2020. – № 3 (114). – С 44-47.
8. Амиров, М.Ф. Агробиологические основы формирования высококачественного урожая зерна видов яровой пшеницы в лесостепи среднего Поволжья. / М.Ф. Амиров, Ф.Ш. Шайхутдинов, И.М. Сержанов. // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2019. – № 1 (55). – С. 5-9.
9. Михайлова, М.Ю. Динамика макроэлементов в серой лесной почве под посевами кукурузы на зеленую массу в условиях Предволжья Республики Татарстан при внесении повышенных норм минеральных удобрений. / М.Ю. Михайлова, Р.В. Миникаев. // Плодородие. – 2020. – № 3 (144). – С. 12-14.
10. Пахомова, В.М. Урожайность яровой пшеницы в связи с перекисным окислением липидов при бактеризации *Bacillus Oligonitrophilus*. / В.М. Пахомова, А.И. Даминова, Кожевников А.Ю., Галияхметов И.В. // Материалы международной научно-практической конференции: Рациональное использование природных ресурсов в агроценозах. Симферополь, 12–13 октября 2020 года. – Изд.: ООО «Издательство Типография «Ариал». – Симферополь. – 2020.
11. Zakirzhan B.1. Adaptive technologies for intensification of winter wheat grain production in biologized crop rotation. / B.1. Zakirzhan, R. S. Shakirov, and R.M. Sabirova. Web of Conferences 17, 00067 (2020) <https://doi.org/10.1051/bioconf/20201700067> FIES 2019.

12. Сабирова Р.М. Эффективность применения гранулированного куриного помета как основного удобрения на серых лесных почвах Республики Татарстан. / Р.М. Сабирова, Ф.Ф. Хисамиев., Р.С. Шакиров. // Плодородие. – 2020. – №3(114). – С. 29-31.

13. Концепция развития органического сельского хозяйства Республики Татарстан / Д. И. Файзрахманов, Р. И. Сафин, А. Р. Валиев [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2019. – 88 с. – EDN KCRVGS.

14. Агротехнологии технических культур / М. Ф. Амиров, И. Р. Валеев, А. Р. Валиев [и др.] // Система земледелия Республики Татарстан : В 3-х частях. Том Часть 2. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2014. – С. 178-250. – EDN WHKSXJ.

15. Габбасов, И. И. Влияние удобрений марки Изагри на ростовые процессы и продуктивность ярового рапса / И. И. Габбасов, Р. М. Низамов, С. Р. Сулейманов // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33, № 5. – С. 34-38. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-10508. – EDN TTTROH.

16. Посевные и урожайные качества семян в зависимости от фона питания в условиях предкамской зоны Республики Татарстан / Ф. Ш. Шайхутдинов, И. М. Сержанов, А. М. Ганиев [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2015. – Т. 10, № 3(37). – С. 111-114. – DOI 10.12737/14781. – EDN VJTLNV.

17. Орехов, С. В. Продуктивность сортов картофеля в зависимости от применения микроудобрений на основе меди, цинка и марганца в условиях предкамья республики татарстан / С. В. Орехов, И. М. Сержанов, Л. М. Егоров // Современные достижения аграрной науки : Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки и техники РФ, профессора, академика академии Аграрного образования, лауреата Государственной премии РФ в области науки и техники, заслуженного изобретателя СССР Гайнанова Хазипа Сабировича, Казань, 26 февраля 2021 года. Том 1. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 324-331. – EDN WDXFZN.

© Мингулов З.Р., Садыков М.М., Сабирова Р.М., 2023

КОНСЕРВАНТЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Можгина Валерия Айдаровна
Научный руководитель: Даминова Аниса Илдаровна

– к.с.-х.н., доцент

Казанский государственный аграрный университет, Казань

Аннотация: Несколько десятилетий подряд мясоперерабатывающие предприятия активно используют консерванты при производстве продукции. Актуальной для данной области является оценка рисков для здоровья человека, связанных с использованием консервантов в мясных продуктах.

Ключевые слова: консервант, мясная продукция, мясоперерабатывающая промышленность .

PRESERVING AGENTS USED IN THE MEAT PROCESSING INDUSTRY

Mozhgina Valeria Aidarovna
Scientific supervisor: Daminova Anisa Ildarovna
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

Abstract: For several decades in a row, meat processing enterprises have been actively using preservatives in the production of products. The assessment of human health risks associated with the use of preservatives in meat products is relevant for this area.

Key words: preserving agent, meat products, meat processing industry.

От микробиологической безопасности и стабильности зависит качество мясных продуктов. Установлено, что потеря качества мясных изделий из-за поражения микроорганизмами сильно распространена и намного превышает негативные воздействия физических или химических факторов.

Всемирная организация здравоохранения и Продовольственная сельскохозяйственная организация ООН настоятельно рекомендуют использовать подход, основанный на анализе риска для здоровья человека, который включает процесс установления вероятности развития и степени выраженности неблагоприятных последствий для здоровья человека, обусловленных различными факторами среды обитания, а также употребление различных продуктов.

Актуальным для этого является анализировать риски для здоровья людей, которые связаны с применением консервантов в продуктах, в том числе в мясе и мясных изделиях, поскольку мясная

промышленность использует множество разрешенных консервантов при производстве [1,2].

Цель работы: рассмотреть консерванты, используемые в мясоперерабатывающей промышленности и определить их влияние на здоровье человека.

Консерванты – пищевые добавки, предназначенные для защиты пищевых продуктов от микробиологической порчи и увеличения сроков хранения и годности.

В настоящее время в России согласно ТР ТС 029/2012 разрешено для применения в пищевой промышленности 42 консерванта и 28 из них используются в мясной промышленности [3].

Таблица 1 - Консерванты, используемые на мясоперерабатывающих предприятиях

Индекс	Мясная продукция
E210-E213, E200-E203, E265, E266	поверхностная обработка колбасных изделий, колбас, а также в составе пленок и покрытий
E210-E215, E218, E219, E200-E203	вяленые мясные продукты (поверхностная обработка)
E220-E228	мясные колбасные изделия с содержанием растительных или зерновых ингредиентов более 4%;
E235	поверхностная обработка сырокопченых и полукопченых колбас
E249, E250, E260	колбасы и мясные продукты сырокопченые, соленокопченые, вяленые; колбасы вареные и другие вареные мясные продукты; консервы мясные
E251, E252, E300	колбасы и мясные продукты соленые, вареные, копченые; консервы мясные

Как правило, в высоких концентрациях консерванты могут оказывать на организм человека различные воздействия, включая негативные. Требуется постоянный контроль за содержанием данных веществ в продуктах. Чаще всего используются такие консерванты как уксусная кислота, молочная кислота, яблочная кислота, лимонная кислота, аскорбиновая кислота, сорбиновая кислота, бензойная кислота и нитрит натрия [4].

1. E260 - уксусная кислота

Уксусная кислота – это жидкость, не имеющая цвета и с характерным запахом. Она не имеет ограничений на законодательном уровне и действие основывается на снижении кислотности продуктов, при этом необходимо её высокая концентрация (более 0,5%). Она проникает в клетку и денатурирует белки в клеточной плазме. Оптимальная кислотность для развития большинства видов бактерий

находится в слабокислой и нейтральной средах. Прежде всего это касается патогенных бактерий, в том числе и рода *Salmonella*.

Известно, что уксусная кислота действует сравнительно лучше против дрожжей и плесени, чем против бактерий. При кислотности 5,0 развитие дрожжей замедляется при добавлении только 1% уксусной кислоты. Они полностью ингибируются при 3,5–4,0%. Она оказывает незначительное влияние на молочнокислой бактерии. В мясном производстве уксусная кислота используется как консервант и как вещество, создающее специфический вкусо-ароматические качества готового продукта (шашлык, колбасы и др.) [5].

Уксусная кислота не причинит вреда человеческому организму если употреблять ее в безопасных количествах, но нужно ограничить ее потребление людям с различными хроническими заболеваниями желудочно-кишечного тракта: печени, почек, желудка, кишечника и т.д. В составе консервов способна раздражать слизистые оболочки желудка и кишечника [6].

2.E270 - молочная кислота

Молочная кислота внешне прозрачная чистая жидкость с кисловатым вкусом, обладающая характерным запахом. Она действует против микробов и предотвращает брожение продукта.

Широко используется для продления срока годности вареных колбас, полуфабрикатов и копченых мясных изделий, а также для снижения риска заражения микроорганизмами. Действие молочной кислоты слабое, оно ожидаемо при концентрации больше 0,4%. Воздействует главным образом на бактерии. Важным способствующим фактором в этом случае является снижение кислотности вследствие диссоциации молочной кислоты. Многие дрожжи и плесневые грибы могут включать эту кислоту в обмен веществ и из-за этого она часто используется в сочетании с другими консервантами для защиты продуктов, например, бензойной или сорбиновой кислотами [7].

Молочная кислота используется в производстве мяса и мясных продуктов из-за высоких диффузионных свойств, антибактериальному действию, пластификации белков, ускорению созревания мяса, разрыхлению коллагеновых пучков, а также регулированию кислотности и вкуса. Обработка мяса и мясных продуктов водным раствором молочной кислоты устанавливает кислотность на уровне 4,0-5,4 и помогает образованию на пропитанных кислотой поверхностях так называемого «защитного слоя» толщиной от 5 до 20 мм, который препятствует развитию микроорганизмов. Этот консервант относится к 4 классу опасности, и считается самым безвредным для организма человека [8].

3.E300 - аскорбиновая кислота

Белый кристаллический порошок кислого вкуса, легко растворимый в воде. Количество добавляемой аскорбиновой кислоты составляет

0,02-0,05% от массы сырья (20-50 г/100 кг). Поскольку количество аскорбиновой кислоты очень мало, её действие зависит от того, каким образом вносится данный консервант.

При производстве мясных и колбасных изделий его добавляют в виде раствора в мясной фарш. Аскорбиновая кислота и аскорбат натрия (E301) используются для ускорения реакции цветообразования мясных продуктов, улучшения внешнего вида и повышения стабильности окраски при хранении. Ещё они обеспечивают равномерный и устойчивый посол, а также ускоряют процесс консервирования. При производстве вареных колбас аскорбиновая кислота оказывает большое положительное действие, но при производстве сырокопченых и соленых изделий её эффективность снижается.

Принцип действия аскорбиновой кислоты основан на сильных восстановительных свойствах, так как она реагирует с азотистой кислотой, которая получается из нитритов в кислой среде мяса. При этом образуются окись азота, йода и дигидрат аскорбиновой кислоты.

Данный консервант и соли позволяют снизить остаточное количество нитритов в готовой продукции на 22-38%, усилить их антибактериальные свойства, ингибировать образование нитрозаминов в продукции на 32-35% [9,10].

4. E200-E203 - сорбиновая кислота и ее соли

Сорбиновая кислота - это белое кристаллическое вещество со слабым запахом, плохо растворимо в воде. Сорбиновая кислота и ее соли проявляют фунгистатическое действие, подавляют развитие дрожжей и плесневых грибов, в следствие способности ингибировать дегидрокиназу. Данный консервант не обладает способностью подавлять рост молочнокислых бактерий, поэтому часто используется вместе с другими кислотами-консервантами [11].

Способы применения:

1. Добавление в фарш сорбиновой кислоты или же сорбата калия: 0,05 - 0,1 % для вареных колбас и 0,2 - 0,4 % для твердых колбас.

2. Замачивание колбасных оболочек в 5% растворе сорбата калия.

3. Можно достичь увеличения сроков хранения говядины и курицы благодаря вымачиванию их в растворе наряду с правильным охлаждением и вакуумной упаковкой.

4. Также можно увеличить срок годности до 1 месяца опрыскиванием сырой туши курицы 70°C 7,5% раствором сорбиновой кислоты или сорбата калия.

Риск вреда от сорбиновой кислоты минимален, так как вещество относится к 4 классу опасности. Практически во всех странах мира разрешено использование этих консервантов. Исключение составляет Австралия [12].

5. E210 - бензойная кислота

Бензойная кислота – это бесцветное кристаллическое вещество, легко растворимое в воде. Действие как консерванта основывается на ингибировании каталазы и пероксидазы в клетках дрожжей и плесневых грибов, что приводит к накоплению перекиси в них и гибели. Наибольший эффект в кислых средах, в нейтральных и щелочных растворах ее действие можно сказать не ощущается. При наличии белка действие ослабляется, а фосфаты и хлориды, наоборот, усиливают его. Для проявления консервирующих свойств бензойной кислоты необходимо от 0,1 до 0,4%.

Бензоат натрия, он же E211 используется в качестве пищевого консерванта из-за хорошей растворимости в воде. Ещё он воздухонепроницаем и ингибирует дрожжи и плесневые грибы, включая бактерии, образующие афлатоксины, а также подавляет активность ферментов, отвечающих за окислительно-восстановительные реакции в микробных клетках, и ферментов, расщепляющих жиры и крахмал. Его действие во многом зависит от применения и среды, наиболее эффективен при pH менее 4,5.

Из-за токсичности и большой опасности для здоровья (он может провоцировать сильные аллергические реакции и вследствие сыпи и приступы астмы) этот консервант регламентирован в продуктах во всем мире и запрещен в некоторых странах, например, в Канаде [12,13].

5. E250 - нитрит натрия

Это белый или слегка желтоватый кристаллический порошок, легко растворимый в воде.

Использование нитрита натрия в технологии производства мясных продуктов обусловлено его комплексным влиянием на качество готовой продукции. Нитрит натрия способствует цветообразованию, участвует в формировании вкуса и аромата мяса, угнетает жизнедеятельность микроорганизмов и развитие окислительных процессов.

Встречается в составе всех видов мясных продуктов, а также в консервах.

Нитрит натрия как консервант защищает продукты от бактерий ботулизма, а как фиксатор цвета помогает мясным продуктам сохранять свойственный цвет.

Колбасы и сосиски, не содержащие нитрита натрия серого цвета, как обычное вареное мясо, и имеют короткий срок хранения [14-16].

Именно E250 придает колбасным изделиям характерный розовый цвет. Это вещество добавляется в колбасный фарш в виде смеси нитрита и соли, которая связывает белки, улучшает цвет и предотвращает окисление.

В связи с токсичностью нитритов и их возможной ролью в образовании канцерогенных нитрозаминов содержание нитрита натрия в колбасах строго регламентируется ГОСТ Р52196-2011 "Изделия колбасные вареные. Технические условия". Для сырокопченых колбас

содержание нитрита натрия ограничено до 0,003%, а для вареных, полукопченых и варено-копченых колбас-0,005%. В сутки допускается 0,6 миллиграмма на один килограмм массы тела. Это количество нитрита натрия гарантированно не навредит организму человека [17-19].

Таким образом, консерванты, используемые в мясоперерабатывающей промышленности, играют важную роль в обеспечении безопасности и улучшении качества продукции. Консерванты выполняют главную функцию защиты продукта от порчи и придания аромата конечному продукту. Без консервантов мясные продукты было бы невозможно производить или они бы быстро портились, и становились непригодными для потребления человеком.

Литература

1. Потипаева Н.Н. Пищевые добавки и белковые препараты для мясной промышленности: учебное пособие / Потипаева Н.Н., Гуринович Г.В., Патракова И.С., Патшина М.В - Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2008.- 47 с.

2. Сарафанова Л.А. Применение пищевых добавок в переработке мяса и рыбы / Сарафанова Л.А.- Санкт-Петербург: Профессия, 2007.-113 с.

3. ТР ТС "Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств") 029/2012

4. Семенова, А.А. Пищевые добавки в мясной промышленности. Реальность и вымыслы. Контроль качества продукции / Семенова, А.А. – Москва: ФГБНУ «ВНИИМП им. В.М. Горбатова», 2015.-54-56 с.

5.<https://alternativa-sar.ru/tehnologu/pishchevye-dobavki-i-ingredienty/lyuk-e-yager-m-konservanty-v-pishchevoj-promyshlennosti/1004-glava-17-uksusnaya-kislota>

6. <https://www.oum.ru/literature/zdorovje/pishhevaya-dobavka-e-260/>

7.<https://alternativa-sar.ru/tehnologu/pishchevye-dobavki-i-ingredienty/lyuk-e-yager-m-konservanty-v-pishchevoj-promyshlennosti/1033-glava-42-molochnaya-kislota>

8. https://yaventa-yug.ru/library/stati_/molochnaya-kislota/

9. https://www.infomeat.ru/sprav_tmp/spr_pre.php?select=5&ref=398

10.<https://n-wrc.ru/blog/veshhestva-povyshajushhie-jeffektivnost-i-stabilnost-cveta-mjasoproduktov/>

11. <http://www.food24news.ru/warenkunde/230855.html>

12.https://ozlib.com/1072292/tovarovedenie/antibakterialnye_preparaty_konservanty

13.https://studopedia.ru/16_82702_benzoynaya-kislota-e--i-ee-soli-e.html

14. <https://school-science.ru/2/1/29724>

15. Журавская Н.К. Исследование и контроль качества мяса и мясопродуктов / Журавская Н.К., Алехина Л.Т., Отряшенкова Л.М. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 296с.

16. Концепция развития органического сельского хозяйства Республики Татарстан / Д. И. Файзрахманов, Р. И. Сафин, А. Р. Валиев [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2019. – 88 с. – EDN KCRVGS.

17. Эффективность применения различных удобрительных составов на яровом ячмене / Р. В. Назаров, Л. З. Вахитова, Л. З. Каримова, Р. И. Сафин // Зерновое хозяйство России. – 2017. – № 2(50). – С. 60-63. – EDN YNUGHT.

18. Орехов, С. В. Продуктивность сортов картофеля в зависимости от применения микроудобрений на основе меди, цинка и марганца в условиях предкамья республики татарстан / С. В. Орехов, И. М. Сержанов, Л. М. Егоров // Современные достижения аграрной науки : Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки и техники РФ, профессора, академика академии Аграрного образования, лауреата Государственной премии РФ в области науки и техники, заслуженного изобретателя СССР Гайнанова Хазипа Сабировича, Казань, 26 февраля 2021 года. Том 1. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 324-331. – EDN WDXFZN.

19. Логинов, Н. А. Мониторинг эрозии почв на основе дистанционного зондирования земли на примере Аксубаевского муниципального района Республики Татарстан / Н. А. Логинов, Н. В. Трофимов // Актуальные вопросы использования земельных ресурсов, геодезии и природопользования : СБОРНИК ТРУДОВ ВСЕРОССИЙСКОЙ (НАЦИОНАЛЬНОЙ) НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ КАФЕДРЫ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И КАДАСТРОВ КАЗАНСКОГО ГАУ, Казань, 21 апреля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 52-58. – EDN ТАЕРМХ.

© Можгина В.А., Даминова А.И., 2023

ВЛИЯНИЕ АМАРАНТОВОЙ МУКИ НА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ХЛЕБА

*Нигматуллина Илюза Фаиловна
Шаракова Гулия Ильсуровна
Научный руководитель: Амиров Марат Фуатович
д.с-х.н., профессор
Казанский государственный аграрный университет, Казань*

Аннотация: Для разнообразия пищевого рациона был изучен амарант и его влияние на характеристики хлеба. Также аминокислотный состав и питательные вещества, входящие в состав амаранта.

Ключевые слова: Амарант, амарантовая мука, аминокислотный состав, органолептические показатели, влияние.

THE EFFECT OF AMARANTH FLOUR ON THE ORGANOLEPTIC CHARACTERISTICS OF BREAD

*Nigmatullina Iluza Failovna
Sharakova Guliya Ilсуровна
Scientific supervisor: Amirov Marat Fuatovich
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia*

Abstract: Amaranth and its effect on the characteristics of bread were studied for a variety of dietary intake. Also the amino acid composition and nutrients included in the amaranth.

Key words: Amaranth, amaranth flour, amino acid composition, organoleptic characteristics, influence.

Введение. В настоящее время исследуются разные пути обогащения рациона людей всеми нужными питательными веществами, в том числе и незаменимыми аминокислотами, в связи с чем интерес к псевдозерновым культурам, таким как амарант, возрос [1].

Амарант (лат. Amaranthus) довольно распространен в некоторых странах как кормовая, овощная и лекарственная культура [2]. Растущий интерес к данной культуре обусловлен её засухоустойчивостью, богатым минеральным составом и практически сбалансированностью белкового состава, особенно содержанием незаменимых аминокислот [3]. Лечебные свойства амаранта обусловлены также содержанием флавоноидов, каротиноидов, фенольных кислот, пектинов [4, 5].

Благодаря питательности амаранта, его широко используют в пищу, например, в составе салата или в качестве белковой добавки к

еде. Также амарант используется как обогащающее сырье в хлебобулочной промышленности [6].

Таблица 1- Аминокислотный состав белков в составе зерна псевдозерновых культур [5].

Аминокислота	Амарант		Гречиха	
	А*	АКС**	А*	АКС**
Треонин	3,3-5,0	143-217	3,9-4,0	170-174
Валин	3,9-5,0	100-128	2,3-6,1	59-156
Фенилаланин	3,7-4,7	111-133	1,3-7,2	30-192
Тирозин	3,3-3,7		0,6-4,9	
Изолейцин	2,7-4,2	90-140	1,1-4,1	36-136
Лейцин	4,2-6,9	71-117	2,2-7,6	37-128
Метионин	1,6-4,6	168-372	0,5-2,5	59-272
Цистин	2,1-3,6		0,8-3,5	
Триптофан	0,9-1,8	150-300	1,83	109,8
Лизин	4,8-8,0	106-177	4,2-8,6	93-191
Гистидин	1,9-3,8	126-253	1,8-4,9	120-326

*А**- содержание аминокислоты, г/100 г белка

*АКС***- аминокислотный скор, % к шкале ФАО/ВОЗ

Цель исследования. Анализ влияния добавления определенного количества амарантовой муки на свойства муки.

Условия, материалы и методы. Исследования проводились с добавлением 20 грамм амарантовой муки на 100 грамм пшеничной. В качестве контроля был взят хлеб белый пшеничный ГОСТ 26987-86.

Анализ и обсуждение результатов исследований. Одним из важнейших характеристик при оценке хлебобулочных изделий остаются их органолептические показатели: цвет, вкус, запах, структура хлеба [7, 8].

Ароматические показатели хлеба после добавления амарантовой муки приобрели ореховый вкус и запах, вызванный влиянием высоких температур на соединения, имеющиеся в зернах амаранта [9]. Данный показатель может быть нежелательным при приготовлении некоторых хлебобулочных изделий.

Структура хлеба нарушается в связи с отсутствием в амарантовой муке глютена, что повлияло на правильное развитие теста и привело к получению хлеба с плохой текстурой [10]. Также это повлияло на объем и пористость хлеба.

Незначительные изменения в цвете хлеба обусловлены кремово-бледным оттенком амарантовой муки, который практически аналогичен цвету цельнозерновой муки, который может использоваться при приготовлении хлеба [11-13].

Следует отметить, небольшое увеличение энергетической ценности хлеба с добавлением амарантовой муки по сравнению с

пшеничным. Данные изменения обусловлены более высоким содержанием белка и жира в амарантовой муке [14-17].

Таблица 2 - Органолептические показатели белого хлеба из пшеничной муки высшего сорта и хлеба с добавлением амарантовой муки.

Наименование показателя	Характеристика	
	Хлеб белый пшеничный	Хлеб с добавлением амарантовой муки
Внешний вид:		
форма	Соответствующая хлебной форме, в которой производилась выпечка, без боковых выплывов	Соответствующая хлебной форме, в которой производилась выпечка, без боковых выплывов
поверхность	Гладкая, без крупных трещин и подрывов.	Гладкая, без крупных трещин и подрывов.
цвет	От светло-желтого до коричневого	Светло-коричневая
Состояние мякиша:		
пропеченность	Пропеченный, не влажный на ощупь. Эластичный. После легкого надавливания пальцами мякиш должен принимать первоначальную форму	Поперечный, не влажный на ощупь.
промес	Без комочков и следов непромеса	Без комочков и следов непромеса
пористость	Развитая, без пустот и уплотнений. Не допускается отслоение корки от мякиша	Развитая, без пустот и уплотнений.
Вкус	Свойственный данному виду изделия, без постороннего привкуса	Свойственный данному виду изделия, без постороннего привкуса
Запах	Свойственный данному виду изделия, без постороннего запаха [8]	Свойственный данному виду изделия, без постороннего запаха

Выводы. Таким образом, возможно охарактеризовать муку из амаранта для применения в рецептурах хлебобулочных изделий в качестве источника полноценного белка с улучшенными органолептическими качествами.

Литература

1. Куткина М.Н. Организация питания детей и подростков: учебное пособие / М. Н. Куткина, Е. П. Линич, Н. В. Барсукова, А. А. Смоленцева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022.
2. Наумкин В.Н. Пищевые и лекарственные свойства культурных растений: учебное пособие / В. Н. Наумкин, Н. В. Коцарева, Л. А. Манохина, А. Н. Крюков. — Санкт-Петербург: Лань, 2022.
3. Стахурлова, А.А. О потенциале амарантовой муки как обогащающего ингредиента / А. А. Стахурлова, Н. М. Дерканосова, О. А. Василенко // Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции. — 2022.
4. Фарниев, А. Т. Экологические основы реализации биоресурсного потенциала амаранта и бобовых трав: монография / А. Т. Фарниев, А. А. Сабанова, Д. Т. Калицева. — Владикавказ: Горский ГАУ, 2015.
5. Шмалько Н. А. Характеристика состава и свойств липидов пшеничной и амарантовой мук / Шмалько Н.А. // Техника и технология пищевых производств - 2021.
6. Тутельян В.А. Пищевые ингредиенты в продуктах питания: от науки к технологиям Монография. / В.А. Тутельян, А.П. Нечаев, М.Г. Балыхин. Москва, 2021.
7. Кодзокова М. Х., Кунашева Ж. М. Использование нетрадиционных видов сырья в хлебопекарном производстве/ Кодзокова М. Х., Кунашева Ж. М. // Новые технологии. 2016.
8. ГОСТ 26987-86 «Хлеб белый из пшеничной муки высшего, первого и второго сортов»
9. Джером Адекунле Айо. Влияние муки из зерна амаранта на качество хлеба, Международный журнал пищевых свойств, 341-351с. — 2001.
10. Белокурова, Е. С. Биотехнология продуктов растительного происхождения: учебное пособие / Е. С. Белокурова, О. Б. Иванченко. — Санкт-Петербург: Лань, 2022.
- 11 Шмалько Н. А., Перспективы использования амарантовой белковой муки в хлебопечении / Шмалько Н. А., Дроздовская Н. А., Чалова И. А., Ромашко Н. Л. // Техника и технология пищевых производств. 2020.
12. Шмалько Н. А. Сравнительный анализ белково-протеинозного комплекса хлебопекарной пшеничной и амарантовой муки/ Шмалько Н. А. // Техника и технология пищевых производств, 2011.
13. Эффективность применения различных удобрительных составов на яровом ячмене / Р. В. Назаров, Л. З. Вахитова, Л. З. Каримова, Р. И. Сафин // Зерновое хозяйство России. — 2017. — № 2(50). — С. 60-63. — EDN YNUGHT.
14. Колесар, В. А. Оценка влияния агроклиматических изменений на развитие болезней яровой пшеницы в Предкамье Республики

Татарстан / В. А. Колесар, А. А. Зиганшин, Р. И. Сафин // *Зерновое хозяйство России*. – 2017. – № 2(50). – С. 45-47. – EDN YNUGEN.

15. *Агротехнологии технических культур* / М. Ф. Амиров, И. Р. Валеев, А. Р. Валиев [и др.] // Система земледелия Республики Татарстан : В 3-х частях. Том Часть 2. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2014. – С. 178-250. – EDN WHKSXJ.

16. Орехов, С. В. Продуктивность сортов картофеля в зависимости от применения микроудобрений на основе меди, цинка и марганца в условиях предкамья республики татарстан / С. В. Орехов, И. М. Сержанов, Л. М. Егоров // *Современные достижения аграрной науки : Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки и техники РФ, профессора, академика академии Аграрного образования, лауреата Государственной премии РФ в области науки и техники, заслуженного изобретателя СССР Гайнанова Хазипа Сабировича, Казань, 26 февраля 2021 года. Том 1.* – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 324-331. – EDN WDXFZN.

17. Логинов, Н. А. Мониторинг эрозии почв на основе дистанционного зондирования земли на примере Аксубаевского муниципального района Республики Татарстан / Н. А. Логинов, Н. В. Трофимов // *Актуальные вопросы использования земельных ресурсов, геодезии и природопользования : СБОРНИК ТРУДОВ ВСЕРОССИЙСКОЙ (НАЦИОНАЛЬНОЙ) НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ КАФЕДРЫ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И КАДАСТРОВ КАЗАНСКОГО ГАУ, Казань, 21 апреля 2021 года.* – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 52-58. – EDN ТАЕРМХ.

© Нигматуллина И.Ф., Шаракова Г.И., Амиров М.Ф., 2023

ВЛИЯНИЕ КУРИНОГО ПОМЁТА НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПОЧВЫ

Рамазанова Дарина Владимировна
Научный руководитель: Халиуллина Зульфья Мусавиховна
- к.х.н., доцент

Казанский государственный аграрный университет, Казань

Аннотация: Куриный помёт — это органическое удобрение, которое имеет огромное влияние на химический состав почвы, что способствует её улучшению и урожайности. В данной работе мы провели исследование на озимой пшенице сорта «Скипетр» и наблюдали как же изменилась качество зерно, количество урожая и химический состав почвы при внесении куриного помёта.

Ключевые слова: куриный помёт, химический состав, пшеница.

THE EFFECT OF CHICKEN MANURE ON THE CHEMICAL COMPOSITION OF THE SOIL

Ramazanova Darina Vladimirovna
Scientific supervisor: Khaliullina Zulfiya Musavikhovna –
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

Abstract: Chicken manure is an organic fertilizer that has a huge impact on the chemical composition of the soil, which contributes to its improvement and yield. In this work, we conducted a study on winter wheat of the "Scepter" variety and observed how the quality of grain, the amount of harvest and the chemical composition of the soil changed during the removal of chicken manure.

Keywords: chicken manure, chemical composition, wheat.

Куриный помёт представляется значимым органическим удобрением с высоким содержанием главных элементов питания и микроэлементов, также, питательные вещества находятся в легкодоступных для питания растений соединениях. По содержанию питательных веществ он превосходит компост, а по доступности – не уступает минеральным удобрениям [1].

Физическое и химическое состояние земли имеет немалое влияние для сельского хозяйства. При недостатке органических веществ, становится сложно, управлять засушливыми почвами некоторых регионов. Немало важно, что для облагораживания почвы, куриного помёта требуется гораздо меньше, чем навоза и компоста [2, 3].

Изучения были сделаны на среднесуглинистых дерново-подзолистых почвах с содержанием гумуса 2,3%. Из-за того, что нельзя

вносить помёт на протяжении года, так как существует период бездорожья и занятости полей, поэтому на протяжении трёх – четырёх месяцев он хранится помехохранилищах [4].

Если содержание С к N₂ мало, то органика птичьего помета быстро минерализуется. Формы азота в навозе имеют немалое влияние. Значительная, но изменчивая доля азота присутствует в форме аммиака или аммонийной селитры. При высоком водородном показателе ионы аммония образуют аммиак, который может быть потерян в результате испарения, тем самым уменьшая доступный растению N. Этот процесс также вызывает серьезные проблемы в птичнике из-за паров аммиака. Фосфор в куриных экскрементах становится доступным гораздо медленнее, чем содержание в нем азота. Это делает его достаточно медленно высвобождаемым питательным веществом. Калий в большинстве случаев легко доступен, но не так долговечен, как P. Если он не будет включен в другие материалы в процессе компостирования куриного помета, он может выщелачиваться и теряться. Скорость выделения питательных микроэлементов в куриных отходах пока не была изучена. Все они становятся доступными в процессе разложения. Кальций, медь и железо необходимы для здоровья растений и могут помочь в случае заболевания [5, 6, 7].

Из литератур уры известен химический состав помёта и содержание сухого вещества в одном килограмме помёте, данные представлены в таблице 1, 2.

Таблица 1- Химический состав помёта

	Содержание %	Куриный помёт влажность 60%	Сухой куриный помёт
1	N ₂	1,8-2	4-6
2	P ₂ O ₅	1,5-1,8	3-4
3	K ₂ O	0,8-1	2-2,5
4	CaO	2,4	3-4
5	MgO	0,7	1,5-1,8
6	SO ₂	0,4	-
7	органическое вещ-во	-	80-85%

Таблица 2 - Химический состав сухого вещества помёта

Содержание	Mn	Zn	Co	Cu	B	Fe
мг/кг	90-160	65-90	5-7	12-18	50-75	450-850

Исследования были проведены на среднесуглинистых дерново-подзолистых почвах с содержанием гумуса 2,3%. Исходный состав почвы представлен в таблице 3.

Таблица 3 - Исходный состав почвы

Состав	Содержание в мг/кг	ГОСТ
гумус	2,3-3	26213
щелочно-гидролизуемый азота	81,2	26107
подвижный фосфор	134-295	54650
подвижный калий	90-170	54650
подвижный цинк	0,34-1,08	50686
кобальт	0,62-1	50687
марганец	29,6-43,8	50682
молибден	0,11-0,15	50689
медь	5,3-7,2	50686
сера	4,81-8,01	26490
бор	0,96-1,4	50688
pHсол.	5,3-7	26483

Нормой внесения удобрения было сто тридцать тон на один гектар поля. Общая площадь экспериментального поля составила 71 га и была разделена три части: первая часть поля, 1 га – контроль, вторая часть 19 га – опыт 1 (внесён куриный помёт, необработанный «Мефосфоном», третья часть поля 51 га – опыт 2. (внесён куриный помёт, обработанный препаратом «Мефосфон») Обработка куриного помёта «Мефосфоном» проводилась из расчёта 10^{-4} - 10^{-6} % на 1 тонну свежего помёта (табл. 4) [8-10].

Таблица 4 - Экспериментальное поле Пестречинского района

Группа	Используемое удобрение	Площадь, га
Контрольная	Без удобрения	1
Опыт 1	Компостированный куриный помет	19
Опыт 2	Органическое удобрение, полученное при использовании «Мефосфона»	51

Результаты анализа почвы до и после внесения куриного помёта представлены в таблице 5.

Исследования проводились в сертифицированных лабораториях ФГБУ «Татарская межрегиональная ветеринарная лаборатория» и ГБУ «Республиканская ветеринарная лаборатория республики Татарстан».

Анализ и обсуждение результатов. В участке с опытом 2 количество мышьяка, куда меньше, чем в участке с простым куриным помётом, также показатели свинца меньшие. Также там отсутствуют сальмонеллы, сульфит редуцирующие бактерии, цисты кишечных патогенных простейших, яйца и личинки гельминтов, из чего следует что почва не нанесёт вред человеку и сельскому хозяйству [11-14].

Таблица 5 - Агрохимические характеристики почвы до и после внесения куриного помёта

Показатель	До внесения (контроль)	После внесения (опыт 1)	Куриный помёт обработанный «Мефосфоном» (опыт 2)
pHводы	7,3	6,8	7
pHсол	6,4	7,3	6,3
K ₂ O	273	605	722
P ₂ O ₅	297	489	934
органическое вещество	3,97	6,81	6,36
натрий	108	102	137
щелочногидролизуемый азот	123	629	493

Таким образом, благодаря переработке птичьих отходов улучшается экологическая обстановка вокруг птицефабрик, так как сами по себе животные отходы довольно токсичны.

Удобрение, обработанное препаратом «Мефосфон» является отличным удобрением с хорошими показателями, которое можно безопасно использовать в сельском хозяйстве.

Литература

1. Персиков Т.Ф. Система мероприятий по рациональному использованию куриного помета/ Т.Ф. Персиков, М. В. Царева// 2019. С. 44.
2. Потапов М. А. Внесение куриного помета и компоста на его основе на химический состав почвы/ М. А. Потапов Д. И. Фролов// Инновационная техника и технология. 2021. Т. 8. № 4. С. 60–64.
3. Анисимова Т. Ю. Влияние равномерности внесения птичьего помета на урожайность зерновых культур/ Т. Ю. Анисимова К.К. Каскин Е.А. Лукашин// Сельскохозяйственные машины и технологии. 2015. № 4. С. 40-43
4. Сони́на Н.А. Агрохимическая оценка эффективности применения продукта метанового сбраживания птичьего помета в качестве удобрительного и ростостимулирующего средства в условиях волго-вятского региона/ Н.А. Сони́на// 2011. С. 24.
5. Шмидт А.Г. Оптимизация применения птичьего помета под яровую пшеницу в лесостепи западной Сибири/ А.Г. Шмидт И.А. Бобренко Н.К. Трубина// Плодородие. 2019. №6. С. 50-52
6. Седых В.А. Перспективы создания органических удобрений с заданными свойствами на основе птичьего помета/ В.А. Седых П.Ю. Карауш// Плодородие. 2010. №6. С. 3
7. Peter Keating Understanding the use of chicken manure in vegetable production on sandy soil/ Peter Keating // 2005. С. 167

8. Johnny Harvill Chicken Manure: Turning Waste Into Quality Fertilizer// URL: <https://www.epicgardening.com/chicken-manure/>.

9. Амиров, М. Ф. Приемы повышения продуктивности посевов различных видов яровой пшеницы в средней полосе лесостепи Поволжья / М. Ф. Амиров, Ф. Ш. Шайхутдинов, И. М. Сержанов // Наука, технологии, кадры - основы достижений прорывных результатов в АПК: Сборник научно-практических материалов Международной научно-практической конференции, Казань, 26–27 мая 2021 года. Том Выпуск XV. Часть 2. – Казань: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса», 2021. – С. 194-207. – EDN LHHLQG.

10. Сравнительная оценка эффективности органических удобрений на основе куриного помета / И. Х. Гайфуллин, А. С. Ганиев, З. М. Халиуллина [и др.] // Биологическая защита растений с использованием геномных технологий: Сборник научных трудов по материалам I Всероссийской научно-практической конференции, Казань, 26–27 октября 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 119-125. – EDN JKPDTE.

11. Концепция развития органического сельского хозяйства Республики Татарстан / Д. И. Файзрахманов, Р. И. Сафин, А. Р. Валиев [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2019. – 88 с. – EDN KCRVGS.

12. Колесар, В. А. Оценка влияния агроклиматических изменений на развитие болезней яровой пшеницы в Предкамье Республики Татарстан / В. А. Колесар, А. А. Зиганшин, Р. И. Сафин // Зерновое хозяйство России. – 2017. – № 2(50). – С. 45-47. – EDN YNUGEN.

13. Ганиев, А. И. Влияние предпосевной обработки семян на формирование урожайности зерна и качество семян яровой пшеницы в условиях Предкамской зоны Республики Татарстан / А. И. Ганиев, И. М. Сержанов, Ф. Ш. Шайхутдинов // Зерновое хозяйство России. – 2017. – № 2(50). – С. 12-17. – EDN YNUFZR.

14. Орехов, С. В. Продуктивность сортов картофеля в зависимости от применения микроудобрений на основе меди, цинка и марганца в условиях предкамья республики татарстан / С. В. Орехов, И. М. Сержанов, Л. М. Егоров // Современные достижения аграрной науки : Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки и техники РФ, профессора, академика академии Аграрного образования, лауреата Государственной премии РФ в области науки и техники, заслуженного изобретателя СССР Гайнанова Хазипа Сабировича, Казань, 26 февраля 2021 года. Том 1. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 324-331. – EDN WDXFZN.

© Рамазанова Д.В., Халиуллина З.М., 2023

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СРОКОВ ПОЛИВА КАРТОФЕЛЯ

Рашитов Самат Фаридович
Научный руководитель: Сафиоллин Фаик Набиевич
- д.с.-х.н., профессор
Казанский государственный аграрный университет, Казань

Аннотация: В статье рассматривается исследования по определению оптимальных сроков полива картофеля при помощи цифровых технологий на базе КФХ А. Ахметзянов Алексеевского муниципального района

Ключевые слова: исследование, методы, сроки полива, картофель, урожайность, орошение

DIGITAL TECHNOLOGIES OF DEFINITION POTATO'S WATERING PERIOD

Rashitov Samat Faridovich
Scientific supervisor: Faik Safiollin Nabievich
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

Abstract: The article includes studies on determining the optimal timing of watering potatoes using digital technologies based on the peasant farm A. Akhmetzyanov of the Alekseevsky municipal district

Key words: research, methods, irrigation timing, potatoes, productivity, irrigation

Введение. Сегодня цифровые технологии, такие как системы объединения данных и искусственный интеллект, используются для отслеживания и диагностики проблем в сельском хозяйстве, здравоохранении и окружающей среде или для выполнения повседневных задач, таких как объезд транспортных пробок или оплата счетов. В сельском хозяйстве цифровые технологии позволяют контролировать полный цикл растениеводства или животноводства – «умные» устройства измеряют и передают параметры почвы, растений, микроклимата и т.д. Все эти данные с датчиков, дронов и другой техники анализируются специальными программами [1-3].

С помощью данных устройств цель моего исследования будет определение сроков полива картофеля на базе КФХ А. Ахметзянов Алексеевского муниципального района Республики Татарстан.

Методы и методология. Исследования по определению оптимальных сроков и качества полива при помощи тепловизионной

съёмки проводились на полях КФХ А. Ахметзянов Алексеевского муниципального района Республики Татарстан.

Объектом моего исследования стал картофель, который возделывался по кормовой технологии с внесением расчетных норм минеральных удобрений. Запланированная урожайность была массой 350 ц/га [4].

Чтобы решить данную задачу, участок с общей площадью 250га, который будет орошаться, мы разделили на 2 части, то есть по 125га каждый [5].

Сроки полива в первой половине определялась фактически по влажности почвы. Для этого использовался прибор почвенного влагомера «Днестр-1». Для определения второго участка использовался квадрокоптер «Diyantom 4 Pro», который был оборудован камерой с тепловизором «Flir Boson» (Рис. 1).

Для того чтобы результат был точен и был принцип «единственного различия» полив обоих участков производился дождевальными машина «Казанка».

В 2021 году агрометеорологические условия были присущи для Республики Татарстан и их можно было охарактеризовать как недостатком осадков в течение вегетации культуры и избыточной влагой в период уборки урожая (сентябрь).



Рис 1. Квадрокоптер «Diyantom 4 Pro» с тепловизором «Flir Boson»

Результаты и обсуждения. Есть прямая зависимость между влажностью почвы и температуры: чем температура почвы выше, тем содержание влаги меньше. На основе данной закономерности мною была рассчитана и перенесена в мобильное приложение «irrigation technology» диаграмма шкалы определения полива в интервале от +25 до +45°C (Рис 2.)

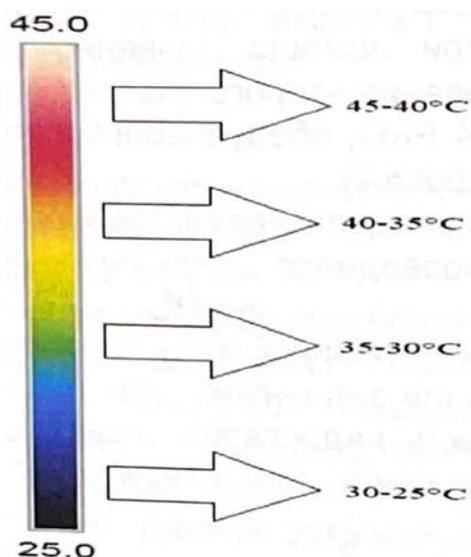


Рис 2. Шкала температурного режима тепловизора.

Исследования, которые я проводил, показали, что 4 июля 2021г. средняя температура почвы была на уровне $+25^{\circ}\text{C}$, и в дополнительной влаге картофель не нуждался, этот вывод можно было сделать по шкале определения сроков полива. Следующее зондирование территории орошаемого участка проводилось через 8 дней и было установлено, что 30% площадей нуждались во влаге, а через 15 дней после первого обследования 8% посевов достигли критической отметки дефицита влаги (Рис. 3) [6-9].

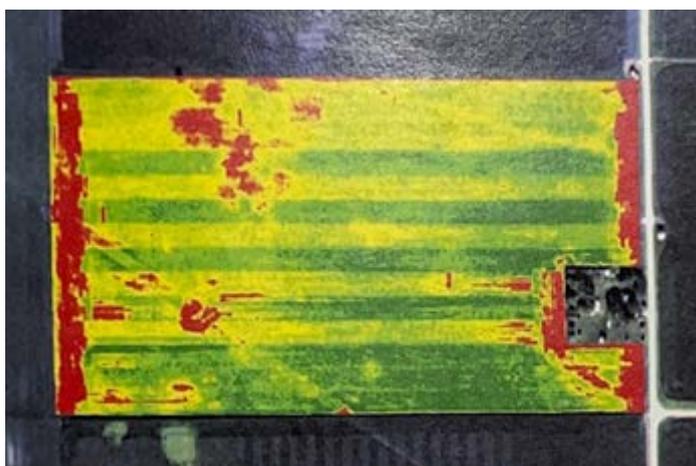


Рис. 3 Снимок тепловизионной съемки 19.04.2021г.

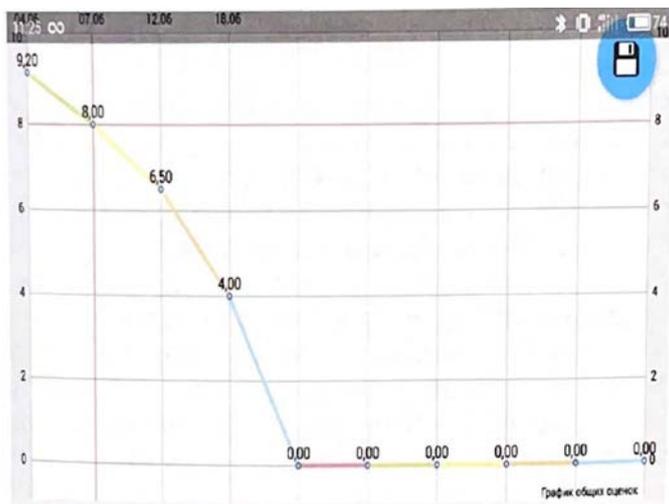


Рис 4. График общей оценки орошения картофеля в мобильном приложении

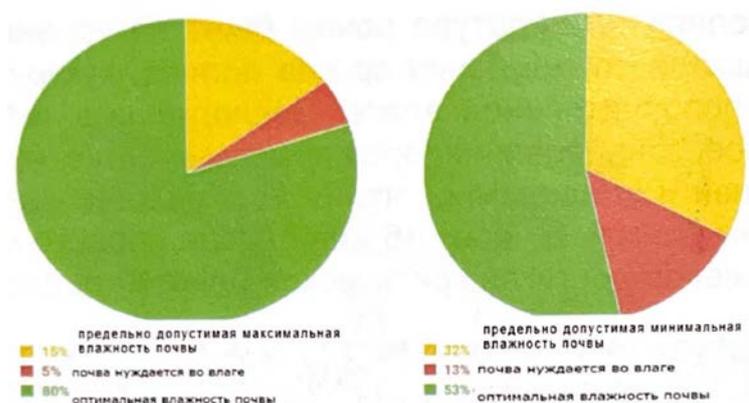


Рис 5. Диаграммы оценки сроков полива и качества орошения картофеля в приложении «Irrigation technology»

Анализ диаграммы (Рис 5.) составленный на основе тепловизионного измерения показывает, что 12 июня 2021 г. влажность 35% площади орошаемого участка снизилась до предельно минимальной влажности [10].

Полив, который был проведен 19 июня 2021 г. наоборот 15% пашни имели излишнюю влагу, а 5% нуждалась в дополнительном поливе и только 80% посевов имели оптимальную влажность (75% от наименьшей влагоемкости).

Мелкие углубления и возвышенности негативно повлияли на неравномерное увлажнение почвы после полива на посевах картофеля разной инфильтрующей способностью почвенного покрова.

Прибор под название «Днестр-1» показал необходимость орошения территории, на которой производилось исследование, на 20

дней раньше по сравнению с результатами съемки с помощью зонда с тепловизором при тех же природно-климатических условий.

Такое противоречие объясняется тем, что среднесуточная температура воздуха максимальных величин в нашей республике достигает именно во второй половине июня и совпадает с критическим периодом потребления влаги этой культуры (период наибольшего расхода влаги из-за интенсивного накопления биомассы). Кроме того, при традиционном определении сроков полива потребовалась провести 5 поливов против 3-х по температуре почвы и оросительная норма (расход воды на орошение за вегетационный период) снизилась на 850м³/га [11,12].

В результате, многократные поливы и ранние сроки стали причиной уменьшения активного слоя почвы (слой почвы, в котором находится основная масса корневой системы), ведь из-за этого растения перестают «искать» питательные вещества из почвы и дополнительную влагу.

По этой причине, урожайность зеленой массы картофеля оказалась на 50 ц/га выше при назначении сроков полива изучаемой культуры по тепловизионным снимкам (табл. 1)

Таблица 1. Продуктивность картофеля в зависимости определения сроков полива 2021г.

Показатели	Ед. измерения	Сроки полива	
		по фактич. влажности почвы	по температуре почвы
Планируемая урожайность зеленой массы	ц/га	268	270
Фактическая урожайность	ц/га	301	320
В процентах от планируемой урожайности	%	112,31	118,52

Заключение. Рекомендуемый способ определения оптимальных сроков полива объекта исследований не только позволяет оперативно принимать решения, но и обеспечивает прибавку урожая картофеля 19 ц/га по сравнению сроками полива по фактической влажностью почвы.

Литература

1. Пономаренко Е.В., Шкваря Л.В., Рузина Е.И.: Цифровые технологии в образовании, науке, территориальном развитии, 2019 г.

2. Цифровые технологии в орошаемом земледелии / Ф. Н. Сафиоллин, М. М. Хисматуллин, М. М. Хисматуллин [и др.] // Профессия бухгалтера - важнейший инструмент эффективного управления

сельскохозяйственным производством: Сборник научных трудов по материалам X Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора В.П. Петрова, Казань, 15–16 марта 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 766-776. – EDN SVWQAS.

3. Определение оптимальных сроков полива кукурузы методом тепловизионной съемки орошаемого участка / Ф. Н. Сафиоллин, М. В. Панасюк, М. М. Хисматуллин, А. А. Шагиахметов // Казанский международный конгресс евразийской интеграции - 2021, Казань, 10–11 июня 2021 года. – Казань: «Медицина», 2021. – С. 203-212. – EDN JGKJAS.

4. Евтефеев Ю., Казанцев Г.: Основы агрономии: учебное пособие, 2020г.

5. Валиев А., Зиганцин Б., Дмитриев А. и др.: Машины для посева зерновых культур. Посевные комплексы. Регулировка, настройка и эксплуатация. Учебное пособие для СПО, 2021г.

6. Кидин В.: Особенности питания и удобрения овощных культур и картофеля. Учебное пособие, 2017г.

7. <https://www.un.org/ru/un75/impact-digital-technologies#>

8. <https://shn.tatarstan.ru/>

9. <https://www.tatar-inform.ru/news/v-alekseevskom-rayone-rt-pahotnye-zemli-vyvedeny-iz-oborota>

10. <https://kazan.nuipogoda.ru/погода-2021>

11. Концепция развития органического сельского хозяйства Республики Татарстан / Д. И. Файзрахманов, Р. И. Сафин, А. Р. Валиев [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2019. – 88 с. – EDN KCRVGS.

12. Орехов, С. В. Продуктивность сортов картофеля в зависимости от применения микроудобрений на основе меди, цинка и марганца в условиях предкамья республики татарстан / С. В. Орехов, И. М. Сержанов, Л. М. Егоров // Современные достижения аграрной науки : Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки и техники РФ, профессора, академика академии Аграрного образования, лауреата Государственной премии РФ в области науки и техники, заслуженного изобретателя СССР Гайнанова Хазипа Сабировича, Казань, 26 февраля 2021 года. Том 1. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 324-331. – EDN WDXFZN.

© Рашитов С.Ф., Сафиоллин Ф.Н., 2023

УДК 631.421

**ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ АГРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В ПОЧВАХ
САБИНСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА РТ**

*Романенко Дмитрий Сергеевич
Халитова Эльвина Ильдузовна*

*Научный руководитель: Гаффарова Лилия Габдулбаровна
- к.б.н., доцент*

Казанский государственный аграрный университет, Казань

Аннотация: Исследования показали, что динамика урожайности яровой пшеницы в Сабинском муниципальном районе РТ и изменение содержания подвижных форм элементов имеют между собой умеренную корреляционную связь. Коэффициенты корреляции между ними статистически достоверны – 0,34. Применение удобрений отразилось на динамике содержания подвижного фосфора, оно возросло от 84,2 до 125,0 мг/кг. Содержание подвижного калия уменьшилось от 152,9 до 131,0 мг/кг, его динамика имеет отрицательный характер.

Ключевые слова: яровая пшеница, содержание гумуса, подвижный фосфор, подвижный калий, минеральные удобрения, органические удобрения.

**VARIABILITY OF AGROCHEMICAL INDICATORS IN THE SOILS OF
THE SABINSKY MUNICIPAL DISTRICT OF THE REPUBLIC OF
TATARSTAN**

*Romanenko Dmitry Sergeevich
Khalitova Elvina Ilduzovna*

*Scientific supervisor: Lilia Gabdulbarovna Gaffarova
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia*

Abstract: Studies have shown that the dynamics of the yield of spring wheat in the Sabinsky municipal district of the Republic of Tatarstan and the change in the content of mobile forms of elements have a moderate correlation between each other. The correlation coefficients between them are statistically significant – 0.34. The use of fertilizers affected the dynamics of the content of mobile phosphorus, it increased from 84.2 to 125.0 mg/kg. The content of mobile potassium decreased from 152.9 to 131.0 mg/kg, its dynamics is negative.

Keywords: spring wheat, humus content, mobile phosphorus, mobile potassium, mineral fertilizers, organic fertilizers.

Для систематического наблюдения за изменением плодородия почв и своевременного принятия мер по его улучшению в Республике

Татарстан проводится агрохимическое обследование сельскохозяйственных угодий на уровне отдельного хозяйства [1, 2].

Данные агрохимического обследования подтверждают значимость гумуса, подвижного фосфора и калия для роста и развития растений. Гумус улучшает структуру почвы, повышает ее водоудерживающую способность, способствует росту микроорганизмов, улучшает почвенное питание растений. Подвижный фосфор является важным элементом питания растений, необходимым для энергетических процессов и синтеза белков [3, 4].

Вариабельность агрохимических показателей почв является одним из важнейших факторов, влияющих на качество и количество урожая сельскохозяйственных культур. Сабинский муниципальный район РТ имеет особую значимость для развития сельского хозяйства в Республике Татарстан, поэтому исследование вариабельности агрохимических показателей почв этого района является актуальным исследованием.

Целью данного исследования является изучение вариабельности агрохимических показателей почв Сабинского муниципального района РТ, а также оценка ее влияния на урожайность сельскохозяйственных культур.

Исследование проводилось на протяжении 3 лет на различных полях Сабинского муниципального района РТ. Проводилось измерение уровней рН, содержания гумуса, подвижного фосфора и калия в почвах. Для оценки вариабельности агрохимических показателей использовался коэффициент вариации (CV), который был рассчитан для каждого показателя в каждом году.

Результаты исследования показали, что вариабельность агрохимических показателей почв Сабинского муниципального района РТ достаточно высока. Коэффициент вариации для рН колебался от 3,8% до 9,6%, для содержания гумуса - от 6,2% до 12,1%, для подвижного фосфора - от 16,5% до 24,7%, для подвижного калия - от 14,7% до 22,5%. Большинство показателей имели наибольшую вариабельность на начальном этапе исследования, что свидетельствует о значительном влиянии случайных факторов, таких как погода и агротехника, на состояние почвы.

Оценка влияния вариабельности агрохимических показателей на урожайность сельскохозяйственных культур показала, что наибольшее влияние оказывает вариабельность содержания гумуса и подвижного фосфора.

В данном исследовании был проведен анализ 50 летний временной период, В результате анализа были получены данные об агрохимических показателях почвы, а также данные об урожайности сельскохозяйственных культур, выращенных на этих участках. Для оценки влияния вариабельности агрохимических показателей на

урожайность была проведена корреляционный анализ. В результате было установлено, что наибольшее влияние на урожайность оказывают вариабельность содержания гумуса и подвижного фосфора. Важным аспектом учета вариабельности агрохимических показателей является не только оценка их влияния на урожайность, но и определение причин этой вариабельности. Например, вариации содержания гумуса и подвижного фосфора могут быть вызваны не только различными методами внесения удобрений, но и такими факторами, как тип почвы, климатические условия, растительный покров и другие [5, 6].

Количество минеральных и органических удобрений, использованных под пашню в районе за 46 года, приведено в таблице 1.

По данным таблицы за исследуемый период 1 гектар пашни получил 2770 кг д.в. NPK, 112,5 тонны органического удобрения.

Фактическая урожайность яровой пшеницы за анализируемый период варьирует по годам, диапазон колебания составляет 0,89-4,93 т/га. Ведущим фактором варьирования являются почвенно-климатические условия, что затрудняет оценку продуктивности сельскохозяйственных полей. Параметры урожайности яровой пшеницы (фактической), содержания подвижных элементов - фосфора и калия, рН солевой вытяжки сопоставлены между собой и получены коэффициенты корреляции, указывающие на тесноту связи между ними.

При оценке влияния этих факторов на содержание гумуса и подвижного фосфора в почве, следует учитывать их взаимодействие и совместный эффект. Например, применение минеральных удобрений может увеличить содержание подвижного фосфора в почве, однако при этом также может происходить снижение содержания гумуса.

Таблица 1- Временной ряд применения минеральных (кг.д.в), органических удобрений и урожайности яровой пшеницы в среднем на год обследования Сабинском районе.

Циклы и годы	Удобрения			Урожайность, т/га
	Минеральные, кг.д.в	Органические, т/га	Известкование, тыс.га	
I (1974-1978)	27,5	3,2	0,1	1,62
II(1979-1983)	33,6	3,6	2,1	1,50
III(1984-1988)	68,2	4,7	8,2	1,38
IV(1989-1993)	126,4	4,1	10,6	1,71
V (1994-1998)	77,8	2,3	7,3	2,76
VI(1999-2003)	52,6	1,1	4,7	2,75
VII(2004-2008)	59,7	1,0	4,5	2,84
VIII(2009-2013)	79,3	1,5	3,1	2,04
IX(2014-2016)	48,2	1,3	2,7	1,91

Поэтому при планировании сельскохозяйственного производства необходимо применять комплексный подход и учитывать все факторы, влияющие на состояние почвы. Важным элементом такого подхода является мониторинг состояния почвы и агрохимических показателей, что позволяет своевременно выявлять изменения и принимать меры по их корректировке [7-10].

Одним из перспективных направлений в этой области является применение современных технологий и инновационных методов для управления состоянием почвы и повышения урожайности. Например, использование системного подхода и мультиагентных технологий может позволить достичь оптимального сочетания различных методов удобрения и обеспечить максимальную урожайность при минимальном воздействии на окружающую среду [11-14].

Таким образом, учет вариабельности агрохимических показателей при оценке состояния почвы и планировании сельскохозяйственного производства является важным элементом современной аграрной науки и практики. Он позволяет обеспечить эффективное использование ресурсов и достижение максимальной урожайности при минимальном воздействии на окружающую среду.

Литература

1. Справочник агрохимика / И.Д. Давлятшин, М.Ю. Гилязов, А.А. Лукманов и др. Казань: ООО «МеДДок», 2013. 300 с.
2. Справочник агрохимика Республики Татарстан / П.А. Чекмарев, А.А. Лукманов, И.Д. Давлятшин и др.; под ред. акад. РАСХН П.А. Чекмарева. Казань, 2015. 324 с.
3. Изменение реакции среды почвенного раствора чернозема выщелоченного в связи с длительным применением систем удобрений / Ю. И. Гречишкина, А. Н. Есаулко, М. С. Сигида и др. // Агрохимический вестник. 2016. №3. С. 7-10.
4. Мониторинг плодородия почв Ставропольского края: динамика агрохимических показателей с учетом зональных особенностей почв / В. Н. Ситников, В. П. Егоров, А. Н. Есаулко и др. // Агрохимический вестник. 2018. №4. С. 8-13.
5. Гаффарова Л.Г. Региональные особенности модели плодородия светло-серой лесной почвы в Предкамье РТ. // Актуальные вопросы совершенствования технологий производства продукции сельского хозяйства. Материалы международной научно-практической конференции агрономического факультета КГАУ - Казань: Изд-во Казанского ГАУ. - 2016.- С. 31-34.
6. Михайлова М.Ю. Формирование урожая зерновых культур с использованием приемов интенсификации в условиях Арского района РТ / М.Ю. Михайлова, Х.Х. Мухамадиева // Материалы 78-ой студенческой (региональной) научной конференции «Студенческая

наука – аграрному производству». Казань: Издательство Казанского ГАУ. 2020. Т. 1. С. 104-109.

7. Амиров М.Ф. Формирование урожая яровой пшеницы в зависимости от использования минеральных удобрений, микроэлементов и гербицида в условиях республики Татарстан / М.Ф. Амиров, Д.И. Толочков // Плодородие. 2020. №3 (114). С. 6-9.

8. Гаффарова Л.Г., Миникаев Р.В. Устойчивость почв к антропогенному воздействию. Учебное пособие для практических занятий и самостоятельной работы магистров / Казань, 2021.

9. Гаффарова Л.Г., Миникаев Р.В., Сержанова А.Р. Методы почвенных исследований. Учебное пособие / Казань, 2020.

10. Кирюшин В. И. Агрономическое почвоведение / В. И. Кирюшин. - М.: Колос С, 2010. -- 687 с.

11. Концепция развития органического сельского хозяйства Республики Татарстан / Д. И. Файзрахманов, Р. И. Сафин, А. Р. Валиев [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2019. – 88 с. – EDN KCRVGS.

12. Колесар, В. А. Оценка влияния агроклиматических изменений на развитие болезней яровой пшеницы в Предкамье Республики Татарстан / В. А. Колесар, А. А. Зиганшин, Р. И. Сафин // Зерновое хозяйство России. – 2017. – № 2(50). – С. 45-47. – EDN YNUGEN.

13. Агротехнологии технических культур / М. Ф. Амиров, И. Р. Валеев, А. Р. Валиев [и др.] // Система земледелия Республики Татарстан : В 3-х частях. Том Часть 2. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2014. – С. 178-250. – EDN WHKSXJ.

14. Орехов, С. В. Продуктивность сортов картофеля в зависимости от применения микроудобрений на основе меди, цинка и марганца в условиях предкамья республики татарстан / С. В. Орехов, И. М. Сержанов, Л. М. Егоров // Современные достижения аграрной науки : Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки и техники РФ, профессора, академика академии Аграрного образования, лауреата Государственной премии РФ в области науки и техники, заслуженного изобретателя СССР Гайнанова Хазипа Сабировича, Казань, 26 февраля 2021 года. Том 1. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 324-331. – EDN WDXFZN.

© Романенко Д.С., Гаффарова Л.Г., 2023

УДК 632.937.15:633.31/37

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ БИОПРЕПАРАТА НА
ОСНОВЕ PS17 ПРИ ОБРАБОТКЕ СЕМЯН РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ
ГОРОХА**

Салахов Ильдус Расихович

*Научный руководитель: Колесар Валерия Александровна
– к.б.н., доцент*

Казанский государственный аграрный университет

Аннотация: В течение 2022 года были проведены исследования, по сравнительной оценке, эффективности использования биопрепарата на основе PS17 при обработке семян различных сортов гороха. В год проведения исследований отмечалось развитие засушливых явлений, а в июне были отмечены наиболее острые засушливые явления. Для обработки семян гороха применялся штамм бактерий *Bacillus mojavensis* PS17 для повышения урожайности и защиты сельскохозяйственных растений от фитопатогенных грибов. Контролем являлись варианты различных сортов гороха без обработки.

В результате обработки семян разных сортов гороха этим препаратом - продуктивность гороха возросла, развитие болезней снизилось. Наибольшая урожайность была отмечена у сорта Кулон при этом при обработке семян препаратом она увеличивалась.

Ключевые слова: горох; обработка семян; биопрепарат; PS17, сорт, Кулон.

**COMPARATIVE EVALUATION OF THE USE OF PS17-BASED
BIOLOGICS IN THE PROCESSING OF SEEDS OF VARIOUS VARIETIES
OF PEAS**

Salakhov Ildus Rasikhovich

*Scientific supervisor: Kolesar Valeria Alexandrovna
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia*

Abstract: During 2022, research was conducted to comparatively evaluate the effectiveness of using a biopreparation based on PS17 for treating seeds of different varieties of peas. The year of the research was marked by the development of drought conditions, with the most acute occurring in June. The strain of bacteria *Bacillus mojavensis* PS17 was used to treat pea seeds to increase crop yield and protect agricultural plants from phytopathogenic fungi, with untreated variants serving as controls.

As a result of treating the seeds of different pea varieties with this preparation, the productivity of peas increased, and the development of

diseases decreased. The highest yield was observed in the Kulon variety, and treating the seeds with the preparation resulted in an increase in yield.

Keywords: peas; seed treatment; biological product; PS17, grade, Kulon.

Горох- одна из незаменимых и универсальных с/х культур [1]. На долю гороха приходится примерно 80% всех посевных площадей зернобобовых культур в России. Он является богатым источником белка, клетчатки, витаминов и минеральных веществ, таких как железо, калий и магний [1,3]. Благодаря этому, горох часто используется в качестве пищевого продукта и корма для животных [2]. Помимо этого, горох является одной из культур, которые способствуют биологическому разнообразию, благодаря своей способности к захвату азота из воздуха и его накоплению в почве [5]. Это может повысить плодородие почвы и увеличить урожайность других культур, которые выращиваются после гороха [7]. Получение высокого урожая одна из важнейших задач для страны. В последние годы все больше внимания уделяется развитию экологически безопасных методов повышения урожайности и улучшения качества сельскохозяйственной продукции [4]. Биопрепараты являются натуральными продуктами, которые содержат полезные бактерии, грибы или вирусы, способные бороться с вредителями и болезнями растений, а также повышать плодородие почвы [9,10]. Применение биопрепаратов в сельском хозяйстве может помочь снизить использование химических удобрений и пестицидов, что позволит уменьшить негативное влияние на окружающую среду [6,8].

Целью исследований явилась сравнительная оценка применения биопрепарата на основе PS 17 при обработке семян различных сортов гороха: Кулон, Кабан, Салават.

Были поставлены следующие задачи:

1. Определить влияние биопрепарата PS17 на рост и развитие растений различных сортов гороха.
2. Выявить воздействие биопрепарата PS17 на развитие корневых гнилей гороха разных сортов.
3. Определить влияние обработки семян биопрепаратом PS17 на урожайность и структуру урожая.
4. Оценить воздействие биопрепарата на качественные характеристики зерна различных сортов гороха.

В 2022 году проводились полевые опыты на различных сортах гороха на опытных полях ФГБОУ ВО «Казанский ГАУ», расположенных вблизи населенного пункта село Нармонка Лаишевского муниципального района (Предкамская агропроизводственная зона).

Результаты агрохимической оценки показали, что почва опытных участков в Казанском ГАУ (с. Нармонка) серая лесная, среднесуглинистого гранулометрического состава, достаточно плодородная, содержание гумуса 4,4% (повышенное).

При оценке агрометеорологических показателей в 2022 году было установлено, что погодные условия были благоприятными для выращивания зернобобовых культур. Однако, в июне и августе на опытных полях КГАУ вблизи населенного пункта село Нармонка наблюдались засушливые явления [11-13].

Схема опытов включала в себя следующие варианты:

1. Контроль – без обработки семян растений;
2. PS-17 обработка семян, 1,0 л/т

Условия проведения полевых опытов: Площадь опытных делянок – 13,2 м², площадь учетных делянок – 9 м². Повторность в опыте – трехкратная. Опытные делянки были убраны 11 августа. Предшественник – яровая пшеница.

Результаты исследования:

1) Наименее поражаемым корневыми гнилями явился сорт Кулон, во все фазы вегетации на данном сорте отмечалось наименьшее развитие корневых гнилей. На остальные сорта биопрепарат оказал не столь сильное действие (табл.1).

Таблица 1 - Оценка развития корневых гнилей растений гороха разных сортов, %, 2022 г.

Вариант	Фаза полные всходы 07.06.22	Стеблевание – начало бутонизации 28.06.22	Цветение-начало лопатки 12.07.22
Салават			
1.Контроль – без обработки.	3,0	8,3	14,5
2.PS-17 обработка семян, 1,0 л/т	0,75	6,5	11,0
Кулон			
1.Контроль – без обработки.	2,5	6,0	19,5
2.PS-17 обработка семян, 1,0 л/т	0,0	1,55	2,0
Кабан			
1.Контроль – без обработки.	2,75	14,5	15,5
2.PS-17 обработка семян, 1,0 л/т	1,5	1,8	4,0

2) Наибольшая сухая масса отмечалась у сорта Кабан при обработке семян биопрепаратом PS-17 1 л/т. (табл.2)

3) Наилучшее накопление сухой биомассы растений отмечалось у гороха сорта Салават при обработке семян PS-17 1 л/т. (табл.3)

4) Наибольшая площадь листьев была сформирована у сорта Кулон при обработке семян биопрепаратом. (табл.4)

5) Наибольшая длина растений была отмечена у сорта Кулон, при этом при обработке семян препаратом PS-17 данный показатель увеличивался. (табл.5)

Таблица 2 - Сухая масса корней растений гороха разных сортов, г, 2022 г.

Вариант	Фаза полные всходы 10.06	Стеблевание 16.06	Цветение-начало лопатки 12.07	Полная спелость 11.08	В среднем
Салават					
1.Контроль – без обработки.	0,15	0,25	0,43	0,11	0,24
2.PS-17 обработка семян, 1,0 л/т	0,24	0,37	0,54	0,12	0,32
Кулон					
1.Контроль – без обработки.	0,23	0,43	0,46	0,09	0,30
2.PS-17 обработка семян, 1,0 л/т	0,24	0,44	0,54	0,11	0,33
Кабан					
1.Контроль – без обработки.	0,12	0,41	0,45	0,11	0,27
2.PS-17 обработка семян, 1,0 л/т	0,52	0,58	0,64	0,13	0,47

Таблица 3 - Сухая масса надземных частей растений гороха разных сортов, г, 2022 г.

Вариант	Фаза полные всходы 10.06	Стеблевание 16.06	Цветение-начало лопатки 12.07	Полная спелость 11.08	В целом
Салават					
1.Контроль – без обработки.	1,03	1,36	2,03	1,84	1,57
2.PS-17 обработка семян, 1,0 л/т	1,88	1,94	3,92	2,73	2,62
Кулон					
1.Контроль – без обработки.	1,24	1,76	1,82	1,57	1,60
2.PS-17 обработка семян, 1,0 л/т	1,35	1,84	2,34	3,12	2,16
Кабан					
1.Контроль – без	1,43	2,02	2,43	1,12	1,75

обработки.					
2.PS-17 обработка семян, 1,0 л/т	1,93	2,47	2,55	1,53	2,12

Таблица 4 -Площадь листьев растений гороха разных сортов в фазу цветение-начало лопатки, м2/м2, (12.07.22).

Вариант	Площадь листьев
Салават	
1.Контроль – без обработки.	0,6
2.PS-17 обработка семян, 1,0 л/т	1,6
Кулон	
1.Контроль – без обработки.	0,7
2.PS-17 обработка семян, 1,0 л/т	2,4
Кабан	
1.Контроль – без обработки.	0,8
2.PS-17 обработка семян, 1,0 л/т	1,4

Таблица 5 - Высота растений гороха разных сортов, см, 2022 г

Вариант	Стебле-вание-начало бутонизации 28.06.22	Цветение-начало лопатки 12.07.22	Полная спелость 11.08.22
Салават			
1.Контроль – без обработки.	38,60	43,70	48,50
2.PS-17 обработка семян, 1,0 л/т	45,60	55,90	58,20
Кулон			
1.Контроль – без обработки.	35,70	49,80	56,10
2.PS-17 обработка семян, 1,0 л/т	42,80	52,90	56,90
Кабан			
1.Контроль – без обработки.	39,20	46,50	49,50
2.PS-17 обработка семян, 1,0 л/т	39,90	46,80	49,80

б) При обработке семян гороха сортов Салават и Кулон происходило увеличение урожайности. У сорта Кабан повышение урожайности было незначительным. Наибольшая урожайность была

отмечена у сорта Кулон при этом при обработке семян препаратом она увеличивалась. (табл.6)

Таблица 6 - Структура урожая и урожайность гороха (т/га) разных сортов в зависимости от обработки семенного материала, 2022 г.

Вариант	Урожайность, т/га	Кол-во растений на кв.м	Кол-во бобов на растении, шт	Кол-во семян в бобе, шт	Кол-во зерен на растении, шт	Вес зерен на одно раст., г	МТС, гр
Салават							
1.Контроль – без обработки	1,5	91,0	2,6	3,1	8,0	1,7	212,5
2.PS-17 обработка семян, 1,0 л/т	2,8	104,0	3,1	4,0	12,5	2,7	216,0
Кулон							
1.Контроль – без обработки.	2,1	99,0	2,8	3,9	10,6	2,15	202,8
2.PS-17 обработка семян, 1,0 л/т	5,1	113,0	4,5	4,0	18,0	4,5	250,0
Кабан							
1.Контроль – без обработки.	1,0	61,0	2,6	2,9	7,4	1,7	229,7
2.PS-17 обработка семян, 1,0 л/т	1,1	63,0	2,6	2,9	7,5	1,7	226,7

7) У сортов Салават и Кулон не происходило увеличение массовых долей белка при обработке семян биопрепаратом PS-17 по сравнению с контролем. Сорт Кабан благоприятно отзывался на обработку семян, и по сравнению с контролем содержание белка на данном варианте увеличивался (табл.7).

Таблица 7 - Содержание белка в семенах гороха разных сортов в зависимости от обработки семенного материала, %, 2022 г.

Вариант	Массовая доля белка, в пересчете на сухое вещество
Салават	
1.Контроль – без обработки.	17,64
2.PS-17 обработка семян, 1,0 л/т	16,68
Кулон	
1.Контроль – без обработки.	16,65
2.PS-17 обработка семян, 1,0 л/т	16,02
Кабан	
1.Контроль – без обработки.	18,86
2.PS-17 обработка семян, 1,0 л/т	22,92

Вывод: Из проведенных исследований можно сделать вывод, что биопрепарат PS17 оказывает положительное влияние на рост и развитие растений, увеличивает урожайность и повышает содержание белка в зерне у некоторых сортов гороха. В частности, сорт Кулон оказался наименее поражаемым корневыми гнилями, при обработке семян биопрепаратом у данного сорта увеличивается площадь листьев и длина растений, также увеличивается и урожайность. Сорт Кабан тоже показал положительный результат в отношении увеличения содержания белка в зерне. У сорта гороха Салават при обработке семян биопрепаратом увеличивается накопление сухой биомассы растений и урожайность. Однако, эффективность применения биопрепарата PS-17 может различаться в зависимости от сорта гороха.

Литература

1. Алабушев. А.В. Стабилизация производства зерна в условиях изменения климата. / А.В. Алабушев // Зерновое хозяйство. - № 4. - 2011. - С. 8-13.

2. Гаврилов, А. А. Высокая культура земледелия – лучшее «лекарство» от болезней / А. А. Гаврилов, А. П. Шутко, С. Ю. Гребенник // Защита и карантин растений. – 2006. – № 11. – С. 25–26.

3. Агротехническое состояние пахотных почв и урожайность озимой ржи ООО "Дуслык" Балтасинского района Республики Татарстан / К.Р. Гарафутдинова, Л.Г. Гаффарова, Е.А. Прищепенко, Г.Ф. Рахманова // Владимирский земледелец. – 2020. – № 3 (93). С. 8-11.

4. Сабирова, Р.М. Биоплант Флора – удобрение нового поколения / Р.М. Сабирова, Р.С. Шакиров, З.М. Бикмухаметов // Вестник Казанского ГАУ. – № 2 (53). – 2019. – С. 37-42.

5. Шарипова Г.Ф. Эффективность применения удобрений с микроэлементами на различных сортах сои / Г.Ф. Шарипова, В.А. Колесар, Р.И. Сафин // Плодородие. – 2020. - №3 (114). С. 9-11.

6. Колесар, В.А. Эффективность применения микроудобрений на сое / В.А. Колесар, Г.Ф. Шарипова, Д.Р. Сафина, Р.И. Сафин // В сборнике: 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, 13-14 ноября 2019 г. / отв.ред. А.Р. Валиев, Р.М. Низамов, А.В. Васин, Т.М. Ахметов, Ф.Т. Нежметдинова, Р.Р. Шайдуллин, Е.В. Барханская. – Казань: Казанский ГАУ, 2019. – С. 124-130.

7. Урожайные свойства и качество семян яровой пшеницы в зависимости от фона питания в условиях Республики Татарстан / И.М. Сержанов, Ф.Ш. Шайхутдинов, А.Р. Сержанова [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2019. – Т. 14. – № 2 (53). С. 52-57.

8. Сабирова, Р. М. Эффективность применения гранулированного куриного помета как основного удобрения на серых лесных почвах Республики Татарстан / Р. М. Сабирова, Ф. Ф. Хисамиев, Р. С. Шакиров // Плодородие. – 2020. – № 3(114). – С. 29-32.

9. Valeria Kolesar, Gulsia Sharipova, Diana Safina, and Radik Safin. Use of foliar fertilizers on soybeans in the Republic of Tatarstan. BIO Web of Confer-ences 17, 00069 (2020) <https://doi.org/10.1051/bioconf/20201700069>, FIES 2019.

10. Berg G. The rhzosphere as a reservoir for opportunistic human pathogenic bacteria. Environ / G. Berg, L. Eberl, A. Hartmann // Microbiol. – 2005. – Vol. 7. – P. 1673-1685. doi: 10.1111/j. 1462-2920.2005.00891.x.

11. Концепция развития органического сельского хозяйства Республики Татарстан / Д. И. Файзрахманов, Р. И. Сафин, А. Р. Валиев [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2019. – 88 с. – EDN KCRVGS.

12. Орехов, С. В. Продуктивность сортов картофеля в зависимости от применения микроудобрений на основе меди, цинка и марганца в условиях предкамья республики татарстан / С. В. Орехов, И. М. Сержанов, Л. М. Егоров // Современные достижения аграрной науки : Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки и техники РФ, профессора, академика академии Аграрного образования, лауреата Государственной премии РФ в области науки и техники, заслуженного изобретателя СССР Гайнанова Хазипа Сабировича, Казань, 26 февраля 2021 года. Том 1. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 324-331. – EDN WDXFZN.

13. Логинов, Н. А. Мониторинг эрозии почв на основе дистанционного зондирования земли на примере Аксубаевского муниципального района Республики Татарстан / Н. А. Логинов, Н. В. Трофимов // Актуальные вопросы использования земельных ресурсов, геодезии и природопользования : СБОРНИК ТРУДОВ ВСЕРОССИЙСКОЙ (НАЦИОНАЛЬНОЙ) НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ КАФЕДРЫ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И КАДАСТРОВ КАЗАНСКОГО ГАУ, Казань, 21 апреля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 52-58. – EDN ТАЕРМХ.

© Салахов И.Р., Колесар В.А., 2023

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ И МОДЕРНИЗАЦИИ ГЕОДЕЗИИ

Сафиуллин Руслан Айратович
Научный руководитель: Сулейманов Салават Разяпович
к.с-х.н., доцент

Казанский государственный аграрный университет, Казань

Аннотация: Геодезия является одним из развивающихся наук. В статье приведены результаты изучения ее перспектив развития и модернизации.

Ключевые слова: модернизация, развитие геодезии, пространство, геодезические съемки, практическая геодезия, вторая революция геодезии, карты и планы.

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT AND MODERNIZATION OF GEODESY

Safiullin Ruslan Ayratovich
Scientific supervisor: Suleymanov Salavat Razyapovich
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

Abstract: Geodesy is one of the developing sciences. The article presents the results of studying its prospects for development and modernization.

Keywords: modernization, development of geodesy, space, geodetic surveys, practical geodesy, the second revolution of geodesy, maps and plans.

Геодезия является наукой о земле, об измерениях на земной поверхности. В геодезии используются в основном линейные и угловые измерения. Эти измерения позволяют определить формы и размеры планеты Земля, ее отдельных частей, а также помогают при создании карт с различным значением, планов, профилей и т.д. [1, 2] Такие измерения также могут проводиться и под землей, под водой и в околоземном пространстве. Карты и планы, созданные с помощью геодезических измерений, применяются в разных областях народного хозяйства.

Эта наука появилась в результате практической работы человека по определению границ территорий земель, строительству каналов орошения, осушения земель. Сейчас геодезия является многосторонняя наука, которая решает сложные научные и практические задачи. Она также использует положения математики, физики, астрономии, картографии и др. [3, 4]

Тяжело представить какой-либо хозяйствующий субъект или область экономики, где не принимала бы участие практическая геодезия. Геодезия очень востребована и решает очень много практических задач:

- установление пунктов геодезических сетей которая образует государственную систему координат;
- выполнение топографических съемок;
- составление карт и планов;
- наблюдение за изменениями грунта, посадок, сдвига фундаментов с помощью геодезических способов;
- изучение природных ресурсов и полезных ископаемых и др. [5, 6, 7]

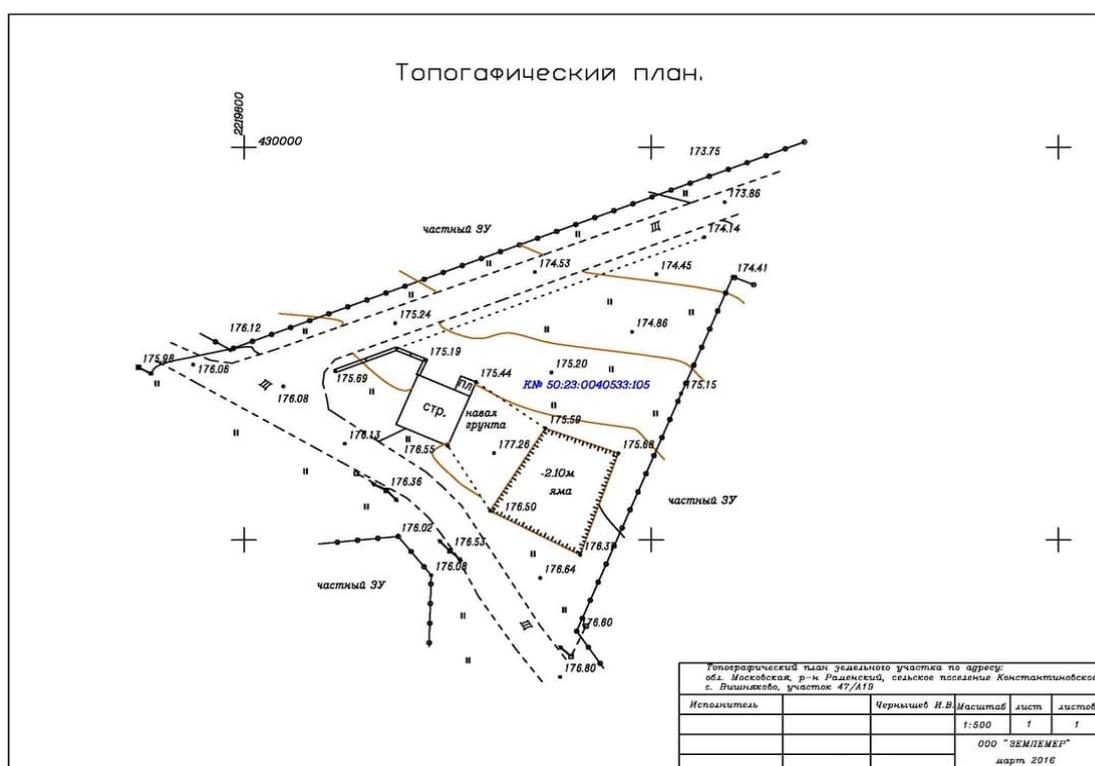


Рис. 1 Топографический план земельного участка

Несмотря на разнообразие задач, решаемых геодезией, геодезические измерения объединяются к определению трех следующих задач:

1. Расстояний.
2. Углов.
3. Превышений.

Эти полученные значения могут быть полезными и использоваться сами по себе, чаще всего в прикладной геодезии. Самой главной их пользой считается то, что они позволяют определить координаты определяемых точек [8, 9, 10].

Геодезические съемки на начальной стадии своего развития были очень простыми. Инструментами, с помощью которых делали замеры, были деревянные колья, струны и литые или рукодельные цепи, имеющие небольшие размеры. Несмотря на такой простой список инструментов, полученные данные были предельно точными. В период, когда литье стало частью декоративного искусства, в геодезии начали появляться металлические инструменты – точные измерительные рейки. Позднее стали использовать железо, сталь, бронзу и латунь для изготовления стрелок, корпусов, лимбов и узлов различных приборов. Такие инструменты имели популярность в 19-ом и 20-ом веках. Стальная лента заменила цепь в конце 19-го века. Телескоп, который был изобретен в начале 17-го века, начали использовать только через столетие [11-13].

Полученные в ходе измерения данные вносились в книги. Детальные и комплексные расчеты производились вручную, с использованием специальных книг с таблицами и чертежного оборудования. Спустя годы обычные теодолиты заменили тахеометры, который объединил процесс измерения расстояний и направлений.

Прошедшие двадцать лет стали большим скачком для геодезии, называющийся второй революцией в геодезии. Новые технологии поспособствовали улучшению этой науки – появились глобальные спутниковые системы, которые сильно поменяли ситуацию в геодезии и навигации. Такие изменения помогают вычислить координаты какой-либо точки, при этом не делая никаких предварительных измерений [14].

Новые открытия в области технологий увеличили эффективность работы геодезистов, тем более во время полевых работ и сбора данных. Использование таких технологий позволили получать более точные измерения, какие ранее невозможно было получить.



Рис.2 Электронный теодолит



Рис.3 Электронный тахеометр

Современная геодезия активно развивается, совершенствуя процесс измерения, их использования, хранения. На сегодняшний день, все измерения выполняются сверхточными приборами, как дальномер, нивелир, тахеометр, различные GPS оборудования и другие [15].

Почти все расчеты выполняются в специальных программах, что исключает допущение какой-либо ошибки. По данным измерений создают карты и планы с различным содержанием. Они формируются также в специальных программах, например, AutoCAD.

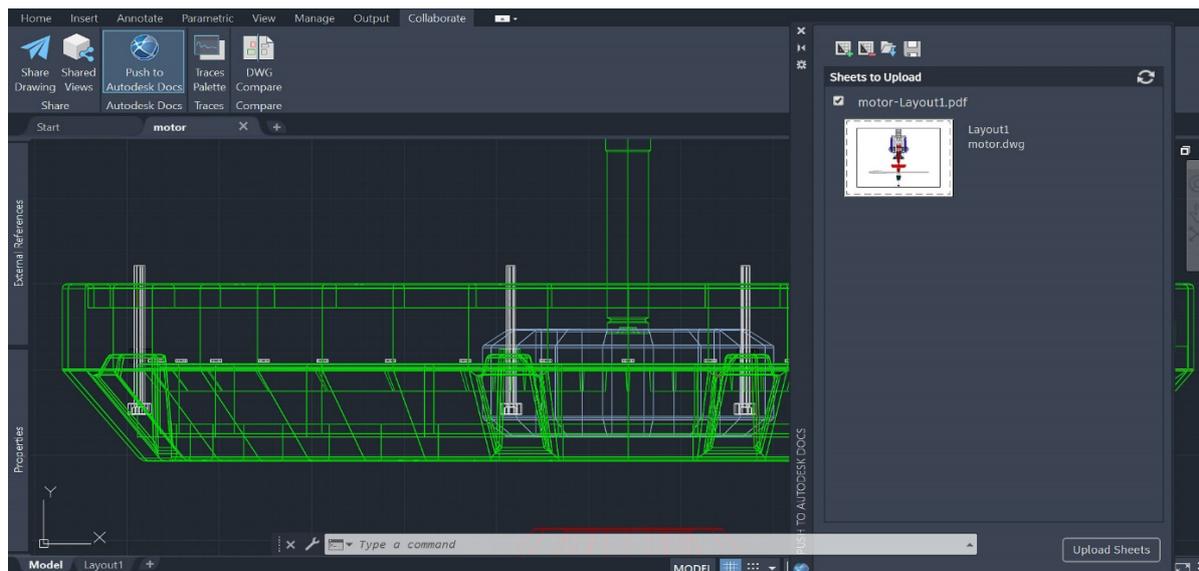


Рис.4 Работа в AutoCAD

Делая выводы, можно сказать, что геодезия является наукой об измерениях земной поверхности. Геодезия развивается и модернизируется. Спустя 10-20 лет она будет более совершенной, точной и проводить измерения станет еще проще. Так же хотелось бы отметить, что геодезия всегда развивалась по мере развития технических средств, программного обеспечения и компьютерной техники и дальше будет развиваться в таком же темпе. Это связано с тем, что многие отрасли народного хозяйства не могут работать без использования геодезии.

Литература

1. Особенности управления земельными ресурсами Республики Татарстан и приёмы повышения плодородия почв: Учебное пособие / С. Р. Сулейманов, Н. А. Логинов, С. В. Сочнева [и др.]. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 64 с. – EDN VYNGDD.

2. Багаветдинова, Р. Р. Земельно-кадастровые работы с использованием ГИС-технологий / Р. Р. Багаветдинова, С. Р. Сулейманов // Актуальные вопросы использования земельных ресурсов, геодезии и природопользования: СБОРНИК ТРУДОВ ВСЕРОССИЙСКОЙ

(НАЦИОНАЛЬНОЙ) НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ КАФЕДРЫ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И КАДАСТРОВ КАЗАНСКОГО ГАУ, Казань, 21 апреля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 10-16. – EDN PCZCMR.

3. Сафиоллин, Ф. Н. Лесотехническое обустройство территорий сельских поселений - основа рационального использования земельных ресурсов: методическое пособие по курсу «Земельные ресурсы и приемы рационального их использования» для магистров, обучающихся по направлению подготовки 21. 04.02 Землеустройство и кадастры / Ф. Н. Сафиоллин, С. Р. Сулейманов, Н. А. Логинов. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – 39 с. – EDN RKRNZB.

4. Гарипов, И. Р. Использование аэро-фото и космической съемки при проведении мониторинга земель / И. Р. Гарипов, С. Р. Сулейманов // Студенческая наука - аграрному производству: Материалы 79 студенческой (региональной) научной конференции, Казань, 26 марта 2021 года. Том 1. – КАЗАНЬ: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 53-58. – EDN JXUGEK.

5. Мониторинг и приемы повышения плодородия почв Республики Татарстан / С. Р. Сулейманов, Р. М. Низамов, Ф. Н. Сафиоллин, Н. А. Логинов // Плодородие. – 2020. – № 3(114). – С. 23-26. – DOI 10.25680/S19948603.2020.114.07. – EDN HNRHTT.

6. Логинов, Н. А. Роль цифровых технологий в сохранении и повышении плодородия почв Республики Татарстан / Н. А. Логинов, С. Р. Сулейманов, Ф. Н. Сафиоллин // Плодородие. – 2020. – № 3(114). – С. 26-28. – DOI 10.25680/S19948603.2020.114.08. – EDN QOUCMB.

7. Сулейманов, С. Р. Особенности территориального землеустройства при образовании землепользований крестьянских (фермерских) хозяйств / С. Р. Сулейманов // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства продукции сельского хозяйства: Материалы международной научно-практической конференции агрономического факультета Казанского государственного аграрного университета, Казань, 06 апреля 2016 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2016. – С. 200-203. – EDN YQPTGA.

8. Проведение калибровки неметрической фотокамеры в беспилотном летательном аппарате при мониторинге земель / С. В. Сочнева, Н. А. Логинов, Н. В. Трофимов, Д. С. Филимоненко // Агробиотехнологии и цифровое земледелие. – 2022. – № 4(4). – С. 60-65. – DOI 10.12737/2782-490X-2022-60-65. – EDN AMUBBH.

9. Комплекс землеустроительных и кадастровых работ по установлению границ муниципальных образований / И. О. Гомзякова, И. Ф. Яхин, Н. В. Трофимов, С. В. Сочнева // Актуальные вопросы использования земельных ресурсов, геодезии и природопользования: СБОРНИК ТРУДОВ ВСЕРОССИЙСКОЙ (НАЦИОНАЛЬНОЙ) НАУЧНО-

ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ КАФЕДРЫ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И КАДАСТРОВ КАЗАНСКОГО ГАУ, Казань, 21 апреля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 23-28. – EDN PUNSEC.

10. Использование геоинформационных технологий для агроэкологической оценки эрозионноопасных ландшафтов / А. А. Ибрагимов, Н. В. Трофимов, С. В. Сочнева, И. Ф. Яхин // Актуальные вопросы использования земельных ресурсов, геодезии и природопользования: СБОРНИК ТРУДОВ ВСЕРОССИЙСКОЙ (НАЦИОНАЛЬНОЙ) НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ КАФЕДРЫ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И КАДАСТРОВ КАЗАНСКОГО ГАУ, Казань, 21 апреля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 32-43. – EDN UFCMNU.

11. Концепция развития органического сельского хозяйства Республики Татарстан / Д. И. Файзрахманов, Р. И. Сафин, А. Р. Валиев [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2019. – 88 с. – EDN KCRVGS.

12. Колесар, В. А. Оценка влияния агроклиматических изменений на развитие болезней яровой пшеницы в Предкамье Республики Татарстан / В. А. Колесар, А. А. Зиганшин, Р. И. Сафин // Зерновое хозяйство России. – 2017. – № 2(50). – С. 45-47. – EDN YNUGEN.

13. Агротехнологии технических культур / М. Ф. Амиров, И. Р. Валеев, А. Р. Валиев [и др.] // Система земледелия Республики Татарстан : В 3-х частях. Том Часть 2. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2014. – С. 178-250. – EDN WHKSXJ.

14. Посевные и урожайные качества семян в зависимости от фона питания в условиях предкамской зоны Республики Татарстан / Ф. Ш. Шайхутдинов, И. М. Сержанов, А. М. Ганиев [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2015. – Т. 10, № 3(37). – С. 111-114. – DOI 10.12737/14781. – EDN VJTLNV.

15. Ганиев, А. И. Влияние предпосевной обработки семян на формирование урожайности зерна и качество семян яровой пшеницы в условиях Предкамской зоны Республики Татарстан / А. И. Ганиев, И. М. Сержанов, Ф. Ш. Шайхутдинов // Зерновое хозяйство России. – 2017. – № 2(50). – С. 12-17. – EDN YNUFZR.

© Сафиуллин Р.А., Сулейманов С.Р. 2023

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ БИОПРЕПАРАТОВ НА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЕ

***Семенов Дмитрий Павлович
Лазарева Валерия Антоновна***

***Научный руководитель: Вафин Ильшат Хафизович
Казанский государственный аграрный университет, Казань***

Аннотация: в современной России самыми популярными средствами защиты растений являются химические пестициды. Основным недостатком применения химических пестицидов является накопление в почве или продуктах. Многие проблемы могут быть решены с использованием биопрепаратов. В настоящее время все больше и больше разрабатываются технологии производства и применения биопрепаратов. На серых лесных среднесуглинистых почвах Предкамья Республики Татарстан было изучено влияние внесения биопрепаратов на урожайность и качество зерна озимой пшеницы сорта Универсиада. Было установлено положительное влияние, а именно увеличение биологической урожайности, а также повышение устойчивости к корневым гнилям.

Ключевые слова: озимая пшеница, биопрепараты, урожайность, Плантарел, Метабактерин.

EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF VARIOUS BIOLOGICAL PRODUCTS ON WINTER WHEAT

***Semyonov Dmitry Pavlovich
Lazareva Valeria Antonovna***

***Scientific adviser: Vafin Ilshat Khafizovich
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia***

Abstract: In modern Russia, the most popular plant protection products are chemical pesticides. The main disadvantage of using chemical pesticides is the accumulation in the soil or products. Many problems can be solved with the use of biological products. Currently, technologies for the production and application of biological products are being developed more and more. The influence of the introduction of biological preparations on the yield and quality of winter wheat of the Universiade variety was studied on the gray forest medium loamy soils of the Ancestral region of the Republic of Tatarstan. A positive effect was found, namely, an increase in biological yield, as well as an increase in resistance to root rot.

Key words: winter wheat, biological products, yield, Plantarelle, Metabacterin.

Озимая пшеница играет значительную роль в зерновом производстве Республики Татарстан. Для Республики Татарстан озимая пшеница является одной из основных зерновых культур с высоким потенциалом продуктивности. Высокая продуктивность культуры и формирование зерна с хорошими качественными характеристиками, позволяют ей успешно конкурировать с яровой пшеницей, в том числе и в зонах рискованного земледелия [1, 2, 3]. Вместе с тем, потенциал урожайности современных сортов озимой пшеницы часто не реализуется в полной мере, что связано, в том числе, и с высокими рисками гибели культуры в период перезимовки [4]. Причины гибели озимых культур в осенне-зимний период могут быть разными, что определяет необходимость в разработке соответствующих приемов, позволяющих минимизировать потери урожая [5].

Препарат Плантарел – это стимулятор роста с фунгицидными свойствами с действующим веществом, состоящим из коллоидного серебра (0,5 г/л) и полигексаметиленбигуанид гидрохлорида (0,5 л/га). Действие препарата направлено на активацию фитоиммунитета, что способствует подавлению болезнетворной микрофлоры и повышению устойчивости к негативным факторам среды, а также провоцирует растение к усиленному развитию и накоплению биомассы, обеспечивая тем самым рост урожайности и улучшение качества продукции растениеводства [6]. Все большее значение в современных системах защиты сельскохозяйственных культур, в том числе и озимой пшеницы, приобретает использование различных биопрепаратов (биопестицидов) [7,8,9]. Одним из важнейших агротехнологических приемов, обеспечивающих жизнедеятельность и продуктивность растений, является оптимизация питания [10].

Метабактерин, СП – биофунгицид, представляющий из себя смачивающийся порошок на основе микроорганизмов *Methylobacterium extorquens* штамм NVD ВКМ В-2879D, титр не менее 10¹⁰ КОЕ/г, *Bacillus subtilis* штамм ВКПМ В-2918, титр не менее 10¹⁰ КОЕ/г и 0,5 г/кг валидамицина, являющегося продуктом метаболизма штамма *Streptomyces hygroscopius* subsp. *limoneus* ВКПМ В-2918 [5].

Bacillus azotofixans BA55 - биопрепарат пролонгированного действия для улучшения азотного питания растений, стимуляции роста корневой системы за счёт фиксации азота из воздуха до 30 кг д.в. на га.

Фитодок BS26 – биофунгицид широкого спектра действия для профилактики и лечения комплекса болезней сельскохозяйственных культур, вызванных фитопатогенными грибами и бактериями. Действующее вещество: Живые клетки и споры бактерии *Bacillus subtilis* BS26 с титром не менее: 5x10¹⁰ КОЕ/мл (г) и продукты их метаболизма (фитогормоны, аминокислоты, антибиотик).

Препарат Rootella- мелкодисперстный порошок, инокулирующий растения сильнодействующими эндомикоризными грибами. Способствует повышению урожайности, уменьшает потребность в удобрениях, повышает стойкость растений в условиях стресса.

Целью исследования является оценка влияния внесения биопрепаратов на урожайность озимой пшеницы.

В качестве объекта исследования выступал сорт озимой пшеницы Казанская 560. Исследования проводились на опытных полях ФГБОУ ВО «Казанский ГАУ» в течение 2021-2022 гг. Изучались следующие варианты:

1. Контроль (без удобрений);
2. БМ Bacillus Azotfixans BA55+Фитодок BS26+Basillus magaterium subsp. Terra.;
3. Плантарел, 0,150 л/т.;
4. Метабактерин, 0,020 л/т.;
5. Rootella, 0,250 л/т однократная некорневая подкормка в осенний период (фаза кущения).

Почва – серая лесная, по гранулометрическому составу – среднесуглинистая; содержание гумуса – 3,0 %; N – 100-122,4 мг/кг; P₂O₅ – 250 мг/кг; K₂O – 145 мг/кг; pH пахотного слоя – 6,6. Озимая пшеница располагалась после чистого пара. Обработку по общепринятым методикам, предпосевную культивацию делали на глубину пять сантиметров. Площадь каждого варианта составляет 26 кв. м. Норма высева семян составила рекомендованные для Предкамья – 5 млн. шт. в.с./га. Посев осуществляли 6 сентября 2021 года, сеялкой Wintersteiger (Винтерштайгер). Агротехнология возделывания озимой пшеницы общепринятая для зоны Предкамья Поволжья. Подсчет всходов проводили в мае, количество продуктивных растений в августе, перед уборкой. Срок уборки 05 августа 2022 года. Уборка проводилась комбайном Сампо. Урожайность определялось взвешиванием обмолоченного зерна с каждой делянки.

В целом агроклиматические условия вегетации 2022 года были благоприятными для формирования урожая озимой пшеницы.

Таблица 1 - Биометрические показатели растений озимой пшеницы, 2022 г

Вариант	Длина стебля, см	Длина колоса, см	Длина корня, см
Контроль	48,4	6,8	6,8
БМ Bacillus Azotfixans BA55+Фитодок BS26+Basillus magaterium subsp. Terra	51,2	7,8	7,4
Плантарел (0,150 л/т)	71,5	8,8	7,4
Метабактерин (0,020 л/т)	66,2	9,8	9,5
Rootella (0,250 л/т)	58,4	8,6	8,3

Результаты оценки показали, что применение препарата Плантарел ведет к стимуляции роста растений.

Максимальные показатели длины колоса и корней были при применении варианта Метабактерин. Причем особенно сильным ростостимулирующий эффект был в отношении длины корней (прирост к показателям в контроле в 1,39 раза, а к значениям в варианте с БМ *Bacillus Azotfixans* BA55+Фитодок BS26+*Basillus magaterium* subsp. Terra прирост был на уровне 28,3%).

Таблица 2 – Поражение растений корневыми гнилями в фазу колошения, 2022 г

Вариант	Распространенность болезни, %	Развитие болезни, %
Контроль	26,5	0,4
БМ <i>Bacillus Azotfixans</i> BA55+Фитодок BS26+ <i>Basillus magaterium</i> subsp. Terra	25,1	0,5
Плантарел (0,150 л/т)	24,4	0,34
Метабактерин (0,020 л/т)	24,3	0,24
Rootella (0,250 л/т)	24,6	0,26

Внесение опытных биопрепаратов оказало влияние на снижение показателя распространенности корневых гнилей (количественный показатель), и не значительно уменьшило интенсивность поражения (качественный показатель).

Так при применении варианта Метабактерин снижение было в 1,6 раза, при внесении БМ *Bacillus Azotfixans* BA55+Фитодок BS26+*Basillus magaterium* subsp. Terra развитие болезни выросло на одну десятую. Применение Метабактерина оказывает положительное влияние на повышение устойчивости растений к корневым гнилям [11,12].

Результаты снопового анализа показали, что рост урожайности при применении опытных вариантов в основном был обусловлен увеличением биологической урожайности. В вариантах с Метабактерином происходило увеличение количества зерен в колосе, а также массы 1000 зерен.

Максимальная биологическая урожайность – 4,82 т/га была получена также при применении варианта Метабактерин (прирост +0,75 т/га). При применении Плантарела прирост составил 0,63 т/га.

Таблица 3 –Элементы структуры урожая озимой пшеницы, 2022 г

Вариант	Число продуктивных стеблей, шт./м ²	В колосе		Масса 1000 зёрен, г	Биологическая урожайность, т/га
		число зёрен, шт.	масса зёрен, г		
контроль	390	33	1,8	42,2	4,07
БМ Bacillus Azotfixans BA55+Фитодок BS26+Basillus magaterium subsp. Terra	476	35	2,3	41,3	4,49
Плантарел (0,150 л/т)	391	37	2	42,1	4,70
Метабактерин (0,020 л/т)	402	41	1,5	47,3	4,82
Rootella (0,250 л/т)	385	37	1,58	36,8	4,73
НСП ₀₅					0,12

В условиях вегетации 2021-2022 года, наибольшая прибавка урожая озимой пшеницы в производственных опытах (+0,75 т/га или на 18,4%) была получена при использовании варианта Метабактерин. Хорошие результаты получены при применении Rootella с нормой (0,250 л/т).

Таблица 4 – Урожайность озимой пшеницы, 2022 г

Вариант	Урожайность, т/га	Прибавка урожая	
		т/га	%
Контроль	4,07		
БМ Bacillus Azotfixans BA55+Фитодок BS26+Basillus magaterium subsp. Terra	4,49	0,42	10,3
Плантарел (0,150 л/т)	4,70	0,63	15,4
Метабактерин (0,020 л/т)	4,82	0,75	18,4
Rootella (0,250 л/т)	4,73	0,66	16,2

Заключение.

1. В условиях вегетации 2021-2022 года, наибольшая прибавка урожая озимой пшеницы в производственных опытах (+0,75 т/га или на 18,4%) была получена при использовании варианта Метабактерин. Хорошие результаты получены при применении Rootella с нормой (0,250 л/т).

2. Применение Метабактерина приводит к значительному биологической урожайности, а также количеству зерна в колосе и массе 1000 семян. Максимальное число продуктивных стеблей было при применении БМ *Bacillus Azotfixans* BA55+Фитодок BS26+*Basillus magaterium* subsp. Terra.

3. Применение Метабактерина оказывает положительное влияние на повышение устойчивости растений к корневым гнилям.

Литература

1. Макаров В.И. Оценка перспективных отечественных сортов зерновых культур в современных условиях/Зерновое хозяйство России. 2015. 4. С.145-151.

2. Научные основы формирования высококачественного урожая зерна яровой пшеницы в северной части лесостепи Поволжья / Д. В. Ахмеджанов, Р. А. Нуртдинов, Р. Р. Салихзянов [и др.] // Современные достижения аграрной науки : научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 80 летию д.с.-х.н., профессора, член-корр. РАН, почетного члена АН РТ, академика АИ РТ, трижды Лауреата Государственных и Правительственной премии в области науки и техники, Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного работника сельского хозяйства РТ Мазитова Назиба Каюмовича, Казань, 02 ноября 2020 года / Казанский государственный аграрный университет. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 309-316.

3. Амиров, М. Ф. Влияние различных биологических агентов на урожайность и качество зерна яровой пшеницы / М. Ф. Амиров, Р. И. Гараев // Роль агрономической науки в оптимизации технологий возделывания сельскохозяйственных культур : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию работы кафедры растениеводства ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА в Удмуртии, Ижевск, 19–22 ноября 2019 года / Отв. за выпуск И.Ш. Фатыхов. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 44-49.

4. Лебедевский И.А., Шабанова И.В., Яковлева Е.А. Влияние микроэлементов на продуктивность и качество озимой пшеницы, возделываемой на черноземе выщелоченном Западного Предкавказья // Научный журнал КубГАУ. 2012. №82(08). С.1-10.

5. Исмагилов, Р. Р., Гайфуллин Р. Р. Некоторые приемы повышения перезимовки растений и качества зерна озимой пшеницы // Качество и технология производства продукции растениеводства: сборник избранных трудов / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Башкирский государственный аграрный университет. Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2011. С. 192-194.

6. Влияние биопрепарата Метабактерин, сп на рост и развитие сои / Е. А. Гранкин, И. Б. Бащев, С. И. Коржов, С. В. Сидорова // Аграрная наука XXI века: проблемы и перспективы развития: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию кафедры селекции и семеноводства и 135-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора, заслуженного деятеля науки РСФСР Н.А. Успенского, Воронеж, 07–08 декабря 2022 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2022. – С. 176-182.

7. Совершенствование системы обработки почвы в агроландшафтах среднего Поволжья / Р. В. Миникаев, Ф. Ш. Шайхутдинов, И. Г. Манюкова [и др.]. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – 400 с.

8. Вафин, И. Х. Эффективность комплексно применения различных микроудобрений на семенных посевах озимой пшеницы / И. Х. Вафин, Р. И. Сафин // Воспризводство плодородия почв и продовольственная безопасность в современных условиях: Сборник трудов международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры агрохимии и почвоведения Казанского ГАУ, Казань, 17 марта 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 104-112.

9. Приемы повышения эффективности применения биологических препаратов в растениеводстве / Г. Н. Агиева, Л. С. Нижегородцева, Р. Ж. К. Диабанкана [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2020. – Т. 15, № 4(60). – С. 5-9.

10. Продуктивность ячменя в зависимости от фонов питания и нормы высева / И.П. Таланов, А.Р. Бадретдинов. А.И. Имамеев, Р.В. Миникаев//Материалы всероссийской научно-практической конференции Казанского ГАУ, посвященной к 80-летию Мазитова Н.К. - Казань. - 2020. - С. 322-327.

11. Концепция развития органического сельского хозяйства Республики Татарстан / Д. И. Файзрахманов, Р. И. Сафин, А. Р. Валиев [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2019. – 88 с. – EDN KCRVGS.

12. Посевные и урожайные качества семян в зависимости от фона питания в условиях предкамской зоны Республики Татарстан / Ф. Ш. Шайхутдинов, И. М. Сержанов, А. М. Ганиев [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2015. – Т. 10, № 3(37). – С. 111-114. – DOI 10.12737/14781. – EDN VJTLNV.

© Семенов Д.П., Лазарева В.А., Вафин И.Х., 2023

УДК 664.661.21

**ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА БЕЛОГО ХЛЕБА В УСЛОВИЯХ
ХЛЕБОПЕКАРНИ ООО «ХУЗАНГАЕВСКОЕ» АЛЬКЕЕВСКОГО
МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА РТ**

Сергеева Алена Алексеевна
Научный руководитель: Амиров Марат Фуатович
– д.с.-х. наук, профессор
Казанский государственный аграрный университет, Казань

Аннотация: Производственный цикл производства хлеба - это довольно широкий процесс, охватывающий большое количество операций, начиная с посадки сырья пшеницы, до получения конечного продукта потребителем. Первоначальным шагом в производственной схеме считается посев пшеницы. Когда урожай готов, его следует собрать и отправить на производственные предприятия. Далее, применяя разнообразные технологии, его выпекают вплоть до тех пор, пока он не станет готов к реализации. Заключительные операции – это транспортировка к розничным торговцам. Здесь, как правило, принимают участие посредники, стоимость которых составляет существенную часть окончательной стоимости. В магазинах, супермаркетах либо иных заведениях он доступен потребителю.

Благодаря своим питательным свойствам и цене хлеб является одним из основных продуктов питания на большей части планеты. Кроме того, его потребление значительно выросло по мере роста населения.

Ключевые слова: технология, тесто, брожение, выпечка, хлеб.

**THE TECHNOLOGY OF WHITE BREAD PRODUCTION IN THE
CONDITIONS OF THE BAKERY OF LLC "KHUZANGAEVSKOYE" OF THE
ALKEEVSKY MUNICIPAL DISTRICT OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN**

Sergeeva Alena Alekseevna
Scientific supervisor: Amirov Marat Fuatovich
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

Abstract: The production cycle of bread production is a fairly broad process, covering a large number of operations, starting with the planting of wheat raw materials, until the final product is received by the consumer. The initial step in the production scheme is considered to be the sowing of wheat. When the harvest is ready, it should be harvested and sent to production facilities. Further, using a variety of technologies, it is baked until it is ready for implementation. The final operations are transportation to retailers. Intermediaries usually take part here, the cost of which is a significant part of

the final cost. In stores, supermarkets or other establishments, it is available to the consumer. Due to its nutritional properties and price, bread is one of the main foods on most of the planet. In addition, its consumption has increased significantly as the population has grown.

Key words: technology, dough, fermentation, baking, bread.

Ключевым сырьем для изготовления пшеничного хлеба считается мука, а также питьевая вода. В качестве добавочного материала применяют дрожжи, соль, сахарный песок, жиры, а также разнообразные пищевые добавки. Хлебопекарную муку изготавливают из мучнистых зерен мягкой пшеницы, которую выдерживают с целью созревания на протяжении 1,5...2 месяцев. Консистенция подобной муки представляет собой сыпучий порошок. Все без исключения вспомогательные сырьевые материалы преобразуют в промежуточные водянистые полуфабрикаты: растворы, эмульсии либо суспензии [1-4].

Хлебопекарное тесто в следствие замеса и ферментации обретает требуемые для этого вида хлеба кислотность и физические качества: эластичность, формоудерживающую, а также газоудерживающую способности, необходимые для наибольшего объема тестовых заготовок, поступающих в выпечку [5].

Процесс приготовления теста был внедрен по разным оценкам, с IX вв сегодня является преобладающим методом приготовления хлеба, используемым в хлебопекарной промышленности. Популярность метода приготовления бисквитного теста отчасти объясняется большей переносимостью процесса и вкусом хлеба, который обычно считается лучшим по сравнению с хлебом, приготовленным другими способами. Рецепт, используемая при производстве белого хлеба указана в таблице 1.

Таблица 1 - Рецепт, используемая при производстве белого хлеба

Показатели	Опара	Тесто
Мука 1 сорта, кг	45	55
Вода, кг	30	15
Дрожжи хлебопекарные пресованные, кг	1,5	-
Сахар, кг	1,5	2,5
Соль, кг	-	1,5
Опара	-	45
Температура, °С	27	29
Продолжительность брожения, мин	230	80
Кислотность опары конечная,	3,5	-
Кислотность теста, не более,	-	3,5

Сначала смешивают “опару”, содержащую около 45% от общего количества муки плюс часть от общего количества воды для теста, дрожжи, сахар. Этот период перемешивания относительно короток и направлен всего лишь на равномерное смешивание ингредиентов для бисквита. Затем опару выгружают в желоб, где она подвергается ферментации продолжительностью более 3,5 часов в контролируемой среде [6,7]. Из-за экзотермических реакций, вызванных активностью дрожжей, температура опары может подняться с 27 °С до 36 °С. Объем опары также увеличится в 4-5 раз в результате образования углекислого газа во время ферментации. По окончании брожения, тесто перекадывают в тестомесилку. Оставшуюся муку также засыпают в миксер вместе с водой и остальными ингредиентами. Сначала миксер работает медленно, чтобы включить и смешать эти компоненты, затем миксер ускоряется, пока тесто полностью не перемешается и должным образом не “проявится” [8-10].

На этом этапе тесто из липкой, влажной на вид смеси превращается в гладкое, однородное тесто, отличающееся глянцевым блеском. Это изменение происходит из-за уникальных свойств пшеничной муки. При добавлении воды и поступлении энергии пшеничные белки и липиды образуют глютен. Клейковина составляет непрерывную фазу теста и обладает пленкообразующими и газодерживающими свойствами. Поскольку *Saccharomyces cerevisiae* выделяет углекислый газ, этот газ диффундирует в ранее образовавшиеся газовые пузырьки; тесто, благодаря уникальной природе клейковины, способно удерживать этот газ и, таким образом, получается квасным. Замешанное тесто раскладывают по формочкам и оставляют на 20-30 минут. В течение этого периода тесто восстанавливается после механических воздействий; оно расслабляется и лучше выдерживает остальные этапы обработки. Следующим этапом является разделение теста [11-13].

На этом этапе тесто разрезается на куски желаемого веса с помощью машины, которая разделяет куски по объему и выгружает их на движущуюся ленту. Заготовки из теста перемещают в кругловалку, где шероховатые на вид кусочки продавливают по металлическому рукаву таким образом, чтобы они стали округлыми и имели гладкую сухую кожицу. В таком состоянии тестовые заготовки сохраняют больше углекислого газа и становятся менее липкими. Операции деления и округления создают определенную нагрузку на тестовые заготовки, в результате чего они несколько обезжириваются и становятся неподатливыми. Чтобы компенсировать этот эффект, тестовым заготовкам после выхода из формы для выпекания дают еще один период отдыха, или промежуточную “расстойку”, продолжительностью примерно от 8 до 12 минут. Из промежуточной расстойки тестовые заготовки подаются в формовочные машины, которые превращают

более или менее круглые кусочки теста в цилиндры. Формовочные машины выполняют свои функции с помощью серии роликов, которые последовательно выдавливают тестовую заготовку в лист, сворачивают лист в цилиндр и, наконец, раскатывают и уплотняют цилиндр. Автоматические формовочные машины подают тестовые цилиндры в формы для выпечки. Формы с тестовыми заготовками помещают в устройства для брожения, называемые расстойными ящиками, на последний период брожения перед выпечкой. Температура окружающей среды в этих установках обычно поддерживается при температуре от 35° до 43°С при относительной влажности от 80 до 95% [14-16].

Тестовые заготовки расширяются в формах до желаемого объема, на этот процесс обычно требуется примерно 60 минут. Затем подготовленные буханки помещают в духовку для выпекания. Газ внутри тестовой массы расширяется, и образуется “пузырчатая структура”. Ферменты активны до тех пор, пока температура хлеба не достигнет примерно 75°С. При этой температуре крахмал желатинизируется, и структура теста “застывает”. Когда температура поверхности хлеба достигает 130-140°С, сахара и растворимые белки вступают в химическую реакцию, придавая корочке привлекательный коричневый цвет. Температура в центре батона не превышает 100°С. Остальные этапы процесса выпечки хлеба включают охлаждение выпеченного хлеба, нарезку ломтиками, упаковку и распределение по магазинам для продажи потребителю.

Выводы. Свежий хлеб обладает приятным и притягательным вкусом, что отчасти объясняет его всеобщее признание в качестве пищи для человека. Тем не менее, вкус тонкий, и его трудно охарактеризовать, несмотря на значительные усилия для этого. Вкус хлеба получается из двух основных источников - дрожжевого брожения и подрумянивания корочки. Увеличение численности населения мира привело к огромному росту потребления хлеба. Главная причина заключается в том, что это доступный продукт для всех, даже в самых бедных странах.

Однако в начале 19 века произошло повышение цен на крупы, что угрожало лишить многие семьи возможности покупать это продовольствие. Во многих странах, как правило, слаборазвитых, торговля хлебом регулируется правительствами и даже субсидируется, чтобы каждый мог его купить.

В развитых странах, напротив, наблюдается снижение потребления хлеба. Многие связывают это с нездоровым питанием, хотя у специалистов нет единого мнения по этому вопросу. Если это рекомендуется, как правило, употребляйте те, которые приготовлены из цельного зерна. Статистика потребления показывает, что хлеб составляет от 5% до 10% покупательской корзины в развитых странах.

Эксперты отмечают, что цифры также сильно различаются по культурным причинам и гастрономическим традициям.

Литература

1. Музафаров, Е. Н. Биотехнология. История создания продуктов: учебное пособие для СПО / Е. Н. Музафаров. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 360 с. - ISBN 978-5-8114-8280-1. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. —URL: <https://e.lanbook.com/book/187535> (дата обращения: 11.03.2023).

2. Терещенко, В. П. Товароведение продовольственных товаров (практикум): учебное пособие / В. П. Терещенко, М. Н. Альшевская. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1773-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211718> (дата обращения: 11.03.2023).

3. Бурова, Т. Е. Технология изготовления замороженных готовых блюд: учебное пособие для СПО / Т. Е. Бурова, И. А. Баженова, Т. С. Баженова. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 148 с. — ISBN 978-5-8114-9540-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/208673> (дата обращения: 11.03.2023).

4. Харенко, Е. Н. Технология функциональных продуктов для геродиетического питания: учебное пособие / Е. Н. Харенко, Н. Н. Яричевская, С. Б. Юдина. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 204 с. — ISBN 978-5-8114-3443-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206219> (дата обращения: 11.03.2023).

5. Терещенко, В. П. Товароведение продовольственных товаров (практикум): учебное пособие / В. П. Терещенко, М. Н. Альшевская. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1773-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211718> (дата обращения: 11.03.2023).

6. Развитие инженерии техники пищевых технологий: учебник / С. Т. Антипов, А. В. Журавлев, В. А. Панфилов, С. В. Шахов; под редакцией В. А. Панфилова. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-3906-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121492> (дата обращения: 11.03.2023)

7. Технология переработки растениеводческой продукции Ч. II: учебное пособие / Т. Н. Тертычная, В. И. Манжесов, И. А. Попов [и др.]. — 2-е изд., доп. и испр. — Воронеж: ВГАУ, 2022. — 166 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/243200> (дата обращения: 11.03.2023).

8. Куткина, М. Н. Русская кухня. Из глубины веков и до наших дней / М. Н. Куткина, С. А. Елисеева. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 468 с.

— ISBN 978-5-507-45085-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/284108> (дата обращения: 11.03.2023).

9. Жадаев, А. Ю. Методы анализа продуктов питания: учебное пособие для спо / А. Ю. Жадаев, И. Р. Новик. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-9079-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/184106> (дата обращения: 11.03.2023).

10. Зорина, И. Г. Гигиена питания как основа санитарно-эпидемиологического благополучия населения / И. Г. Зорина, В. Д. Соколов, В. В. Макарова. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 310 с. — ISBN 978-5-507-44134-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/255998> (дата обращения: 11.03.2023).

12. Технология продукции общественного питания: учебник / М. Н. Куткина, Н. С. А. Елисеева, И. В. Симакова, О. И. Иригина. — Санкт-Петербург: Троицкий мост, 2022. — 676 с. — ISBN 978-5-6044302-8-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180957> (дата обращения: 11.03.2023).

13. Практикум по технологии отрасли (технология хлебобулочных изделий): учебное пособие / Е. И. Пономарева, С. И. Лукина, Н. Н. Алехина, Т. Н. Малютина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-1774-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93006> (дата обращения: 11.03.2023).

14. Концепция развития органического сельского хозяйства Республики Татарстан / Д. И. Файзрахманов, Р. И. Сафин, А. Р. Валиев [и др.]. — Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2019. — 88 с. — EDN KCRVGS.

15. Колесар, В. А. Оценка влияния агроклиматических изменений на развитие болезней яровой пшеницы в Предкамье Республики Татарстан / В. А. Колесар, А. А. Зиганшин, Р. И. Сафин // *Зерновое хозяйство России*. — 2017. — № 2(50). — С. 45-47. — EDN YNUGEN.

16. Агротехнологии технических культур / М. Ф. Амиров, И. Р. Валеев, А. Р. Валиев [и др.] // Система земледелия Республики Татарстан : В 3-х частях. Том Часть 2. — Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2014. — С. 178-250. — EDN WHKSXJ.

© Сергеева А.А., Амиров М.Ф., 2023

УДК 631.151

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ
ПРЕПАРАТОВ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ЯЗВЫ РУСТЕРГОЛЬЦА
У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

Столярова Мария Валентиновна

Баширова Ильсиня Ниязовна

Научный руководитель: Сибгатуллова Адыля Камилевна

- к.в.н., ассистент

Казанский государственный аграрный университет, Казань

Аннотация: Язва Рустергольца является острым заболеванием копыт у крупно рогатого скота, основной причиной появления которого является некроз тканей. Для лечения данного заболевания применяются различные схемы лечения, основной целью которых является снятие воспаления и заживление. Эффективность препаратов, применяемых в ниже представленных схемах лечения язвы у КРС, оценивается по периоду выздоровления.

Ключевые слова: ветеринарная медицина, язва Рустергольца, заболевания копыт, крупный рогатый скот, лекарственные средства.

**COMPARATIVE EFFECTIVENESS OF VARIOUS DRUGS IN THE
TREATMENT OF RUSTERHOLZ ULCERS IN CATTLE**

Stolyarova Maria Valentinovna

Bashirova Ilsinya Niyazovna

Scientific supervisor: Sibgatullova Adelya Kamilevna

Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

Abstract: Rustergold ulcer is an acute hoof disease in cattle, the main cause of which is tissue necrosis. For the treatment of this disease, various treatment regimens are used, the main purpose of which is to relieve inflammation and healing. The effectiveness of the drugs used in the following treatment regimens for ulcers in cattle is evaluated by the recovery period.

Keywords: veterinary medicine, Roosterholtz ulcer, hoof diseases, cattle, medicines.

Одними из самых распространенных заболеваний у крупно рогатого скота являются болезни копыт, которые не только приводят к хромоте животного, но и к снижению молочной продуктивности, уменьшению живой массы и преждевременному удою. Хромота является одним из наиболее серьезных заболеваний молочных коров. Хромота приводит к значительным экономическим затратам из-за потери удоя, веса и плодовитости, а также увеличивает риск

выбраковки. В большинстве случаев хромота у крупного рогатого скота затрагивает структуры пальца. [1,2,3]. Также следует отметить что по статистике у каждой третьей коровы наблюдаются признаки разрушения копытец. Наиболее распространёнными заболеваниями копыт являются пододерматит, ламиниты, язвы и некробактериоз. Существует несколько основных факторов возникновения данных заболеваний: нарушение технологических процессов кормления и содержания КРС (на решетчатых полах, на твердых полах с выбоинами, камешками; в коротких тесных стойлах;), неправильно проведенная расчистка копыт или ее отсутствие, нехватка моциона; наличие неправильно поставленных копыт из-за генетических пороков животных, а также наличие ран, травм, которые приводят к попаданию в рану патогенной микрофлоры [1, 2,4].

По результатам статистики у комплекса с беспривязно-боксовым содержанием КРС на чугунных щелевых полах наблюдается 36% поражения копыт животных, у аналогичного комплекса с качественными щелевыми полами заболевания копытец были диагностированы у 14,5% коров, а на обыкновенной ферме при привязном содержании коров на деревянных полах и пастьбе летом поражения обнаружены у 31% коров [2,4,5].

Специфическая язва подошвы, известна как язва «Рустергольца», и является типичной причиной хромоты у КРС [2]. Это заболевание также носит название локального пододерматита или специфической язвы копытцев. Проявляется чаще всего у старых коров и поражает такие части, как задние наружные и передние внутренние копытца. Основная причина возникновения язвы – некроз тканей подошвы вследствие неправильной нагрузки на конечности.

Начальная стадия данного заболевания характеризуется нарушением целостности на границе подошвы и мякиша, изменением цвета и потере эластичности копытного рога, наличие болезненности при надавливании на воспаленный участок, а также появление гнойно-некротической язвы. В более тяжелой стадии заболевания наблюдается расхождение краев раны и кровотечение [2,4].

Язва Рустергольца – патологический процесс, который характеризуется развитием свищевой язвы, перфорацией копытного рога и выпячиванием основы кожи. Стоит отметить, что чаще всего поражаются тазовые конечности, с размягчением копытного рога [14]. На передней конечности чаще поражаются внутренние копытца. Поражаются чаще коровы при длительном стойловом содержании на бетонных полах в молочнопромышленных комплексах [2].

Таким образом, исходя из этиологии заболевания, лечение заключается в создании комфортных условий для КРС – сухая, мягкая подстилка, так и постоянное проведение индивидуального и группового

лечения у всех коров с признаками хромоты с помощью ножных ванн и дезматов с растворами дезинфектантов [1,6].



Рис.1. Язва Рустергольца

Кроме того, существует другие виды лекарственных форм. Одна из предпочтительных для наружного применения – гелевая основа. Она равномерно наносится и распределяется на раневую поверхность, обладает осмотической активностью, что особенно благоприятно при обработке загрязненных ран, когда лекарство действует как вымывающее и очищающее средство. Язва активно адсорбируется в результате способности геля растворять гидрофильные и гидрофобные вещества [7]. Пример подобной лекарственной формы — биохелат-гель и биохелат-концентрат фирмы ООО "Рубикон". В его составе цинк и медь в виде хелатных соединений, органические кислоты (муравьиная и уксусная), а также поддерживающие и прикрепляющие компоненты. Основа препарата способствует проникновению активнордействующих компонентов в ткани, а дополнительные компоненты – длительной фиксации геля на пораженных участках, который, в свою очередь, создаёт барьер от загрязнения [8]. Опыт проведения терапевтической эффективности показал, что биохелат-концентрат оказывает благоприятное влияние при лечении гнойно-некротических заболеваний. Профилактическая часть состоит из механической очистки, промывания, тампонирования, нанесения линимента и нанесение бинтовой повязки. Результаты таковы: полное выздоровление контрольной группы, где в качестве мази использовался линимент по Вишневскому, наступило на 19 суток, а опытной, где применялся биохелат — на 14-15 [9, 10].

С целью изучения видового состава микрофлоры с экссудата, отобранного из гнойно-некротических поражений у крупного рогатого скота на кафедре микробиологии и вирусологии УО ВГАВМ провели ряд

исследований по определению и идентификации микроорганизмов. На этот раз были проведены производственные испытания перевязочного материала (салфеток) с комплексным содержанием наночастиц меди, серебра, цинка при лечении коров с язвами Рустергольца [8].

Лечение начинается с механической очистки копытец животных и обрезки мертвых тканей. Раневую поверхность обрабатывают 3% перекисью водорода. Далее накладывают салфетку с наночастицами, которую бинтуют в течение 5 дней. Контрольной группе дополнительно пропитывают адсорбентом с антибиотиком.

В результате проведенных микробиологических исследований на кафедре микробиологии и вирусологии УО ВГАВМ, из язв Рустергольца в процессе бактериологического исследования выделены патогенные микроорганизмы (*Staph. aureus*) и (*Staph. epidermidis*), *Str. pyogenes*, *E. coli*, *Proteus vulgaris*, *Pasteurella multocida*, *Pseudomonas aeruginosa* [13]. Установлено, что перевязочный материал с наночастицами металлов обладает выраженным бактерицидным действием. К ним отсутствует устойчивость микроорганизмов [19,20]. В опытной и контрольных группах выявлено, что общее состояние всех коров в группах было удовлетворительным, температура тела, частота пульса и дыхания на протяжении всего периода наблюдения оставались в нормированных пределах, установленных для данного вида животных. Выздоровление в контрольной группе наступало на 24—26-й день лечения, тогда как воспаление по опытной группе, с применением салфеток без дополнительных включений, наступало на 5 дней раньше [7,14].

В следующем опыте использовалась повязка, в состав которой входит порошок калия перманганата с борной кислотой в соотношении 1:1. В качестве лечения было проведено удаление участка измененного рога, разросшейся омертвевшей основы кожи. В том числе антибактериальные препараты применялись местно, внутримышечно (ветбицин 51200000 ЕД). Проведение обработки было запланировано на протяжении 15 дней, после чего копытке полностью восстановилось. В условия нахождения животного входило время пребывания в теплом стойле на мягкой подстилке [4, 13].

Одним из эффективным методов, применявшийся в Санкт-Петербургской государственной академии ветеринарной медицины, было сравнение препаратов разных видов: паста Т-HEXX Dragonhyde Putty и присыпка по Плахотину [16-18]. По результатам было выявлено, что лечение рассыпчатым веществом приводит к более быстрому выздоровлению, чем при лечении линиментом. Однако казовая основа более проста в применении и более экономически выгодна [9,15]. Ещё одна уникальная разработка – комплексный подход к решению проблемы некротических повреждений, в котором использовалась гидрофильная мазь «гипофаэзип» и внутривенное введение гепарина. Терапевтическая эффективность показала, что применение двух

средств приводит к раннему исчезновению воспалительного отека, нормализацию температуры тела, пульса, дыхания, увеличение количества сокращения рубца. Данный подход сократил период выздоровления на 9,2 суток по сравнению с ранее применяемой в хозяйстве схемой лечения, где применялся только один из компонентов видов лекарственных средств [11,15].

Исходя из проведенного анализа, можно сказать, что наиболее эффективным средством в борьбе с язвой Рустергольца является комплексный уход, который заключается в создании соответствующих условий содержания для животных, профилактические ванны, а также грамотный уход за копытами [11,12,13]. Одним из наиболее эффективных методов лечения является применение гидрофильной мази «гипофаэвип» и внутривенное введение гепарина. Эффективность данного метода проявляется в ускоренных сроках выздоровления, обусловленных применением сразу двух препаратов. Но несмотря на это все приведенные выше схемы лечения и препараты признаются эффективными. Разницу составляет лишь длительность периода выздоровления.

Литература

1. Анденко В.И. Лейкопрофиль коров с различными видами гнойно-некротических язвенных поражений тканей пальцев в сравнительном аспекте/ В.И. Анденко, А.И. Мазалова, В.А. Толкачев. // В сборнике: Актуальные проблемы и методические подходы к диагностике, лечению и профилактике болезней животных и птиц. Материалы международной научно-практической конференции. - 2021. - С. 3-7.

2. Ахметзянова Д.Н. Сравнительная эффективность методов лечения специфической язвы подошвы у коров. /Д.Н.Ахметзянова. //В сборнике: молодежные разработки и инновации в решении приоритетных задач апк. сборник материалов международной научной конференции студентов, аспирантов и учащейся молодежи, посвященный 150-летию со дня рождения профессора Карла Генриховича Боля. Казань, - 2021. - С. 8-10.

3. Борисик Р.Н. Распространение болезней пальцев у коров/Р.Н. Борисик, В.М. Руколь// В сборнике: Тенденции развития ветеринарной хирургии. материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию кафедры общей, частной и оперативной хирургии УО ВГАВМ. Витебск, -2021. - С. 29-31.

4. Гистоморфологические изменения основы кожи копытец у крупного рогатого скота при развитии язвы Рустергольца/ Е.М. Гагарин, Л.А. Глазунова, П.М. Рамих, В.О. Цыганок Вестник КрасГАУ. - 2021. - № 3 (168). С. 80-87.

5. Жапаров Ж.А. Распространение заболеваний конечностей у коров и факторы их вызывающие. /Ж.А. Жарапов //В сборнике:

Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса. Сборник материалов Международной научно-практической конференции молодых ученых. Пенза, - 2021. - С. 173-175.

6. Землянкин В.В. Эффективность лечения голштинских коров при язве Рустергольца/Землянкин В.В., Ненашев И.В.// В сборнике: Инновационные достижения науки и техники АПК. Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. - 2022. - С. 201- 206.

7. Землянкин В.В. Профилактика патологий копытцев коров в условиях интенсивного производства молока// В.В. Землянкин, И.В. Ненашев, А.М. Семиволос //Аграрный научный журнал. - 2022. - № 5. С. 47-51.

8. Кондрашова К.Н. Основные этиологические факторы и статистика возникновения язвы Рустергольца у крупного рогатого скота в условиях животноводческого комплекса в Александро-Невском районе Рязанской области/ К.Н. Кондрашова // В сборнике: Материалы XXV региональной конференции молодых исследователей Волгоградской области. Материалы конференции. Волгоград. - 2021. - С. 143-144.

9. Коломийцев С.М. Распространенность специфической язвы подошвы у высокопродуктивных коров на разных сроках лактации/С.М. Коломийцев, С.И. Шуклин, Е.А. Зиновьев//В сборнике: Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК. материалы II Международной научно-практической конференции. Курск, - 2022. - С. 200-204.

10. Лечение и профилактика язвы Рустергольца у крупного рогатого скота в условиях молочного хозяйства/ Е.А. Румянцева, Е.В. Пашкова, Т.Ш. Кузнецова и др.// Сборник научных трудов двенадцатой международной межвузовской конференции по клинической ветеринарии в

11. Рубайло П.С. Лечение болезней копытцев у коров/П.С. Рубайло, Р.Н. Лебедь// В сборнике: Проблемы интенсивного развития животноводства и их решение. -2021. - С. 340-343.

12. Ткаченко А.В. Экономическая эффективность лечебных мероприятий при специфической язве подошвы у крупного рогатого скота/ Ткаченко А.В., Проскурина Л.И.// В сборнике: Голоса молодых - развитию АПК Приморского края. Сборник студенческих статей по материалам выпускных квалификационных работ. В 4-х частях. Отв. редактор И.И. Бородин. Уссурийск, - 2021. - С. 111-117.

13. Фомин А.С. Оценка эффективности лечения язвы Рустергольца у коров при привязном содержании// В книге: Горинские чтения. Инновационные решения для АПК. Материалы Международной студенческой научной конференции. Майский. - 2021. - С. 361.

14. Юсупов С.А. Этиология, методы диагностики, лечения и профилактики болезни пальцев и копытце крупного рогатого скота / С.А. Юсупов, Д.А. Хузин, Г.Н. Нигматулин, А.М. Трemasова, Д.М. Зиганшина,

П.В. Быкова // Ветеринария и зоотехника. Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2021. – № 1(195). – С.76-82.

15. Gagarin E.M. Determination of the level of comorbidity and assessment of the effect of orthopedic pathologies on basic production indicators of cattle/E. M. Gagarin, L.A. Glazunova, V.O. Tsyganok// IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. - 2021- С.1-5.

16. Концепция развития органического сельского хозяйства Республики Татарстан / Д. И. Файзрахманов, Р. И. Сафин, А. Р. Валиев [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2019. – 88 с. – EDN KCRVGS.

17. Влияние некорневого внесения органоминерального удобрения Агрис марка Азоткалий на продуктивность и качество ярового ячменя / Л. З. Вахитова, Л. З. Каримова, Л. С. Нижегородцева, Р. И. Сафин // Плодородие. – 2020. – № 3(114). – С. 15-17. – DOI 10.25680/S19948603.2020.114.04. – EDN ZINNFL.

18. Отзывчивость сорта ярового ячменя Камашевский на норму высева / В. И. Блохин, И. М. Сержанов, М. А. Ланочкина [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33, № 5. – С. 39-41. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-10509. – EDN KKJTBS.

19. Ганиев, А. И. Влияние предпосевной обработки семян на формирование урожайности зерна и качество семян яровой пшеницы в условиях Предкамской зоны Республики Татарстан / А. И. Ганиев, И. М. Сержанов, Ф. Ш. Шайхутдинов // Зерновое хозяйство России. – 2017. – № 2(50). – С. 12-17. – EDN YNUFZR.

20. Орехов, С. В. Продуктивность сортов картофеля в зависимости от применения микроудобрений на основе меди, цинка и марганца в условиях предкамья республики татарстан / С. В. Орехов, И. М. Сержанов, Л. М. Егоров // Современные достижения аграрной науки : Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки и техники РФ, профессора, академика академии Аграрного образования, лауреата Государственной премии РФ в области науки и техники, заслуженного изобретателя СССР Гайнанова Хазипа Сабировича, Казань, 26 февраля 2021 года. Том 1. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 324-331. – EDN WDXFZN.

© Столярова М.В., Баширова И.Н., Сибгатуллова А.К., 2023

УДК 633.112.6

**ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА РЖАНОГО ХЛЕБА НА
ХЛЕБОЗАВОДЕ БУИНСКОГО РАЙОНА**

Сыраев Салих Шамилевич

**Научный руководитель: Шайхутдинов Фарит Шарипович -
д.с.х.н, профессор**

Казанский государственный аграрный университет, Казань

Аннотация: в данной статье приведена уникальная технология производства ржаного хлеба на Буинском хлебозаводе.

Ключевые слова: хлеб, производство, технология, ингредиенты, полезность, добавка, консерванты.

**TECHNOLOGY FOR THE PRODUCTION OF RYE BREAD IN THE
BUINSKY DISTRICT**

Syraev Salih Shamilevich

Scientific supervisor: Shaikhutdinov Farit Sharipovich

Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

Abstract: this article will talk about the technologies for the production of rye bread in the territory of the Buinsky district

Keywords: bread, production, technology, ingredients, usefulness, additive, preservatives.

Ржаной хлеб является традиционным продуктом питания в России и имеет высокую популярность в нашей стране. Хлебозавод Буинского района, расположенный в Республике Татарстан, является одним из крупнейших производителей ржаного хлеба в регионе. Технология производства ржаного хлеба имеет ряд особенностей, которые необходимо изучить для оптимизации производственного процесса и повышения качества продукции. В данной статье мы рассмотрим технологию производства ржаного хлеба в Буинском районе, а также предложим рекомендации для улучшения производственного процесса.

Цель данной работы - изучить технологию производства ржаного хлеба на Буинском хлебозаводе, выявить особенности производственного процесса, а также предложить рекомендации для улучшения качества продукции и оптимизации производственного процесса.

Технология производства ржаного хлеба на хлебозаводе Буинского района начинается с приготовления закваски. Для этого используют ржаную муку, воду и небольшое количество дрожжей. Закваска оставляется на несколько часов, чтобы она поднялась и превратилась в пышную массу. Затем к закваске добавляются остальные ингредиенты -

ржаная мука, вода, соль и сахар. Тесто месится в течение нескольких минут, а затем оставляется на 2-3 часа для подъема.

После подъема тесто раскатывается в форму и выкладывается в специальную форму для выпекания ржаного хлеба. Форма должна быть заранее смазана маслом, чтобы хлеб не прилипал к стенкам. Затем хлеб ставится в духовку и выпекается в течение 1-1,5 часов при температуре 200-220 градусов Цельсия.

Одна из особенностей технологии производства ржаного хлеба на данном хлебозаводе - это использование дровяной печи для выпечки хлеба. Дровяная печь дает хлебу особый аромат и вкус, а также создает идеальные условия для равномерного пропекания.

Также в технологии производства ржаного хлеба Буинского района используется ржаная мука высшего сорта, которая производится на местных мельницах из отборной ржи. Это позволяет получить хлеб высочайшего качества, который обладает традиционным вкусом и ароматом.

Ржаной хлеб данного предприятия имеет уникальные характеристики - он плотный, сочный и ароматный. Он идеально подходит для приготовления бутербродов, а также может использоваться в качестве основы для различных блюд, например, супов и гарниров. Ржаной хлеб также отличается высокой пищевой ценностью, поскольку содержит много клетчатки и других полезных веществ [1, 2, 3].

Технология производства ржаного хлеба в Буинском районе - это традиционный подход, который передается из поколения в поколение. Местные жители уважают эту технологию и продолжают ее использовать в наше время. Кроме того, они организуют различные мероприятия и фестивали, на которых демонстрируют свои традиционные рецепты и технологии приготовления ржаного хлеба [5, 6, 7].

Одним из таких мероприятий является фестиваль "Ржаной бум", который проходит ежегодно в Буинском районе. На этом фестивале можно попробовать различные виды ржаного хлеба, насладиться традиционной музыкой и танцами, а также познакомиться с местными мастерами и узнать больше о традиционной технологии производства ржаного хлеба.

Кроме того, технология производства ржаного хлеба является экологически чистой и безопасной для здоровья человека. В процессе производства не используются химические добавки и консерванты, что делает этот хлеб особенно полезным и ценным для людей, следящих за своим здоровьем [9, 10, 11].

Особенности технологии производства ржаного хлеба в Буинском районе связаны с использованием специфических ингредиентов и процессов. В качестве основного компонента используется ржаная мука,

которую смешивают с водой и дрожжами. Однако, чтобы придать особый вкус и аромат, местные мастера добавляют в тесто различные ингредиенты, такие как мед, семена льна, кунжут и другие пряности.

Следующим этапом производства является длительная ферментация теста, которая может длиться от 6 до 12 часов. Это необходимо для того, чтобы хлеб приобрел особенный вкус и структуру. После этого тесто разделяется на порции и помещается в специальные формы, где оно проходит процесс выпечки в печах, нагретых на дровах.

Традиционная технология производства ржаного хлеба имеет свои недостатки, такие как низкая производительность и сложность процесса. Однако, благодаря усилиям местных жителей и организации специализированных цехов, эта технология все еще жива и продолжает развиваться [12-15].

В целом, технология производства ржаного хлеба в Буинском районе - это уникальное национальное культурное достояние, которое заслуживает уважения и поддержки. Она не только позволяет сохранить традиции и культуру этого района, но и создает экологически чистый и полезный продукт, который пользуется спросом не только среди местных жителей, но и туристов [16-19].

Таким образом, технология производства ржаного хлеба в Буинском районе имеет свои особенности, которые необходимо учитывать для оптимизации производственного процесса и повышения качества продукции. Важным этапом является приготовление закваски, которая играет ключевую роль в формировании вкуса и качества хлеба. Для получения качественного продукта необходимо следить за технологическими процессами и точно соблюдать рецептуру. Предложенные в статье рекомендации помогут улучшить качество и оптимизировать производство ржаного хлеба в Буинском районе.

Литература

1. Алексеева, Е. В. Технология производства ржаного хлеба / Е. В. Алексеева, Н. И. Горбунова, Л. А. Шумилова // Современные проблемы науки и образования. - 2022. - № 1. - С. 52-57.

2. Бабаева, Г. Ш. Особенности технологии производства ржаного хлеба с добавлением семян льна / Г. Ш. Бабаева, Ш. М. Шарафутдинова, Р. Р. Миннуллин // Вестник Казанского технологического университета. - 2021. - Т. 24. - № 9. - С. 202-206.

3. Васильева, И. В. Оптимизация технологии производства ржаного хлеба с использованием пророщенного зерна / И. В. Васильева, Н. Г. Козлова, М. А. Логунова // Пищевые технологии. - 2021. - № 4. - С. 59-63.

4. Евстифеева, Ю. В. Оптимизация технологических параметров производства ржаного хлеба методом математического моделирования /

Ю. В. Евстифеева, А. В. Иванова, Н. А. Курочкин // Пищевая наука и технология. - 2021. - Т. 24. - № 4. - С. 129-136.

5. Закирова, Г. Р. Исследование процесса ферментации теста при производстве ржаного хлеба / Г. Р. Закирова, Р. Х. Ибатуллина, З. Х. Хуснутдинова // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. - 2022. - Т. 25. - № 1. - С. 47-52.

6. Камалова, Л. Р. Влияние технологических параметров на качество ржаного хлеба / Л. Р. Камалова, З. Х. Нигматуллина, А. Р. Ахметов // Современные проблемы науки и образования. - 2021. - № 6. - С. 59-64.

7. Мингалиев, Р. Г. Технология производства ржаного хлеба с использованием кисломолочных добавок / Р. Г. Мингалиев, З. М. Гареева, И. Ш. Габдуллина // Вестник Казанского технологического университета. - 2022. - Т. 25. - № 3. - С. 110-115.

8. Нигматуллин, Ф. Р. Применение инновационных технологий в производстве ржаного хлеба / Ф. Р. Нигматуллин, А. Г. Шакиров, Р. Р. Миннуллин // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. - 2021. - Т. 21. - № 4. - С. 739-745.

9. Хуснуллин, Р. Н. Исследование влияния различных типов муки на качество ржаного хлеба / Р. Н. Хуснуллин, Р. Х. Ибатуллина, Н. Г. Козлова // Вестник Казанского технологического университета. - 2022. - Т. 25. - № 1. - С. 53-57.

10. Гусев, А. Н. Оптимизация технологии производства ржаного хлеба на предприятии малого бизнеса / А. Н. Гусев // Научный журнал КубГАУ. - 2022. - Т. 162. - № 4. - С. 1-11.

11. Кочетов, А. С. Оценка качества ржаного хлеба методом электронного языка / А. С. Кочетов, Е. В. Скреблева, М. В. Герасимова // Пищевая наука и технология. - 2022. - Т. 25. - № 1. - С. 36-44.

12. Кулагина, М. М. Влияние кисломолочных заквасок на формирование структуры и качество ржаного хлеба / М. М. Кулагина, Н. И. Волкова, А. И. Алексеев // Пищевая промышленность. - 2021. - № 5. - С. 62-65.

13. Концепция развития органического сельского хозяйства Республики Татарстан / Д. И. Файзрахманов, Р. И. Сафин, А. Р. Валиев [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2019. – 88 с. – EDN KCRVGS.

14. Влияние некорневого внесения органоминерального удобрения Агрис марка Азоткалий на продуктивность и качество ярового ячменя / Л. З. Вахитова, Л. З. Каримова, Л. С. Нижегородцева, Р. И. Сафин // Плодородие. – 2020. – № 3(114). – С. 15-17. – DOI 10.25680/S19948603.2020.114.04. – EDN ZINNFL.

15. Колесар, В. А. Оценка влияния агроклиматических изменений на развитие болезней яровой пшеницы в Предкамье Республики

Татарстан / В. А. Колесар, А. А. Зиганшин, Р. И. Сафин // *Зерновое хозяйство России*. – 2017. – № 2(50). – С. 45-47. – EDN YNUGEN.

16. *Агротехнологии технических культур* / М. Ф. Амиров, И. Р. Валеев, А. Р. Валиев [и др.] // Система земледелия Республики Татарстан : В 3-х частях. Том Часть 2. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2014. – С. 178-250. – EDN WHKSXJ.

17. Ганиев, А. И. Влияние предпосевной обработки семян на формирование урожайности зерна и качество семян яровой пшеницы в условиях Предкамской зоны Республики Татарстан / А. И. Ганиев, И. М. Сержанов, Ф. Ш. Шайхутдинов // *Зерновое хозяйство России*. – 2017. – № 2(50). – С. 12-17. – EDN YNUFZR.

18. Орехов, С. В. Продуктивность сортов картофеля в зависимости от применения микроудобрений на основе меди, цинка и марганца в условиях предкамья республики татарстан / С. В. Орехов, И. М. Сержанов, Л. М. Егоров // *Современные достижения аграрной науки : Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки и техники РФ, профессора, академика академии Аграрного образования, лауреата Государственной премии РФ в области науки и техники, заслуженного изобретателя СССР Гайнанова Хазипа Сабировича, Казань, 26 февраля 2021 года. Том 1.* – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 324-331. – EDN WDXFZN.

19. Амиров, М. Ф. Приемы повышения продуктивности посевов различных видов яровой пшеницы в средней полосе лесостепи Поволжья / М. Ф. Амиров, Ф. Ш. Шайхутдинов, И. М. Сержанов // *Наука, технологии, кадры - основы достижений прорывных результатов в АПК : Сборник научно-практических материалов Международной научно-практической конференции, Казань, 26–27 мая 2021 года. Том Выпуск XV. Часть 2.* – Казань: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса», 2021. – С. 194-207. – EDN LHHLQG.

© Сыраев С.Ш., Шайхутдинов Ф.Ш., 2023

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОГРАММНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ДЗЗ

Хадиев Габдельнур Илгизович
Научный руководитель: Логинов Николай Александрович
- к.т.н., доцент
Казанский государственный аграрный университет, Казань

Аннотация: В данной статье рассматриваются современные применения программных комплексов для обработки данных дистанционного зондирования земли. Также рассматриваются программные обеспечения с применением ДЗЗ.

Ключевые слова: дистанционное зондирование, программы, комплекс, сенсор, земля.

MODERN SOFTWARE SYSTEMS FOR REMOTE SENSING DATA PROCESSING

Khadiiev Gabdelnur Ilgizovich
Scientific supervisor: Loginov Nikolay Alexandrovich
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

Abstract: This article discusses modern applications of software systems for processing Earth remote sensing data. Software with the use of remote sensing is also considered.

Keywords: remote sensing, programs, complex, sensor, earth.

Современные программные комплексы для обработки данных ДЗЗ (дистанционного зондирования Земли) представляют собой набор инструментов и алгоритмов для анализа, обработки и интерпретации данных, полученных при помощи спутниковых систем. В связи с быстрым развитием технологий в этой области, программные комплексы для обработки данных стали широко используемыми во многих отраслях, таких как география, экология, агрономия, геология и др.

Основные проблемы обработки данных ДЗЗ. Одной из главных проблем при обработке данных является необходимость обрабатывать огромные объемы информации. Спутниковые системы дистанционного зондирования могут получать данные в реальном времени и на различных длинах волн, что приводит к тому, что объем информации, получаемой каждый день, может достигать нескольких терабайт. Для обработки таких объемов данных требуются мощные вычислительные системы и эффективные алгоритмы обработки. Другой проблемой является сложность интерпретации полученных данных.

Данные могут быть представлены в различных форматах, что требует от пользователя дополнительных знаний и опыта для правильной интерпретации полученных результатов. Современные программные комплексы для обработки данных позволяют решить многие проблемы, связанные с обработкой данных. Они предоставляют мощные инструменты для обработки больших объемов данных и позволяют выполнять различные алгоритмы обработки, в том числе:

- классификация и кластеризация данных.
- извлечение объектов и признаков из изображений.
- анализ временных рядов.
- разработка моделей прогнозирования.
- интерполяция и экстраполяция данных.
- анализ динамики изменения природных и антропогенных объектов

[1].

Рассмотрим примеры программных обеспечений для обработки данных ДЗЗ. Существует множество программных обеспечений для обработки данных, но некоторые из них являются особенно популярными. ENVI - ENVI является одним из наиболее популярных программных комплексов и предоставляет широкий набор инструментов для обработки данных. ENVI предоставляет множество алгоритмов классификации и кластеризации данных, извлечения признаков и объектов, а также позволяет выполнять анализ временных рядов и прогнозирование. ERDAS IMAGINE - ERDAS IMAGINE является еще одним популярным программным комплексом для обработки данных, который предоставляет широкий набор инструментов для обработки и анализа собранного материала. Он позволяет выполнять классификацию, кластеризацию, анализ геометрических и спектральных характеристик объектов, а также обеспечивает интеграцию с ГИС и другими инструментами. QGIS - QGIS (Quantum GIS) является бесплатным и открытым программным комплексом для обработки и анализа геопространственных данных, в том числе данных дистанционного зондирования. Он предоставляет множество инструментов для обработки и интерпретации данных, а также позволяет создавать карты и выполнять анализ пространственных данных. Кроме того, современные программные комплексы для обработки данных дистанционного зондирования позволяют выполнять анализ на основе нескольких источников данных, таких как радарные, лидарные и другие сенсоры, что дает более полное представление о состоянии окружающей среды и ее изменениях[2].

Одним из важнейших достижений в области обработки данных является разработка современных программных комплексов, которые позволяют автоматизировать процессы обработки материала и анализа результатов.

Ярким примером такого комплекса является ENVI (Environment for Visualizing Images), который разрабатывается компанией Harris Geospatial Solutions. ENVI обеспечивает широкий спектр инструментов для обработки и анализа данных, включая классификацию, мозаикирование, экстракцию признаков, изменение размерности и геометрическую коррекцию. Кроме того, ENVI позволяет работать с данными различных форматов, включая QuickBird, Landsat, MODIS, ASTER и многие другие.

Другим современным программным обеспечением является IDRISI (Integrated Land and Water Resources Management), разрабатываемый Кларкским университетом в Канаде. IDRISI обеспечивает возможности обработки данных, а также геопространственного анализа и моделирования. В комплекс входит модуль для анализа текстур, модуль для анализа изменений в времени, модуль для мультикритериальной оценки и т.д.

В России существует ряд программных комплексов для обработки данных ДЗЗ. Один из таких комплексов - ГЕОКАД (Геоинформационный комплекс анализа данных), разработанный Институтом космических исследований Российской академии наук. ГЕОКАД позволяет проводить обработку данных дистанционного зондирования для различных приложений, таких как картография, гидрометеорология, экология и др. Комплекс включает инструменты для пространственного анализа, статистического анализа, классификации и многих других задач.

Также российским программным комплексом для обработки собранного материала является Карта Спутник (Satellite Map), разработанный компанией "НПО Геоэксперт". Карта Спутник позволяет обрабатывать данные различных датчиков, включая Landsat, Sentinel, MODIS и другие, и проводить анализ данных с использованием многих методов, таких как классификация, мозаикирование, изменение размерности, анализ текстур[3].

Основным преимуществом современных программных обеспечений является возможность автоматизации процесса обработки и анализа данных, что позволяет значительно сократить время и усилия, затрачиваемые на этот процесс. Более того, многие программные комплексы имеют возможность интеграции с другими инструментами и программным обеспечением, что обеспечивает более эффективную и точную обработку данных. Однако, несмотря на все преимущества, использование нынешних программных комплексов для обработки данных также имеет свои ограничения и недостатки. Одним из главных ограничений является ограниченность доступности и стоимости некоторых программных комплексов, особенно для небольших организаций и индивидуальных пользователей[4].

Еще одним примером является программа ERDAS IMAGINE, разработанный компанией Hexagon Geospatial. ERDAS IMAGINE

предоставляет мощные возможности обработки и анализа данных дистанционного зондирования, включая классификацию, экстракцию признаков, изменение размерности, геометрическую коррекцию и многие другие функции. Кроме того, ERDAS IMAGINE поддерживает работу с данными различных форматов и интегрируется с другими геопространственными приложениями.

Также интересным программным обеспечением является QGIS (Quantum Geographic Information System), разработанный сообществом открытого исходного кода. QGIS предоставляет возможности для обработки данных дистанционного зондирования, включая анализ и обработку растровых и векторных данных, создание карт и диаграмм, анализ геоданных и многие другие функции. QGIS является бесплатным и открытым программным обеспечением, доступным для всех пользователей [5,6,7].

Примером современных комплексов для обработки данных ДЗЗ также является Google Earth Engine, который разработан компанией Google. Google Earth Engine предоставляет возможность обработки и анализа огромных объемов данных, используя облачные вычисления и мощные алгоритмы при обработке. Комплекс позволяет проводить анализ данных для различных приложений, таких как мониторинг изменения земной поверхности, анализ лесов и водных ресурсов, оценка углеродного баланса и многие другие [8-11].

Несмотря на то, что на рынке существует множество программных комплексов для обработки данных, выбор комплекса зависит от конкретных задач и требований пользователя. При выборе программного комплекса необходимо учитывать такие факторы, как возможности обработки данных, поддерживаемые форматы данных, интеграция с другими приложениями, стоимость и доступность [12-15].

Также, использование этих комплексов требует определенного уровня знаний и навыков в области обработки и анализа данных дистанционного зондирования. В целом, современные программные комплексы для обработки данных являются необходимым инструментом для многих отраслей и областей, связанных с изучением Земли и ее ресурсов. Они предоставляют мощные инструменты для обработки и анализа собираемого материала, что делает их незаменимым инструментом для анализа и интерпретации данных дистанционного зондирования. Однако, необходимо учитывать ограничения и недостатки этих комплексов, чтобы выбрать наиболее подходящий инструмент для конкретной задачи.

Литература

1. Корчагин, А.А. и др. (2021). Автоматизация обработки спутниковых данных для оценки динамики покрова территории на

основе алгоритмов машинного обучения. Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики, 21(1), 57-62.

2. Козлов, А.В. и др. (2020). Разработка программно-алгоритмического комплекса для обработки многомерных данных дистанционного зондирования Земли. Известия Российской академии наук. Серия географическая, 6, 66-76.

3. Петров, С.А. и др. (2021). Использование глубоких нейронных сетей для классификации объектов на снимках КАРТЫСАТ. Журнал радиоэлектроники, 3, 1-11.

4. Лесовой, В.В. и др. (2020). Система автоматизированной обработки данных ДЗЗ на основе распределенных вычислений. Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 7. Геология. Геофизика, 4, 581-590.

5. Кузнецов, В.А. и др. (2021). Исследование производительности системы автоматической обработки данных ДЗЗ на основе технологии OpenMP. Проблемы информатики и моделирования, 14(2), 89-99.

6. Горшков, А.Г. и др. (2020). Разработка программного комплекса для обработки данных ДЗЗ с использованием библиотеки OpenCV. Вестник Волгоградского государственного технического университета, 23(3), 89-95.

7. Попов, В.А. и др. (2021). Исследование эффективности обработки данных ДЗЗ с использованием CUDA. Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Технические науки, 4(48), 130-138.

8. Белов, Д.С. и др. (2020). Разработка программного комплекса для обработки изображений дистанционного зондирования на основе методов машинного обучения. Вестник Новосибирского государственного технического университета, 18(2), 45-52.

9. Морозов, А.Ю. и др. (2021). Разработка программного комплекса для мониторинга пожаров на основе данных ДЗЗ [Development of a software complex for monitoring wildfires based on remote sensing data]. Мониторинг природных и антропогенных изменений, 5(1), 34-42.

10. Заводилов, В.А. и др. (2020). Программный комплекс для автоматизированной обработки данных ДЗЗ при дистанционном мониторинге кризисных ситуаций. Известия Тульского государственного университета. Технические науки, 5(1), 23-32.

11. Концепция развития органического сельского хозяйства Республики Татарстан / Д. И. Файзрахманов, Р. И. Сафин, А. Р. Валиев [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2019. – 88 с. – EDN KCRVGS.

12. Влияние некорневого внесения органоминерального удобрения Агрис марка Азоткалий на продуктивность и качество ярового ячменя / Л. З. Вахитова, Л. С. Каримова, Л. С. Нижегородцева, Р. И. Сафин //

Плодородие. – 2020. – № 3(114). – С. 15-17. – DOI 10.25680/S19948603.2020.114.04. – EDN ZINNFL.

13. Колесар, В. А. Оценка влияния агроклиматических изменений на развитие болезней яровой пшеницы в Предкамье Республики Татарстан / В. А. Колесар, А. А. Зиганшин, Р. И. Сафин // *Зерновое хозяйство России*. – 2017. – № 2(50). – С. 45-47. – EDN YNUGEN.

14. Амиров, М. Ф. Приемы повышения продуктивности посевов различных видов яровой пшеницы в средней полосе лесостепи Поволжья / М. Ф. Амиров, Ф. Ш. Шайхутдинов, И. М. Сержанов // *Наука, технологии, кадры - основы достижений прорывных результатов в АПК : Сборник научно-практических материалов Международной научно-практической конференции, Казань, 26–27 мая 2021 года. Том Выпуск XV. Часть 2.* – Казань: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса», 2021. – С. 194-207. – EDN LHHLQG.

15. Логинов, Н. А. Мониторинг эрозии почв на основе дистанционного зондирования земли на примере Аксубаевского муниципального района Республики Татарстан / Н. А. Логинов, Н. В. Трофимов // *Актуальные вопросы использования земельных ресурсов, геодезии и природопользования : СБОРНИК ТРУДОВ ВСЕРОССИЙСКОЙ (НАЦИОНАЛЬНОЙ) НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ КАФЕДРЫ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И КАДАСТРОВ КАЗАНСКОГО ГАУ, Казань, 21 апреля 2021 года.* – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 52-58. – EDN TAERMХ.

© Хадиев Г.И., Логинов Н.А., 2023

УДК 633.112.6

ВЛИЯНИЕ ГРЕЧНЕВОЙ МУКИ ПО СРАВНЕНИЮ К ПШЕНИЧНОЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ БУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Халикова Алсу Марсовна
Научный руководитель: Шайхутдинов Фарит Шарипович
д.с.х.н, профессор
Казанский государственный аграрный университет, Казань

Аннотация: Иногда хочется просто получить новые оттенки вкуса в привычных блюдах. Все мы привыкли к выпечке из обычной муки, однако иногда её замена идёт на пользу. Для разнообразия хлебобулочных изделий, а именно батона, была рассмотрена гречневая мука, её характеристики.

Ключевые слова: гречка, гречневая мука, органолептические показатели, влияние.

THE INFLUENCE OF BUCKWHEAT FLOUR IN RELATION TO WHEAT FLOUR ON THE PRODUCTION OF BAKERY PRODUCTS

Khalikova Alsu Marsova
Scientific supervisor: Shaikhutdinov Farit Sharipovich
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

Abstract: Sometimes you just want to get new flavors in familiar dishes. We are all used to baking from ordinary flour, but sometimes its replacement is beneficial. For a variety of bakery products, namely a loaf, buckwheat flour and its characteristics were considered.

Keywords: buckwheat, buckwheat flour, organoleptic characteristics, influence.

Один из древнейших злаков на планете, гречиха (ее название происходит от того, что ее выращивали древние греки с легкой руки индусов) не зря была прозвана "Королевой злаков" в 20 веке [5, 10, 11].

Гречка выводит токсины, снижает высокий уровень сахара в крови и выводит лишнюю воду из всех тканей [2].

Свойства гречневой муки:

Калорийность: 353

БЖУ на 100 граммов: 13,6; 1,2; 71,9

Содержит: витамины группы В, С, Е, РР.

Содержит минералы: йод, кальций, калий, медь, магний, натрий, серу, фтор, фосфор, цинк [10].

Гречневая мука — пищевой продукт, получаемый помолом очищенного зерна гречихи или гречневой крупы, предназначенный для производства хлебобулочных и кондитерских изделий в смеси

с пшеничной и ржаной мукой. При производстве хлебобулочных изделий доля гречневой муки по рекомендациям должна составлять до 7 % от массы муки [1].

Цель исследования. Анализ влияния добавления определенного количества гречневой муки на свойства муки, и приготовление теста из пшеничной муки.

Условия, материалы и методы. Исследования проводились с приготовлением теста хлебобулочного изделия из гречневой муки. В качестве контроля был взят батон нарезной ГОСТ 27844-88.

Анализ и обсуждение результатов исследований.

К органолептическим показателям относят: внешний вид изделий по форме, состоянию поверхности, цвету, состоянию мякиша по пропеченности, промессу, пористости, вкусу и запаху (табл. 1).

Вкус, запах, наличие или отсутствие хруста определяют дегустацией; цвет мякиша, пористость, промесс – путем осмотра среза хлеба [6].

Таблица 1 – Органолептические показатели

Наименование показателя	Характеристика	
	Батон нарезной	Батон из гречневой муки
Внешний вид:	Не расплывчатая, без притисков; продолговатая овальная С косыми надрезами	Не расплывчатая, без притисков; продолговатая овальная С косыми надрезами
форма		
поверхность		
цвет	Светло - жёлтый	насыщенный золотисто-жёлтый, слегка коричневатый
Состояние мякиша:	Пропеченный, невлажный, эластичный, После лёгкого нажатия пальцем мякиш принимает первоначальную форму	Пропечённый, рассыпчатый, мягкий После лёгкого нажатия пальцем мякиш не сильно принимает первоначальную форму
пропеченность		
промес	Без комочков и следов непромеса	Без комочков и следов непромеса
пористость	Средняя, неоднородная, без пустот	уменьшилась пористость мякиша, без пустот и уплотнений. [9]
Вкус	Свойственный данному виду изделия, без постороннего привкуса	свойственный с небольшим сладковатым привкусом
Запах	Свойственный данному виду изделия, без постороннего запаха [3]	приятный гречишный аромат

Таким образом, добавление в хлеб гречневой муки позволяет улучшить вкус, аромат, а также придать мякишу насыщенный цвет, и полезен тем, кто любит сладковатый хлеб, даже если энергетическая ценность размолотой гречихи близка к пшеничной и составляет около 330 ккал [2].

Полное исключение из рецептуры пшеничной муки значительно ухудшало реологические свойства теста, и, в итоге, качество выпеченного продукта [8].

Гречневая мука требует больше жидкости, чем пшеничная, поэтому для выпечки из обычной гречневой муки требуется теста с добавлением большого количества яиц, ксантановой камеди для связывания [3].

В гречневой муке отсутствуют клейковинные белки, за счет чего с увеличением количества применяемой гречневой муки в хлебе из пшеничной муки высшего сорта снижается количество клейковины, тем самым снижается количество свободной влаги и замедляется процесс денатурации клейковины, сопровождающийся повышением жесткости мякиша хлеба. Однако за счет снижения количества клейковины снижается удельный объем хлеба. Структура безглютенового хлеба отличается от структуры обычного пшеничного. Даже хорошо пропеченный хлеб остается внутри немного влажноватым [6, 9].

Данное изделие позволяет получить продукт функциональной направленности, с улучшенными органолептическими показателями, с улучшенным витаминно-минеральным составом, пониженной калорийностью и сокращением продолжительности технологического процесса приготовления хлеба [7, 10-12].

Вывод: Гречневая мука считается хорошим заменителем пшеничной муки. Важно обратить внимание на то, какой вид гречневой муки вы покупаете. Обычная гречневая мука не может просто заменить пшеничную муку (она не обладает связывающими свойствами, как рисовая, овсяная или кокосовая мука [4, 13-15]). С другой стороны, мука из зеленой гречихи ведет себя почти так же, как и обычная мука, и может быть легко использована в качестве заменителя, о чем пойдет речь в следующей статье.

Литература

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/Гречневая_мука (дата обращения 19.03.2023.)
2. Платформа научных публикаций Readera. – Использование гречневой муки в производстве хлеба.
3. Васюкова А. Т., Дмитриев А. Д. Товароведение и экспертиза продовольственных товаров, издательство "Лань", 2020. – 236 с.
4. Сборник научных трудов МПА: Издательство «Троицкий мост», Анисимова Л. В., Якушев С. В. Химический состав и потребительские свойства гречневой муки, полученной разными способами, 2011.

5. Куткина М. Н., Елисеева С. А. Русская кухня. Из глубины веков и до наших дней: Учебное пособие для вузов, Издательство "Лань", 2023.
6. Белкина Р. И., Губанова В. М., Якубышина Л. И. , Технология хранения и переработки продукции растениеводства (практикум): учебное пособие, 2021. – 312 с.
7. Коломейченко В. В. Полевые и огородные культуры России. Зерновые. Издательство "Лань", 3.4. Гречиха, 2022. – 472 с.
8. Ториков В. Е., Мельникова О. В., Бельченко С. А., Шпилев Н. С., Издательство "Лань", 2019. – 184 с.
9. Производство семян и посадочного материала сельскохозяйственных культур: учебное пособие, Издательство "Лань", 2021.
10. Основы технологии сельскохозяйственного производства. Земледелие и растениеводство. Под ред. В.С. Никляева. — М.: «Былина», 2000. - 555 с.
11. Растениеводство/П.П. Вавилов, В.В. Гриценко, В.С. Кузнецов и др.; Под ред. П.П. Вавилова. – 5-е изд., перераб. И доп. – М.: Агропромиздат, 1986. — 512 с.: ил.
12. Концепция развития органического сельского хозяйства Республики Татарстан / Д. И. Файзрахманов, Р. И. Сафин, А. Р. Валиев [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2019. – 88 с. – EDN KCRVGS.
13. Влияние некорневого внесения органоминерального удобрения Агрис марка Азоткалий на продуктивность и качество ярового ячменя / Л. З. Вахитова, Л. З. Каримова, Л. С. Нижегородцева, Р. И. Сафин // Плодородие. – 2020. – № 3(114). – С. 15-17. – DOI 10.25680/S19948603.2020.114.04. – EDN ZINNFL.
14. Агротехнологии технических культур / М. Ф. Амиров, И. Р. Валеев, А. Р. Валиев [и др.] // Система земледелия Республики Татарстан : В 3-х частях. Том Часть 2. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2014. – С. 178-250. – EDN WHKSXJ.
15. Biological systems for the protection of spring rapeseed from pests as a promising direction for a production increase of environmentally friendly and competitive oilseeds in the Republic of Tatarstan / S. Suleimanov, R. Safiollin, N. Loginov, L. Vafina // International Scientific-Practical Conference "Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources" (FIES 2021) : Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources, Kazan, 28–29 мая 2021 года. Vol. 37. – Kazan: EDP Sciences, 2021. – P. 00177. – DOI 10.1051/bioconf/20213700177. – EDN WHKGMA.

© Халикова А.М., Шайхутдинов Ф.Ш., 2023

ТЕНДЕНЦИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

*Халимова Ляйсан Рамисовна
Карабанов Александр Владимирович
Кнутов Андрей Петрович
Маркелов Андрей Владимирович*

*Научный руководитель: Михайлова Марина Юрьевна – к.с.-х.н.
Казанский государственный аграрный университет, Казань*

Аннотация: в статье проведен анализ основных приемов, влияющих на ростовые процессы яровой пшеницы, величину урожайности, на качество продукции. Проанализирована их экономическая эффективность применения. В число наиболее эффективных приемов интенсификации вошли минеральные и органические удобрения, микроудобрения, сорта, биопрепараты, хелатные микроудобрения, регуляторы роста. Приведена оценка экологичности применения данных приемов.

Ключевые слова: яровая пшеница, технология возделывания, приемы интенсификации, сорт, минеральное питание, клейковина, белок.

TRENDS IN THE CULTIVATION OF SPRING WHEAT IN THE RUSSIAN FEDERATION

*Halimova Laysan Ramisovna
Karabanov Alexander Vladimirovich
Knutov Andrey Petrovich
Markelov Andrey Vladimirovich*

*Scientific supervisor: Mikhailova Marina Yurievna
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia*

Abstract: The article analyzes the main techniques that affect the growth processes of spring wheat, the amount of yield, and the quality of products. Their economic efficiency of application is analyzed. The most effective methods of intensification include mineral and organic fertilizers, micro fertilizers, varieties, biological products, chelated micro fertilizers, growth regulators. An assessment of the environmental friendliness of the application of these techniques is given.

Key words: spring wheat, cultivation technology, intensification techniques, variety, mineral nutrition, gluten, protein.

Яровая пшеница – одна из ценных продовольственных культур Российской Федерации. Ее значимость неоспорима. Возделывается она повсеместно. Зерно богато содержанием белка и клейковины. Часто яровая пшеница идет как подстраховочная культура при пересеве озимой пшеницы весной. На долю озимой и яровой пшеницы из общего фонда зерновых и зернобобовых культур приходится 35,8% или 29421 тыс. га (по данным Росстат в 2020 году). В посевах преобладает мягкая яровая пшеница.

Повсеместность распространения яровой пшеницы по стране связана с развитой селекционной работой по данной культуре. Новые сорта адаптированы к климатическим условиям региона, очень пластичны и стрессоустойчивые.

Кроме сортов для получения высоких и стабильных урожаев яровой пшеницы имеется множество приемов интенсификации, которые направлены на повышение урожайности, на улучшение качественных характеристик зерна, на уменьшение повреждаемости растений болезнями и вредителями, на формирование хорошо развитой корневой системы, вегетативной массы и т.д.

Цель исследований: изучить имеющийся опыт в научных исследованиях ученых по улучшению технологии возделывания яровой пшеницы на территории Российской Федерации.

Результаты исследования. Сортоиспытание – важный момент для повышения урожайности яровой пшеницы. Вегетационный период влияет на многие показатели: урожайность, качество, засухоустойчивость, устойчивость к болезням и вредителям. Именно эта характеристика зависит от сортовых особенностей культуры [1]. Потенциал урожайности сорта отражает его адаптивность [2]. Доказано, что нерайонированные сорта яровой пшеницы при неблагоприятных погодных условиях в два раза снижают свою продуктивность, по сравнению с районированными сортами [3].

Минеральное питание оказывает наибольший положительный эффект на многие показатели. В условиях Иркутской области выявлена прямая корреляционная зависимость между условиями питания и морфологическим статусом семян, влияющих на их всхожесть [4]. Исключительно минеральная система удобрения под яровую пшеницу экологически не оправданная. Поэтому некоторые ученые утверждают, что органоминеральная система занимает первое место в ранжированном ряду систем удобрения под яровую пшеницу по удельному выходу белка и затрат на их внесение [5]. Хотя минеральная система удобрений снижает численность патогенной микрофлоры. Позволяет получать средние урожаи, но с высоким содержанием белка 11,7%, в сравнении с органической или органоминеральными системами удобрений [6]. А наиболее оптимальным соотношением макроэлементов под яровую пшеницу является $N_{40}P_{40}K_{40}$. Данное соотношение не только

наиболее технологичное, но и экономичное. Окупаемость 1 кг д.в. составит 7,6-8,9 кг зерна [7].

Микроудобрения, особенно в хелатной форме, которые в последние годы получили широкое распространение, обладают высокой биологической активностью. Они регулируют биохимические процессы в растениях. Имеют достаточно устойчивую форму в разных почвенных условиях, могут применяться совместно с пестицидами в виде листовых подкормок, уменьшая лишние затраты на проходы сельскохозяйственной техники. Культуры быстро поглощают микроэлементы из состава хелатных удобрений, так как они находятся в естественных формах, схожих с самими растениями [8].

Адаптивные технологии, оптимизирующие биотические и абиотические факторы, предполагают применение регуляторов роста, как для обработки посевного материала, так и для листовых подкормок в разные фазы развития яровой культуры [9].

Выявлено повышение содержания белка в зерне на 0,67-1,03% при некорневых обработках на вариантах без внесения удобрений и на 1,33-1,61% на удобренных фонах минеральными удобрениями. Также и повышается содержание крахмала на 1,81-4,99% [10]. Регуляторы роста также увеличивают урожайность зерна на 3,2-4,4%, повышают массу зерна [11]. Максимальные прибавки урожайности от листовых подкормок возможны только на удобренных фонах минеральными удобрениями [12-14].

Предпосевная обработка посевного материала биопрепаратами способна увеличивать в последующем площадь листьев яровой пшеницы в течение всей вегетации на 1,4-2,6 тыс. м²/га, тем самым увеличивая фотосинтетический потенциал посевов до 913-925 тыс. м² × сут. На 1 га растения. Кроме этого, увеличивается полевая всхожесть на 2-5%, количество продуктивных растений на 13-21 шт./м², количество продуктивных стеблей на 15-27 шт./м². Происходит некоторое увеличение высоты растений яровой пшеницы, озерненности, длины колоса и продуктивности соцветия [15-17].

Выводы. Проведенный анализ имеющихся исследований по яровой пшенице доказывает, что для эффективного производства качественного зерна яровой пшеницы необходимо правильно подбирать районированные сорта с высоким потенциалом урожайности. Высевать их на удобренных фонах минеральными удобрениями. Проводить предпосевные обработки посевного материала биофунгицидами. А также добавлять регуляторы роста, хелатные микроудобрения и биопрепараты при проведении гербицидных, инсектицидных и фунгицидных обработок. Это повысит урожайность, улучшит качество, а также уменьшит стресс яровой пшеницы от действия агрохимиката.

Литература

1. Евдокимов М. Г. Влияние продолжительности периода вегетации на формирование хозяйственно ценных признаков твердой яровой пшеницы в условиях Западной Сибири / М. Г. Евдокимов, В. С. Юсов, И. В. Пахотина // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 11(188). – С. 19-26.

2. Фатыхов И. Ш. Экологическая пластичность и стабильность сортов яровой пшеницы на госсортоучастках Удмуртской Республики / И. Ш. Фатыхов, Ч. М. Исламова, Е. Ю. Колесникова // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2020. – № 1(53). – С. 44-50.

3. Испытание новых засухоустойчивых сортов яровой пшеницы в условиях центрально-земледельческой зоны Монголии / П. Даш, Х. Мягмаржав, Ж. Амарсанаа, П. Батаахуу // Инновационные технологии производства и хранения материальных ценностей для государственных нужд. – 2019. – № 11. – С. 65-79.

4. Влияние элементов минерального питания на формирование морфологических структур зародыша яровой пшеницы в условиях Иркутского района / И. Н. Абрамова, И. Э. Илли, Н. Н. Клименко [и др.] // Вестник ИРГСХА. – 2018. – № 85. – С. 21-31.

5. Коновалова Л. К. Эффективность систем удобрения яровой мягкой пшеницы с учетом качества зерна / Л. К. Коновалова, В. В. Окорков // Владимирский земледелец. – 2020. – № 4(94). – С. 62-67.

6. Мерзлая Г. Е. Агроэкологическая оценка длительного применения органических и минеральных удобрений при возделывании яровой пшеницы в агротехнологиях разной интенсивности / Г. Е. Мерзлая, И. В. Понкратенкова, А. Ю. Гаврилова // Агрохимия. – 2019. – № 9. – С. 18-25.

7. Окорков В. В. К оптимизации технологии возделывания яровой пшеницы на серых лесных почвах Верхневолжья / В. В. Окорков, О. А. Фенова, Л. А. Окоркова // Современные тенденции в научном обеспечении АПК Верхневолжского региона: Коллективная монография: в 2 томах / Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Верхневолжский аграрный научный центр». – Иваново: Издательско-полиграфический комплекс «ПресСто», 2018. – С. 195-210.

8. Никифоров В. М. Эффективность применения некорневых подкормок яровой пшеницы / В. М. Никифоров, М. И. Никифоров, Н. М. Пасечник // Современные тенденции развития аграрной науки: Сборник научных трудов международной научно-практической конференции, Брянск, 01–02 декабря 2022 года / Брянский государственный аграрный университет. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2022. – С. 162-166.

9. Демидова О. В. Элементы адаптивной технологии возделывания яровой пшеницы сорта Экстра в условиях Среднего Урала / О. В. Демидова // АПК России. – 2020. – Т. 27. – № 4. – С. 619-623.

10. Исайчев В. А. Влияние некорневой подкормки препаратом Мегамикс на урожайность и качество зерна яровой пшеницы / В. А. Исайчев, Н. Н. Андреев // Нива Поволжья. – 2020. – № 4(57). – С. 9-15.

11. Влияние минеральных удобрений, обработки семян и гербицида на урожайность яровой пшеницы в условиях Республики Татарстан / М. Ф. Амиров, Ф. Ш. Шайхутдинов, И. М. Сержанов, П. Г. Семенов // Биологическая защита растений с использованием геномных технологий: Сборник научных трудов по материалам I Всероссийской научно-практической конференции, Казань, 26–27 октября 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 33-43.

12. Пискунова Х. А. Урожайность и качество зерна яровой пшеницы при некорневой обработке посевов «Акварин 5» / Х. А. Пискунова, А. В. Федорова // Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение. – 2019. – № 4(60). – С. 100-104.

13. Исламова Ч. М. Влияние предпосевной обработки семян яровой пшеницы Йолдыз на формирование урожайности зерна / Ч. М. Исламова, Е. Л. Дудина, И. Ш. Фатыхов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 3. – С. 23-31.

14. Концепция развития органического сельского хозяйства Республики Татарстан / Д. И. Файзрахманов, Р. И. Сафин, А. Р. Валиев [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2019. – 88 с. – EDN KCRVGS.

15. Оценка продуктивности и экологической пластичности сортов яровой мягкой пшеницы в условиях Республики Татарстан / Р. И. Сафин, А. М. Амиров, С. Л. Турнин, Л. С. Нижегородцева // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2015. – Т. 10, № 3(37). – С. 148-151. – DOI 10.12737/14789. – EDN VJTLRR.

16. Влияние некорневого внесения органоминерального удобрения Агрис марка Азоткалий на продуктивность и качество ярового ячменя / Л. З. Вахитова, Л. З. Каримова, Л. С. Нижегородцева, Р. И. Сафин // Плодородие. – 2020. – № 3(114). – С. 15-17. – DOI 10.25680/S19948603.2020.114.04. – EDN ZINNFL.

17. Колесар, В. А. Оценка влияния агроклиматических изменений на развитие болезней яровой пшеницы в Предкамье Республики Татарстан / В. А. Колесар, А. А. Зиганшин, Р. И. Сафин // Зерновое хозяйство России. – 2017. – № 2(50). – С. 45-47. – EDN YNUGEN.

© Халимова Л.Р., Карабанов А.В., Кнутов А.П., Маркелов А.В.,
Михайлова М.Ю., 2023

ТРЕХМЕРНЫЙ КАДАСТР НЕДВИЖИМОСТИ В РОССИИ

Шарафеев Амир Айратович

Научный руководитель: Сулейманов Салават Разяпович

к.с.-х.н., доцент

Казанский государственный аграрный университет, Казань

Аннотация: в данной статье рассмотрены преимущества трехмерного кадастра, предпосылки перехода кадастра в формат 3D, технологии, пригодные для создания трехмерной реальности, приводятся результаты проведения пробного проекта ведения трёхмерного кадастра в России.

Ключевые слова: трёхмерный кадастр, трёхмерная моделирование, 3D-пространственные объекты

THREE-DIMENSIONAL REAL ESTATE CADASTRE IN RUSSIA

Sharafeev Amir Ayratovich

Scientific supervisor: Suleymanov Salavat Razyapovich

Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

Abstract: This article discusses the advantages of a three-dimensional cadastre, the prerequisites for the transition of the cadastre to the 3D format, technologies suitable for creating a three-dimensional reality, the results of a trial project of maintaining a three-dimensional cadastre in Russia.

Keywords: three-dimensional cadastre, three-dimensional modeling, 3D spatial objects

На сегодняшний день в России, как и во многих государствах мира, ведение кадастра недвижимости осуществляется в плоском, двухмерном формате. Однако такое представление информации об объектах недвижимого имущества имеет ряд существенных недостатков, которые сужают возможности реализации регистрации прав на них и вызывают разного рода имущественные споры. Одной из таких проблем является невозможность полноценно отразить пространственные объекты, обладающие объёмом, такие как телевышки, линии электропередачи, мосты и здания нестандартной формы, этажи которых могут нависать за границами их оснований. Также не стоит забывать и о подземных объектах, представляющие собой важные элементы инфраструктуры (коллекторные сети, метрополитен, трубопроводы и тоннели, различного вида пользования), отобразить которые в традиционном 2D-виде тоже довольно проблематично. Исходя из выше сказанного, путём введения трёхмерного кадастра на территорию нашей страны, можно увеличить

возможности кадастрового учёта, которые в будущем позволят наиболее эффективно производить налогообложение различных объектов недвижимости в результате их оценки и обеспечивать безопасность людей, устраняя всевозможные несогласованные действия строителей при возведении или реконструкции многоуровневых зданий и прочих объектов [1, 2, 3].

Начальным этапом реализации трёхмерного кадастра является сбор данных о пространственных характеристиках, регистрируемого объекта. Передовые ГИС технологии позволяют получить необходимую информацию с высокой точностью и наименьшими временными затратами. К таким технологиям относятся лазерное сканирование и аэрофотосъёмка. Первая наиболее результативна при плотной городской застройке, а вторая незаменима для моделирования, с высокой точностью, огромных по площади территорий [4, 5].

Следом идёт необходимость создание непосредственно самих 3D-моделей. Несмотря на то, что, на данный момент, в России отсутствует многофункциональное программное обеспечение (ПО) для моделирования объектов недвижимости, существует множество прикладных программ, способных создавать трехмерные модели местности, каждая из которых обладает рядом достоинств и недостатков. Рассмотрим наиболее подходящее ПО для трёхмерного моделирования.

Google SketchUP — это программа, используемая для моделирования жилых домов, электропроводки, санитарно-технических коммуникаций и оборудования. Кроме широкого спектра применения (ландшафтный дизайн, инженерное проектирование, моделирование существующих зданий и т.д.) данная программа предоставляет пользователю возможность импортировать и экспортировать созданные им проекты из других аналогичных ПО в различных форматах [6].



Рисунок 1. Результат работы в Google SketchUP

AutoCAD — это двух- и трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения. На данный момент считается одной из лучших программ, для создания чертежей, документов и визуализаций. Используется командами разработчиков продуктов, предприятиями,

СМИ, инженерами, архитекторами и многими другими. Большое количество инструментальных средств для создания новых приложений делает базовую версию AutoCAD в этом направлении универсальной. На рисунке 2 отображен объект недвижимости, созданный с применением данной программой [7].

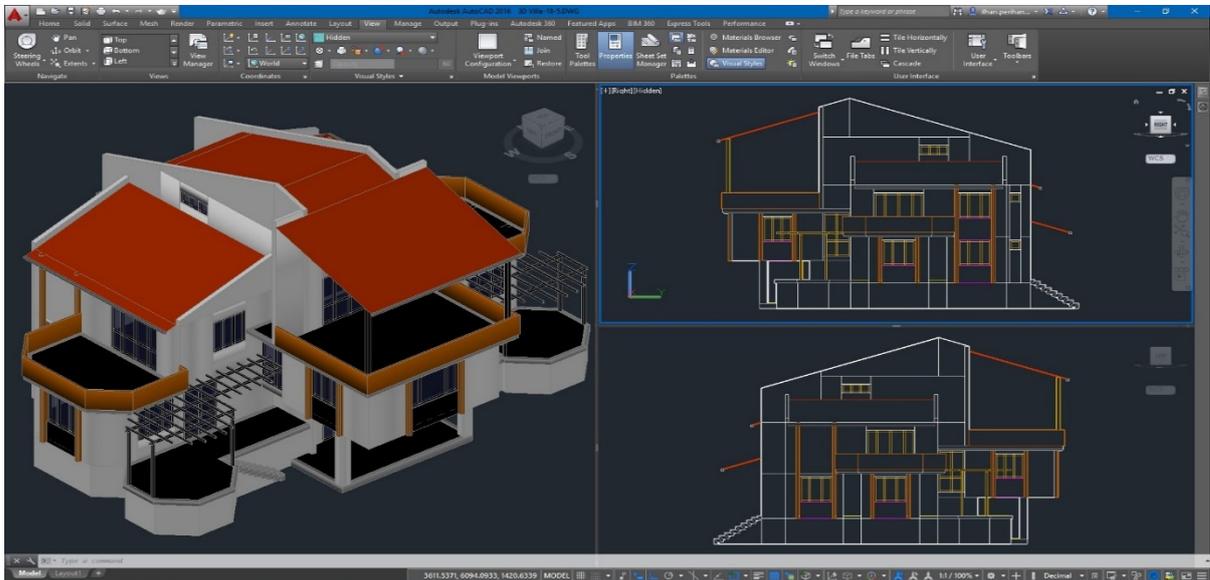


Рисунок 2. Трёхмерная модель здания, построенная в программе AutoCAD

Autodesk Revit — программный комплекс для автоматизированного проектирования по принципу BIM. Основные пользователи — архитекторы, конструкторы и инженеры-проектировщики. Позволяет создавать трехмерную модель здания, сооружения, а также строительные элементы и иные системы [8].

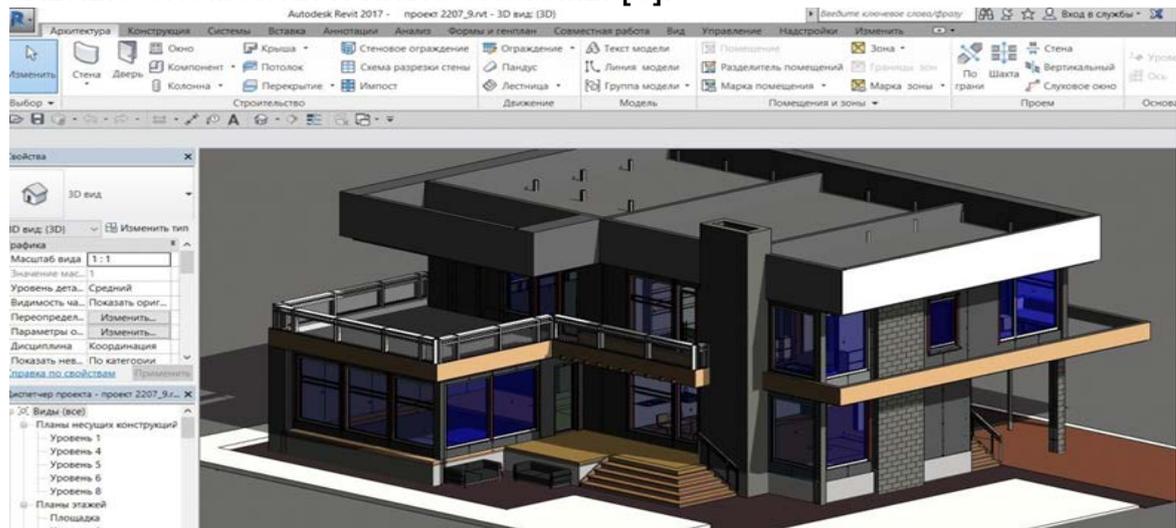


Рисунок 3. Создание объектов недвижимости в программном обеспечении Autodesk Revit

Результатами процесса использования ГИС технологий и 3D-моделирования станут геоинформационные проекты, с помощью которых

станет возможно производить полноценный пространственный анализ объекта недвижимого имущества и его трёхмерную визуализацию.

В связи с возрастанием актуальности внедрения трёхмерного кадастра в 2010 году Правительство РФ совместно с Агентством кадастра Нидерландов, чья кадастровая система признана лидером во всём мире в сфере реализации 3D-кадастра, был разработан проект «Создание модели трёхмерного кадастра недвижимости в России». Его замыслом стала оценка возможности перехода российского кадастра к трёхмерному отображению объектов, внесённых в государственный реестр. Этапы его реализации проходили в Нижегородской области и завершились в 2012 году. В результате эксперты пришли к выводу о том, что существовавшая в тот период как нормативная база, так и система учёта хоть и не содержала в должной мере информацию о 3D-моделях, но и не имела непреодолимых препятствий для государственной регистрации трёхмерных объектов в дальнейшем [9-12]. На рисунке 4 представлена 3D-модель и натуральное изображение одного из пилотных объектов, расположенный в Нижнем Новгороде.

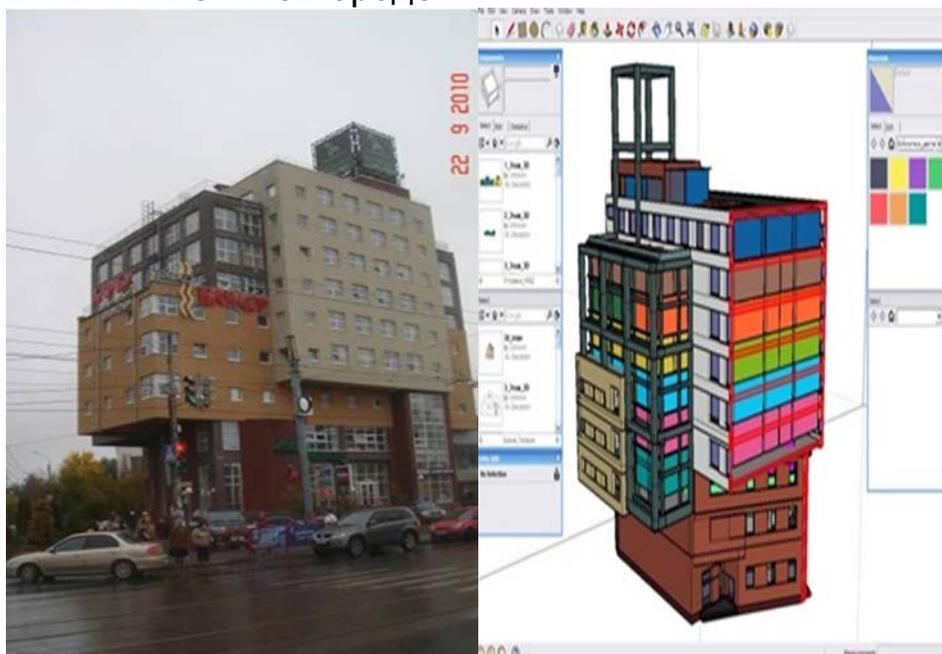


Рисунок 4. Пилотная 3D-модель объекта «Теледом» (ул. Белинского, д. 9/1 г. Нижний Новгород)

В силу стремительного прогрессирования современного общества, применения геоинформационных технологий, увеличением городской застройки, сложности строительства подземных и надземных объектов инфраструктуры целесообразность создания трёхмерного кадастра на территории России с каждым днем возрастает. Уход от 2D-кадастра к 3D позволит прийти к совершенно новым форматам работы для субъектов рынка недвижимого имущества. Помимо усовершенствования учёта и регистрации объектов он позволит оптимизировать территориальную планировку городских территорий и их благоустройства, обеспечение безопасности по отношению к экологии и прочие процессы по развитию

современного мегаполиса. Однако не стоит забывать, что пренебрегать действующим 2D-кадастром не следует и его завершение является главным требованием перехода к 3D-формату. Его разработка и внедрение будет основываться на информации, одним из источников которой и будет являться двухмерный кадастр. Но несмотря на все усилия, вложенные в повсеместную регистрацию, до сих пор множество объектов недвижимого имущества не учтены в соответствии с требованиями законодательства в связи с чем сведения, содержащиеся в ЕГРН, не являются достоверными в полной мере.

Литература

1. Особенности управления земельными ресурсами Республики Татарстан и приёмы повышения плодородия почв: Учебное пособие / С. Р. Сулейманов, Н. А. Логинов, С. В. Сочнева [и др.]. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 64 с. – EDN VYNGDD.

2. Багаветдинова, Р. Р. Земельно-кадастровые работы с использованием ГИС-технологий / Р. Р. Багаветдинова, С. Р. Сулейманов // Актуальные вопросы использования земельных ресурсов, геодезии и природопользования: СБОРНИК ТРУДОВ ВСЕРОССИЙСКОЙ (НАЦИОНАЛЬНОЙ) НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ КАФЕДРЫ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И КАДАСТРОВ КАЗАНСКОГО ГАУ, Казань, 21 апреля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 10-16. – EDN PCZCMR.

3. Сафиоллин, Ф. Н. Лесотехническое обустройство территорий сельских поселений – основа рационального использования земельных ресурсов: методическое пособие по курсу «Земельные ресурсы и приемы рационального их использования» для магистров, обучающихся по направлению подготовки 21. 04.02 Землеустройство и кадастры / Ф. Н. Сафиоллин, С. Р. Сулейманов, Н. А. Логинов. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – 39 с. – EDN RKRNZB.

4. Гарипов, И. Р. Использование аэро-фото и космической съемки при проведении мониторинга земель / И. Р. Гарипов, С. Р. Сулейманов // Студенческая наука – аграрному производству: Материалы 79 студенческой (региональной) научной конференции, Казань, 26 марта 2021 года. Том 1. – КАЗАНЬ: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 53-58. – EDN JXUGEK.

5. Мониторинг и приемы повышения плодородия почв Республики Татарстан / С. Р. Сулейманов, Р. М. Низамов, Ф. Н. Сафиоллин, Н. А. Логинов // Плодородие. – 2020. – № 3(114). – С. 23-26. – DOI 10.25680/S19948603.2020.114.07. – EDN HNRHTT.

6. Логинов, Н. А. Роль цифровых технологий в сохранении и повышении плодородия почв Республики Татарстан / Н. А. Логинов, С. Р. Сулейманов, Ф. Н. Сафиоллин // Плодородие. – 2020. – № 3(114). – С. 26-28. – DOI 10.25680/S19948603.2020.114.08. – EDN QOUCMB.

7. Сулейманов, С. Р. Особенности территориального землеустройства при образовании землепользований крестьянских (фермерских) хозяйств / С. Р. Сулейманов // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства продукции сельского хозяйства: Материалы международной научно-практической конференции агрономического факультета Казанского государственного аграрного университета, Казань, 06 апреля 2016 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2016. – С. 200-203. – EDN YQPTGA.

8. Проведение калибровки неметрической фотокамеры в беспилотном летательном аппарате при мониторинге земель / С. В. Сочнева, Н. А. Логинов, Н. В. Трофимов, Д. С. Филимоненко // Агробиотехнологии и цифровое земледелие. – 2022. – № 4(4). – С. 60-65. – DOI 10.12737/2782-490X-2022-60-65. – EDN AMUBBH.

9. Комплекс землеустроительных и кадастровых работ по установлению границ муниципальных образований / И. О. Гомзякова, И. Ф. Яхин, Н. В. Трофимов, С. В. Сочнева // Актуальные вопросы использования земельных ресурсов, геодезии и природопользования: СБОРНИК ТРУДОВ ВСЕРОССИЙСКОЙ (НАЦИОНАЛЬНОЙ) НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ КАФЕДРЫ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И КАДАСТРОВ КАЗАНСКОГО ГАУ, Казань, 21 апреля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 23-28. – EDN PUNSEC.

10. Использование геоинформационных технологий для агроэкологической оценки эрозионноопасных ландшафтов / А. А. Ибрагимова, Н. В. Трофимов, С. В. Сочнева, И. Ф. Яхин // Актуальные вопросы использования земельных ресурсов, геодезии и природопользования: СБОРНИК ТРУДОВ ВСЕРОССИЙСКОЙ (НАЦИОНАЛЬНОЙ) НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ КАФЕДРЫ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И КАДАСТРОВ КАЗАНСКОГО ГАУ, Казань, 21 апреля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 32-43. – EDN UFCMNU.

11. Концепция развития органического сельского хозяйства Республики Татарстан / Д. И. Файзрахманов, Р. И. Сафин, А. Р. Валиев [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2019. – 88 с. – EDN KCRVGS.

12. Оценка продуктивности и экологической пластичности сортов яровой мягкой пшеницы в условиях Республики Татарстан / Р. И. Сафин, А. М. Амиров, С. Л. Турнин, Л. С. Нижегородцева // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2015. – Т. 10, № 3(37). – С. 148-151. – DOI 10.12737/14789. – EDN VJTLRR.

© Шарафеев А.А., Сулейманов С.Р., 2023

УДК 711.4

АНАЛИЗ КАТЕГОРИИ ЗЕМЕЛЬ ЛЕСНОГО ФОНДА САБИНСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Шарафеева Таслима Габдулхаевна
Научный руководитель: Сулейманов Салават Разяпович

к.с.-х.н., доцент

Казанский государственный аграрный университет, Казань

Аннотация: в статье представлены результаты исследования анализа категории земель лесного фонда Сабинского муниципального района Республики Татарстан.

Ключевые слова: лесной фонд, экосистема, устойчивое лесопользование, рациональное использование земель, лесные ресурсы.

ANALYSIS OF THE LAND CATEGORY OF THE FOREST FUND OF THE SABINSKY MUNICIPAL DISTRICT OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Sharafeeva Taslima Gabdulhaevna
Scientific supervisor: Suleymanov Salavat Razyapovich

Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

Abstract: the article presents the results of the study of the analysis of the category of lands of the forest fund of the Sabinsky municipal district of the Republic of Tatarstan.

Key words: forest fund, ecosystem, sustainable forest management, rational use of land, forest resources.

Земли лесного фонда являются природным хозяйственным объектом собственности федерального значения. Туда входят леса и участки, которые предназначены для лесной промышленности.

Актуальность данной темы связана с тем, что земли лесного фонда имеют наибольшую площадь в составе земельного фонда Российской Федерации и занимают 67% от всей площади страны [1, 2]. Леса являются источником кислорода, тем самым оказывают благоприятное состояние на окружающую среду. Также выполняют климаторегулирующую функцию, оказывают влияние на состояние и работу других экосистем. Исходя из этого, можем сказать, что анализ лесного фонда является необходимым процессом, так как нарушение рационального использования земель данной категории затрагивает и другие экосистемы [3, 4].

В состав земельного фонда входят следующие земельные участки:

1. Защитные территории.
2. Эксплуатационные территории.
3. Резервные территории.
4. Иные земельные участки, предназначенные для лесов, которые определяются как защитные территории.
5. Земли лесного фонда.
6. Другие категории любых земель, которые могут быть использованы для лесного фонда [5, 6].

Деление лесов на категории необходимо для рационального использования ресурсов леса, способствует охране среды обитания людей, мест отдыха.

Устойчивое лесопользование подразумевает использование лесов и лесных территорий способами и интенсивностью, при которых сохраняется многообразие, жизнеспособность, производительность и способность самовозобновления. Основой охраны и оценки лесов считается лесное планирование. В Лесном кодексе указаны 4 уровня лесного планирования:

- федеральный;
- региональный;
- лесничества или лесопарка;
- лесного участка, переданного в лесопользование [7, 8].

Для того, чтобы организовать использование территорий лесов в соответствии с лесным планированием производят проектирование земельных участков на землях лесного фонда в пределах лесничеств и лесопарков.

Выделяют два способа анализа лесного фонда: наземный и дистанционный. При первом способе наблюдения и действия по оценке состояния лесов проводится непосредственно на территории лесничеств. Второй способ подразумевает использование средств космического базирования, аэрофотосъемку и т.п. [9, 10].

Первый способ мониторинга лесов (наземный) заключается в отслеживании состояния лесных участков с помощью камер слежения, различных вышек и наземного транспорта. На вышках устанавливаются камеры с инфракрасным излучением. Данные камеры работают автоматически и в течение круглых суток. Вся полученная информация передается диспетчеру, который обрабатывает ее. Данный метод эффективен только в тех случаях, когда возможно создание необходимого количества наблюдательных пунктов с бесперебойным обеспечением электроэнергии [11-14].

Основой наземного мониторинга являются материалы лесоустройства и государственной инвентаризации лесов (ГИЛ), с помощью которых можно узнать актуальную информацию о лесах, их

породном составе и структуре, количественном и качественном состоянии. Систему исследований в лесах можно разделить на 4 этапа: предварительный, начальный, основной и дополнительный.

Дистанционный способ является наиболее удобным, так как позволяет вести наблюдение сразу всей территории лесного фонда. Такие наблюдения проводят с разной периодичностью, в зависимости от цели наблюдения (от ежедневных до ежегодных). Дистанционный метод основан на платформах: спутниковых, самолетах, беспилотных летательных аппаратах и удаленных наземных приборах съемки. Также с помощью дистанционных наблюдений можно выявлять и нарушения лесного законодательства. К примеру, в 2019 году с помощью данного способа было обнаружено около 51 случая нарушения лесного законодательства [15].

Все эти мероприятия нужны для сохранения лесного фонда. В современном мире это очень актуально, так как леса подвергаются массовой вырубке (чаще противозаконной), а также небрежному отношению от людей (загрязнение территории лесов, разведение костров в лесах). Поэтому важно проводить мониторинг лесов.

Сабинский муниципальный район находится на севере Республики Татарстан. На территории района находится Сабинское лесничество Министерства лесного хозяйства Республики Татарстан. Лесничество также распространяется на территории Арского, Балтасинского, Высокогорского, Кукморского, Мамадышского, Пестречинского, Сабинского и Тюлячинского районов.

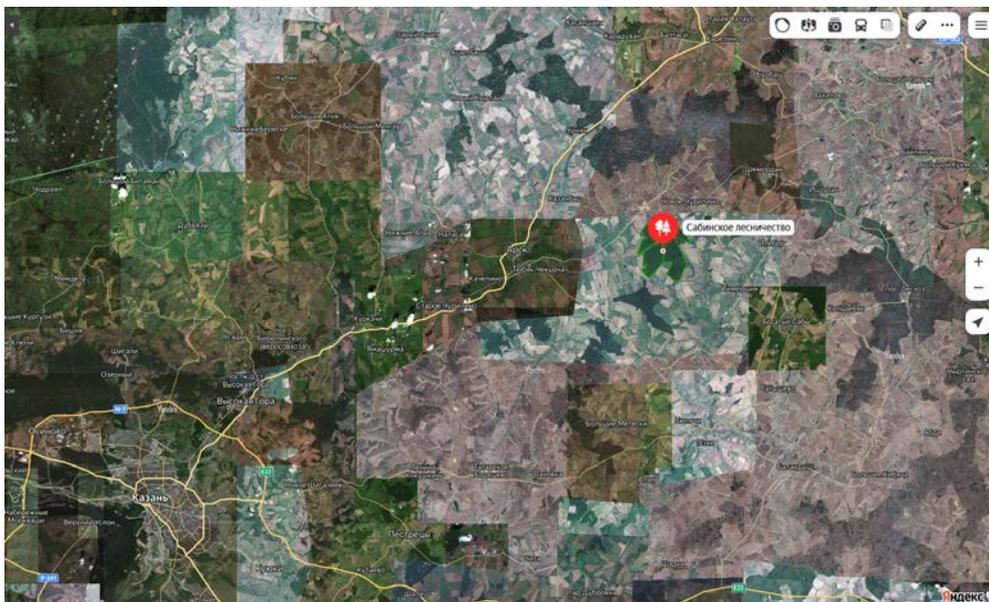


Рисунок-1. Месторасположение Сабинского лесничества на карте Республики Татарстан

Площадь лесничества составляет 60381 га. 56993 га территории лесничества покрыта лесом. Основными лесообразующими породами являются ель, береза, липа, сосна, дуб высокоствольный, осина.

Делая анализ лесного фонда Сабинского муниципального района, можно сказать, что, по сравнению с 2012 годом, площадь лесничества увеличилась на 87 га, что является положительным фактором. Обычно увеличение площади лесов происходит за счет включения земель лесных хозяйств в земли лесничества [16,17].

Сохранение, поддержание и увеличение лесных ресурсов, функций и свойств лесов в надлежащем состоянии – основная задача лесных хозяйств. Необходимо помнить, что леса играют много важных ролей в жизни общества. К примеру, очищают воду, воздух, то есть решают важную экологическую задачу. Также лес имеет свое место и в продовольственной безопасности. Но для того, чтобы лес безостановочно выполнял эти задачи, нужно помнить о том, что он и сам нуждается в защите и надежном управлении. Как говорилось выше, защиту и управление лесными территориями обеспечивает его устойчивое развитие.

Литература

1. Особенности управления земельными ресурсами Республики Татарстан и приёмы повышения плодородия почв: Учебное пособие / С. Р. Сулейманов, Н. А. Логинов, С. В. Сочнева [и др.]. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 64 с. – EDN VYNGDD.

2. Багаветдинова, Р. Р. Земельно-кадастровые работы с использованием ГИС-технологий / Р. Р. Багаветдинова, С. Р. Сулейманов // Актуальные вопросы использования земельных ресурсов, геодезии и природопользования: СБОРНИК ТРУДОВ ВСЕРОССИЙСКОЙ (НАЦИОНАЛЬНОЙ) НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ КАФЕДРЫ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И КАДАСТРОВ КАЗАНСКОГО ГАУ, Казань, 21 апреля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 10-16. – EDN PCZCMR.

3. Сафиоллин, Ф. Н. Лесотехническое обустройство территорий сельских поселений – основа рационального использования земельных ресурсов: методическое пособие по курсу «Земельные ресурсы и приемы рационального их использования» для магистров, обучающихся по направлению подготовки 21. 04.02 Землеустройство и кадастры / Ф. Н. Сафиоллин, С. Р. Сулейманов, Н. А. Логинов. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – 39 с. – EDN RKRNZB.

4. Гарипов, И. Р. Использование аэро-фото и космической съемки при проведении мониторинга земель / И. Р. Гарипов, С. Р. Сулейманов // Студенческая наука – аграрному производству: Материалы 79 студенческой (региональной) научной конференции, Казань, 26 марта 2021 года. Том 1. – КАЗАНЬ: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 53-58. – EDN JXUGEK.

5. Мониторинг и приемы повышения плодородия почв Республики Татарстан / С. Р. Сулейманов, Р. М. Низамов, Ф. Н. Сафиоллин, Н. А.

Логинов // Плодородие. – 2020. – № 3(114). – С. 23-26. – DOI 10.25680/S19948603.2020.114.07. – EDN HNRHTT.

6. Логинов, Н. А. Роль цифровых технологий в сохранении и повышении плодородия почв Республики Татарстан / Н. А. Логинов, С. Р. Сулейманов, Ф. Н. Сафиоллин // Плодородие. – 2020. – № 3(114). – С. 26-28. – DOI 10.25680/S19948603.2020.114.08. – EDN QOUCMB.

7. Сулейманов, С. Р. Особенности территориального землеустройства при образовании землепользований крестьянских (фермерских) хозяйств / С. Р. Сулейманов // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства продукции сельского хозяйства: Материалы международной научно-практической конференции агрономического факультета Казанского государственного аграрного университета, Казань, 06 апреля 2016 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2016. – С. 200-203. – EDN YQPTGA.

8. Проведение калибровки неметрической фотокамеры в беспилотном летательном аппарате при мониторинге земель / С. В. Сочнева, Н. А. Логинов, Н. В. Трофимов, Д. С. Филимоненко // Агробиотехнологии и цифровое земледелие. – 2022. – № 4(4). – С. 60-65. – DOI 10.12737/2782-490X-2022-60-65. – EDN AMUBBH.

9. Комплекс землеустроительных и кадастровых работ по установлению границ муниципальных образований / И. О. Гомзякова, И. Ф. Яхин, Н. В. Трофимов, С. В. Сочнева // Актуальные вопросы использования земельных ресурсов, геодезии и природопользования: СБОРНИК ТРУДОВ ВСЕРОССИЙСКОЙ (НАЦИОНАЛЬНОЙ) НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ КАФЕДРЫ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И КАДАСТРОВ КАЗАНСКОГО ГАУ, Казань, 21 апреля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 23-28. – EDN PUNSEC.

10. Использование геоинформационных технологий для агроэкологической оценки эрозионноопасных ландшафтов / А. А. Ибрагимова, Н. В. Трофимов, С. В. Сочнева, И. Ф. Яхин // Актуальные вопросы использования земельных ресурсов, геодезии и природопользования: СБОРНИК ТРУДОВ ВСЕРОССИЙСКОЙ (НАЦИОНАЛЬНОЙ) НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ КАФЕДРЫ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И КАДАСТРОВ КАЗАНСКОГО ГАУ, Казань, 21 апреля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 32-43. – EDN UFCMNU.

11. Концепция развития органического сельского хозяйства Республики Татарстан / Д. И. Файзрахманов, Р. И. Сафин, А. Р. Валиев [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2019. – 88 с. – EDN KCRVGS.

12. Оценка продуктивности и экологической пластичности сортов яровой мягкой пшеницы в условиях Республики Татарстан / Р. И.

Сафин, А. М. Амиров, С. Л. Турнин, Л. С. Нижегородцева // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2015. – Т. 10, № 3(37). – С. 148-151. – DOI 10.12737/14789. – EDN VJTLRR.

13. Колесар, В. А. Оценка влияния агроклиматических изменений на развитие болезней яровой пшеницы в Предкамье Республики Татарстан / В. А. Колесар, А. А. Зиганшин, Р. И. Сафин // Зерновое хозяйство России. – 2017. – № 2(50). – С. 45-47. – EDN YNUGEN.

14. Агротехнологии технических культур / М. Ф. Амиров, И. Р. Валеев, А. Р. Валиев [и др.] // Система земледелия Республики Татарстан : В 3-х частях. Том Часть 2. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2014. – С. 178-250. – EDN WHKSXJ.

15. Ганиев, А. И. Влияние предпосевной обработки семян на формирование урожайности зерна и качество семян яровой пшеницы в условиях Предкамской зоны Республики Татарстан / А. И. Ганиев, И. М. Сержанов, Ф. Ш. Шайхутдинов // Зерновое хозяйство России. – 2017. – № 2(50). – С. 12-17. – EDN YNUFZR.

16. Амиров, М. Ф. Приемы повышения продуктивности посевов различных видов яровой пшеницы в средней полосе лесостепи Поволжья / М. Ф. Амиров, Ф. Ш. Шайхутдинов, И. М. Сержанов // Наука, технологии, кадры - основы достижений прорывных результатов в АПК : Сборник научно-практических материалов Международной научно-практической конференции, Казань, 26–27 мая 2021 года. Том Выпуск XV. Часть 2. – Казань: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса», 2021. – С. 194-207. – EDN LHHLQG.

17. Biological systems for the protection of spring rapeseed from pests as a promising direction for a production increase of environmentally friendly and competitive oilseeds in the Republic of Tatarstan / S. Suleimanov, R. Safiollin, N. Loginov, L. Vafina // International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2021) : Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources, Kazan, 28–29 мая 2021 года. Vol. 37. – Kazan: EDP Sciences, 2021. – P. 00177. – DOI 10.1051/bioconf/20213700177. – EDN WHKGMA.

© *Шарафеева Т.Г., Сулейманов С.Р., 2023*

УДК 633.112.6

**ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА КРУПЫ В УСЛОВИЯХ СХПК
«ХУЗАНГЕЕВСКИЙ» АЛЬКЕЕВСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

*Шаяхметов Рафис Фанисович
Гайнутдинова Тансылу Рушатовна
Хаертдинова Ляйля Ильдаровна
Научный руководитель: Гараев Разиль Ильсурович
- к.с.-х.н., доцент
Казанский государственный аграрный университет, Казань*

Аннотация: в данной статье пойдет речь о технологиях производства крупы из семейства мятликовых злаковых культур.

Ключевые слова: крупа, преимущество, технология, зерно, очистка, машина

**TECHNOLOGY OF PRODUCTION OF CEREALS IN THE
CONDITIONS OF THE SHPK “KHUZANGEEVSKY” OF THE ALKEEVSKY
MUNICIPAL DISTRICT OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN**

*Shayakhmetov Rafis Fanisovich
Gainutdinova Tansylu Rushatovna
Khaertdinova Layla Ildarovna
Scientific supervisor: Garaev Razil Ilisurovich
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia*

Abstract: in this article we will talk about the production technologies of cereals from the family of bluegrass cereals.

Keywords: cereals, advantage, technology, grain, cleaning, machine

В сельскохозяйственном производственном кооперативе (СХПК) «Хузангеевский», расположенном в Алькеевском муниципальном районе Республики Татарстан, используется современная технология производства крупы. Эта технология позволяет производить высококачественную крупу, соответствующую современным стандартам качества и безопасности пищевых продуктов [1, 2, 3].

Технология производства крупы в СХПК «Хузангеевский» начинается с отбора высококачественного сырья – зерна пшеницы, ячменя, гречихи и других злаковых. Зерно проходит несколько этапов очистки и сортировки, чтобы удалить из него примеси и сорняки.

Далее зерно помещается в специальные емкости для обмолота. Обмолот – это процесс, при котором из зерна удаляется оболочка, а

оставшаяся часть, называемая зернами, подвергается дальнейшей обработке [4, 5, 6].

Затем зерна проходят через специальную машину для очистки, которая удаляет остатки оболочки, примеси и другие посторонние частицы. После этого зерно подвергается процессу просеивания, где оно разделяется на разные размеры.

Следующим этапом производства крупы является обработка зерна на мельнице. Зерно помещается в специальный станок, где оно измельчается до нужного размера и формы. Результатом этого процесса является получение различных видов крупы – манной, гречневой, ячневой, рисовой и других [7, 8, 9].

После мельничной обработки крупа подвергается дополнительной очистке и сортировке, чтобы удалить оставшиеся посторонние частицы и добиться нужной формы и размера [10, 11, 12].

В завершение процесса крупа упаковывается в специальные пакеты или мешки, готовые к отправке на склады и продажу в магазины.

Технология производства крупы в СХПК «Хузангеевский» является современной и эффективной. Она позволяет производить высококачественную крупу, соответствующую современным стандартам качества и безопасности пищевых продуктов. Благодаря использованию современных технологий, в процессе производства крупы в СХПК «Хузангеевский» максимально сохраняются полезные свойства зерна, а также исключается возможность загрязнения продукта вредными веществами.

Важным преимуществом технологии производства крупы в СХПК «Хузангеевский» является ее экологическая безопасность. Компания строго следит за соблюдением всех экологических норм и правил в процессе производства крупы, что позволяет производить продукцию, безопасную для здоровья человека и окружающей среды.

Одним из ключевых принципов производства крупы в СХПК «Хузангеевский» является использование только высококачественного сырья. Компания закупает зерно у надежных поставщиков, которые следят за качеством и безопасностью своей продукции.

Кроме того, СХПК «Хузангеевский» активно внедряет новейшие технологии и инновации в производственный процесс, что позволяет повысить эффективность производства, снизить затраты на производство и улучшить качество продукции.

В процессе производства крупы в СХПК «Хузангеевский» используется несколько этапов обработки зерна, которые позволяют максимально сохранить его полезные свойства и качество. Первым этапом является очистка зерна от посторонних примесей и пыли. Затем следует этап отделения зерновых культур от легких примесей, таких как труха и опилки. После этого зерно проходит этап отделения от мелких и крупных примесей, таких как камни и металлические частицы. Далее

зерно сортируется на фракции, в зависимости от размера и формы [13, 14, 15].

После всех этапов обработки зерна, полученные фракции крупы отправляются на дальнейшую обработку, где происходит их полировка, шлифовка и калибровка. Эти процессы позволяют получить готовую продукцию, которая соответствует высоким стандартам качества [16-19].

Одним из важных преимуществ технологии производства крупы в СХПК «Хузангеевский» является возможность производства крупы из различных зерновых культур, таких как пшеница, рис, ячмень и другие. Благодаря этому компания может предложить широкий ассортимент продукции, удовлетворяющий различные потребности и вкусы покупателей [20,21].

В заключение можно отметить, что технология производства крупы в условиях СХПК «Хузангеевский» Алькеевского муниципального района Республики Татарстан является современной, безопасной и эффективной. Благодаря использованию высококачественного сырья и современных технологий компания производит высококачественную крупу, соответствующую самым высоким стандартам качества и безопасности пищевых продуктов.

Литература

1. Амиров М.Ф. Адаптивные технологии возделывания полевых культур/ М.Ф. Амиров, В.П. Владимиров, И.М.Сержанов, Ф.Ш. Шайхутдинов // Казань: Изд-во «Бриг», 2018., 124 с.

2. Ганиев А.М. Влияние предпосевной обработки семян Республики Татарстан / А.М. Ганиев, И.М.Сержанов, Ф.Ш. Шайхутдинов // Зерновое хозяйство России. – 2017. - №2(50). – С.12-17.

3. Шайхутдинов Ф.Ш. Урожайность яровой мягкой пшеницы сорта Ульяновская 105 в зависимости от уровня питания и нормы высева в условиях Предкамья Республики Татарстан / Ф.Ш. Шайхутдинов, И.М.Сержанов, А.Р. Сержанова, Р.И. Гараев // Современные достижения аграрной науки: Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки и техники РФ, профессора, академика академии Аграрного образования, лауреата Государственной премии РФ в области науки и техники, заслуженного изобретателя СССР Гайнанова Хазипа Сабировича, Казань, 26 февраля 2021 года – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 357-361.

4. Габдрахманов И.Х., Сафин Р.И., Валиев А.Р. Система земледелия Республики Татарстан. Инновация на базе традиции. Ч2 Агротехнологии производства продукции растениеводства. Казань: Центр инновационных технологий, 2014. Изд. 2-е. 292 с.

5. Сержанов И.М., Шайхутдинов Ф.Ш. Яровая пшеницы в северной части лесостепи Поволжья. Казань: Изд-во «Бриг», 2013., 234 с.

6. Логинов Н.А., Сулейманов С.Р., Сафиоллин Ф.Н. Роль цифровых технологий в сохранении и повышении плодородия почв Республики Татарстан // Плодородие. 2020. № 3(144). С. 26-28.
7. Мониторинг и приемы повышения плодородия почв Республики Татарстан / С.Р. Сулейманов, Р.М. Низамов, Ф.Н. Сафиоллин и др. // Плодородия. 2020. № 3(114). С. 23-26.
8. Муратов М.Р., Гилзьяов М.Ю. Корреляция урожайности зерновых и зернобобовых культур от агрохимических параметров почв погодных условий // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2015. Т. 10 №2(36). С. 128-135.
9. Давлятшин И.Д., Гаффарова Л.Г. Агрохимические свойства светло-серых почв и урожайность озимой ржи // Агрохимический вестник. 2016. №6. С. 6-9.
10. Шайтанов О.Л., Тагиров М.Ш. Основные тенденции изменения климата Татарстана в XXI веке (справочник). Казань: Фолиант, 2018. 64 с.
11. Ибяттов Р.И., Шайхутдинов Ф.Ш., Валиев А.А. анализ урожайности яровой пшеницы методом главных компонент // Зерновое хозяйство России. 2017. № 2(50). С. 17-22.
12. Колесар В.А., Зиганшин А.А., Сафин Р.И. Оценка влияния агроклиматических изменений на развитие болезней яровой пшеницы в Предкамье Республики Татарстан // Зерновое хозяйство России. 2017. № 2(50). С. 45-47.
13. Ганиева И.С., Блохин В.И., Сержанов И.М. Сравнительная оценка сортов ярового по количеству и качеству белка // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2019. Т. 14. №1(52). С. 17-21.
14. Кадырова Ф.З., Климова Л.Р., Кадырова Л.Р. О некоторых приемах оптимизации возделывания гречихи в засушливых условиях // Достижения науки и техники АПК. 2019. Т. 33. № 5. С. 30-33.
15. Кшникаткина, А.Н. Долгиенко Совершенствование технологии возделывания яровой тритикале в лесостепи среднего Поволжья // Нива Поволжья: 2020. -№2. С.3-6.
16. Концепция развития органического сельского хозяйства Республики Татарстан / Д. И. Файзрахманов, Р. И. Сафин, А. Р. Валиев [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2019. – 88 с. – EDN KCRVGS.
17. Эффективность применения микроудобрений на сое / В. А. Колесар, Г. Ф. Шарипова, Д. Р. Сафина, Р. И. Сафин // 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, Казань, 13–14 ноября 2019 года. –

Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 124-129. – EDN WBRPFI.

18. Оценка продуктивности и экологической пластичности сортов яровой мягкой пшеницы в условиях Республики Татарстан / Р. И. Сафин, А. М. Амиров, С. Л. Турнин, Л. С. Нижегородцева // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2015. – Т. 10, № 3(37). – С. 148-151. – DOI 10.12737/14789. – EDN VJTLRR.

19. Агротехнологии технических культур / М. Ф. Амиров, И. Р. Валеев, А. Р. Валиев [и др.] // Система земледелия Республики Татарстан : В 3-х частях. Том Часть 2. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2014. – С. 178-250. – EDN WHKSXJ.

20. Ганиев, А. И. Влияние предпосевной обработки семян на формирование урожайности зерна и качество семян яровой пшеницы в условиях Предкамской зоны Республики Татарстан / А. И. Ганиев, И. М. Сержанов, Ф. Ш. Шайхутдинов // Зерновое хозяйство России. – 2017. – № 2(50). – С. 12-17. – EDN YNUFZR.

21. Орехов, С. В. Продуктивность сортов картофеля в зависимости от применения микроудобрений на основе меди, цинка и марганца в условиях предкамья республики татарстан / С. В. Орехов, И. М. Сержанов, Л. М. Егоров // Современные достижения аграрной науки : Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки и техники РФ, профессора, академика академии Аграрного образования, лауреата Государственной премии РФ в области науки и техники, заслуженного изобретателя СССР Гайнанова Хазипа Сабировича, Казань, 26 февраля 2021 года. Том 1. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 324-331. – EDN WDXFZN.

*© Шаяхметов Р. Ф., Гайнутдинова Т.Р., Хаертдинова Л.И.,
Гараев Р.И., 2023*

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПОЧВ АЛЬМЕТЬЕВСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА

**Юльтимирова Ангелина Борисовна
Заболонская Ирина Вячеславовна**

**Научный руководитель: Гилязов Миннегали Юсупович –
д.с.х.н., профессор**

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Аннотация. Дана агроэкологическая оценка состояния почвенного покрова Альметьевского муниципального района Республики Татарстан. Отмечается, что 2/3 пахотных почв исследованного района расположены на черноземных почвах, благодаря чему средневзвешенное содержание гумуса в районе (5,8 %) заметно выше среднереспубликанского уровня (4,5 %). Около 83 % почв пашни Альметьевского района имеют нейтральную и близкую к нейтральной реакцию среды. Почвы района неплохо обеспечены подвижными формами фосфора и калия: средневзвешенная величина которых равна 137 и 139 мг/кг, что соответствует повышенной степени обеспеченности.

Ключевые слова: почва, агроэкологическая оценка, кислотность, гумус, подвижные формы фосфора и калия.

AGROECOLOGICAL ASSESSMENT OF THE SOIL CONDITION OF ALMETYEVSJK MUNICIPAL DISTRICT

**Yultimirova Angelina Borisovna
Zabolonskaya Irina Vyacheslavovna**

**Scientific supervisor: Gilyazov Minnegali Yusupovich
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia**

Abstract. The agroecological assessment of the state of the soil cover of the Almet'yevsk municipal district of the Republic of Tatarstan is given. It is noted that 2/3 of the arable soils of the studied area are located on chernozem soils, due to which the weighted average humus content in the area (5.8%) is noticeably higher than the national average (4.5%). About 83% of the arable soils of the Almet'yevsk district have a neutral and close to neutral reaction of the environment. The soils of the district are well provided with mobile forms of phosphorus and potassium: the weighted average value of which is 137 and 139 mg/ kg, which corresponds to an increased degree of security.

Keywords: soil, agroecological assessment, acidity, humus, mobile forms of phosphorus and potassium.

Сохранение и рациональное использование, устойчивое развитие и мониторинг земель в сельском хозяйстве — это важные проблемы, множество аспектов проявления которых затронуты в разных областях применения данных проблем, что вызывает многолетний интерес людей. Данные проблемы остаются актуальными и по сей день, так как сельскохозяйственная деятельность в большинстве своем связана с получением продовольствий, сырья для отрасли промышленности, животноводством, а также с использованием почвы и ее плодородием.

Эксплуатация земель напрямую связана с их состоянием, на которое могут влиять такие показатели, как температура воздуха, климат, химический состав и физическая структура, а также деятельность человека и внедрение передовых технологий. Данные показатели оказывают как положительное, так и отрицательное воздействие на землю, в связи с чем есть необходимость в обязательной охране, оценке и мониторинге земель и ее состояния.

Государственный мониторинг земель, в зависимости от цели наблюдения, делится на мониторинг использования земель, в рамках которого выявляются земли, использующиеся не в соответствии с их целевым назначением, и мониторинг состояния земель, в рамках которого проводится контроль за состоянием почв, изучаются качественные и количественные характеристики земельных участков, производится предотвращение нарушений земель, их загрязнений, деградации, прогнозирование и оценка изменений состояния земель [1,2,8]

Цель нашей работы – агроэкологическая оценка состояния почвенного покрова Альметьевского муниципального района.

Объектом нашего исследования явились почвы пахотных земель Альметьевского муниципального района Республики Татарстан (РТ) и их агрономически значимые характеристики.

Структура почвенного покрова Альметьевского муниципального района и Республики Татарстан в целом представлена на рис. 1 и 2.

Почвы Альметьевского района представлены в основном черноземами (96,4 тыс. га или 67,6% от общей площади сельхозугодий) серыми лесными (22,4 тыс. га или 15,7% от общей площади сельхозугодий), коричнево-серыми (10,6 тыс. га или 7,4% от общей площади сельхозугодий), дерново-карбонатными почвами (4,3 тыс. га или 3% от общей площади сельхозугодий, дерново-подзолистые (0,1 тыс. га или 0,07% от общей площади сельхозугодий). Что касается почвенного покрова Республики Татарстан, ситуация обратная. Около 40 % территории покрыты плодородными черноземными почвами (1731,2 тыс. га), и столько же среднего качества – серыми лесными почвами (1617,4 тыс. га) [6].

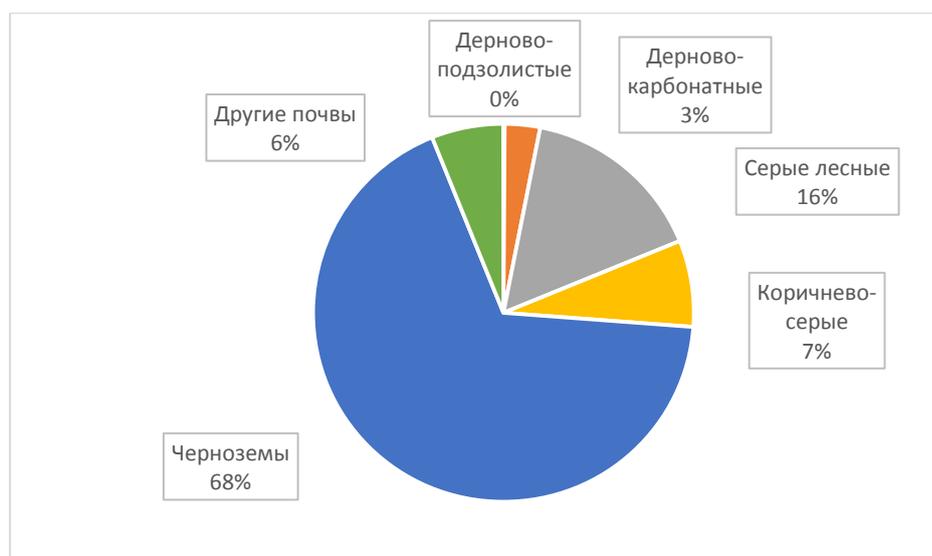


Рис. 1. Структура почвенного покрова земель сельхозназначения Альметьевского муниципального района Республики Татарстан

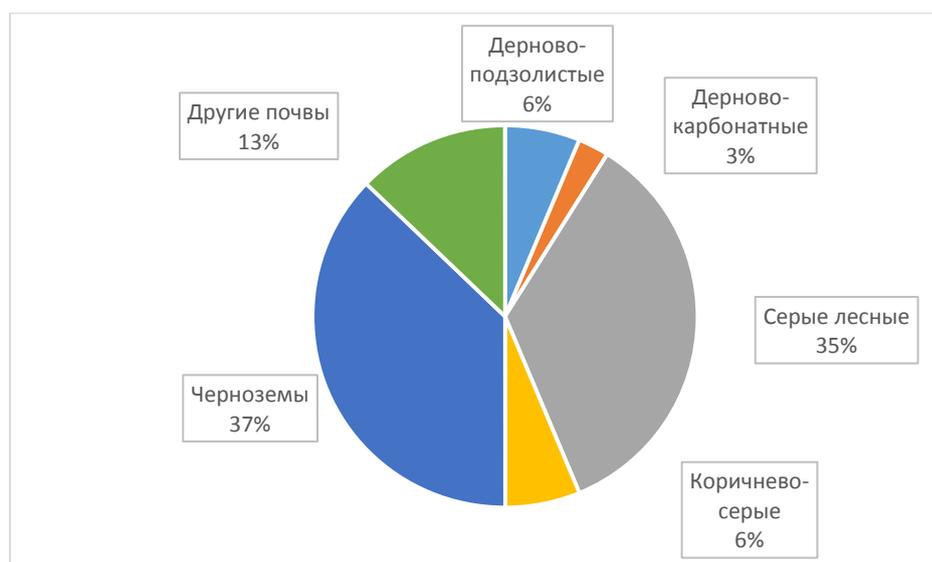


Рис. 2. Структура почвенного покрова земель сельхозназначения Республики Татарстан

Одной из природных особенностей почв Республики Татарстан является относительно высокое содержание гумуса, что характеризует их как потенциально высокоплодородные. Предпосылками являются благоприятные условия для процессов гумусообразования в результате сочетания особенностей климата (растянутость периода низких температур, неравномерное выпадение атмосферных осадков в течение года) с тяжелым гранулометрическим составом почв и почвообразующих пород, имеющих значительную карбонатность [6,12].

Реакция почвенного раствора – весьма существенный фактор плодородия почв. Интенсивное ведение сельскохозяйственного

производства ведет к резкому повышению расхода кальция и магния из почв, в результате усугубляется процесс их подкисления. Научкой и передовой практикой доказано, что наличие кислых почв является одним из главных лимитирующих факторов получения высоких и стабильных урожаев сельскохозяйственных культур. Одним из важнейших приемов улучшения плодородия таких почв, при помощи которого достигается нейтрализация (более или менее полная, или же частичная) кислотности почв, является известкование [9].

По результатам агрохимического обследования почв в Альметьевском районе, было выявлено, что большая часть почв являются нейтральными. Из них 17,2 % приходилось на слабокислые почвы, 0,4 % на среднекислые. Средневзвешенное значение рН составило величину 6,1.

Распределение площади пашни в Альметьевском муниципальном районе Республики Татарстан по величине обменной кислотности представлено в таблице 1.

Таблица 1 - Распределение площади пашни Альметьевского муниципального района по величине обменной кислотности

Распределение пашни по группам кислотности, % от обследованной площади по состоянию на 01.01.2021 г.					
сильно-кислая	средне-кислая	слабо-кислая	всего кислых почв	близкая к нейтральной	нейтральная
<i>Альметьевский район (обследованная площадь 88,9 тыс. га)</i>					
-	0,4	16,8	17,2	21,6	61,2
<i>Республика Татарстан (обследованная площадь 3102,1 тыс. га)</i>					
0,86	6,9	34,2	42,1	26,9	30,9

Результаты агрохимического обследования почвенного покрова показали, что в Республики Татарстан, площади кислых почв занимали 42,1 % от обследованной площади (3102,1 тыс. га). Из них 34,2 % приходилось на слабокислые почвы, 6,9% на среднекислые и только 0,86% на сильнокислые. Средневзвешенное значение рН составило величину 5,7.

Распределение площади пашни Альметьевского муниципального района РТ по содержанию гумуса, подвижных форм фосфора и калия представлено в таблице 2.

Одним из главных показателей потенциального плодородия почв является содержание в ней гумуса. Он активизирует биохимические и

Таблица 2 - Распределение площади пашни Альметьевского муниципального района РТ по содержанию гумуса, подвижных форм фосфора и калия

Распределение пашни по группам обеспеченности, % от обследованной площади						Средне-взвешенная величина
очень низкая	низкая	средняя	повышенная	высокая	очень высокая	
<i>Альметьевский район (обследованная площадь 88,9 тыс. га)</i>						
Содержание гумуса, %						
20,6	30,3	23,7	21,4	4,0	-	5,8
Содержание подвижных форм фосфора, (мг/кг)						
0,1	2,7	31,1	26,3	18,4	21,2	137,0
Содержание подвижных форм калия мг/кг						
-	0,1	14,3	26,9	27,8	30,8	139,0
<i>Республика Татарстан (обследованная площадь 3102,1 тыс. га)</i>						
Содержание гумуса, %						
9,6	28,7	27,6	22,7	11,3	-	4,5
Содержание подвижных форм фосфора, мг/кг						
0,4	4,4	28,9	28,7	20,5	17,1	135,9
Содержание подвижных форм калия, мг/кг						
0,1	3,8	16,6	27,9	29,6	22,0	145,2

физиологические процессы, повышает обмен веществ и общий энергетический уровень процессов в растительном организме, способствует усиленному поступлению в него элементов питания, что сопровождается повышением урожая и улучшением его качества [3,7, 12]. Характерной особенностью гумуса почв РТ является их слабая подвижность и пониженная биологическая активность. При высоком содержании гумуса (в среднем по РТ – 4,5 %) все типы и подтипы почв имеют естественный укороченный профиль, например, серые лесные 28 – 31 см [4,6,7].

Фосфор жизненно необходим растениям и входит в состав многих органических соединений. Кроме того, он участвует в энергетическом обмене клеток. Но подвижные формы фосфора во многих почвах

находятся в дефиците [7,8], что приводит к снижению активности ферментов, контролирующих клеточный метаболизм, и веществ, участвующих в синтезе РНК, белков и делении клеток. Соответственно, при недостатке фосфора рост растений замедляется, что, естественно, не может не сказаться на урожае [9]. Поэтому очень важно определять содержание подвижных форм фосфора в почве.

Калий выполняет многосторонние функции в жизни растений. Исследованиями установлено, что из всех катионов он необходим растению в наибольших количествах. Калий почвы является основным источником питания растений. Поэтому оптимизируя калийный режим в агроэкосистеме, совершенствуя технологии выращивания сельскохозяйственных культур можно существенно повлиять на продуктивность агроценоза, особенно в экстремальных условиях [3, 13].

Результаты обследования пахотных почв Альметьевского района показали, что по содержанию гумуса 30,2 % от обследованной площади имеют низкую группу обеспеченности, несмотря на это средневзвешенное содержание гумуса по району составляет 5,8 %, что заметно выше общереспубликанского показателя (4,5 %). Сравнивая доли почв различной обеспеченности гумусом исследуемого района и республики в целом, на первый взгляд может казаться, что почвы РТ лучше обеспечены гумусом. Так, например, доля почв, имеющих очень низкое содержание гумуса, в РТ примерно в два раза меньше, а почв, имеющих высокое содержание гумуса почти в 3 раза больше, чем в Альметьевском муниципальном районе. Такая парадоксальная ситуация обуславливается из-за различия группировки различных типов почв: при одинаковом или даже низком процентном содержании гумуса нечерноземные почвы относятся к более высокой группе обеспеченности, чем черноземные почвы. Как было отмечено, в Альметьевском районе распространенность черноземных почв в 1,8 раза выше, чем в целом по Республике Татарстан (рис. 1, 2) [14-17].

Почвы района хорошо обеспечены подвижными формами фосфора и калия: 39,6 % от обследованной площади имеют высокую и очень высокую обеспеченность фосфором, а почв, имеющих высокую и очень высокую обеспеченность калием ещё больше – 58,6 % от обследованной площади. Для сравнения отметим, что почвенный покров Республики Татарстан в целом по содержанию подвижных форм калия существенно не отличается от такового в Альметьевском районе. Судя по величине средневзвешенного содержания подвижных форм фосфора пахотные почвы исследуемого района несколько обеспечены хуже, чем в целом по республике [18].

Таким образом, в Альметьевском районе средневзвешенное содержание гумуса (5,8 %) заметно выше республиканского уровня (4,5 %), что обусловлено доминированием почвенном покрове района черноземных почв. Возможно, этим же связано и то, что около 83 %

почв пашни Альметьевского района имеют нейтральную и близкую к нейтральной реакцию среды. Почвы района хорошо обеспечены подвижными формами фосфора и калия.

Литература

1. Абдусаламова, Р. Р. Способы комплексной оценки плодородия почв сельскохозяйственных земель / Р. Р. Абдусаламова, З. М. Баламирзоева // Вестник Социально-педагогического института. – 2022. – № 1(41). – С. 7-14. – EDN CUABXH.
2. Ананичев, К.В. Проблемы окружающей среды, энергии и природных ресурсов: международный аспект /К.В. Ананичев. – М.: Изд-во «Прогресс», 1975. – 168 с.
3. Ганжара, Н.Ф. Почвоведение / Н.Ф. Ганжара. - М.: Агроконсалт, 2001. - 392 с.
4. ГОСТ 27593-88 «Почвы. Термины и определения»
5. ГОСТ 26207-91 «Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО».
6. Государственный доклад «О состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды Республики Татарстан в 2021 году»
7. Ковда В.А., Розанов Б.Г. Почвоведение. Часть 1. Почва и почвообразование. М.: Высшая школа, 1988. - 400 с.
8. Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения. Под редакцией Л. М. Державина, Д.С. Булгакова: — М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2003. — 240 с.
9. Полевой, В. В. Физиология растений / В.В. Полевой. - М: Высшая школа, 1989, 464 с.
10. Макаров, В.И. Агроэкологическая оценка земель: Учебное пособие для практических занятий и самостоятельной работы студентов В.И. Макаров [Электронный ресурс]. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2015. – 104 с.
11. Чекмарев, П.А. Плодородие и продуктивность почв Республики Татарстан / П.А. Чекмарев, А.А. Лукманов, С.Ш. Нуриев. – Казань, 2011. – 245 с.
12. Шакиров, В. З. Динамика содержания и баланс гумуса в почвах Республики Татарстан / В. З. Шакиров, С. Ш. Нуриев, А. А. Лукманов // Агрехимический вестник. – 2006. – № 3. – С. 1-2. – EDN LLVALZ.
13. Концепция развития органического сельского хозяйства Республики Татарстан / Д. И. Файзрахманов, Р. И. Сафин, А. Р. Валиев [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2019. – 88 с. – EDN KCRVGS.
14. Эффективность применения микроудобрений на сое / В. А. Колесар, Г. Ф. Шарипова, Д. Р. Сафина, Р. И. Сафин // 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, Казань, 13–14 ноября 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 124-129. – EDN WBRPFI.

15. Валиев, А. Р. Агротехническая оценка нового способа безотвальной обработки эрозионно-опасных почв / А. Р. Валиев, Ю. И. Матяшин, Р. И. Сафин // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 9. – С. 56-58. – EDN MVUSRL.

16. Колесар, В. А. Оценка влияния агроклиматических изменений на развитие болезней яровой пшеницы в Предкамье Республики Татарстан / В. А. Колесар, А. А. Зиганшин, Р. И. Сафин // Зерновое хозяйство России. – 2017. – № 2(50). – С. 45-47. – EDN YNUGEN.

17. Амиров, М. Ф. Приемы повышения продуктивности посевов различных видов яровой пшеницы в средней полосе лесостепи Поволжья / М. Ф. Амиров, Ф. Ш. Шайхутдинов, И. М. Сержанов // Наука, технологии, кадры - основы достижений прорывных результатов в АПК : Сборник научно-практических материалов Международной научно-практической конференции, Казань, 26–27 мая 2021 года. Том Выпуск XV. Часть 2. – Казань: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса», 2021. – С. 194-207. – EDN LHHLQG.

18. Biological systems for the protection of spring rapeseed from pests as a promising direction for a production increase of environmentally friendly and competitive oilseeds in the Republic of Tatarstan / S. Suleimanov, R. Safiollin, N. Loginov, L. Vafina // International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2021) : Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources, Kazan, 28–29 мая 2021 года. Vol. 37. – Kazan: EDP Sciences, 2021. – P. 00177. – DOI 10.1051/bioconf/20213700177. – EDN WHKGMA.

© Юльтимирова А.Б., Заболонская И.В., Гилязов М.Ю., 2023

УДК 711.4

АНАЛИЗ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ ГОРОДА КАЗАНИ ПО ДАНЫМ РАЗЛИЧНЫХ СПУТНИКОВЫХ КАРТ

Яковлев Алексей Олегович

*Научный руководитель: Сулейманов Салават Разяпович
к.с-х.н., доцент*

Казанский государственный аграрный университет, Казань

Аннотация: В статье приведен анализ пространственного развития города Казань по данным различных спутниковых карт.

Ключевые слова: пространственное развитие, генеральный план.

ANALYSIS OF THE SPATIAL DEVELOPMENT OF THE CITY OF KAZAN ACCORDING TO VARIOUS SATELLITE MAPS

Yakovlev Aleksey Olegovich

Scientific supervisor: Suleymanov Salavat Razyapovich

Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

Abstract: The article analyzes the spatial development of the city of Kazan according to various satellite maps.

Key words: spatial development, master plan.

Чтобы правильно провести анализ мы должны понять, что такое пространственное развитие. Под пространственным развитием понимается деятельность, направленная на решение общегосударственных задач управления территориальным развитием (оптимальным расселением населения, размещением производительных сил и т. д.) как целостным объектом регулирования и включающая инструменты такого управления [1, 2].

Пространственное развитие города определяется как преднамеренное изменение территориальной организации, радикальное изменение природных ресурсов. Эта разработка предлагает решение нескольких проблем. Например, чтобы сократить нехватку рабочих мест в жилых районах и социальной инфраструктуры, пригороду также необходима современная инфраструктура [3, 4].

Проще говоря, пространственное развитие позволит комплексно подойти к решению проблемы освоения территории. Что значит комплексно? Предполагает, что при определенной плотности населения земли, на которых в будущем планируется построить школу, фельдшерско-акушерский пункт или детский сад, а также строительство дорог, должны быть выделены с учетом нагрузки, связанной с количеством предлагаемых земельных участков. Пространственное

развитие должно осуществляться выборочно по мере необходимости. Это развитие является работающим механизмом кумулятивного подхода к строительству. И он не только определяет планировочную структуру здания в пространстве, но и своевременно определяет порядок застройки территории, уточняя этапы ее застройки. Другими словами, это гарантия профессиональный подход к организации пространства. Но это далеко не единственная функция, она включает в себя и благоустройство территорий [5, 6].

Рассмотрим пространственное развитие территории на примере города Казани. Во время Великой Отечественной войны в город были эвакуированы крупнейшие заводы со всего региона, в том числе Московский авиационный завод имени Горбунова, Воронежский моторостроительный завод. Была переведена также часть Академии наук СССР. После Второй мировой войны развитие города продолжалось, и к 1980 году его население достигло 1 миллиона человек благодаря массовой миграции. Население росло, жилья и рабочих мест было недостаточно. И в 1980-х годах было принято решение о запуске проекта пространственного развития города [7, 8].

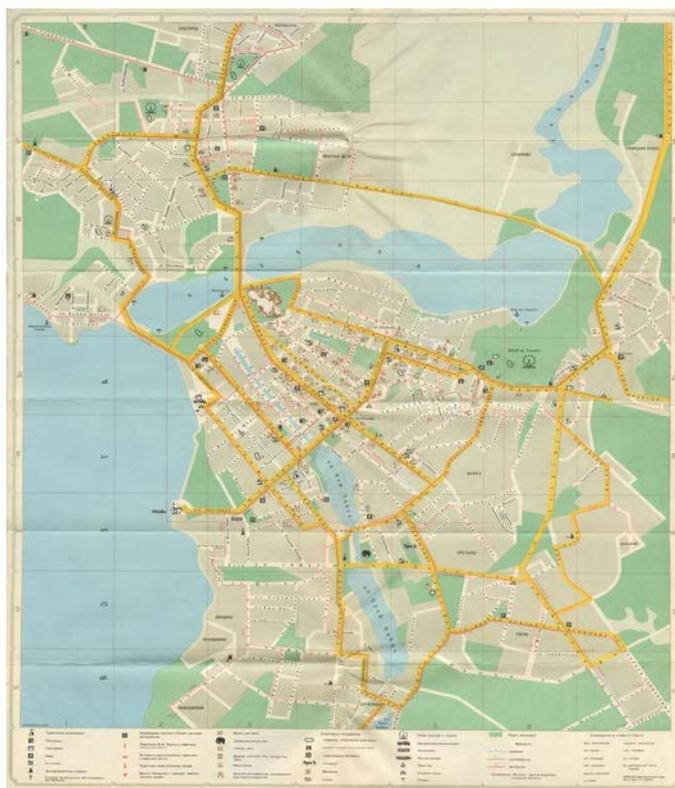


Рис. 1. Карта города до реновации города, 1980 год.

Казань должна развиваться равномерно по обоим берегам реки Казанки, необходимо создать развитую систему автодорог и скоростных автомагистралей для сообщения между районами города и приграничной территорией. Развитие территории Казани активизировалось в 1996-2004 годах с принятием республиканской

программы ликвидации ветхого жилья и реконструкции многоквартирных домов, которая предусматривала переселение 46,75 тыс. семей в благоустроенные жилые дома [9, 10]. Предусматривалось интенсивное развитие городского округа за счет максимального использования внутренних территориальных резервов. Кроме того, основное внимание уделялось развитию природно-рекреационной базы с реконструкцией ее исторических элементов, реконструкции ядра центра города с целью усиления роли ядра как культурного и социального символа. Было построено 52,8 тысячи квартир, из которых 42,6 тысячи были предоставлены бесплатно для переселения семей из ветхого жилья [11-13].

Кроме того, были развиты инженерные сооружения и коммуникации, построены объекты социального и культурного назначения: школы, детские сады, поликлиники. Доля государственного жилищного фонда в общей площади многоквартирных домов, введенных в эксплуатацию в 1996-2004 годах, составила более 30%. Планировка здания обычно была квартальной. В Казани появилось 2 новых крупных жилых района - Азино и Ново-Савиново. В результате ликвидации ветхого жилья уровень износа жилищного фонда по республике в целом снизился с 60% до 45%. В результате ликвидации ветхого жилья уровень износа жилищного фонда по всей стране снизился с 60% до 45%.

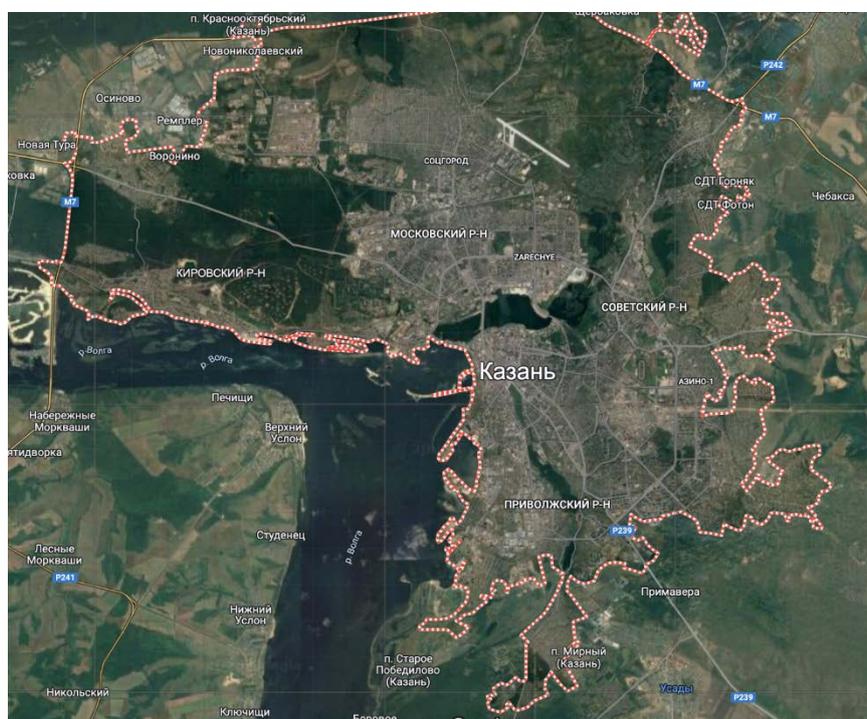


Рис. 2. Карта города Казань 2023 год

Успешная реализация программы по ликвидации аварийного жилья заложила основу для дальнейшего развития жилищного строительства. Уровень жизни в городе повысился, а также увеличилось количество рабочих мест. Инфраструктура города улучшилась, появилось больше

парков, школ, больниц. Качество и количество улучшились. Территория города расширилась. Казань - один из самых быстрорастущих городов-миллионников России: численность населения и объем туристического потока в 2013 году превысили прогнозы предыдущего генерального плана [14-16].

К 2023 году город изменился до неузнаваемости. Территория расширилась, и население также выросло до 1,3 миллиона человек. Инфраструктура вышла на новый уровень. Добавлены два новых жилых района Азино-Ново-Савиново.

В научной статье проанализировано пространственное развитие города Казани с помощью спутниковых карт и можно сказать, что Казань - это быстрорастущий и развивающийся город. Со своей идеологией и культурным кодом. Качество и комфорт города растут с каждым годом. Транспортная проблема решается за счет благоустройства дорог и строительства новых транспортных развязок. Казань - один из самых динамично развивающихся городов России с населением более миллиона человек.

Литература

1. Особенности управления земельными ресурсами Республики Татарстан и приёмы повышения плодородия почв: Учебное пособие / С. Р. Сулейманов, Н. А. Логинов, С. В. Сочнева [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 64 с. – EDN VYNGDD.

2. Багаветдинова, Р. Р. Земельно-кадастровые работы с использованием ГИС-технологий / Р. Р. Багаветдинова, С. Р. Сулейманов // Актуальные вопросы использования земельных ресурсов, геодезии и природопользования : СБОРНИК ТРУДОВ ВСЕРОССИЙСКОЙ (НАЦИОНАЛЬНОЙ) НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ КАФЕДРЫ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И КАДАСТРОВ КАЗАНСКОГО ГАУ, Казань, 21 апреля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 10-16. – EDN PCZCMR.

3. Сафиоллин, Ф. Н. Лесотехническое обустройство территорий сельских поселений - основа рационального использования земельных ресурсов: методическое пособие по курсу «Земельные ресурсы и приемы рационального их использования» для магистров, обучающихся по направлению подготовки 21. 04.02 Землеустройство и кадастры / Ф. Н. Сафиоллин, С. Р. Сулейманов, Н. А. Логинов. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2021. – 39 с. – EDN RKRNZB.

4. Гарипов, И. Р. Использование аэро-фото и космической съемки при проведении мониторинга земель / И. Р. Гарипов, С. Р. Сулейманов // Студенческая наука - аграрному производству : Материалы 79 студенческой (региональной) научной конференции, Казань, 26 марта

2021 года. Том 1. – КАЗАНЬ: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 53-58. – EDN JXUGEK.

5. Мониторинг и приемы повышения плодородия почв Республики Татарстан / С. Р. Сулейманов, Р. М. Низамов, Ф. Н. Сафиоллин, Н. А. Логинов // Плодородие. – 2020. – № 3(114). – С. 23-26. – DOI 10.25680/S19948603.2020.114.07. – EDN HNRHTT.

6. Логинов, Н. А. Роль цифровых технологий в сохранении и повышении плодородия почв Республики Татарстан / Н. А. Логинов, С. Р. Сулейманов, Ф. Н. Сафиоллин // Плодородие. – 2020. – № 3(114). – С. 26-28. – DOI 10.25680/S19948603.2020.114.08. – EDN QOUCMB.

7. Сулейманов, С. Р. Особенности территориального землеустройства при образовании землепользований крестьянских (фермерских) хозяйств / С. Р. Сулейманов // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства продукции сельского хозяйства: Материалы международной научно-практической конференции агрономического факультета Казанского государственного аграрного университета, Казань, 06 апреля 2016 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2016. – С. 200-203. – EDN YQPTGA.

8. Проведение калибровки неметрической фотокамеры в беспилотном летательном аппарате при мониторинге земель / С. В. Сочнева, Н. А. Логинов, Н. В. Трофимов, Д. С. Филимоненко // Агробиотехнологии и цифровое земледелие. – 2022. – № 4(4). – С. 60-65. – DOI 10.12737/2782-490X-2022-60-65. – EDN AMUBVN.

9. Комплекс землеустроительных и кадастровых работ по установлению границ муниципальных образований / И. О. Гомзякова, И. Ф. Яхин, Н. В. Трофимов, С. В. Сочнева // Актуальные вопросы использования земельных ресурсов, геодезии и природопользования : СБОРНИК ТРУДОВ ВСЕРОССИЙСКОЙ (НАЦИОНАЛЬНОЙ) НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ КАФЕДРЫ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И КАДАСТРОВ КАЗАНСКОГО ГАУ, Казань, 21 апреля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 23-28. – EDN PUNSEC.

10. Использование геоинформационных технологий для агроэкологической оценки эрозионноопасных ландшафтов / А. А. Ибрагимова, Н. В. Трофимов, С. В. Сочнева, И. Ф. Яхин // Актуальные вопросы использования земельных ресурсов, геодезии и природопользования : СБОРНИК ТРУДОВ ВСЕРОССИЙСКОЙ (НАЦИОНАЛЬНОЙ) НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ КАФЕДРЫ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И КАДАСТРОВ КАЗАНСКОГО ГАУ, Казань, 21 апреля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 32-43. – EDN UFCMNU.

11. Концепция развития органического сельского хозяйства Республики Татарстан / Д. И. Файзрахманов, Р. И. Сафин, А. Р. Валиев

[и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2019. – 88 с. – EDN KCRVGS.

12. Эффективность применения микроудобрений на сое / В. А. Колесар, Г. Ф. Шарипова, Д. Р. Сафина, Р. И. Сафин // 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, Казань, 13–14 ноября 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 124-129. – EDN WBRPFI.

13. Валиев, А. Р. Агротехническая оценка нового способа безотвальной обработки эрозионно-опасных почв / А. Р. Валиев, Ю. И. Матяшин, Р. И. Сафин // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 9. – С. 56-58. – EDN MVUSRL.

14. Агротехнологии технических культур / М. Ф. Амиров, И. Р. Валеев, А. Р. Валиев [и др.] // Система земледелия Республики Татарстан : В 3-х частях. Том Часть 2. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2014. – С. 178-250. – EDN WHKSXJ.

15. Амиров, М. Ф. Приемы повышения продуктивности посевов различных видов яровой пшеницы в средней полосе лесостепи Поволжья / М. Ф. Амиров, Ф. Ш. Шайхутдинов, И. М. Сержанов // Наука, технологии, кадры - основы достижений прорывных результатов в АПК : Сборник научно-практических материалов Международной научно-практической конференции, Казань, 26–27 мая 2021 года. Том Выпуск XV. Часть 2. – Казань: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса», 2021. – С. 194-207. – EDN LHHLQG.

16. Biological systems for the protection of spring rapeseed from pests as a promising direction for a production increase of environmentally friendly and competitive oilseeds in the Republic of Tatarstan / S. Suleimanov, R. Safiollin, N. Loginov, L. Vafina // International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2021) : Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources, Kazan, 28–29 мая 2021 года. Vol. 37. – Kazan: EDP Sciences, 2021. – P. 00177. – DOI 10.1051/bioconf/20213700177. – EDN WHKGMA.

© Яковлев А.О., Сулейманов С.Р., 2023

СОДЕРЖАНИЕ

Абашева А. Б., Габидуллина Э.И. Один из подходов к системному моделированию процесса производства сметаны.....	3
Акопян А.В. Проблемы и перспективы увеличения территории города Казань.....	9
Афанасьева Д.С., Хакимов И.Р. Особенности роста и развития сортов ячменя лесостепного экотипа в условиях Предкамской зоны Республики Татарстан.....	16
Башкирова А.П. Улучшение качества почвы и повышение урожайности через мелиорацию земель: новейшие технологии и подходы.....	24
Бикмухаметов И.И. Система формирования высокопродуктивных орошаемых люцерновых агроценозов в почвенно-климатических условиях ООО «Агрофирма Актаныш».....	30
Биктагирова Э.И. Оптимизация минерального питания яровой пшеницы при различных нормах высева на серых лесных почвах Предкамья Республики Татарстан.....	36
Бирюля В.В. Применение современных цифровых систем в дистанционном зондировании.....	41
Булатов Р.Р. Состояния и перспективы развития государственной геодезической сети.....	45
Володина М.В., Будячек К.В. Как отличать натуральные молочные продукты от синтетики?.....	53
Галимзянов Ф.Ф., Габдрахманов Д.Л., Гумаров И.И. Изучение эффективности предпосевной обработки семян гороха сорта Кабан эндофитными бактериями KS54.....	58
Ганина М.А., Садриев К.Р. Оценка применения различных агрохимикатов и удобрений на озимой пшенице.....	65
Друбич А.А. перспективы цифровых технологий в Республике Татарстан.....	72
Дружкова А.Т. Влияние листовых подкормок биопрепаратами на урожайность и качество зерна яровой мягкой пшеницы сорта Бурлак.....	80
Дудочникова О.И. Отличительные особенности режимов выпечки хлеба из ржаной и пшеничной муки.....	88
Дышин К.М. Эффективность применения биопрепарата на основе штамма бактерий PS17 на горохе сорта Кулон.....	95
Ефремов Э.А. Оценка эффективности применения различных норм препаратов на основе штаммов KS-25 на горохе сорта Кабан.....	100
Заболонская И.В. Агроэкологическая оценка состояния почв Нижнекамского муниципального района.....	106
Зияева Л.А. Теоретические основы и практические приемы производства сапропеля в агропромышленном комплексе Республики Татарстан.....	113

Зиятдинова Д.Р., Паркачева М.М. Оценка продуктивности и устойчивости к болезням различных сортов сои.....	120
Ибрагимова А.Р. Влияние пробиотической добавки «Наринэ-Форте» на продуктивность и качество вареных колбасных изделий.....	125
Иксанова А.Р., Ахрарова А.С. Темпы роста урожайности яровой пшеницы и агрохимическое состояние пахотных почв Кукморского муниципального Района Республики Татарстан.....	134
Исмагилова З.И., Гиззатуллина И.С. Технология производства хлебобулочных изделий в условиях пекарни «Адай икмэге» Кукморского района РТ.....	139
Камаева З.Ф., Асанова Н.А. Технологические особенности изготовления хлеба из разных сортов муки.....	143
Каримова И.С., Михайлова К.И. Есть ли в курятине химия?.....	148
Кудакаев А.Р. Разработка онлайн-сервисов для упрощения процесса кадастровой оценки земельных участков.....	155
Кузнецова Е.А., Савельева Д.А. Есть ли в мясе индейки антибиотики и гормоны?.....	162
Кузьмина Ю.С. Эффективность некорневых подкормок на посевах яровой пшеницы.....	173
Липачева Е.Н. Влияние различных доз минеральных и органических удобрений на урожайность малины.....	179
Лукманова А.А., Гришкин Я.В. Фитосанитарная оценка и контроль развития листовых болезней сортов яровой мягкой пшеницы в Предкамье Республики Татарстан.....	184
Лукманова А. А., Мусин Д. Р. Особенности роста и развития новых генотипов яровой мягкой пшеницы селекции Российского ГАУ – ТСХА ИМ. К.А. Тимирязева в условиях Предкамской зоны Республики Татарстан.....	292
Лукманова А.А., Нуриев И.И. Отзывчивость генотипов яровой мягкой пшеницы степного экотипа на защиту от листовых болезней.....	201
Мазитова А.А. Приемы для повышения урожайности ярового рапса в Республике Татарстан.....	209
Малыхин К.В. Перспективы применения аэрокосмической съемки в землеустройстве.....	215
Малыхина Е.П., Давлетов А.Ф. Технология выпечки хлеба из различных сортов пшеничной муки в АО "Казанский хлебзавод №3.	220
Матвеева Л.И., Огородникова К.К., Гильманов И.Д. Исследование продуктивности и адаптивности разных сортов ярового тритикале, отечественной селекции в почвенно-климатических условиях Республики Татарстан.....	224
Медведев Н.А., Фахритдинова Ю.А., Чернова А.А. Оценка	

эффективности обработки посевов ярового ячменя препаратами на основе гуминовых веществ.....	229
Мезина Д.И. Изменение агрофизических и агрохимических свойств светло-серой лесной почвы на различных агроценозах.....	236
Мингазова И.М., Гильманов И.Д., Огородникова К.К. Сравнительная оценка продуктивности и адаптивности сортов ярового ячменя.....	241
Мингарипова А.И. Совершенствование технология производства йогурта с добавлением ягод Годжи.....	246
Мингулов З.Р., Садыков М.М. Оценка эффективности различных штаммов эндофитных бактерий на горохе сорта Кабан.....	251
Можгина В.А. Консерванты, используемые в мясоперерабатывающей промышленности.....	256
Нигматуллина И.Ф., Шаракова Г.И. Влияние амарантовой муки на органолептические показатели хлеба.....	263
Рамазанова Д.В. Влияние куриного помёта на химический состав почвы.....	268
Рашитов С.Ф. Цифровые технологии определения сроков полива картофеля.....	273
Романенко Д.С. Вариабельность агрохимических показателей в почвах Сабинского муниципального района Республики Татарстан.....	279
Салахов И.Р. Сравнительная оценка применения биопрепарата на основе PS17 при обработке семян различных сортов гороха.....	284
Сафиуллин Р.А. Перспективы развития и модернизации геодезии....	292
Семенов Д.П., Лазарева В.А. Оценка эффективности применения различных биопрепаратов на озимой пшенице.....	298
Сергеева А.А. Технология производства белого хлеба в условиях хлебопекарни ООО «Хузангаевское» Алькеевского муниципального района РТ.....	305
Столярова М.В., Баширова И.Н. Сравнительная эффективность различных препаратов при лечении язвы Рустергольца у крупного рогатого скота.....	311
Сыраев С.Ш. Технология производства ржаного хлеба на хлебозаваде Буинского района.....	318
Хадиев Г.И. Современные программные комплексы для обработки данных ДЗЗ.....	323
Халикова А.М. Влияние гречневой муки по сравнению к пшеничной при производстве булочных изделий.....	329
Халимова Л.Р., Карабанов А.В., Кнутов А.П., Маркелов А.В. Тенденции возделывания яровой пшеницы в Российской Федерации.....	333
Шарафеев А.А. Трёхмерный кадастр недвижимости в России.....	338
Шарафеева Т.Г. Анализ категории земель лесного фонда	344

Сабинского муниципального района Республики Татарстан.....	
Шаяхметов Р. Ф., Гайнутдинова Т.Р., Хаертдинова Л.И. Технология производства крупы в условиях СХПК "Хузангеевский" Алькеевского муниципального района РТ.....	350
Юльтимирова А.Б., Заболонская И.В. Агроэкологическая оценка состояния почв Альметьевского муниципального района.....	355
Яковлев А.О. Анализ пространственного развития города Казани по данным различных спутниковых карт.....	363