

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Государственный аграрный университет Северного Зауралья»



**Неделя
молодёжной науки
2024**

Сборник трудов внутривузовского форума,
посвященного к празднованию 65-летия
Государственного аграрного университета Северного Зауралья
и 145-летнего юбилея Тюменского Александровского реального училища

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

Неделя молодёжной науки – 2024

**Сборник трудов внутривузовского форума,
посвященного к празднованию 65-летия
Государственного аграрного университета Северного Зауралья
и 145-летнего юбилея Тюменского Александровского реального училища**

3 декабря 2024 г. – 4 декабря 2024 г.

Текстовое (символьное) электронное издание

Редакционно-издательский отдел ГАУ Северного Зауралья

Тюмень 2024

© ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, 2024
ISBN 978-5-98346-193-2

УДК 631

Рецензент:

Начальник управления науки и инновации, кандидат сельскохозяйственных наук,
Беленькая А.Е.

Неделя молодёжной науки – 2024. Сборник трудов внутривузовского форума, посвященного к празднованию 65-летия Государственного аграрного университета Северного Зауралья и 145-летнего юбилея Тюменского Александровского реального училища. 3 декабря 2024 г. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – 129 с. - URL: <https://www.gausz.ru/nauka/setevye-izdaniya/2024/nedelya-2024-2.pdf>. – Текст : электронный.

В сборник включены материалы LIX международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, которая состоялась в ФГБОУ ВО Государственном аграрном университете Северного Зауралья 03-04 декабря 2024 г. Авторы опубликованных статей несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений, а также за то, что в материалах не содержится данных, не подлежащих открытой публикации.

Редакционная коллегия:

1. Беленькая Анжелика Евгеньевна – Начальник управления науки и инноваций;
2. Вишневыких Яна Николаевна – Помощник проректора по научной работе;
3. Сидоров Александр Денисович – Инженер по научно-технической документации.

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 35: ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ, ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ АПК

Корнев С.М., Ионин А.А.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ 5

Сулейманов В.О., Савчук И.В.

АНАЛИЗ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО ОБОГРЕВА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ АПК 10

СЕКЦИЯ 33: МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ АПК

Панов В.С., Панова Н.А.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПОЧВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ РОССИИ 15

Лазарев Е.А., Мельник С.С., Устинов Н.Н.

СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ 18

Паульс В.Ю., Ставицкий А.В., Жданович М.Ф.

ОПЫТНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПЛАСТИНЧАТЫХ НОЖЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ 24

Паульс В.С.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИИ И ИЗГОТОВЛЕНИЮ ЛЕНТОЧНЫХ ПИЛ ДЛЯ РАЗДЕЛКИ МЯСА И РЫБЫ 29

Панов В.С., Мальчукова Н.Н.

СОВРЕМЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ ИНЖЕНЕРОВ В ВУЗАХ: ТЕНДЕНЦИИ И РОЛЬ ПРАКТИКООРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА 33

Панов В.С., Устинов Н.Н., Бучельникова Т.А.

ОБЗОР ПНЕВМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ МЯГКИХ ЗАХВАТОВ 37

Паульс В.Ю., Ставицкий А.В., Жданович М.Ф.

РЕЗУЛЬТАТЫ УПРОЧНЕНИЯ ПЛАСТИНЧАТЫХ НОЖЕЙ ЭЛЕКТРОДИФфуЗИОННОЙ ОБРАБОТКОЙ 42

СЕКЦИЯ 32: ВЕТЕРИНАРИЯ

Левенских Е.А., Бучельникова О.А.

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ПАТОЛОГИЙ ОРГАНОВ ГРУДНОЙ ПОЛОСТИ МЕЛКИХ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ 46

Логинов С.В.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ СКОТОВОДСТВА В РОССИИ 52

Логинов С.В., Пекарь Т.В.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КУРИНЫХ ЯИЦ 56

Мишкин С.С., Татарникова Н.А.

ДИАГНОСТИКА ПАТОЛОГИЙ ЛИЦЕВОГО ОТДЕЛА ЧЕРЕПА КОШЕК И СОБАК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ 60

Шутиков В.А., Гунькин Д.В., Михайлов А.А.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ДВУХ ТЕРАПЕВТИЧЕСКИХ СХЕМ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ДИСПЕПСИИ У ТЕЛЯТ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ 68

Гунькин Д.В., Шутиков В.А., Михайлов А.А.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СХЕМ ЛЕЧЕНИЯ КЕТОЗА У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА 73

СЕКЦИЯ: 31. ЗООТЕХНИЯ

Никифорова А.О.

ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ПАРАТИПИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПРОДУКТИВНОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ КОРОВ 77

Волкова Е.А., Волков В.В.

ФИТОБИОТИКИ В КОРМЛЕНИИ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ 83

Волкова Е.А., Дегтярева С.Ю., Волков В.В.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФЕРМЕНТНЫХ КОМПЛЕКСОВ В КОРМЛЕНИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА 87

Хайров Г.Х., Саткеева А.Б.

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ СВИНЕЙ НА ФОНЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ХЕЛАТ КРЕМНИЯ 90

Терещенко И.Я., Шаповалов В.В.

АБЕРДИН -АНГУССКАЯ ПОРОДА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ. 94

Пунегова В.В., Часовщикова М.А.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕЛЕКЦИОННОГО ИНДЕКСА ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПОРОД КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА 98

СЕКЦИЯ 30. АГРОНОМИЯ

Астафьева О.П.

О ВЛИЯНИИ АГРОХИМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПОЧВЕННУЮ МИКРОБИОТУ 103

Вишневских Я.Н., Рзаева В.В.

ВЛИЯНИЕ БИОДЕСТРУКТОРА НА ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВ И УРОЖАЙНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР 107

Вишневских Я.Н., Рзаева В.В.

РЕГУЛЯТОРЫ РОСТА, КАК ОДИН ИЗ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ТЫКВЫ 111

Стрельцов Р.М., Абрамов Н.В.

ФОРМИРОВАНИЕ АЗОТНОГО РЕЖИМА ПРИ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОМ ВНЕСЕНИИ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ 115

Григорьев А.А., Рзаева В.В.

ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДШЕСТВЕННИКА В СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ 119

Кулешова М.В.

ФОРМИРОВАНИЕ АЗОТНОГО РЕЖИМА ПИТАНИЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НА СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЕ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ФЕРМЕНТАТИВНОГО ПРЕПАРАТА АМИЛАЗИН 123

СЕКЦИЯ: ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ, ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ АПК

УДК: 53.089

*Ионин Алексей Алексеевич, студент, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет
Северного Зауралья», г. Тюмень*

*Корнев Сергей Михайлович, кандидат педагогических наук, доцент кафедры
энергообеспечения сельского хозяйства инженерно-технологического института, ФГБОУ ВО
«Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень*

ФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ

Изучение физических процессов в электроизмерительных системах имеет огромное значение для повышения эффективности и качества измерений. Понимание этих процессов, протекающих в электрических цепях, является неотъемлемой частью теории электротехники и лежит в основе функционирования всех электроизмерительных систем. Основной задачей электрических измерений является нахождение значений физических величин опытным путем с помощью электротехнических средств.

Ключевые слова: Физические процессы, электроизмерительные приборы, электрические цепи, современные технологии, физические законы, сила тока, напряжение, индукция, электротехника, закон Ома.

Электроизмерительные системы, неотъемлемая часть современной цивилизации, прошли долгий путь эволюции от примитивных механических устройств до высокоточных цифровых измерительных комплексов. Исторически, развитие электротехники было тесно связано с совершенствованием методов измерения электрических величин. От первых опытов Кулона и Ампера до современных квантовых стандартов точности, наука о измерениях непрерывно развивалась, порождая все новые и новые физические принципы, и технические решения.

Сегодня электроизмерительные системы находят широкое применение во всех сферах человеческой деятельности: от энергетики и промышленности до медицины и научных исследований. Их надежность и точность определяют качество функционирования сложных технических систем и безопасность производственных процессов.

Актуальность темы обусловлена постоянным ростом требований к точности и быстродействию измерений, а также появлением новых физических явлений и материалов, которые открывают новые возможности для создания инновационных измерительных приборов.

Система электроизмерительных приборов – это совокупность физических принципов и конструкций приборов, дающих возможность отсчитывать значения измеряемых электрических величин.

Современные электроизмерительные системы и приборы включают в себя большое количество комплектующих элементов (до десятков и сотен тысяч в одном образце), каждый из которых представляет собой сложный объект, характер протекания физических процессов в которых, в конечном счете, и определяет функциональные и эксплуатационные свойства проектируемого образца прибора.

Основной задачей электрических измерений является нахождение значений физических величин опытным путем с помощью электротехнических средств и выражении этих значений в искомых единицах. Физическая величина – это количественная характеристика свойств физического объекта, его состояния, и происходящих в нем процессов.

В электроизмерительных приборах как сложных технических объектах протекают разнородные физические процессы. Отличные по своей природе физические процессы описываются различными уравнениями математической физики.

На практике подчас используются и некоторые условные числовые характеристики, которые в принципе не являются единицами физических величин. Например, в системах автоматического регулирования результат измерения выдается не в виде числа, а преобразуется в определенную команду, управляющую системой устройств или механизмов. В электротехнике, как правило, информацию об измеряемых физических величинах получают по показаниям приборов в делениях шкалы, т.е. фактически по значениям линейных или угловых отклонений стрелок приборов. По существу, измерение электрической величины напряжения, тока, мощности и т.д. сводится к линейному или угловому измерению, осуществляемому через ряд промежуточных звеньев. В какой-то мере применяемые измерительные приборы подобны аналоговым вычислительным машинам.

Цифровые измерительные комплексы и приборы на базе современных ЦВМ выдают измеряемые значения физических величин не только в виде числа, но и в форме числовых функций. Особенностью новых измерительных устройств является то, что между единицами разных физических величин автоматически устанавливаются зависимости на основе законов, которые связывают между собой измеряемые величины.

Однако следует различать уравнения связи между физическими величинами и уравнения связи между числовыми значениями. Если первый вид связей дает соотношения независимо от единиц физических величин, то во втором случае уравнения связи могут представляться в разной форме, включая коэффициенты пропорциональности. При этом для установления самих единиц непременно должны быть использованы уравнения между числовыми значениями.

Одним из наиболее распространенных физических явлений, лежащих в основе работы многих электроизмерительных приборов, является электромагнитная индукция. Электромагнитные явления лежат в основе работы большинства электроизмерительных приборов. Суть этого явления заключается в том, что при изменении магнитного потока, пронизывающего замкнутый контур, в этом контуре возникает электрический ток. Это явление было открыто Майклом Фарадеем и нашло широкое применение в трансформаторах тока и напряжения, индукционных датчиках и других устройствах.

Ток, протекающий по проводнику, создает вокруг себя магнитное поле. Это явление, известное как закон Ампера, лежит в основе работы многих электромагнитных устройств, включая электромагнитные реле, соленоиды и электроизмерительные приборы. Взаимодействие магнитного поля тока с магнитным полем постоянного магнита или другого тока приводит к возникновению силы, которая может использоваться для перемещения подвижных частей прибора.

Электростатические явления находят применение в электростатических вольтметрах. Принцип их работы основан на взаимодействии заряженных тел. Величина отклонения подвижной части прибора пропорциональна напряжению между обкладками конденсатора.

Заряженные тела взаимодействуют друг с другом с силой, зависящей от величины зарядов и расстояния между ними. Это явление называется законом Кулона.

Электростатическое взаимодействие используется в электростатических вольтметрах и других устройствах для измерения электрического напряжения.

Термоэлектрические явления – это совокупность физических явлений, обусловленных взаимосвязью между тепловыми и электрическими процессами в металлах и полупроводниках.

Термоэлектрические явления связаны с возникновением электрического тока при нагревании места контакта двух разнородных проводников. Этот эффект используется в термопарах для измерения температуры. Термопары обладают рядом преимуществ, таких как высокая чувствительность, широкий диапазон измеряемых температур и простота конструкции.

Физические процессы в электрических цепях.

Понимание физических процессов, протекающих в электрических цепях, является неотъемлемой частью теории электротехники и лежит в основе функционирования всех электроизмерительных систем. Изучение этих процессов позволяет не только качественно, но и количественно описать поведение электрических цепей, что крайне необходимо для разработки точных и надежных измерительных приборов.

Основные физические явления в электрических цепях.

Фундаментальные законы электротехники, такие как закон Ома и законы Кирхгофа, описывают взаимосвязи между током, напряжением и сопротивлением в электрических цепях. Закон Ома устанавливает линейную зависимость силы тока от приложенного напряжения при постоянной температуре и является одним из наиболее часто используемых законов в электротехнике. Законы Кирхгофа позволяют анализировать более сложные электрические цепи, разбивая их на более простые участки и составляя систему уравнений для определения токов и напряжений в различных точках цепи.

Электромагнитная индукция, открытая Майклом Фарадеем, является явлением возникновения электрического тока в замкнутом контуре при изменении магнитного потока, пронизывающего этот контур. Это явление лежит в основе работы многих электромагнитных устройств, таких как трансформаторы, генераторы и электрические двигатели. Именно благодаря электромагнитной индукции стало возможным преобразование электрической энергии из одной формы в другую.

Емкость и индуктивность являются важнейшими характеристиками электрических цепей. Емкость характеризует способность электрического поля накапливать энергию. Конденсаторы, элементы, обладающие емкостью, широко используются в электрических цепях для фильтрации сигналов, накопления заряда и создания временных задержек. Индуктивность характеризует способность электрической цепи противодействовать изменению силы тока. Катушки индуктивности, элементы, обладающие индуктивностью, используются в фильтрах, резонансных контурах и других устройствах.

Переходные процессы и резонансные явления.

При изменении параметров электрической цепи (например, при включении или отключении источника питания) возникают переходные процессы. Эти процессы характеризуются экспоненциальным затуханием или нарастанием тока и напряжения. Постоянная времени переходного процесса зависит от параметров цепи (сопротивления, емкости, индуктивности). Резонансные явления возникают в электрических цепях, содержащих индуктивность и емкость, при определенной частоте внешнего воздействия амплитуда колебаний тока или напряжения в цепи достигает максимального значения. Резонансные явления широко используются в радиотехнике и электронике.

Нелинейные явления и влияние внешних факторов.

В реальных электрических цепях часто наблюдаются нелинейные явления, такие как насыщение магнитных материалов, пробой диодов и т.д. Нелинейности могут существенно искажать форму сигналов и усложнять анализ электрических цепей. Кроме того, на работу электрических цепей оказывают влияние различные внешние факторы, такие как температура, влажность, электромагнитные поля и другие. Эти факторы могут вызывать изменения параметров элементов цепи и приводить к появлению дополнительных погрешностей в измерениях.

Основными величинами, характеризующими физические процессы, протекающие в электрических цепях, являются: сила тока (обозначается – I), разность потенциалов между двумя точками электрической цепи или электрическое напряжение (U) и электрическое сопротивление (R).

Сила тока численно равна заряду, протекающему через поперечное сечение проводника в единицу времени, и измеряется в амперах ($1\text{А}=1\text{Кл}/1\text{с}$) или в производных единицах – миллиамперах (10^{-3}А), обозначаемых как мА, микроамперах (10^{-6}А), обозначаемых как мкА и др. Приборы для измерения силы тока называются амперметрами (миллиамперметрами, микроамперметрами и т.д.).

Разность потенциалов (напряжение) между двумя точками цепи численно равна работе по перемещению между этими точками единичного положительного заряда ($q=+1\text{Кл}$) и измеряется в вольтах ($1\text{В}=1\text{Дж}/1\text{Кл}$). Соответствующие измерительные приборы называются вольтметрами (киловольтметрами, милливольтметрами и т.д.).

Сила тока и напряжение связаны между собой законом Ома: $I = U / R$, где электрическое сопротивление R является характеристикой электрической цепи (или ее участка). Оно равно отношению разности потенциалов на его концах к силе тока, протекающего по этому участку, и измеряется в Омах ($1\text{Ом} = 1\text{В}/1\text{А}$). Приборы, предназначенные для измерения сопротивления, называются омметрами (мегомметрами и т.д.).

Выбор прибора для измерений осуществляется по следующим критериям:

1. Соответствие типа прибора (обычно указывается в виде надписи: «А», «V», «Ω» и т.д. на шкале прибора или на его лицевой панели) измеряемой величине (сила тока, напряжение, сопротивление и т.п.).

2. Соответствие вида измеряемого тока или напряжения (переменный или постоянный) возможностям прибора (указывается значками «~» или «—», либо сочетанием латинских букв «AC» (alternative current) или «DC» (direct current), соответственно.

3. Соответствие предела измерения прибора предполагаемому значению измеряемой величины.

4. Соответствие приборной погрешности требуемой точности измерений.

5. При выполнении прецизионных измерений необходимо также учитывать внутреннее сопротивление прибора. Это связано с тем, что при выполнении измерений прибор становится дополнительным элементом исследуемой цепи, а это меняет условия прохождения тока в цепи.

6. Безопасность при использовании. Широкое применение на практике находят многофункциональные и многопредельные приборы. Приборы для измерения I , U и R называют ампервольтметрами или сокращенно авометрами. Они часто служат для проверки (тестирования) электрических цепей и элементов, поэтому их еще называют тестерами. Современные электронные цифровые приборы с расширенным перечнем измеряемых величин (например, добавлена возможность измерять емкость, индуктивность, частоту, параметры транзисторов и диодов) называют мультиметрами.

Итак, понимание физических процессов, протекающих в электрических цепях, является основой для разработки и совершенствования электроизмерительных систем. Современные электроизмерительные приборы все чаще используют цифровые технологии, что позволяет повысить точность измерений и расширить функциональные возможности. Однако, независимо от уровня сложности, все они основаны на тех же фундаментальных физических законах.

В целом можно обозначить, что современные технологии постоянно развиваются. В том числе и в области электроизмерений появляются все более точные и надежные приборы. Это открывает новые возможности для исследования и точной диагностики в различных областях науки и техники. Изучение физических процессов в электроизмерительных системах имеет огромное значение для повышения эффективности и качества измерений, что подтверждает их важность в современном мире.

Библиографический список

1. Волегов, А. С. Электронные средства измерений электрических величин: [учеб. пособие] / А. С. Волегов, Д. С. Незнахин, Е. А. Степанова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. – С. 104.
2. Тараканов, В.П. Информационно-измерительная техника и электроника. Электрические измерения в системах электроснабжения: учеб.-метод. пособие / В.П. Тараканов, М.С. Макеев. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2013. – С. 88.
3. Щедрин В.А., Воронов П.Л. Представление параметров режима электротехнических комплексов и сетей в пространственно-временной системе физических величин // Текст научной статьи по специальности «Физика», 2016. – С. 132-148.
4. Электрические измерения: краткий курс лекций для студентов 3 курса специальности (направления подготовки) 35.03.06 «Агроинженерия» / Сост.: С.П. Скворнюк // ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2015. – С. 30.
5. Основные электрические измерения и обработка их результатов [Электронный ресурс]. Код доступа: <https://www.rplab.ru/phys-f/laby/el/sections.pdf> (дата обращения: 13.10.2024).
6. Электроизмерительные приборы и измерения. Условные обозначения, принцип действия. [Электронный ресурс]. Код доступа: https://revolution.allbest.ru/-manufacture/01192425_0.html (дата обращения: 13.10.2024).

Контактная информация:

Ионин Алексей Алексеевич, студент Инженерно-технологического института, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

Е-mail: ionin.aa@edu.gausz.ru

Корнев Сергей Михайлович, кандидат педагогических наук, доцент кафедры энергообеспечения сельского хозяйства инженерно-технологического института, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Е-mail: kornev.sm@gausz.ru

Сулейманов Вадим Олегович аспирант, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень; E-mail: sulejmanov.vo@edu.gausz.ru
Руководитель Савчук Иван Викторович к.т.н., доцент кафедры «Энергообеспечения сельского хозяйства», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень; E-mail: savchukiv@gausz.ru

АНАЛИЗ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО ОБОГРЕВА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ АПК

В сельском хозяйстве температурно-влажностный режим в помещениях является ключевым фактором для обеспечения нормальных условий для работы и проживания, а также для эффективного ведения технологических процессов. Он напрямую влияет на здоровье животных, рост растений и качество продукции. Методы поддержания нужных температурных и влажностных условий в помещениях сельскохозяйственных производств приобретают особое значение. Перспективным направлением является использование многоэлектродных композиционных электрообогревателей (МКЭ) для поддержания низкотемпературного обогрева. Благодаря своим уникальным характеристикам, могут значительно повысить эффективность управления микроклиматом в таких помещениях.

Ключевые слова: многоэлектродные электрообогреватели, температурно-влажностный режим, сельскохозяйственные помещения, энергоэффективность, локальный обогрев, автоматизация микроклимата, обогрев животноводческих объектов.

Цель: Изучение эффективности многоэлектродных композиционных электрообогревателей в задачах низкотемпературного обогрева сельскохозяйственных помещений направлено на улучшение эксплуатационных условий, уменьшение затрат на энергию и повышение общей результативности технологических операций.

Задачи:

1. Исследовать эффективность эксплуатации многоэлектродных композиционных электрообогревателей для поддержания низкотемпературного режима в аграрных помещениях.
2. Изучить влияние внедрения МКЭ на уменьшение энергопотребления и снижение затрат на эксплуатацию оборудования.
3. Определить потенциал увеличения производительности технологических процессов благодаря применению МКЭ.С развитием технологий в сельском хозяйстве все больше внимания уделяется электрообогревательным системам, в частности, многоэлектродным композиционным электрообогревателям (МКЭ), которые могут использоваться для создания стабильных условий в помещениях. Эти устройства работают по принципу преобразования электрической энергии в тепло с использованием электропроводящих углеродсодержащих материалов, что позволяет им обеспечивать эффективный и локальный обогрев.

Современное сельское хозяйство требует постоянного внедрения энергоэффективных технологий, особенно в условиях роста цен на энергоресурсы и необходимости повышения экологической устойчивости. Одной из таких технологий является низкотемпературный обогрев, который находит применение в самых различных процессах: от поддержания оптимальной температуры в теплицах до обогрева грунта и помещений для хранения

продукции. [2]

Многоэлектродные композитные электрообогреватели. совмещают в себе простоту конструкции, высокую надёжность и возможность точного регулирования температурных режимов.

В данной статье мы рассмотрим особенности многоэлектродных электрообогревателей, их параметры и режимы работы, как эти устройства способствуют повышению эффективности сельскохозяйственных процессов.

Одним из главных преимуществ МКЭ является их способность работать при низких температурах, что идеально подходит для обогрева крупных сельскохозяйственных помещений, таких как склады, теплицы или свинарники. В отличие от традиционных методов, МКЭ способны обеспечивать более равномерный и контролируемый прогрев, что исключает перегрев или недогрев отдельных участков помещения.

МКЭ используют энергоэффективные материалы, что снижает затраты на электроэнергию. Они могут работать в условиях низких температур, эффективно прогревая воздух и поддерживая необходимую влажность. Многоэлектродные устройства не только обогревают помещения, но и стабилизируют влажностный режим, улучшая условия для содержания животных.

Современные МКЭ могут быть интегрированы в автоматические системы управления микроклиматом, что позволяет поддерживать оптимальные условия с минимальными затратами ресурсов. Сенсоры, устанавливаемые в таких системах, могут отслеживать температуру и влажность в режиме реального времени, автоматически регулируя работу обогревателей и вентиляции.

МКЭ могут использоваться для локального обогрева, позволяет точно регулировать температуру в разных частях помещения, избегая перегрева или недостаточного прогрева. Электрообогреватели хорошо справляются с повышенной влажностью и агрессивной средой, это делает их идеальными для использования в сельском хозяйстве, где условия могут изменяться. [1] Применяемые материалы обеспечивают электрообогревателям долговечность. Потребность в частом ремонте и заметно сокращает затраты на обслуживание. МКЭ могут работать в автономном режиме с минимальным вмешательством человека, постоянный контроль за температурой и влажностью требует автоматизации.

Многоэлектродные композитные электрообогреватели состоят из нескольких основных элементов: нагревательного компонента, многоэлектродной системы и изоляции, устойчивой к агрессивной среде. Конструктивная особенность является использование углеродсодержащих материалов, что позволяет повысить теплотехнические характеристики устройства.

Обогреватели могут быть как пластинчатыми, так и объемными. Пластинчатые обогреватели подходят для локального и равномерного распределения тепла по поверхности, а объемные — для создания зон обогрева с более высокой температурой. [4]

Особенностью является их способность работать в условиях высокой влажности и воздействия агрессивных химических веществ, что делает их пригодными для эксплуатации в аграрном производстве. [3]

Характеристики разных моделей МКЭ для обогрева различных объектов, график, демонстрирующий зависимость потребляемой мощности от температуры в виде графика.

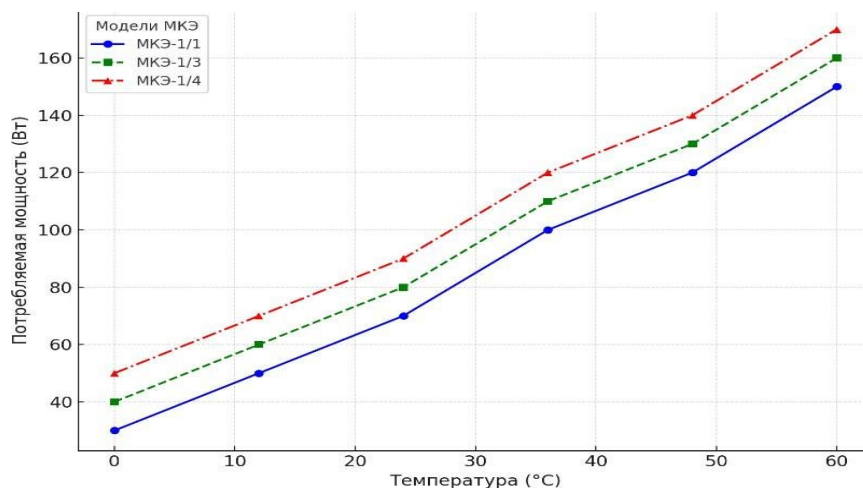


Рисунок 1 – График зависимости потребляемой мощности от температуры для моделей МКЭ-1/1, МКЭ-1/3 и МКЭ-1/4

Из графика видно, как с увеличением температуры увеличивается потребляемая мощность. Это позволяет оценить работу каждого типа электрообогревателя при различных температурных режимах и выбрать наиболее эффективную модель для конкретных условий эксплуатации. Например, обогрев шкафов автоматики, обогрев сушилок, зернопереработка, обогрев животных в помещениях, обогрев грунта в теплицах.

Главное достоинство многоэлектродных композитных электрообогревателей является их энергоэффективность. Благодаря использованию высококачественных материалов и продуманной конструкции, МКЭ минимизируют тепловые потери и обеспечивают равномерное распределение тепла. [5]

В таблице, представленной ниже, можно увидеть ключевые параметры, которые демонстрируют превосходство МКЭ перед другими типами обогревателей. [6]

Таблица 1 - сравнения методов регулирования температурно-влажностного режима в сельскохозяйственных производственных помещениях

Параметры	Многоэлектродный композиционный электрообогреватель	Традиционные методы
Тип регулирования	Локальное регулирование	Общий температурный контроль
Точность поддержания температуры	Точечное управление температурой	Регулирование температуры часто происходит с большой погрешностью
Энергетическая эффективность	Минимизация потерь энергии при локальном обогреве	Больше энергии для поддержания общего температурного фона
Автономность работы	Автоматическое регулирование	Постоянный контроль
Сложность установки и обслуживания	Установка и минимальные требования к обслуживанию	Сложная установка и регулярного обслуживания

Применение в сельском хозяйстве	Использование в теплицах помещениях для животных	Применяется в ограниченных областях, чаще всего в общих производственных помещениях
---------------------------------	--	---

Использование МКЭ позволяет добиться оптимального сочетания эффективности, точности и долговечности, что делает их наиболее перспективным выбором для управления температурно-влажностным режимом в сельскохозяйственных производственных помещениях. [7]

На основе проведенного анализа и рассмотрения параметров и режимов низкотемпературного обогрева технологических процессов с использованием многоэлектродных композиционных электрообогревателей (МКЭ) можно сделать следующие выводы. [8]

МКЭ проявляют высокую эффективность в поддержании оптимальных температурно-влажностных условий в сельскохозяйственных производственных помещениях. Их низкое энергопотребление, высокая точность регулирования температуры и устойчивость к агрессивным условиям, таким как повышенная влажность и пыль, делают их идеальными для использования в таких помещениях, как инкубаторы, теплицы и сушилки. [2,7]

Также следует отметить, что графики, демонстрирующие зависимость потребляемой мощности от температуры для разных моделей МКЭ, показывают высокую эффективность работы при различных температурных режимах, что подчеркивает их универсальность и экономичность. Параметры, такие как потребляемая мощность и удельная мощность, играют ключевую роль в выборе подходящей модели для конкретных условий эксплуатации.

Использование МКЭ позволяет не только снизить энергозатраты, но и сократить необходимость в частом обслуживании благодаря высокой долговечности и надежности этих обогревателей. Автономная работа в сочетании с интеграцией в автоматизированные системы контроля микроклимата предоставляет возможность эффективного управления температурой без постоянного вмешательства.

Подводя итоги анализа, следует отметить, применение МКЭ в сельском хозяйстве способствует созданию стабильных и экономичных условий для технологических процессов, что подтверждается как теоретическими данными, так и практическими результатами, представленными в графиках и таблицах.

Библиографический список

1. Климин, А. А. Технические средства электрообогрева на основе композиционных обогревателей в свиноводстве / А. А. Климин, И. В. Савчук // Неделя молодежной науки- 2023: Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции, Тюмень, 01–31 марта 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 98-103.
2. Савчук, И. В. Анализ теплоэнергетических параметров тепличных комплексов / И. В. Савчук, Т. М. Халина, К. И. Филимонов // АгроЭкоИнфо. – 2023. – № 2(56).
3. О. К. Никольский. Вероятностная модель системы антропогенной электробезопасности / О. К. Никольский, Л. В. Куликова, В. В. Фараносов, Д. О. Суринский // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2024. – № 6(236). – С. 61-67.
4. Халина Т.М. Определение стабильности эксплуатационных характеристик

композиционных электрообогревателей для агропромышленного комплекса. / Халина Т.М., Халин М.В., Ведманкин А.В., Востриков Е.И., Дорош А.Б. // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2022. № 3 (209). С. 108-115. с.

5 Халин М. В., Халина Т. М., Дорош А. Б. «Многоэлектродные композиционные электрообогреватели для сельскохозяйственного производства» // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2024. № 7

6 Халин М.В., Халина Т.М., Дорош А.Б. Применение многоэлектродных композиционных низкотемпературных электрообогревателей // Сборник статей LXIII международной научно-практической конференции. — Москва, 2024. — С. 30-31.

7. Халина, Т. М. Анализ параметров теплового баланса животноводческих помещений / Т. М. Халина, И. В. Савчук, Е. А. Басуматорова // Сельский механизатор. – 2024. – № 3. – С. 14-15.

8. Многоэлектродные композиционные электрообогреватели (МКЭ) [Электронный ресурс] // ООО «ЭнергоЭффектТехнология». – URL: <https://eet22.tilda.ws/> (дата обращения 22.11.2024)

Контактная информация:

Сулейманов Вадим Олегович «Энергообеспечения сельского хозяйства», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

Е-mail: sulejmanov.vo@edu.gausz.ru

Руководитель Савчук Иван Викторович к.т.н., доцент кафедры «Энергообеспечения сельского хозяйства», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

Е-mail: savchukiv@gausz.ru

СЕКЦИЯ 33: МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ АПК

УДК: 631

В.С. Панов, аспирант, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Н.А. Панова, студент, ФГБОУ ВО «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ - МСХА ИМЕНИ К.А. ТИМИРЯЗЕВА», г. Москва

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПОЧВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ РОССИИ

Аннотация. В статье рассматриваются возможности использования искусственного интеллекта (ИИ) для оценки состояния почв в сельском хозяйстве России. Освещены ключевые направления применения ИИ, включая анализ данных дистанционного зондирования, моделирование физических и химических свойств почв, автоматизацию систем точного земледелия и прогнозирование деградационных процессов. Показано, что использование ИИ способствует повышению эффективности управления агроландшафтами, оптимизации использования ресурсов и предотвращению деградации почв. Обсуждаются преимущества и ограничения применения ИИ в российских условиях.

Ключевые слова: почвы, сельское хозяйство, искусственный интеллект, точное земледелие, деградация почв, дистанционное зондирование.

Введение

Сельское хозяйство играет важнейшую роль в экономике России, обеспечивая продовольственную безопасность страны. Однако деградация почв, вызванная интенсивным земледелием, эрозией, засолением и изменением климата, становится одной из ключевых проблем. Традиционные методы оценки состояния почв часто недостаточно оперативны, а их применение на больших территориях требует значительных затрат. Искусственный интеллект (ИИ) открывает новые возможности для повышения эффективности мониторинга и управления почвами, что особенно актуально для аграрного сектора России [1].

Использование ИИ для оценки почв в сельском хозяйстве

1. Анализ данных дистанционного зондирования

В России активно используется дистанционное зондирование для мониторинга сельскохозяйственных угодий. Спутниковые снимки и данные беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) позволяют получать информацию о состоянии почв на больших территориях. Алгоритмы компьютерного зрения, обученные с использованием ИИ, автоматически выявляют ключевые проблемы, такие как эрозия почв, уплотнение, засоление и недостаток органического вещества [2].

Например, использование спутников Sentinel-2 и Landsat в сочетании с нейронными сетями позволяет определять зоны деградации почв и прогнозировать урожайность в зависимости от состояния почвенного покрова [3].

2. Определение плодородия и качества почв

Искусственный интеллект применяется для моделирования физических, химических и биологических свойств почв, включая содержание органического углерода, pH и уровень азота.

Алгоритмы, такие как Random Forest и Gradient Boosting, позволяют создавать высокоточные модели, которые помогают аграриям определять, какие участки требуют внесения удобрений или мелиоративных мероприятий [4].

В российских условиях, где разнообразие почвенных типов особенно велико, эти методы обеспечивают персонализированный подход к управлению почвами. Например, на черноземах Центрального Черноземного региона можно оптимизировать использование ресурсов, минимизируя потери [5].

3. Автоматизация систем точного земледелия

ИИ активно интегрируется в системы точного земледелия. Датчики, установленные на сельскохозяйственной технике, собирают данные о влажности, плотности и других характеристиках почвы. На основе этих данных алгоритмы машинного обучения составляют карты полей с рекомендациями по севообороту, орошению и внесению удобрений [6].

Например, в Ростовской области успешно используются системы точного земледелия на основе ИИ, которые позволяют повысить урожайность на 15-20% благодаря эффективному распределению ресурсов [7].

4. Прогнозирование деградационных процессов

В условиях изменений климата, характерных для многих регионов России, важно прогнозировать деградационные процессы, такие как опустынивание и эрозия. Рекуррентные нейронные сети, использующие временные ряды данных, позволяют прогнозировать влияние климатических изменений на почвы и разрабатывать адаптационные стратегии [8].

Преимущества для аграрного сектора России

Применение ИИ в сельском хозяйстве России имеет следующие преимущества:

- Оптимизация затрат. Использование данных для точного внесения удобрений и ирригации позволяет экономить ресурсы.

- Повышение урожайности. Прогнозирование состояния почв способствует улучшению агротехнологий.

- Устойчивое использование земель. Контроль деградационных процессов и адаптация к изменениям климата помогают сохранять продуктивность почв.

Однако широкое применение ИИ ограничивается доступностью данных и технической оснащенностью. Создание национальных баз данных о состоянии почв, таких как ГИС-платформы, интегрированные с ИИ, позволит решить эти проблемы.

Заключение

Искусственный интеллект становится важным инструментом для оценки и управления состоянием почв в сельском хозяйстве России. Его использование не только способствует повышению эффективности сельскохозяйственного производства, но и обеспечивает устойчивое развитие аграрных территорий. Для максимальной пользы необходимо развитие инфраструктуры, доступных данных и образовательных программ для аграриев.

Библиографический список

1. Голубев И. Проблемы почвенной деградации в России // Почвоведение. 2021. № 6. С. 15-22.
2. Сергеева Н., Иванова Е., Петров А. Использование дистанционного зондирования в сельском хозяйстве России // Агрэкология. 2020. № 3. С. 45-53.
3. Smith A., Johnson B., Liu C. Sentinel Data for Soil Monitoring // Remote Sensing Journal. 2019. Vol. 11, No. 8. P. 1234-1245.

4. Breiman L. Random Forests in Agricultural Applications // Machine Learning Journal. 2001. Vol. 45, No. 1. P. 5-32.
5. Иванов А. Черноземы Центрального региона и их использование // Земледелие. 2018. № 4. С. 25-33.
6. Кузнецов М. Точное земледелие на основе ИИ: опыт России // Агроинновации. 2022. № 2. С. 10-16.
7. Васильев Д. Применение искусственного интеллекта в сельском хозяйстве Ростовской области // Агропромышленный вестник. 2023. № 5. С. 18-24.
8. Hochreiter S., Schmidhuber J. Long Short-Term Memory Networks in Environmental Applications // Neural Computation. 1997. Vol. 9, No. 8. P. 1735-1780.

Контактная информация:

В.С. Панов, аспирант 1 года обучения

e-mail: panov.vs@edu.gausz.ru

Лазарев Евгений Антонович, Аспирант, ИТИ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, Мельник Софья Сергеевна, студент, АТИ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья.
Устинов Николай Николаевич директор ИТИ, доцент, канд. тех. Наук ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ

Ключевые слова: органическое вещество, оптимизация, эрозия, пробоотборники, контроль, посевные машины, плодородие, электромагнитная, индукция.

Keywords: fertility, organic matter, control, optimization, erosion, samplers, sowing machines, electromagnetic. induction.

Актуальность. Плодородие почвы - является ключевым показателем оценки стоимости земельных угодий как основного капитала аграрного производства в рамках конкретной агроиндустриальной системы.

Плодородие почвы зависит от наличия минеральных элементов, необходимых для роста растений, что, в свою очередь, достигается за счет разложения органических компонентов, таких как гумус. Сокращение содержания гумуса в верхнем слое почвы указывает на ухудшение ее плодородия.

Для достижения высоких и стабильных уровней урожайности в агрономии необходимо глубоко изучать и интегрировать все агрохимические и экологические параметры, способствующие непрерывному росту и развитию культур, улучшению качества сельскохозяйственной продукции и предотвращению ухудшения плодородия почв.

В современной экономике агропромышленный сектор играет ключевую роль в развитии многих государств. Тем не менее, нарастающий спрос на аграрную продукцию на фоне ограниченности природных ресурсов и меняющихся климатических условий вынуждает стремиться к повышению эффективности использования доступных ресурсов и улучшению качества агропродукции [1].

Основной целью систем агромониторинга является гарантирование своевременного и аккуратного надзора за всеми элементами аграрной деятельности. С помощью этих инструментов достижимо оперативное обнаружение и предупреждение недугов культур, падения урожайности, дефицита воды, проникновения паразитов и иных влияющих на продуктивность агропромышленных комплексов и фермерских хозяйств элементов.

К тому же, применение систем наблюдения в аграрном секторе способствует повышению экологической безопасности агропромышленного производства. Методы точного дозирования удобрений, пестицидов и прочих агрохимикатов позволяют значительно сократить их отрицательное влияние на окружающую среду, что способствует сохранности биоразнообразия и водных ресурсов. Это имеет критическое значение в контексте глобальных изменений климата и риска экологических бедствий. [2]

Цель исследования: Рассмотреть виды мониторинга и способы его проведения.

Почва является свидетельством продолжительных экологических трансформаций, своего рода регистратором прошедших изменений, подчеркивая влияние многочисленных факторов загрязнения на протяжении времени.

Почва представляет собой ключевой фактор в изучении экологических систем, выполняя критическую функцию для разнообразия живых существ, в том числе флоры и микрофлоры. Ее атрибуты, вроде текстуры, минералогического и органического состава, а также ее фертильность и способность пропускать и удерживать влагу, непосредственно влияют на фитогенез. Помимо этого, почва служит резервуаром для гумуса, способствующего повышению ее богатства и влагоемкости [3]

Методы мониторинга состояния почв различаются в соответствии с задачами исследования. Ключевые методы включают стандартизированный отбор проб и последующий лабораторный анализ. Этот процесс предоставляет возможность оценить фундаментальные характеристики почвы, как-то уровень pH, концентрацию органических материалов, наличие тяжелых металлов и пестицидных соединений. Далее следует интерпретация результатов, их сопоставление с установленными стандартами и разработка рекомендаций по оптимизации использования почвенных ресурсов. [3]

Ключевым элементом надзора за состоянием почвы является его систематичность. В силу того, что почвенный слой подвергается непрекращающимся воздействиям, включая эрозию и модификации его физико-химического состава, необходимо осуществлять регулярные и организованные замеры. Это способствует выявлению и оценке происходящих в почвенном покрове изменений, что, в свою очередь, дает возможность оперативно реагировать на возможные угрозы. [3]

Наблюдение за плодородием почвы представляет собой ключевой элемент в анализе здоровья земельного покрова и влияет на определение его возможностей для аграрной эффективности. Этот процесс проводится с помощью экологического анализа почв, целью которого является комплексное изучение состояния почв и выявление динамики их изменений во времени. [4]

Важность почвенно-экологического мониторинга заключается в его способности предоставлять данные о состоянии почвенного покрова и его плодородии, факторах, оказывающих непосредственное воздействие на продуктивность агрокультур и качество урожая. Этот процесс обеспечивает возможность идентификации и анализа проблем, связанных с деградацией почв, например, из-за эрозии, загрязнения или солончаковости, что позволяет своевременно принимать меры для их решения или предупреждения. [4]

Одним из ключевых аспектов почвенно-экологического мониторинга является оценка качества почвенных ресурсов. Учет и анализ таких показателей, как структура почвы, ее химический состав, биологическая активность, соленость, кислотность и т.д., позволяет нам понять, насколько здоровы и подходящие для различных форм жизни являются эти почвенные ресурсы. Благодаря этому, мы можем оценить и прогнозировать их потенциальное использование в сельском хозяйстве, лесном хозяйстве, строительстве и других сферах деятельности.

Кроме того, почвенно-экологический мониторинг оказывает значительное влияние на сохранение и восстановление экосистем. Путем изучения почв и их состояния мы можем обнаружить и реагировать на проблемы загрязнения и эрозии почвы, биологического разнообразия, пожаров и других факторов, которые могут негативно сказываться на окружающей среде. Таким образом, почвенно-экологический мониторинг играет ключевую роль в разработке и реализации программ по устойчивому использованию земель и сохранению биологического разнообразия. [4]

По территориальному охвату мониторинг различают на три ступени или блока современного мониторинга:

1. Глобальный мониторинг целенаправленно направлен на сбор данных относительно состояния биосферы или специфических экологических процессов, происходящих в мире, таких как глобальное изменение климата, мониторинг состояния озонового слоя, а также межгосударственное распространение загрязнителей и другие аналогичные аспекты. (изменение климата, наблюдения за озоновым слоем, трансграничные переносы загрязняющих веществ и т.д.).

Глобальная система мониторинга окружающей среды и ресурсов призвана решать общечеловеческие экологические проблемы в рамках всей Земли, такие как глобальное потепление климата, проблема сохранения озонового слоя, прогноз землетрясений, сохранение лесов, глобальное опустынивание и эрозия почв, наводнения, запасы пищевых и энергетических ресурсов и др. [5]

0. Региональный мониторинг распространяется на обширные территории, которые обычно разнородны по своим природным характеристикам в сравнении с прилегающими районами, охватывая такие элементы как экологические зоны, ландшафтные структуры, зоны отдыха пригородных областей, агрокультурные экосистемы, водосборные бассейны и прочее.

0. Локальный фокусируется на конкретных фрагментах экосистемы, подверженных значительному антропогенному воздействию, например, на сегментах речных экосистем, непосредственно прилегающих к населенным пунктам, или на участках лесов, регулярно подвергающихся техногенным выбросам.

В состав локального мониторинга входят: наблюдения за источниками загрязнения атмосферного воздуха, за качеством поверхностных вод в местах сброса сточных вод в водные объекты, за состоянием подземных вод в районах влияния предприятия. [5]

Картограмма плодородия почвы является основой получения высоких урожаев. В традиционной земледелии используют отбор небольшого количества проб почвы или одного смешанного образца с определенной площади. [6].

Изучение плодородности почвы включает экстракцию образцов из разных мест участка или получение одного агрегированного образца, охватывающего определённый ареал на разных глубинах. В этом процессе используются методы прямого и дистанционного зондирования, при этом преимущественно — контактный.

Плодородие почвы определяют по следующим основным показателям:

- агрохимические индикаторы: уровень кислотности (рН), содержание органики, текстура почвы, гидролитическая кислотность, общее количество адсорбированных оснований, концентрация нитратов

- макронутриенты: доступный к проникновению фосфор, калий, азот в форме нитратов и аммониевых ионов, железо;

- микронутриенты: кобальт, марганец, медь, молибден, цинк, никель;

- опасные компоненты: кадмий, свинец, хром, ртуть, мышьяк, углеводороды;

- бактериология: индекс БГКП (количество бактерий группы кишечная палочка на 1 г почвы), индекс энтерококков (количественное содержание бактерий рода энтерококки в 1 г почвы), патогенные бактерии, в том числе сальмонеллы.

бактериология: индекс БГКП (показатель концентрации бактерий группы *Escherichia coli* в единице объема почвы), индекс энтерококков (мера присутствия бактерий семейства *Enterococcaceae* на грамм земли), патогенные микроорганизмы, включая сальмонеллы.

Процедура сбора образцов с использованием автоматизированных пробоотборников производится в строгом соответствии с техническими спецификациями и программным обеспечением, предназначенным для этих устройств.

Для отбора образцов почв используются автоматические (механические) почвенные пробоотборники, которые устанавливаются на тракторы, автомобили, квадроциклы. Основными техническими характеристиками являются: глубина отбора проб, диаметр пробы, мощность привода. Автоматические пробоотборники на рынке представлены фирмами Wintexagro, Nietfeld, Amity Technology [7], Chrestie Engeneering и др.

Отдельно следует выделить систему отбора почв SIS от Trimble, которая обеспечивает точный трехмерный анализ почвы по десяткам физических и химических параметров, включая: глубину корневой зоны, гранулометрический состав (глина, песок, включения крупных фракций), влагоемкость, плотность, макро- и микроэлементы, концентрацию солей и ядов. [8]

Система SIS от Trimble заслуживает особого внимания в контексте агрономических технологий за ее способность проводить детализированный трехмерный анализ почвенного покрова. Этот инструмент анализирует широкий спектр физико-химических характеристик почвы. К ключевым параметрам, которые изучает SIS, относятся глубина, где располагается корневая система растений, текстура почвы (доля глины, песка, крупных частиц), ее способность удерживать воду, а также плотность. Среди других важных характеристик – содержание основных питательных веществ и микроэлементов, уровень солей и наличие токсичных веществ [9].

Чтобы улучшить точность и эффективность автоматизированного процесса сбора проб, компания Falcon Soil Technology разработала мощное устройство Falcon 5000, предназначенное для высокопроизводительной работы.

Компания Veris Technologies, базирующаяся в США, занимается выпуском инновационных сканеров для создания детализированных карт почвы. Эти устройства функционируют на основе анализа электропроводимости земли, используя в качестве исполнительных механизмов электродные диски, монтируемые на гибких пружинных опорах. Ассортимент продукции включает в себя модели Q2800 и 3150-C, а также Veris U3, адаптированный для использования с квадроциклами и внедорожниками; Veris MSP, разработанный специально для эксплуатации с тракторами; и Veris iScan, предназначенный для интеграции с штатным сельскохозяйственным оборудованием.

Фирмой Precision Planting реализована возможность измерять параметры почвы при посеве с использованием специального сканера SmartFirmer. В устройстве реализованы возможности контроля температуры, влажности почвы, качества борозды (комки почвы, сухая почва, падающая с поверхности), оценки качества семенного ложа, количество пожнивных остатков в борозде, обнаружение органических веществ с возможностью корректировки нормы высева и внесения удобрений в автоматическом режиме. [10]

Система топографирования Topsoil Mapper [10] поверхностного слоя почвы – это интегрированная геофизическая измерительная система для определения различных параметров почвы. С этой целью TSM использует принцип электромагнитной индукции для измерения проводимости в почве. Глубина топографирования почвы составляет один метр. Измерения TSM помогают определить и записать параметры почвы (уплотнение, водонасыщенность и тип почвы), а программное обеспечение TSM объединяет их в понятные карты почвы.

Таким образом, инновационные системы анализа плодородия почвы занимают ключевое место как в аграрной отрасли, так и в области экологического мониторинга. Они эффективно помогают агрономам и экологам в реальном времени контролировать параметры почвы, выявлять ее плодородие и предпринимать необходимые действия для сохранения и повышения ее продуктивности.

масштаба. Такой подход способствует формированию обоснованных управленческих решений, опирающихся на достоверные данные.

Тем не менее, при всех преимуществах, аппаратура для контроля за фертильностью земли сталкивается с определенными трудностями. В частности, часть такого оборудования может оказаться весьма затратной и предъявлять высокие требования к уровню подготовки специалистов для ее монтажа, технического обслуживания и анализа результатов. Помимо этого, многообразие типов почв предполагает необходимость использования специфических методик и устройств для их изучения.

Современные системы мониторинга плодородия почвы стали ключевым элементом в агрономии и экологическом управлении, обеспечивая более рациональное использование аграрных ресурсов и минимизацию экологических рисков. Их продолжающееся усовершенствование способствует повышению эффективности агрокультурных практик и защите природных экосистем.

Библиографический список

1. Мотузова Г.В., Безуглова О.С. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПОЧВ: учебник – МСХА им. К.А.Тимирязева, 2007-237 с.
2. Сохранение почвенного плодородия [Электронный ресурс]. — URL: <https://cih.ru/ae/ac73.html> (Дата обращения: 25.11.24)
3. Почвенный мониторинг [Электронный ресурс]. — URL: <https://nauchniestati.ru/spravka/vozdjstvie-cheloveka-na-pochvu/> (Дата обращения: 25.11.24)
4. Методы контроля в почвенном мониторинге [Электронный ресурс]. — URL: <https://studfile.net/preview/405563/page:5/> (Дата обращения: 07.02.225.11.244)
5. Экологический мониторинг (мониторинг окружающей среды) [Электронный ресурс]. — URL: <https://studfile.net/preview/5566125/page:34/> (Дата обращения: 25.11.24)
6. AMITY TECHNOLOGY. ИСПЫТАНИЕ НА УПЛОТНЕНИЕ ПОЧВЫ [Электронный ресурс]. URL: <https://www.amitytech.com/ru/crop-management-tools/soil-compaction-testing/#> (Дата обращения: 25.11.24г.)
7. Автоматические пробоотборники для сельского хозяйства [Электронный ресурс]. — URL: <https://dzen.ru/a/X3rbZ2Hm1B71n3pB> (Дата обращения: 25.11.24)
8. Многофункциональная система телеметрии SIS [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.agriexpo.ru/prod/trimble-agriculture/product-170463-41937.html> (Дата обращения: 25.11.24)
9. Почвенная информационная система [Электронный ресурс]. — URL: <https://ru.agriculture.trimble.com/product/почвенная-информационная-система/> (Дата обращения: 25.11.24)
10. SmartFirmer - системы точного высева [Электронный ресурс]. - URL: <https://agri2-harvest.ru/precision-planting/smartfirmer-2/> (Дата обращения: 25.11.24)

Контактная информация

Лазарев Евгений Антонович, Аспирант, ИТИ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья,

Мельник Софья Сергеевна, студент, АТИ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья.

Устинов Николай Николаевич директор ИТИ, доцент, канд. тех. Наук

*М.Ф. Жданович, ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», г. Тюмень
В.Ю. Паульс, А.В. Ставицкий, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет
Северного Зауралья», г. Тюмень*

ОПЫТНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПЛАСТИНЧАТЫХ НОЖЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

В работе описана опытная технология изготовления экспериментальных образцов пластинчатых ножей соломоизмельчителя зерноуборочного комбайна, упрочненных электродиффузионной обработкой. Представлена поэтапная схема производства работ с указанием направления движения материалов, сырья и комплектующих, поступающих на сборку и обработку. Рассмотрено направление движения сборочных единиц, отдельных деталей при подготовке к упрочнению и готовых изделий. Приведен перечень необходимой технологической оснастки.

Ключевые слова: опытная технология, пластинчатый нож, упрочнение, опытная установка, соломоизмельчитель, зерноуборочный комбайн.

Электродиффузионным процессам, протекающим в сплавах при их обработке, в последнее время уделяется особое внимание [1, с. 29; 3, с. 36; 4, с. 781; 5, с. 30]. Согласно результатам, представленным в диссертационных работах [2, с. 65; 6, с. 79] нами выбрана общая схема выполнения работ по изготовлению экспериментальных опытных образцов пластинчатых ножей для зерноуборочного комбайна, упрочненных электродиффузионной обработкой, которая будет состоять из трёх последовательно выполняемых операционных этапов:

1) Этап подготовительных работ, который включает выполнение слесарно-сборочных и токарно-фрезерных технологических операций, в ходе выполнения которого предполагается выполнение работ по изготовлению ножей посредством обработки полосовой стали, а также выполнение работ по подготовке электролита, изготовлению рабочего и вспомогательного электрода, тигля, сборке таких единиц оборудования как – электропечь, водяная баня, отрезной и заточной станок.

2) Этап операций по проведению электродиффузионной обработки с целью упрочнения пластинчатых ножей. Данный блок предполагает проведение работ по настройке источника постоянного тока и выводу его на режим по токовым нагрузкам, а также настройке муфельной печи по температурным и временным пределам.

3) Этап операций по закалке упрочненных пластинчатых ножей и очистке их от остатков электролита.

Схема производства всех этапов работ представлена на рисунке 1.

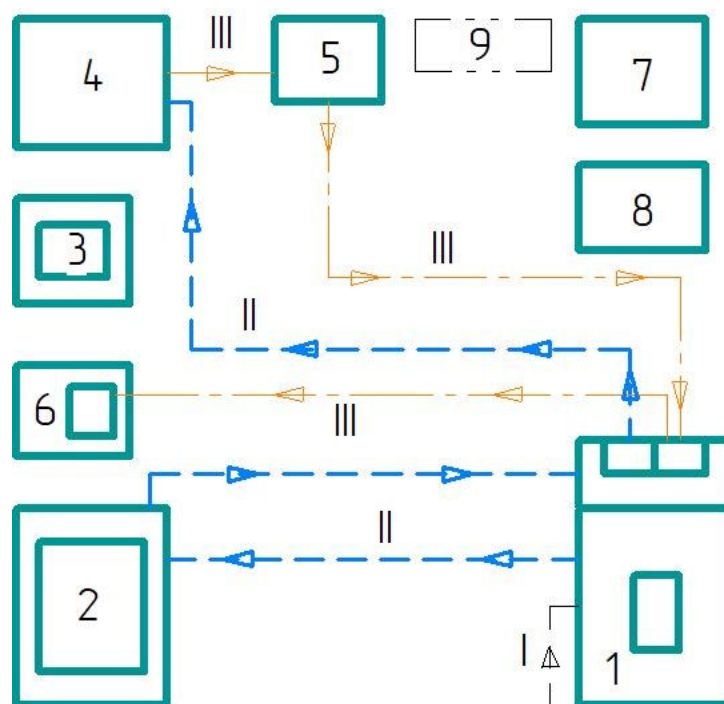


Рисунок 1 - Схема производства работ по трём этапам:

I – направление движения материалов, сырья и комплектующих, поступающих на сборку и обработку; II – направление движения сборочных единиц, отдельных деталей при подготовке к упрочнению; III – направление движения упрочненных деталей.

1 – участок слесарных и сборочных работ (отрезной станок, заточной станок, тиски, верстак); 2 – участок токарных работ (токарный станок); 3 – источник питания постоянного тока; 4 – электропечь; 5 – закалочная ванна; 6 – водяная баня; 7 – участок хранения материалов и сырья (стальные полосы, листы, метизы, тетраборат натрия); 8 – участок хранения ручного и электроинструмента; 9 – щит пожарной безопасности (ящик с песком, порошковый огнетушитель, кошма, ведро, лопата)

Все работы, выполняемые по первому этапу, проводились с использованием материалов, сырья и комплектующих, представленных в соответствующем перечне к договору № 5232ГС1/91961 о предоставлении средств юридическому лицу на безвозмездной и безвозвратной основе в форме Гранта, источником финансового обеспечения которых полностью или частично является субсидия, предоставленная из федерального бюджета.

Первоначально, по первому этапу работ, была выполнена сборка следующих единиц оборудования:

1) Печь – сборка корпуса электропечи, камеры нагрева, блока управления, крышки камеры нагрева, каолиновой ваты (футеровка печи) и других комплектующих электропечи (метизы, электропроводка, ручки, стойки).

2) Водяная баня – сборка корпуса, ванны, крышки водяной бани и других комплектующих (метизы, электропроводка, ручки).

3) Отрезной станок – сборка корпуса, направляющих, узлов крепления.

4) Заточной станок – сборка комплектующих исполнительного узла (элементы системы охлаждения, абразивный диск), комплектующих механизма привода.

Пластинчатые ножи изготавливали из стальной полосы марки Ст3 посредством последовательной обработки на отрезном, токарно-фрезерном и заточном станках соответственно до получения необходимых конструктивных размеров ножа.

Рабочий электрод представляет собой шпильку диаметром 16 мм и длиной 480 мм с приваренной поддерживающей пластиной (250x80x3 мм), с нижнего конца шпильки, изготовленной из листовой стали, и присоединенным поддерживающим токоподводом из стальной полосы (400x50x5 мм) болтовым соединением для возможности регулировки глубины погружения в тигель с электролитом. На поддерживающую пластину устанавливаются обрабатываемые ножи (до 30 штук за одну обработку). Фотоснимки внешнего вида рабочего электрода представлены на рисунке 2.

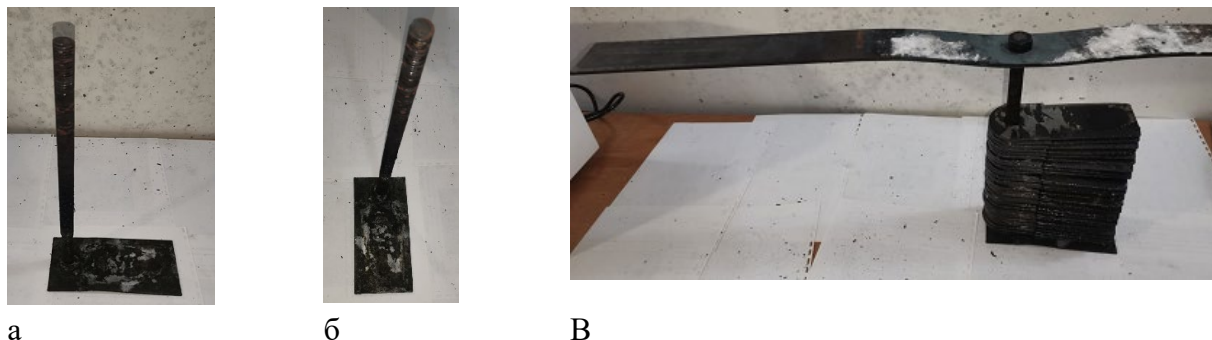


Рисунок 2 - Внешний вид рабочего электрода:

а, б – шпилька с приваренной поддерживающей пластиной; б – рабочий электрод с поддерживающим токоподводом и 30 ножами.

Вспомогательный электрод представляет собой изогнутую Г-образную стальную полосу (400x20x3 мм), имеющую с одной стороны отверстие для резьбового соединения с ручкой тигля (рисунок 3).

Для изготовления вспомогательного и рабочего электрода выполнялись слесарно-сборочные и сварочные работы.



Рисунок 3 - Вспомогательный электрод

Тигель изготовлен из листовой стали толщиной три миллиметра посредством сварного соединения четырёх стенок и дна (квадратного сечения, со стороной основания 270 миллиметров). К двум противоположным стенкам тигля приварены две серьги, к которым болтами подвижно прикреплена ручка, имеющая отверстие для установки вспомогательного электрода. Фотоснимок внешнего вида тигля представлен на рисунке 4.



Рисунок 4 - Внешний вид тигля

Получение и подготовка электролита для электродиффузионной обработки заключалась в получении расплава порошка тетрабората натрия при 900°C и атмосферном давлении, в вышеописанном тигле.

После, полученный расплав подвергали обработке постоянным электрическим током плотностью $J=0,69\text{A}/\text{cm}^2$ в течение 1,5 часов при температуре в печи 900°C и атмосферном давлении с целью удаления из расплава остатков кристаллогидратной воды и его обогащения оксидом железа для улучшения токопроводящих свойств электролита. Полученный расплав охлаждали на воздухе до его полной кристаллизации и измельчали до фракции не более 50 миллиметров в диаметре для удобства загрузки в тигель при электродиффузионной обработке.

Представленные результаты получены при выполнении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) по теме «Разработка опытной технологии получения, установки для упрочнения режущих рабочих органов сельскохозяйственных машин электродиффузионной обработкой, получение и испытания опытных образцов пластинчатых ножей зерноуборочных комбайнов» по договору № 5232ГС1/91961 в рамках грантовой поддержки по программе «Старт-Взлёт» ФГБУ «Фондом содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере» (Фондом содействия инновациям).

Библиографический список

1. Величко, С.А. Формирование толстослойных электроискровых покрытий повышенной контактной сплошности / С.А. Величко, И.Н. Кравченко, А.В. Мартынов, Е.Г. Мартынова – Текст: непосредственный // СТИН. - 2021. - №4. - С. 29-32.
2. Жданович, М. Ф. Повышение износостойкости деталей сельскохозяйственной техники электродиффузионной обработкой: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Жданович Михаил Францевич, 2020. – 181 с. – Текст: непосредственный.
3. Кузнецов, И.С. Упрочнение режущих деталей комбайнов John Deere электроискровой обработкой / И.С. Кузнецов, Т.С. Прокошина – Текст: непосредственный // Сельский механизатор. - 2020. - №4. - С. 36-37.
4. Рожкова, Т.В. Теоретические исследования электродиффузионных процессов, возникающих при спекании композиционного материала изделий сельскохозяйственного назначения / Т.В. Рожкова. – Текст: непосредственный // Научная жизнь. - 2024. - Т. 19. - №5(137). - С. 781-788.
5. Рожкова, Т.В. Электродиффузионные процессы, возникающие в порошковой прессовке при спекании / Т.В. Рожкова, Н.И. Смолин – Текст: непосредственный // Сельский механизатор. - 2024. - №3. - С. 30-31.
6. Ставицкий, А. В. Повышение ресурса сегментов жаток зерноуборочных комбайнов электродиффузионной обработкой: диссертация на соискание ученой степени кандидата

технических наук / Ставицкий Алексей Владимирович, 2023. – 183 с. – Текст: непосредственный.

Контактная информация:

Жданович Михаил Францевич, кандидат технических наук, доцент кафедры «Переработка нефти и газа» ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет».

Е-mail: zhdanovichmf@tyuiu.ru

Паульс Вячеслав Юрьевич, кандидат технических наук, доцент кафедры «Технические системы в АПК», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья».

Е-mail: paulsvy@gausz.ru

Ставицкий Алексей Владимирович, кандидат технических наук, и.о. заведующего кафедрой «Технические системы в АПК», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья».

Е-mail: stavickiiav@gausz.ru

Паульс Вячеслав Юрьевич, кандидат технических наук, доцент кафедры «Технические системы в АПК» ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИИ И ИЗГОТОВЛЕНИЮ ЛЕНТОЧНЫХ ПИЛ ДЛЯ РАЗДЕЛКИ МЯСА И РЫБЫ

В мясо- и рыбоперерабатывающих отраслях АПК широко применяются ленточные пилы для разделки мясокостного сырья и рыбы в производстве колбас, студней, зельцев, рыбных и мясных полуфабрикатов. Целью исследования явилось описание санитарно-гигиенических требований к конструкции и изготовлению ленточных пил для разделки мяса и рыбы. Выбор конструкционных материалов для изготовления деталей играет важную роль в обеспечении надежности, работоспособности технологического оборудования и определяет его ресурс. Представленные сведения могут быть использованы для модернизации лентопильных машин и снижения уровня воздействия вредных производственных факторов на эксплуатационный персонал.

Ключевые слова: ленточная пила, разделка мяса, разделка рыбы, санитарно-гигиенические требования, конструкция, изготовление.

В агропромышленном и рыбохозяйственном комплексах широко применяется оборудование для распиловки материалов и сырья. Доставка последнего осуществляется с помощью изотермического транспорта [1, с. 53]. В мясо- и рыбоперерабатывающих отраслях АПК [2, с. 26; 3, с. 31] для обработки рыбного и мясного сырья [6, с. 115] применяются лентопильные машины в производстве колбас, студней, зельцев, полуфабрикатов, консервов и др.

Выбор конструкционных материалов [5, с. 70] для изготовления деталей играет важную роль в обеспечении надежности, работоспособности технологического оборудования [4, с. 15] и определяет его ресурс.

Качество выпускаемой продукции, а также уровень воздействия вредных производственных факторов на эксплуатационный персонал напрямую зависят от конструктивного совершенства и технологии изготовления оборудования [7, с. 102].

Целью исследования явилось описание санитарно-гигиенических требований к конструкции и изготовлению лентопильных машин для рыбы и мяса.

Оборудование для распила рыбы и мяса конструктивно должно соответствовать требованиям ГОСТ 31525, ГОСТ 12.1.012, ГОСТ 12.1.003. В устройстве лентопильных машин выделены следующие гигиенические зоны: пищевая, непищевая и зона разбрызгивания (рисунок 1). Конкретные границы между ними зависят от конструктивного исполнения заводом-изготовителем ленточной пилы.

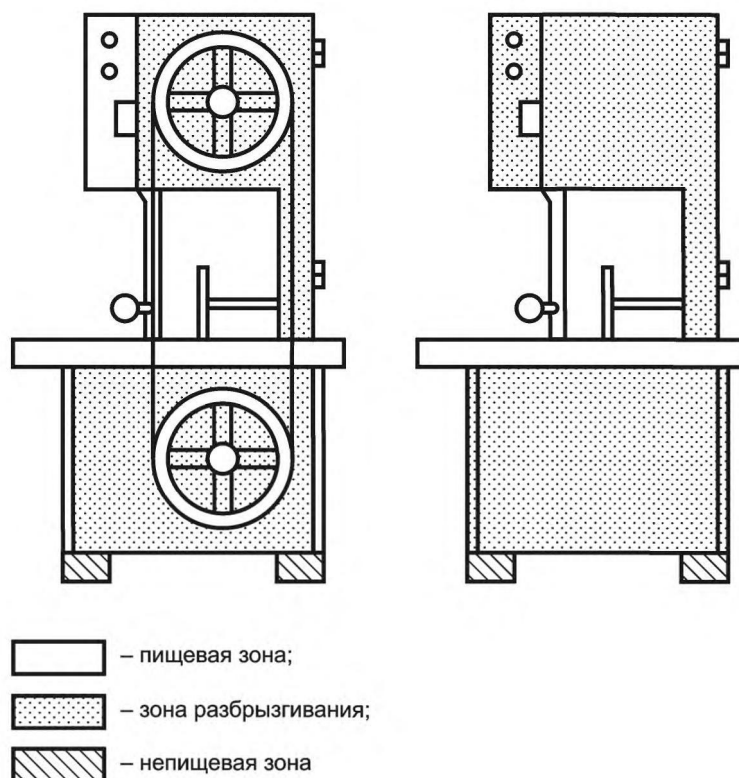


Рисунок 1 - Ленточная пила для разделки мяса и рыбы с указанными гигиеническими зонами

В пищевую зону попадают конкретные детали и узлы пилы: рабочий орган - ленточное полотно, верх рабочего стола, толкатель сырья, ведущий и ведомый шкивы, ограничитель толщины распила, рольганг, ёмкость для распиленного сырья, планка защищающая, кожух по ходу рабочего органа.

Тыльная сторона рабочего стола, а также внутренние и наружные корпусные элементы оборудования попадают в зону разбрызгивания. Оставшиеся поверхности входят в непищевую зону.

Ленточные пилы изготавливают из коррозионностойких сталей. После сборки узлы шлифуют сварные соединения, которые должны быть прочными и также коррозионностойкими, как конструкционный материал.

Поверхности деталей, имеющие непосредственный контакт с мясным или рыбным сырьем, должны иметь шероховатость не ниже Ra2,5. Это связано с наименьшей адгезией частиц обрабатываемого материала на поверхностях оборудования.

Важным моментом на перерабатывающем производстве является мойка и последующая санитарная обработка лентопильных машин, обычно проводимые в конце рабочей смены на мясо- или рыбокомбинате. В пищевой зоне ленточных пил все узлы и детали без исключения промываются и дезинфицируются. А используемые для этого химические средства самотеком и без остатка стекают вниз.

В пользовательскую инструкцию, поставляемую с сопроводительной документацией, вносится информация о порядке мойки и дезинфекции технологического оборудования. Чаще всего также указывается соответствующий перечень рекомендуемых химических средств и реагентов.

Завод-изготовитель, основываясь на нормативных документах, указывает в эксплуатационном руководстве на необходимость использования рабочим персоналом определенных средств индивидуальной защиты.

Еще на этапе проектирования ленточных пил инженерами-конструкторами берутся во внимание вероятные факторы появления шума, вибрации от подвижных элементов в приводном, передаточном и исполнительном механизмах.

Предельно допустимые уровни вибрации от лентопильных машин на эксплуатационный персонал мясо- и рыбокомбинатов регламентированы ГОСТ 12.1.012 (таблица 1).

Таблица 1 - Предельно допустимый уровень вибрации от ленточных пил

Показатель	Частота полос (среднегеометрическая), Гц					
	63	31,5	16	8	4	2
Допустимая виброскорость, дБ	92			93	99	108

По требованиям ГОСТ 12.1.003 установлен предельно допустимый уровень шума от лентопильных машин на рассматриваемых производствах (таблица 2).

Таблица 2 - Предельно допустимый уровень шума от ленточных пил

Показатель	Среднегеометрические звуковые частоты, Гц									Эквивалентный уровень звука, дБА
	8000	4000	2000	1000	500	250	125	63	31,5	
Уровни звукового давления, дБ	69	71	72	75	78	82	87	95	107	80

Снизить негативное шумовое и вибрационное воздействие на эксплуатационный персонал можно с помощью средств индивидуальной защиты, а также в результате совершенствования технологического оборудования.

Таким образом, описаны санитарно-гигиенические требования к конструкции и изготовлению ленточных пил для разделки мяса и рыбы. Представленные сведения могут быть использованы для модернизации лентопильных машин и снижения уровня воздействия вредных производственных факторов на эксплуатационный персонал.

Библиографический список

1. Ашмарова, Ю.С. Системы дистанционного мониторинга холодильных установок / Ю.С. Ашмарова – Текст: непосредственный / Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе: материалы LVI студенческой научно-практической конференции. - Тюмень: ГАУСЗ. - 2021. - С. 53-56.

2. Лукиных, Е.А. Общая характеристика внутреннего рынка оборудования для пищевой и перерабатывающей промышленности / Е.А. Лукиных – Текст: непосредственный // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе: материалы LVII студенческой научно-практической конференции. - Тюмень: ГАУСЗ. - 2022. - С. 26-30.

3. Лукиных, Е.А. Основные хозяйственно-экономические показатели отечественного пищевого машиностроения / Е.А. Лукиных – Текст: непосредственный // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе: LVII студенческая научно-практическая конференция. - Тюмень: ГАУСЗ. - 2022. - С. 31-35.

4. Лукиных, Е.А. Требования к пластинчатым теплообменным установкам для обработки молока / Е.А. Лукиных – Текст: непосредственный // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса: сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. - Тюмень: ГАУСЗ. - 2022. - С. 14-17.

5. Паульс, В.Ю. Основные конструкционные стали для мясоперерабатывающего оборудования / В.Ю. Паульс – Текст: непосредственный // Инженерные технологии в сельском и лесном хозяйстве: материалы Всероссийской национальной научно-практической конференции. - Тюмень: ГАУСЗ. - 2020. - С. 69-73.

6. Паульс, В.Ю. Функционирование мясокомбинатов в условиях сохранения рисков распространения covid-19 / В.Ю. Паульс – Текст: непосредственный // Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса: материалы Международной научно-практической онлайн-конференции. - Новосибирск: Новосибирский ГАУ. - 2020. - С. 114-117.

7. Рожкова, Т.В. Исследование процесса укладки корнеплодов в моечную машину барабанного типа / Т.В. Рожкова, М.А. Гайворон – Текст: непосредственный // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития: тезисы докладов всероссийской научно-практической конференции. - Благовещенск. - 2020. - С. 102.

Контактная информация:

Паульс Вячеслав Юрьевич, кандидат технических наук, доцент кафедры «Технические системы в АПК», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья».

E-mail: paulsvy@gausz.ru

В.С. Панов, аспирант 1 курса обучения ФГБОУ ВО ГАУСЗ г. Тюмень
Н.Н. Мальчукова, кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Математики и информатики» ФГБОУ ВО ГАУСЗ г. Тюмень

СОВРЕМЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ ИНЖЕНЕРОВ В ВУЗАХ: ТЕНДЕНЦИИ И РОЛЬ ПРАКТИКООРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА

Аннотация. В статье рассматриваются современные подходы к обучению инженеров в вузах с акцентом на практикоориентированное обучение. Особое внимание уделено анализу мирового и российского опыта за последние 2–3 года. Описаны ключевые тенденции, такие как цифровизация, развитие устойчивых технологий и интеграция теории с практикой. Представлены примеры успешного взаимодействия университетов и индустрии, а также обсуждаются преимущества и ограничения данного подхода. Подчеркивается важность внедрения проектной работы и цифровых технологий для повышения качества инженерного образования.

Ключевые слова: Практикоориентированное обучение, инженерное образование, цифровизация, устойчивое развитие, проектная деятельность, дуальное обучение, взаимодействие с индустрией.

Введение

Быстрый технологический прогресс, глобализация экономики и изменения требований рынка труда формируют новые вызовы для высшего образования, особенно в инженерной сфере. Подготовка специалистов, способных оперативно адаптироваться к изменениям и эффективно решать прикладные задачи, становится ключевой задачей университетов. В последние годы одной из приоритетных образовательных стратегий становится практикоориентированное обучение (ПО). Оно направлено на интеграцию теоретических знаний с реальными профессиональными навыками. Цель данной статьи — рассмотреть актуальные тенденции и передовые практики в сфере подготовки инженеров, ориентированные на практикоориентированное обучение, с акцентом на мировой и российский опыт за последние 2–3 года.

Актуальные вызовы и тенденции в инженерном образовании

Цифровизация и автоматизация

Последние годы отмечены ростом значимости цифровых технологий в инженерной деятельности. Это привело к изменениям в образовательных программах: в них стали активно включаться дисциплины, связанные с искусственным интеллектом (ИИ), анализом больших данных и промышленным интернетом вещей (IIoT) [1]. Практикоориентированное обучение в таких условиях предполагает использование цифровых симуляторов, программирования роботов и анализа производственных данных на основе реальных кейсов.

Рост интереса к устойчивому развитию

В инженерном образовании усилился акцент на вопросы экологии, энергоэффективности и устойчивого развития. В 2023 году ведущие технические вузы внедрили практические проекты, связанные с разработкой "зеленых" технологий, возобновляемой энергетики и экологически безопасных производств [2].

Потребность в мягких навыках

Наряду с техническими компетенциями растет потребность в развитии «soft skills»: умения работать в командах, эффективно коммуницировать и решать междисциплинарные задачи. Практикоориентированное обучение включает в себя проектную работу, где эти навыки приобретаются через взаимодействие с реальными заказчиками и коллегами [3].

Мировой опыт внедрения практикоориентированного обучения

Германия

Дуальная система образования в Германии продолжает оставаться эталоном практикоориентированного подхода. Она предполагает, что студенты проходят обучение в вузе параллельно с работой на предприятиях, где они решают реальные производственные задачи. За последние годы акцент сместился в сторону цифровизации процессов: предприятия предлагают студентам проекты, связанные с автоматизацией и внедрением ИИ в производство [4].

США

Американские университеты, такие как MIT и Stanford, активно внедряют программы, сочетающие обучение и практику. Примером может служить метод «Capstone Projects», в рамках которого студенты решают задачи для конкретных компаний. За последние 2 года рост популярности получили проекты в области робототехники, энергетики и биоинженерии [5].

Азия

В Азии наблюдается активное внедрение технологических инноваций в образовательный процесс. Университеты Южной Кореи и Японии используют виртуальную и дополненную реальность (VR/AR) для симуляции производственных процессов. Это позволяет студентам моделировать и анализировать сложные системы без необходимости присутствия на производстве [6].

Российский опыт и современные инициативы

Интеграция образования и промышленности

Российские вузы активно используют механизмы взаимодействия с индустрией. В 2023 году в рамках программы «Приоритет 2030» технические университеты, такие как МГТУ им. Н.Э. Баумана, внедрили образовательные треки, предусматривающие стажировки на предприятиях и участие в индустриальных проектах. Например, программы на базе «Росатома» и «Газпрома» предоставляют студентам возможность работать с реальными технологиями и получать прикладные навыки [7].

Проектное обучение

С 2021 года российские вузы активно включают студентов в проектные команды. Примером служит программа «Инженерные классы», реализуемая в Санкт-Петербургском политехническом университете, где учащиеся разрабатывают прототипы технологий для индустриальных партнеров [8].

Внедрение цифровых технологий

Российские университеты расширяют использование цифровых инструментов в обучении. В Московском физико-техническом институте (МФТИ) запущена виртуальная лаборатория по анализу больших данных, где студенты решают задачи из реальной инженерной практики [9].

Преимущества и ограничения практикоориентированного обучения

Преимущества

1. Подготовка к реальной практике: Студенты овладевают навыками, востребованными на рынке труда.

2. Развитие предпринимательского мышления: Участие в стартапах и прикладных исследованиях.

3. Ускоренная адаптация выпускников: Сокращение периода вхождения в профессию.

Ограничения

1. Требования к инфраструктуре: Необходимость создания производственных симуляторов и лабораторий.

2. Неравномерное сотрудничество с индустрией: Отсутствие системного взаимодействия в регионах.

3. Нагрузка на преподавателей: Совмещение преподавания и кураторства прикладных проектов [10].

Будущие направления развития

Усиление гибридных форматов

Сочетание онлайн- и офлайн-обучения позволяет расширить доступ к современным технологиям и реальным кейсам. В ближайшие годы можно ожидать рост популярности образовательных платформ, интегрирующих ПО и цифровые технологии.

Расширение международного сотрудничества

Участие российских студентов и преподавателей в международных инженерных проектах способствует обмену опытом и повышению качества образования. Программы обмена и сетевые университеты, такие как Евразийская сеть университетов, уже начали активно развиваться [11].

Акцент на индивидуальные траектории обучения

Введение образовательных траекторий, основанных на интересах и навыках студентов, станет важным элементом развития ПО. Уже сегодня некоторые вузы предлагают индивидуализированные программы в рамках практических проектов.

Заключение

Практикоориентированное обучение является важнейшим инструментом модернизации инженерного образования в современных условиях. Мировой и российский опыт последних лет показывает, что интеграция образовательного процесса с практикой позволяет подготовить специалистов, готовых к работе в высокотехнологичных отраслях. Внедрение цифровых технологий, усиление взаимодействия вузов и индустрии, а также развитие проектного обучения задают новые стандарты подготовки инженеров.

Библиографический список

1. Schwab, K. The Fourth Industrial Revolution / K. Schwab. — New York: Crown Business, 2017. — 192 p.

2. Munasinghe, M. Sustainable Development in Practice / M. Munasinghe. — Cambridge: Cambridge University Press, 2021. — 352 p.

3. Savery, J. R. Overview of Problem-Based Learning // Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning. — 2020. — Vol. 14, No. 1. — P. 11–25.

4. German Federal Ministry of Education and Research. Dual Education System: Reports and Practices. — Berlin, 2022. — 100 p.

5. Massachusetts Institute of Technology. Capstone Project Reports 2023 / MIT. — Cambridge: MIT Press, 2023. — 110 p.

6. Kim, S. H. Virtual Reality in Engineering Education // Asian Journal of Engineering. — 2023. — Vol. 12, No. 3. — P. 45–52.
7. Министерство образования РФ. Нацпроект «Образование» и его реализация. — М.: Министерство образования РФ, 2023. — 85 с.
8. Санкт-Петербургский политехнический университет. Проекты Политехнического университета Санкт-Петербурга. — Санкт-Петербург: СПбПУ, 2022. — 74 с.
9. Московский физико-технический институт. Виртуальные лаборатории МФТИ. — URL: <https://mipt.ru/labs> (дата обращения: 28.11.2024).
10. Попов, А. Н. Практикоориентированное обучение: вызовы и перспективы // Вестник образования. — 2022. — № 8. — С. 40–48.
11. Евразийская сеть университетов. Обзор проектов. — URL: <https://eurasian-university.net> (дата обращения: 28.11.2024).

Контактная информация:

В.С. Панов, аспирант 1 года обучения

e-mail: panov.vs@edu.gausz.ru

В.С. Панов, аспирант 1 курса обучения ФГБОУ ВО ГАУСЗ г. Тюмень
Н.Н. Устинов, кандидат технических наук, доцент ФГБОУ ВО ГАУСЗ г. Тюмень
Т.А. Бучельникова, старший преподаватель ФГБОУ ВО ГАУСЗ г. Тюмень

ОБЗОР ПНЕВМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ МЯГКИХ ЗАХВАТОВ

Аннотация. В статье представлен обзор пневматических систем управления для мягких захватов (soft grippers), используемых в робототехнике. Рассмотрены принципы работы, архитектура и функциональные модули пневматических систем, включая зарубежные и российские разработки. Приведены примеры систем от Festo, Soft Robotics, Harvard University, OnRobot, а также отечественные решения компаний "Смарт Мехатроника" и ИПМ РАН. Описаны особенности их конструкций, алгоритмы управления и области применения. Выделены ключевые модули, такие как пропорциональные клапаны, контроллеры и сенсоры давления. Статья подчеркивает значимость пневматических технологий для автоматизации и деликатного манипулирования объектами.

Ключевые слова: пневматические системы, мягкие захваты, робототехника, автоматизация, управление давлением, сенсоры, гибкость, деликатный захват.

Мягкие захваты (soft grippers), основанные на пневматических приводах, широко используются в робототехнике благодаря их способности мягко и безопасно манипулировать объектами различных форм и материалов. Ключевым компонентом таких систем является пневматическое управление, обеспечивающее точное регулирование давления в приводных камерах. В данной статье представлен обзор моделей пневматических систем управления, используемых для мягких захватов, с акцентом на их архитектуру, модули и функциональные возможности.

Принципы работы пневматических систем

Пневматические мягкие захваты используют давление воздуха для деформации гибких элементов, которые захватывают и удерживают объект. Каждый привод состоит из:

1. Эластичных камер, изменяющих свою форму под воздействием давления.
2. Системы подачи воздуха: компрессоры, клапаны и трубопроводы.
3. Сенсорных модулей для контроля силы и точности захвата.
4. Контроллера, регулирующего распределение давления на основе данных от сенсоров.

Модели пневматических систем управления

1. Festo Motion Terminal (VTEM)

Пневматическая платформа VTEM от Festo [1] — это интеллектуальная система, которая использует электроуправляемые клапаны с программируемыми режимами работы.

Состав системы:

- Клапаны с пропорциональным управлением: регулируют поток воздуха в камерах.
- Сенсоры давления: встроенные в клапаны, измеряют параметры в реальном времени.
- Контроллер Siemens Simatic: обеспечивает обработку данных и управление клапанами.
- Программное обеспечение Festo Automation Suite: позволяет настраивать алгоритмы для конкретных задач.

Характеристики:

- Скорость переключения клапанов: до 10 мс.
- Поддержка многоканального управления (до 16 камер).
- Автоматическая компенсация утечек.

Применение: Захваты для работы с хрупкими объектами, например, пищевыми продуктами или электроникой.

2. Soft Robotics mGrip Control System

Система управления от Soft Robotics разработана для интеграции с промышленными манипуляторами и пневматическими приводами [2].

Состав системы:

- Пневматический модуль SR Drive: управляет подачей воздуха в камеры.
- Электропневматические клапаны: настраивают уровень давления в каждой секции захвата.
- Контроллер PLC (Programmable Logic Controller): поддерживает связь с основным манипулятором через стандартные протоколы (EtherNet/IP, Modbus).
- Сенсоры давления и объема: обеспечивают обратную связь.

Характеристики:

- Регулировка давления с точностью до 0.1 бар.
- Время реакции: менее 50 мс.
- Масса объекта: до 5 кг.

Применение: Используется в автоматизированных складских системах для работы с объектами сложной формы.

3. PneuNet Gripper Control System (Harvard University)

PneuNet — это универсальная система управления для мягких захватов, разработанная для научных исследований и роботизированных платформ [3].

Состав системы:

- Микропроцессорный контроллер: основан на Arduino, позволяет настраивать давление через пропорциональные клапаны.
- Компрессор с регулятором давления: обеспечивает подачу воздуха в мягкие сегменты захвата.
- Инфракрасные сенсоры и датчики деформации: отслеживают положение и контакт с объектом.
- ПО для моделирования поведения захвата: использует MATLAB и Python.

Характеристики:

- Регулируемое давление: 0–2 бар.
- Высокая адаптивность к объектам нестандартной формы.

Применение: Исследования в области бионических систем и медицинских устройств.

4. OnRobot Soft Gripper Control System

Система от OnRobot интегрирует пневматическое управление с промышленными роботами, позволяя программировать захваты для сложных задач [4].

Состав системы:

- Пневматический контроллер OnRobot AirDrive: поддерживает регулировку давления для нескольких пальцев захвата.
- Датчики силы и положения: встроены в пальцы для мониторинга нагрузки.
- Программный интерфейс URCaps: обеспечивает интуитивное программирование через панели управления робота.

Характеристики:

- Давление: 0–1.5 бар.
- Максимальная грузоподъемность: до 2.5 кг.
- Совместимость с различными манипуляторами (например, Universal Robots, ABB).

Применение: Используется в упаковке, сборке и тестировании.

Основные модули и технологии

Для управления пневматическими мягкими захватами используются следующие ключевые элементы:

1. Пропорциональные клапаны: регулируют поток воздуха в зависимости от требований задачи.
2. Сенсорные системы: включают датчики давления, объема, контакта и положения.
3. Программируемые логические контроллеры (PLC): выполняют обработку сигналов и реализацию алгоритмов управления.
4. Программное обеспечение: адаптирует поведение системы под конкретные сценарии.

В России также активно разрабатываются пневматические системы для управления мягкими захватами. Эти решения ориентированы на автоматизацию в промышленности, логистике и сельском хозяйстве. Ниже приведены два примера российских разработок в данной области.

1. Пневматический захват от компании "Смарт Мехатроника"

Компания "Смарт Мехатроника" разработала модульный пневматический захват для деликатного манипулирования объектами [5]. Система ориентирована на взаимодействие с продуктами питания, медицинскими материалами и изделиями электроники.

Состав системы управления:

1. Контроллер SM-Pneumo 3000:
 - Обеспечивает управление давлением до 10 независимых камер.
 - Встроенный модуль PID-регуляции.
 - Возможность программирования режимов работы через интерфейс ПК.
2. Пневмоклапаны с микроканальной конструкцией:
 - Минимизируют потери воздуха при работе.
 - Регулируют давление с точностью до 0.05 бар.
3. Сенсорный модуль:
 - Включает датчики давления, температуры и деформации (пьезоэлектрические).
 - Сенсоры интегрированы в мягкие камеры для оценки силы захвата.
4. Программное обеспечение SmartGripper:
 - Позволяет задавать параметры работы и анализировать данные.
 - Поддерживает интеграцию с промышленными манипуляторами через протоколы

EtherCAT и Modbus.

Характеристики:

- Максимальное давление: 2 бар.
- Скорость переключения клапанов: до 20 мс.
- Температурный диапазон: от -10°C до +50°C.

Применение:

Система используется в пищевой промышленности для упаковки продуктов, таких как кондитерские изделия и фрукты.

2. Пневматический мягкий захват от Института Проблем Мехатроники (ИПМ РАН)

Разработанная в ИПМ РАН система управления мягкими захватами ориентирована на исследовательские задачи и промышленное использование [6]. Устройство построено на основе пневматических элементов из эластичных материалов.

Состав системы управления:

1. Модуль управления на базе микроконтроллера STM32:
 - Поддерживает управление давлением в реальном времени.
 - Использует алгоритмы адаптивной регуляции давления.
2. Микропневматические клапаны высокой точности:
 - Разработаны на базе российских компонентов.
 - Способны переключаться с частотой до 100 Гц.
3. Сенсорная система на основе тензорезисторов:
 - Измеряет силу захвата и передает данные в модуль управления.
 - Точность измерений: ± 0.1 Н.
4. ПО MechaSoftControl:
 - Предназначено для настройки параметров захвата.
 - Поддерживает моделирование захвата в виртуальной среде.

Характеристики:

- Диапазон давления: 0.1–1.5 бар.
- Максимальная грузоподъемность: до 2 кг.
- Энергоэффективность: сниженное потребление воздуха за счет оптимизированной конструкции камер.

Применение:

Используется в роботизированных системах для автоматизации сортировки и сборки деталей на производстве.

Заключение

Пневматические системы управления обеспечивают мягким захватам высокую гибкость и точность работы. Инновации в области сенсорных технологий и алгоритмов обратной связи открывают новые возможности для их применения, включая автоматизацию логистики, сборку деликатных объектов и медицинскую робототехнику. Несмотря на успехи, дальнейшее развитие пневматических систем связано с повышением их энергоэффективности и снижением затрат на интеграцию.

Российские пневматические системы управления для мягких захватов активно развиваются и демонстрируют высокий уровень интеграции с современными роботизированными платформами. Разработки от компаний "Смарт Мехатроника" и ИПМ РАН показывают, что отечественные решения способны конкурировать с зарубежными аналогами, обеспечивая высокую точность, надежность и гибкость в использовании.

Библиографический список

1. Festo AG. Motion Terminal Overview [Электронный ресурс] // Company Website. 2021. URL: <https://www.festo.com> (дата обращения: 28.11.2024).
2. Soft Robotics Inc. mGrip System Overview: Technical Documentation [Электронный ресурс]. 2020. URL: <https://www.softroboticsinc.com> (дата обращения: 28.11.2024).
3. PneuNet Gripper Control: A Flexible Approach to Soft Robotics / Harvard Research Publications. 2019. DOI: 10.1016/j.softrobotics.2019.04.005 (дата обращения: 28.11.2024).

4. OnRobot. Soft Gripper Technical Details [Электронный ресурс]. 2022. URL: <https://www.onrobot.com> (дата обращения: 28.11.2024).

5. Смарт Мехатроника. Описание системы SM-Pneumo 3000 [Электронный ресурс] // Техническая документация. 2022. URL: <https://smartmechatronics.ru> (дата обращения: 28.11.2024).

6. Институт Проблем Мехатроники РАН. Исследование пневматических мягких захватов для промышленной автоматизации // Научные публикации ИПМ. 2023. DOI: 10.1007/s11518-023-0012 (дата обращения: 28.11.2024).

Сведения об авторе:

В.С. Панов, аспирант 1 года обучения

e-mail: panov.vs@edu.gausz.ru

РЕЗУЛЬТАТЫ УПРОЧНЕНИЯ ПЛАСТИНЧАТЫХ НОЖЕЙ ЭЛЕКТРОДИФФУЗИОННОЙ ОБРАБОТКОЙ

Представлены результаты исследования механических свойств серийных ножей соломоизмельчителя зерноуборочного комбайна и подвергнутых электродиффузионному упрочнению. Выявлены режимы обработки, при которых разность в значениях величин твёрдости новых серийных и опытных ножей не превышает 6 единиц по шкале HRB. Следовательно, разработанная технология оказалась высокоэффективной для пластинчатых ножей даже при использовании конструкционных материалов из низкоуглеродистых нелегированных сталей.

Ключевые слова: нож соломоизмельчителя, упрочнение, режимы обработки, твердость поверхности, эксплуатационные испытания, износ, зерноуборочный комбайн.

В процессе эксплуатации режущие органы сельскохозяйственной техники подвергаются абразивному износу [2, с. 154; 3, с. 36; 5, с. 351; 6, с. 113]. Для исследований механических свойств пластинчатых ножей была в произвольном порядке отобрана партия ножей бывших в эксплуатации (из разных зон соломоизмельчителя) при наработке в 1000 гектар, в количестве 8 штук, новых ножей, производимых серийно, приобретенных у официального дилера, и ножей изготовленных в условиях ООО «Элдифф».

Пластинчатые ножи, изготовленные и упрочненные в условиях собственного производства, подвергали электродиффузионной обработке в три партии: первая – два ножа (маркировка 1 и 2) в рамках настройки и тестирования работы собранной установки, вторая – два ножа (маркировка 3 и 4) в рамках первичных испытаний работы установки по заданным параметрам, третья – четыре ножа (маркировка 5, 6, 7 и 8) в рамках уточненных данных по результатам тестовых и первичных испытаний.

Исследования механических свойств пластинчатых ножей заключались в определении их твёрдости на твердомере Emco-Test N3A по методу Роквелла по шкале HRB при нагрузке на индентор (стальной закалённый шарик диаметром 1,58 мм) в 100 кг согласно ГОСТ 9013-59. Результаты исследований представлены в таблицах 1, 2 и 3.

Места определения твердости были определены согласно выявленным участкам ножей, подверженных наибольшему эксплуатационному износу [2, с. 154], как с тыльной, так и с лицевой его стороны (рисунок 1).

Таблица 1 - Результаты исследований твердости пластинчатых ножей бывших в эксплуатации

№ ножа	Твердость лицевой стороны, точки						Твердость тыльной стороны, точки					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	83,5	83	80	79	79,5	80	81,5	72	83	80	77	79
2	85	83	86,5	77	80	81	80	78,5	80,5	79	74	74

3	80	81	84	76	80	82	80,5	77	80,5	80	77	79
4	82,5	83	83	79	79,5	78	79,5	79,5	80	74	72	81
5	85,5	84	84	81	80,5	81	77	79	79,5	77	78,5	76
6	82,5	81	80	79,5	80	77	80,5	79	79	74	78,5	77
7	83	83,5	82,5	80	79	77	76,5	76	78	75	74	74,5
8	82	80,5	79	80	79,5	78	80	79,5	79,5	76	77	77

Анализируя данную таблицу видно, что изменение твердости между лезвием ножа и его центральной частью как с лицевой так и с тыльной не превышает 10 единиц по шкале HRB, что свидетельствует о равномерности износа в процессе эксплуатации.

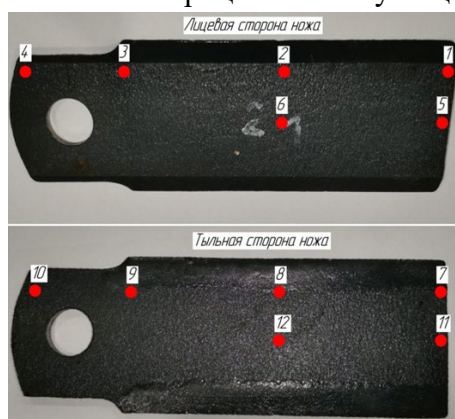


Рисунок 1 - Места измерения твёрдости пластинчатых ножей

Таблица 2 - Результаты исследований твердости пластинчатых ножей изготовленных в условиях ООО «Элдифф»

№ ножа	Твердость лицевой стороны, точки						Твердость тыльной стороны, точки					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	67,5	69	67	63	64	62	65,5	68	69	65	66	64
2	68	69	69,5	65	64	62	65	63,5	63	64	65	65,5
3	77	76	78	76	71,5	72	75,5	77	74,5	74	70	71,5
4	76,5	76	77	71	72	72	77,5	72,5	74	70	70,5	72,5
5	88,5	89	89	85	85,5	83	84	83	82,5	79	80,5	83
6	89,5	89	88	82,5	84	83	82,5	83	82	80	81	80
7	88	88,5	88,5	83	84	83,5	83,5	84	82,5	80	81	82
8	87,5	88,5	88	84	83	80,5	82	82,5	82,5	81,5	80,5	80,5

По данным таблицы 2 видно, что при проведении электродиффузионной обработки в тестовом режиме (первая партия) твёрдость поверхности увеличилась в 1,09 раза (от 63,5 HRB (твердость полосы для изготовления ножей) до 69,5 HRB). Это связано с проведением

обработки в щадящих условиях ($T=1,5$ часа; $t=800$ °С; $J=0,030$ А/см²) с целью установления взаимного влияния параметров обработки и исключения чрезмерного выхода катионов железа в электролит.

Вторая партия ножей обрабатывалась продолжительностью 2 часа при температуре в электропечи 850 °С и плотности тока $J=0,060$ А/см². Результат упрочнения второй партии показал, что максимально твердость повысилась в 1,23 раз (с 63,5 до 78 HRB). Установлена положительная динамика изменения твердости поверхности после упрочнения, при указанных параметрах обработки, изменение массы и размеров ножей находится в допустимых пределах [1, с. 54].

Таблица 3 - Результаты исследований твердости новых пластинчатых ножей

№ ножа	Твердость лицевой стороны, точки						Твердость тыльной стороны, точки					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	94,5	94	92	93	94	92	95,5	94	95	95	92	94
2	93	95	95,5	95	94	92	95	93,5	93	90	92	90
3	94	93	94	93,5	91,5	92	95,5	92	94,5	94	90	91,5
4	95,5	95	94	91	92	92	95,5	92,5	94	90	90,5	92,5
5	93,5	93	93	95	95,5	93	94	93	92,5	89	90,5	93
6	95,5	95	94	92,5	94	93	92,5	93	92	90	91	90
7	94	94,5	94,5	93	94	93,5	93,5	94	92,5	90	91	92
8	93,5	94	94	94	93	90,5	92	92,5	92,5	91,5	90,5	90,5

Третью партию ножей обрабатывали при температуре 850 °С и плотности тока $J=0,095$ А/см² в течение 2,5 часов, что позволило достичь повышения твердости ножей в 1,41 раза (до 89,5 HRB). Потери массы не превысили 10 грамм, уменьшение габаритных размеров составило 0,78 миллиметра в среднем, что согласуется с более ранними исследованиями [4, с. 136].

По данным таблицы 2 и 3 видно, что у новых ножей твёрдость лезвия не превышает 95,5 единиц по шкале HRB, а твердость центральных участков составляет от 89 до 95 единиц по шкале HRB. Относительно невысокий показатель твердости ножей свидетельствует о том, что работа ножевого блока соломоизмельчителя заключается в измельчении соломы в большей степени не резанием, а ударом.

Максимальное изменение твёрдости новых и изготовленных в условиях ООО «Элдифф» ножей не превышает 6 единиц по шкале HRB. Это показывает, что применяемая технология высокоэффективна по сравнению с серийным производством, особенно с учетом используемых материалов.

Представленные результаты получены при выполнении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) по теме «Разработка опытной технологии получения, установки для упрочнения режущих рабочих органов сельскохозяйственных машин электродиффузионной обработкой, получение и испытания опытных образцов пластинчатых ножей зерноуборочных комбайнов» по договору № 5232ГС1/91961 в рамках грантовой

поддержки по программе «Старт-Взлёт» ФГБУ «Фондом содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере» (Фондом содействия инновациям).

Библиографический список

1. Жданович, М.Ф. Повышение износостойкости деталей сельскохозяйственной техники электродиффузионной обработкой: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Жданович Михаил Францевич, 2020. – 181 с. – Текст: непосредственный.

2. Кривочуров, Н.Т. Об эффективности различных вариантов упрочнения ножей измельчителя-разбрасывателя соломы зерноуборочного комбайна / Н.Т. Кривочуров, В.В. Иванайский, А.В. Ишков, А. В. Щеголев – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2018. – № 9(167). – С. 151-158.

3. Кузнецов, И.С. Упрочнение режущих деталей комбайнов John Deere электроискровой обработкой / И.С. Кузнецов, Т.С. Прокошина – Текст: непосредственный // Сельский механизатор. - 2020. - №4. - С. 36-37.

4. Ставицкий, А.В. Повышение ресурса сегментов жаток зерноуборочных комбайнов электродиффузионной обработкой: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Ставицкий Алексей Владимирович, 2023. – 183 с. – Текст: непосредственный.

5. Старунов, А.В. Оценка состояния сегментов режущего аппарата "Schumacher" / А.В. Старунов, Ш.С. Иксанов, Г.О. Жуков, А.М. Шестаков – Текст: непосредственный // АПК России. - 2020. - Т. 27. - №2. - С. 351-356.

6. Фархшатов, М.Н. Проблемы и пути их решения в технологии упрочнения рабочих органов сельскохозяйственных машин / М.Н. Фархшатов, Р.А. Зиганшин, Н.С. Шерстобитов – Текст: непосредственный // Студент и аграрная наука: материалы XV Всероссийской студенческой научной конференции. - Уфа: Башкирский ГАУ. - 2021. - С. 113-116.

Контактная информация:

Жданович Михаил Францевич, кандидат технических наук, доцент кафедры «Переработка нефти и газа» ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет».

Е-mail: zhdanovichmf@tyuiu.ru

Паульс Вячеслав Юрьевич, кандидат технических наук, доцент кафедры «Технические системы в АПК», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья».

Е-mail: paulsvy@gausz.ru

Ставицкий Алексей Владимирович, кандидат технических наук, и.о. заведующего кафедрой «Технические системы в АПК», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья».

Е-mail: stavickiiav@gausz.ru

Е.А. Левенских, аспирант кафедры анатомии и физиологии, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

О.А. Бучельникова, к.в.н., преподаватель кафедры анатомии и физиологии, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ПАТОЛОГИЙ ОРГАНОВ ГРУДНОЙ ПОЛОСТИ МЕЛКИХ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

От результатов дифференциальной диагностики зависит правильность и точность постановки диагноза, а, следовательно, и назначение соответствующего лечения. Для точной диагностики специалист проводит осмотр животного, прослушивает легкие, назначает общий и биохимический анализ крови, УЗИ, рентгенографию, цитологическое исследование, биопсию, К/Т, МРТ. В случае заболеваний дыхательной системы, дифференциальная диагностика способствует выявлению таких состояний, как астма, хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ), инфекционные заболевания, респираторная недостаточность и др. Используя результаты физикального обследования, врач определяет наилучшую стратегию лечения для пациента.

Ключевые слова: домашние животные, диагностика, система, дыхание, патология, симптомы, лечение, профилактика

Дифференциальная диагностика – является ключевым этапом в процессе постановки диагноза. Она представляет собой систематическое сравнение и анализ клинических симптомов и результатов обследования пациента с целью выяснения причин его заболевания. От результатов дифференциальной диагностики зависит правильность и точность постановки диагноза, а, следовательно, и назначение соответствующего лечения [1,4,6,8].

Цель исследований – анализ диагностических мероприятий при патологии органов грудной полости.

Материалы, методы и результаты исследований. В работе использовались клинические (осмотр, пальпация, перкуссия, аускультация), гематологические методы исследования (общий и биохимический анализ крови), рентгено-, УЗИ-диагностика и другие специальные методы исследований.

Главная цель дифференциальной диагностики – исключить либо подтвердить наличие конкретного заболевания, а также отличить одну патологию от другой с аналогичной клинической картиной. Результаты дифференциальной диагностики являются основой для принятия решений о дальнейшей тактике лечения. Она позволяет определить наиболее вероятное заболевание и выбрать наиболее эффективные методы лечения для каждого конкретного пациента. Кроме того, правильная дифференциальная диагностика позволяет избежать лишних обследований и назначений [2,3,5].

Причины заболеваний дыхательной системы у животных разнообразны и могут включать нарушения условий содержания и ухода, воздействие раздражителей, переохлаждение, не рациональное питание, инфекции, стрессы и аллергии. Признаками болезней

дыхательной системы могут различаться в зависимости от пораженного органа и формы заболевания [7,10].

Симптомы, свидетельствующие о заболеваниях верхних дыхательных путей у животных, включают чихание, истечения из носа, повышение температуры тела, угнетенное состояние, снижение аппетита, болезненность в области гортани, кашель и приступы удушья при коллапсе трахеи [11,12].

При заболеваниях нижних дыхательных путей характерным является стойкое повышение температуры тела, угнетение и вялость, отсутствие аппетита, сильный сухой кашель, тахикардия, одышка, хрипы и свист в легких при эмфиземе [13].

Симптомы, указывающие на заболевания органов грудной полости, включают угнетенное состояние, частый болезненный кашель, неестественные позы животных, синюшность слизистых оболочек и отеки в промежности, области грудной клетки и на лапах.

Для точной диагностики специалист проводит осмотр животного, прослушивает легкие, назначает общий и биохимический анализ крови, УЗИ, рентгенографию, цитологическое исследование, биопсию, К/Т, МРТ [9].

Лечение заболеваний дыхательной системы может включать противомикробные, противогрибковые, противопаразитарные или противоопухолевые препараты, гормональные и антигистаминные средства, а также физиотерапию и рекомендации по диете и уходу [14].

В случае заболеваний дыхательной системы, дифференциальная диагностика может помочь в выявлении таких состояний, как астма, хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ), инфекционные заболевания, респираторная недостаточность и др. Используя результаты физикального обследования, врач может определить наилучшую стратегию лечения для пациента.

Например, кот - сфинкс по кличке Алекс, 12 лет, поступил в клинику с жалобами на кашель в течении последних двух недель, а последние 2 дня у него наблюдались нарушения дыхательных ритмов.

Первоначально был произведен физикальный осмотр: видимые слизистые оболочки розовые, влажные, поверхностные лимфатические узлы - не увеличены, тургор кожи в норме.

При аускультации дыхание с хрипами, брюшного типа, сердечный ритм в норме, шумы не прослушиваются; брюшная полость: при пальпации - мягкая и безболезненная; Ментальный статус и положение в пространстве без изменений. ЧДД – 34 АД1 22/74; ЧСС – 207; Т – 37, °С.

Проведены специальные диагностические методы исследований: рентген грудной клетки, ОАК, БХАК, торакоцентез - 250мл мутно-красной жидкости. Предварительный диагноз: гидроторакс, новообразование. Дифференциальный диагноз: коронавирусная инфекция. Сопутствующий диагноз: бронхит, астматический синдром. Прогноз: крайне осторожный, неблагоприятный. Отказ владельца животного от цитологического исследования выпота.

Таблица 1 – Общий анализ крови

	Референсные значения	Результаты
WBC	5.50-18.50	12,72
LYM%	20.00-55.00	11,60
MON%	1.00-4.00	6,88
NEU%	38.00-80.00	78,56
EOS%	1.00-4.00	2,34

BASO%	0.00-1.20	0,62
LYM#	1.500-7.000	1,475
MON#	0.100-1.000	0,875
NEU#	2.320-12.580	9,995
EOS#	0.060-1.930	0,297
BASO#	0.000-0.120	0,078
RBC	5.30-10.00	9,26
HGB	9.0-15.3	143
HCT	26.0-48.0	52,1
MCV	41.0-51.0	56,3
MCH	13.0-18.0	15,4
MCHC	29.0-37.0	274
RDW_CV	15.0-22.0	19,3
PLT	300-630	310
MPV	5.0-9.0	9,9

Согласно анализа крови у пациента в организме протекают воспалительные процессы (табл.1)



Рис. 1. Рентгенография грудной клетки, проекция сбоку



Рис. 2. Рентгенография грудной клетки, проекция сверху

На рис. 1,2 визуализируется эффект «матового стекла», что указывает на наличие жидкости в грудной полости – гидротораксе. Эти признаки могут быть при различных патологиях, таких как осложненная пневмония, опухоли, вирусная инфекция и т.д.

На основании анализа данных, было принято решение провести коту Алексу торакоцентез, который представляет собой аспирацию плеврального экссудата с помощью пункционной иглы с диагностической целью.

После торакоцентеза было произведено контрольное рентгенологическое исследование, на рентгенограммах мы визуализируем значительную положительную динамику, жидкость в следовом количестве, более детально видим органы грудной полости, так же визуализируются признаки новообразования в области краниальных долей легких.

После стабилизации состояния животного в условиях стационара было выполнено ультразвуковое исследование брюшной и грудной полости. УЗИ позволяет получить более детальную информацию о функциональном состоянии органов, а также увидеть структуры, скрытые от рентгеновских лучей. На момент исследования брюшной полости УЗ-признаки: -

следовые остатки свободной жидкости в брюшной полости, в грудной полости; - диффузные изменения печени хронического характера; - неоднородное содержимое в желчном пузыре; - диффузные изменения почек хронического характера; - локальное утолщение стенки двенадцатиперстной кишки; - диффузные изменения поджелудочной железы хронического характера; - неоднородное содержимое в мочевом пузыре.

На момент исследования грудной полости УЗ-признаки: левое предсердие и левый желудочек без признаков расширения МЖП/ЗстЛЖ не симметричны. Признаки асимметрии папиллярных мышц/умеренной гипертрофии папиллярной мышцы. (0,56 см). Признаки гипокинезии ЗстЛЖ. Правые отделы сердца без признаков расширения. Легочные вены и ствол легочной артерии без признаков расширения. Внутрисердечная гемодинамика: признаки легкой ДД 0-1ст (нарушение расслабления) /ЛА регургитация 0-1 ст. Без признаков застоя в МКК. Не является кардиологическим диагнозом и должно рассматриваться в комплексе с другими исследованиями.

Комментарии: данные эхографические изменения могут наблюдаться при: - КМП (фенотип ГКМП). Дополнительно: УЗ Признаки плеврального выпота в умеренном кол-ве - Ателектаза доли легкого, ателектированная доля легкого имеет неровные формы, неоднородную структуру; в области основания сердца визуализируются экзогенные массы, неровной формы (бугристой); объемное образование в плевральной полости. Для уточнения диагноза необходимы дополнительные методы диагностики: КТ (данная процедура проводится под общим наркозом) имеет некоторые анестезиологические риски.

Торакоцентез - Исследование плеврального выпота (заключение о типе выпота/инфекции) - данная процедура проводится в условиях клиники и может проводиться с использованием седации.

Однако, чтобы окончательно поставить диагноз, можно провести К/Т и/ или МРТ исследование. Они предоставляют собой более высокую разрешающую способность и помогает визуализировать мягкие ткани и детально изучить структуру органов.

Таким образом, благодаря комплексной диагностике, можно поставить правильный диагноз и назначить соответствующее лечение животному. В качестве профилактики заболеваний дыхательной системы необходимы следующие меры: защита от простудных и вирусных инфекций; создание комфортного микроклимата; обеспечение рационального питания; регулярные прогулки; соблюдение гигиенических процедур с учетом температурного режима; полное излечение инфекционных заболеваний; осторожное проведение обследований и процедур; своевременная вакцинация; предотвращение стрессовых ситуаций.

Кроме того, для предотвращения заболеваний дыхательной системы у животных также важно обеспечить чистоту окружающей среды и регулярную уборку помещения, где содержатся животные, что снизит концентрацию пыли, микрофлоры и других потенциально вредных веществ, которые могут способствовать развитию респираторных патологий.

Библиографический список

1. Балабанова, О.А. Клиническое обоснование терапевтических мероприятий при калицивирусной инфекции кошек / О. А. Балабанова, К. А. Сидорова, О. А. Драгич, Н. А. Татарникова – Текст: непосредственный // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. – 2022. – № 6. – С. 181-184. – DOI 10.37882/2223-2966.2022.06.07.

2. Буйносова, А. А. Послеоперационный мониторинг кошек и собак / А. А. Буйносова, К. А. Сидорова – Текст: непосредственный // Передовая наука - агропромышленному комплексу : Сборник статей аспирантов и молодых ученых LVIII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 12–13 марта 2024 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – С. 120-124.
3. Краснолобова, Е.П. Состояние здоровья домашних животных в связи с пандемией коронавируса SARS-COV-19 / Е. П. Краснолобова, О. Н. Гончаренко, К. А. Сидорова, М. В. Щипакин – Текст: непосредственный // Международный вестник ветеринарии. – 2020. – № 4. – С. 154-159.
4. Лаптев, С.В. Патогенез и маркеры сепсиса / С. В. Лаптев, Н. А. Татарникова, К. А. Сидорова, О. В. Новикова – Текст: непосредственный // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. – 2023. – № 35(198). – С. 182-197.
5. Левенских, Е.А. Диагностика отека легких мелких домашних животных / Е. А. Левенских, К. А. Сидорова, О. А. Драгич, М. В. Щипакин – Текст: непосредственный // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2023. – № 3. – С. 83-88. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2023.3.83.
6. Морфология, физиология и патология органов кровообращения и дыхания животных : / К. А. Сидорова, С. А. Веремеева, Л. А. Глазунова [и др.]. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – 242 с. – ISBN 978-5-98346-094-2. – Текст: непосредственный
7. Сидорова, К.А. Этологические особенности собак / К. А. Сидорова, О. А. Драгич, А. В. Новиков, А. Е. Черемных – Текст: непосредственный // Пенитенциарная система и общество: опыт взаимодействия: сборник материалов X международной научно-практической конференции, Пермь, 05–07 апреля 2023 года. Том 1. – Пермь: Пермский институт Федеральной службы исполнения наказаний, 2023. – С. 284-286.
8. Сидорова, К.А. Диагностические и лечебные мероприятия при кардиопатологиях домашних животных / К. А. Сидорова, М. А. Калмыков, Н. И. Ахшиятова [и др.] – Текст: непосредственный // Естественные и технические науки. – 2021. – № 5(156). – С. 135-139.
9. Татарникова, Н.А. Диагностика и терапия открытого артериального протока у собак / Н. А. Татарникова, О. В. Новикова, К. А. Сидорова [и др.] – Текст: непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2024. – № 1(105). – С. 199-204.
10. Функциональные основы жизнедеятельности систем организма: Учебное пособие./ К.А. Сидорова, С.А. Пашаян, М.В. Калашникова // – Тюмень : Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – 208 с. – Текст: непосредственный
11. Функциональные системы организма: Учебное пособие. / К.А. Сидорова, С.А. Пашаян, М.В. Калашникова // – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – 234 с. – ISBN 978-5-98346-177-2. – Текст: непосредственный
12. Черепанов, Д. В. Рентгенографическое исследование лёгких у кошек в гериатрическом периоде при неоплазии молочной железы. Частный случай / Д. В. Черепанов, Н. А. Татарникова, К. А. Сидорова – Текст: непосредственный // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2021. – № 4(65). – С. 207-212. – DOI 10.34655/bgsha.2021.65.4.028.

Контактная информация:

Левенских Евгений Александрович, аспирант кафедры анатомии и физиологии, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

e-mail: levenskikh.ea@edu.gausz.ru

Бучельникова Ольга Анатольевна, к.в.н., преподаватель кафедры анатомии и физиологии, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

e-mail: prokopenko.oa@asp.gausz.ru

С.В. Логинов, преподаватель кафедры инфекционных и инвазионных заболеваний, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ СКОТОВОДСТВА В РОССИИ

В статье рассматривается вопрос о развитии скотоводства в России с древних времен, до настоящего времени. Мы рассмотрим ключевые этапы развития скотоводства в России. Древняя Русь и средневековье. На заре формирования государства Древней Руси, примерно с IX по XIII век, скотоводство было распространено повсеместно. Сельское хозяйство базировалось на трех китах: земледелии, скотоводстве и пчеловодстве. Период царской России. В 1861 году была проведена земская реформа, которая отменила крепостное право и дала крестьянам возможность самостоятельно распоряжаться своим хозяйством. Это привело к увеличению количества частных хозяйств и стимулировало развитие скотоводства. Советский период. Советский период в истории России ознаменовался радикальными социальными, экономическими и политическими изменениями, которые касались всех аспектов жизни страны, в том числе и сельского хозяйства. Скотоводство как одна из ключевых отраслей аграрного сектора также подверглось значительным трансформациям. Постсоветский период. С распадом СССР и переходом к рыночной экономике скотоводство России испытало значительные трудности. Многие хозяйства оказались неэффективными и были закрыты или реорганизованы. Современное состояние. Сегодня скотоводство в России — это высокотехнологичная отрасль, использующая передовые методы управления стадами, кормления, разведения и ветеринарии.

Ключевые слова: скотоводство, древняя Русь, селекция, зоотехния, молочная продуктивность, мясные качества.

Скотоводство в России имеет долгую и богатую историю, которая началась ещё в древние времена. За столетия оно прошло путь от небольших личных подсобных хозяйств до крупных современных агропромышленных комплексов. В этой статье мы рассмотрим ключевые этапы развития скотоводства в России. [1-2]

Древняя Русь и средневековье. На заре формирования государства Древней Руси, примерно с IX по XIII век, скотоводство было распространено повсеместно. Сельское хозяйство базировалось на трех китах: земледелии, скотоводстве и пчеловодстве. Основной формой содержания скота было пастбищное животноводство. Летом животных выпасали на общинных пастбищах, а зимой содержали в тёплых хлевах. Пастухами часто выступали дети и подростки, что позволяло взрослому населению заниматься другими видами труда. [3-4]

На Руси разводили коров, овец, свиней и лошадей. Каждый вид животных имел свое особое значение:

- Коровы обеспечивали молоко, мясо и кожу.
- Овцы ценились за шерсть и мясо.
- Свиньи были источником мяса и жира.
- Лошади использовались как рабочая сила и средство передвижения.

Хотя систематической селекции в современном понимании тогда не существовало, крестьяне выбирали для размножения наиболее здоровых и крепких животных. Это

способствовало улучшению качественных характеристик стад. В период с XIV по XVII век скотоводство продолжало оставаться одной из основ экономики, но претерпевало определенные изменения под влиянием социально-экономических процессов. С укреплением феодальных отношений начинается процесс закрепощения крестьян, что приводит к изменению структуры сельского хозяйства. Владельцы земель становятся заинтересованы в увеличении скота, так как это напрямую влияло на их доходы. Монастыри играли значительную роль в развитии скотоводства. Они не только занимались разведением животных, но и служили центрами передачи знаний и опыта в этой области. [5-6]

Период царской России. В 1861 году была проведена земская реформа, которая отменила крепостное право и дала крестьянам возможность самостоятельно распоряжаться своим хозяйством. Это привело к увеличению количества частных хозяйств и стимулировало развитие скотоводства. Внедрение новых технологий, таких как улучшенные плуги, сеялки и жатки, повысило продуктивность сельского хозяйства. Хотя эти инновации коснулись в первую очередь земледелия, они также оказали положительное влияние на скотоводство за счет увеличения объемов производства кормов. В этот период активно шло улучшение пород скота путем скрещивания местных животных с зарубежными породами. Это позволило улучшить молочную продуктивность коров, мясные качества свиней и шерстистость овец. Царское правительство оказывало поддержку скотоводству, создавая государственные и частные племенные хозяйства и стимулируя разведение высокопродуктивных пород. Также были введены агрономические мероприятия, направленные на борьбу с болезнями животных. [7-8]

Несмотря на достигнутый прогресс, скотоводство царской России сталкивалось с рядом проблем:

- Низкий уровень зоотехнических знаний среди населения.
- Разбросанность крестьянских хозяйств и отсутствие эффективной системы обмена опытом.
- Болезни животных, такие как чума свиней и ящур, которые приводили к большим потерям.
- Ограниченность кормовой базы из-за неэффективного использования земельных ресурсов.

Советский период. Советский период в истории России ознаменовался радикальными социальными, экономическими и политическими изменениями, которые касались всех аспектов жизни страны, в том числе и сельского хозяйства. Скотоводство как одна из ключевых отраслей аграрного сектора также подверглось значительным трансформациям. Рассмотрим основные этапы и особенности развития скотоводства в СССР. В конце 1920-х – начале 1930-х годов в СССР была проведена коллективизация сельского хозяйства, которая привела к объединению крестьянских хозяйств в колхозы и совхозы. Этот процесс сопровождался массовым изъятием скота у крестьян, что привело к резкому сокращению поголовья и падению производства мяса и молока.

После Великой Отечественной войны начался процесс индустриализации сельского хозяйства. Скотоводство стало более механизированным, появились крупные животноводческие комплексы, а также заводы по производству комбикормов. Это способствовало увеличению производительности труда и росту производства продукции животноводства. Селекционная работа получила большое развитие в советский период. Были созданы новые высокопродуктивные породы скота, а также улучшены существующие.

Селекционеры работали над увеличением молочности коров, улучшением мясных качеств крупного рогатого скота, свиней и овец.

Для борьбы с болезнями животных была создана обширная система ветеринарного обслуживания. Программы вакцинации и профилактики помогли снизить уровень заболеваемости и смертности среди животных.

Постсоветский период. С распадом СССР и переходом к рыночной экономике скотоводство России испытало значительные трудности. Многие хозяйства оказались неэффективными и были закрыты или реорганизованы. Однако начиная с 2000-х годов отрасль начинает постепенно восстанавливаться. Программы государственной поддержки, модернизация производства и внедрение новых технологий способствуют росту производительности и улучшению качества продукции.

Современное состояние. Сегодня скотоводство в России — это высокотехнологичная отрасль, использующая передовые методы управления стадами, кормления, разведения и ветеринарии. Применение информационных технологий, биотехнологий и автоматизации процессов позволяет достигать высоких результатов. Современное скотоводство России характеризуется внедрением новых технологий и инноваций. Автоматизация, компьютеризация и биотехнологии стали неотъемлемой частью производственного процесса. Развиваются органическое животноводство и экофермерство, что соответствует мировым трендам здорового питания и устойчивого развития. Продолжается работа по улучшению пород скота, повышению продуктивности и адаптации к климатическим условиям России. В стране действуют научно-исследовательские институты и центры, которые занимаются генетическими исследованиями и селекцией. [9-12]

История скотоводства в России отражает изменения в экономике и общественном устройстве страны. Скотоводство в современной России прошло путь от кризиса к постепенному восстановлению и развитию. Государственная поддержка, технологическое обновление и ориентация на устойчивое развитие позволяют оптимистично смотреть в будущее отрасли. Однако для достижения полного потенциала необходимо решение существующих проблем, улучшение инфраструктуры и дальнейшее стимулирование инноваций.

Библиографический список

1. Баландин В. С. и др. История развития молочного животноводства в РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ //EurasiaScience. – 2020. – С. 18-19.
2. Бахарев А. А., Шевелева О. М., Беседина Г. Н. Характеристика и история формирования мясного скотоводства Тюменской области //Мир инноваций. – 2017. – №. 1. – С. 65-69.
3. Бурдин Н. А., Серогодский В. Э. Состояние и направления развития отрасли молочного скотоводства в Российской Федерации //Сборник статей по материалам СХХV студенческой международной научнопрактической конференции. – 2023. – С. 48-52.
4. Беленькая, А. Е. Продуктивность коров голштинской породы в зависимости от генетических и паратипических факторов в условиях Северного Зауралья : специальность 06.02.10 "Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства" : диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Беленькая Анжелика Евгеньевна, 2018. – 154 с.
5. Беленькая, А. Е. Влияние возраста первого отела на продуктивность коров голштинской породы / А. Е. Беленькая // Интеграция науки и практики для развития

Агропромышленного комплекса : Сборник статей всероссийской научной конференции, Тюмень, 10 ноября 2017 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2017. – С. 16-20.

6. Левантин Д. Л. Об истории развития мясного скотоводства и использовании мясных пород в России //Молочное и мясное скотоводство. – 1998. – №. 4. – С. 2.

7. Мирошников С. А. Отечественное мясное скотоводство: проблемы и решения //Вестник мясного скотоводства. – 2011. – Т. 3. – №. 64. – С. 7-12.

8. Моряков В. История России IX–XVIII вв. – Litres, 2015.

9. Павленко Н. И. и др. История России с древнейших времен до 1861 года //учебник-Москва: Юрайт. – 2011.

10. Чинаров В. И. Породные ресурсы скотоводства России //Достижения науки и техники АПК. – 2020. – Т. 34. – №. 7. – С. 80-85.

11. Шевелёва О. М., Бахарев А. А. Формирование отрасли мясного скотоводства с использованием французских пород в условиях Северного Зауралья //Аграрный вестник Урала. – 2013. – №. 8 (114). – С. 23-25.

12. Яшина М. Л., Вечканова В. С. Роль российских регионов в развитии скотоводства //Финансовая аналитика: проблемы и решения. – 2018. – Т. 11. – №. 1 (343). – С. 4-20.

Контактная информация:

Логинов Сергей Вадимович, преподаватель кафедры инфекционных и инвазионных болезней, кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень,

e-mail: loginovsv@gausz.ru

*С.В. Логинов, преподаватель кафедры инфекционных и инвазионных заболеваний,
«Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень
Пекарь Татьяна Витальевна, студентка группы Б-ВСЭ-О-21-1, ФГБОУ ВО
«Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень*

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КУРИНЫХ ЯИЦ

В статье рассматривается вопрос о современных методах обеспечения ветеринарно-санитарного благополучия при производстве куриных яиц. Биосекьюрити — это комплекс мероприятий, направленных на предотвращение внесения и распространения инфекционных агентов на птицефермах. Вакцинация. Программы вакцинации птиц проводятся для предупреждения распространения инфекционных болезней, таких как сальмонеллез или грипп птиц. Регулярный мониторинг здоровья птиц помогает своевременно выявлять заболевания и принимать необходимые меры. Качественный корм и чистая вода — ключевые факторы здоровья птиц. Использование кормов с сбалансированным составом, обогащенных витаминами и минералами, а также контроль за качеством питьевой воды помогают поддерживать оптимальное состояние птиц. Создание комфортной среды для птиц способствует снижению стресса и улучшению продуктивности. Применение информационных технологий. Информационные системы для управления данными о здоровье стада, производственных показателях и условиях содержания позволяют анализировать и оптимизировать процессы на ферме. Экологический контроль. Ключевым элементом успешной реализации этих методов является интеграция всех уровней производственного процесса: от ухода за птицами до транспортировки и хранения готовой продукции. Такой подход помогает не только обеспечивать высокое качество продукции, но и способствует поддержанию доверия потребителей к пищевой безопасности куриных яиц.

Ключевые слова: птицеводство, ветеринарно-санитарное благополучие, информационные технологии.

Куриные яйца — один из основных источников белка в рационе человека, а также важный компонент многих пищевых продуктов. Ветеринарно-санитарная экспертиза куриных яиц имеет решающее значение для обеспечения их безопасности и качества, а также для предотвращения рисков, связанных с передачей заболеваний через пищевые продукты. [1-2]

Производство куриных яиц — это высокотехнологичный процесс, требующий строгого соблюдения ветеринарно-санитарных норм и правил. Современные методы обеспечения ветеринарно-санитарного благополучия включают в себя комплекс мер, направленных на предотвращение заболеваний птиц, обеспечение качества и безопасности продукции, а также защиту окружающей среды. [3-4]

1. Биосекьюрити. Биосекьюрити — это комплекс мероприятий, направленных на предотвращение внесения и распространения инфекционных агентов на птицефермах. Включает контроль за доступом персонала и транспорта, дезинфекцию оборудования и помещений, а также изоляцию больных особей.

2. Вакцинация. Программы вакцинации птиц проводятся для предупреждения распространения инфекционных болезней, таких как сальмонеллез или грипп птиц. Вакцинация помогает снизить использование антибиотиков и улучшить общее здоровье стада.

3. Мониторинг и контроль заболеваний. Регулярный мониторинг здоровья птиц помогает своевременно выявлять заболевания и принимать необходимые меры. Это включает лабораторные исследования образцов крови, фекалий и яиц на наличие патогенов.

4. Управление кормлением и водоснабжением. Качественный корм и чистая вода — ключевые факторы здоровья птиц. Использование кормов с сбалансированным составом, обогащенных витаминами и минералами, а также контроль за качеством питьевой воды помогают поддерживать оптимальное состояние птиц.

5. Улучшение условий содержания. Создание комфортной среды для птиц способствует снижению стресса и улучшению продуктивности. Это включает регулирование температуры, влажности, освещения и обеспечение достаточного пространства для свободного передвижения.

6. Применение информационных технологий. Информационные системы для управления данными о здоровье стада, производственных показателях и условиях содержания позволяют анализировать и оптимизировать процессы на ферме.

7. Экологический контроль. Управление отходами и минимизация воздействия на окружающую среду являются важной частью современного производства яиц. Это включает использование систем очистки сточных вод, компостирование навоза и рациональное использование ресурсов.

Хотелось бы более подробно остановиться на информационных технологиях, применяемых при производстве куриных яиц. Информационные технологии играют ключевую роль в современном агропромышленном комплексе, в том числе и в птицеводстве. Применение информационных технологий на предприятиях по производству куриных яиц позволяет оптимизировать процессы управления, повысить эффективность и качество продукции, а также обеспечить следование стандартам ветеринарно-санитарного благополучия. [5-8]

Системы автоматизации контролируют множество аспектов производства, начиная от кормления и водоснабжения и заканчивая микроклиматом в птичниках. Современные системы позволяют регулировать температуру, влажность, освещение и вентиляцию, что является критически важным для поддержания здоровья птиц и качества яиц.

Интегрированные информационные системы позволяют отслеживать состояние здоровья каждой птицы или группы птиц. Сбор данных с помощью датчиков и видеокамер обеспечивает своевременное выявление признаков болезни, что позволяет оперативно принимать меры для лечения и предотвращения распространения инфекций.

Системы управления данными фиксируют информацию о каждой партии яиц, включая дату сбора, размер, вес и качество скорлупы. Это обеспечивает полную прозрачность и возможность проследить продукт от фермы до потребителя.

Компьютерные программы анализируют потребности в корме и автоматически регулируют его состав и количество в зависимости от возраста, породы птиц и других факторов. Это помогает уменьшить отходы и обеспечить птицам все необходимые питательные вещества.

Сбор больших объемов данных (Big Data) о производственных процессах и использование методов машинного обучения и искусственного интеллекта позволяют прогнозировать результаты производства, оптимизировать логистику и управление запасами.

Информационные технологии также используются для мониторинга экологических параметров на фермах. Системы контроля выбросов аммиака, обработки навоза и очистки сточных вод помогают минимизировать воздействие производства на окружающую среду.

Информационные технологии являются неотъемлемой частью современного производства куриных яиц. Они обеспечивают повышение уровня автоматизации, улучшение управления производственными процессами, соблюдение экологических стандартов и требований безопасности продукции. Применение информационных технологий помогает птицеводческим предприятиям быть конкурентоспособными на рынке, обеспечивая высокое качество продукции и удовлетворение потребностей современных потребителей. [9-10]

В заключении стоит отметить, что современные методы обеспечения ветеринарно-санитарного благополучия при производстве куриных яиц направлены на создание безопасных и устойчивых систем производства. Ключевым элементом успешной реализации этих методов является интеграция всех уровней производственного процесса: от ухода за птицами до транспортировки и хранения готовой продукции. Такой подход помогает не только обеспечивать высокое качество продукции, но и способствует поддержанию доверия потребителей к пищевой безопасности куриных яиц.

Библиографический список

1. Бобылева Г. А. Пути повышения эффективности производства яиц и яйцепродуктов в России //Птица и птицепродукты. – 2013. – №. 4. – С. 22-25.
2. Буяров А. В., Буяров В. С., Комоликова И. В. Производство и переработка продукции птицеводства в современных экономических условиях: тренды и инновации //Вестник аграрной науки. – 2023. – №. 3 (102). – С. 133-143.
3. Буяров В. С., Буяров А. В., Алдобаева Н. А. Научное обеспечение яичного и мясного птицеводства России //Эффективное животноводство. – 2018. – №. 3 (142). – С. 64-68.
4. Буяров В. С., Буяров А. В., Сахно О. Н. Ресурсосберегающие технологии как основа импортозамещения в животноводстве и птицеводстве //Вестник аграрной науки. – 2016. – Т. 59. – №. 2. – С. 21-32.
5. Епимахова Е. и др. Научно обоснованные рекомендации по производству продукции птицеводства в организациях всех форм собственности Ставропольского края. Методические рекомендации. – Litres, 2022.
6. Нагорная Л. В. Борьба с арахноэнтомозами птицы в условиях современного промышленного птицеводства //Ветеринарно-санитарные мероприятия по предупреждению антропоозоозов и незаразных болезней животных. – 2016. – С. 54-58.
7. Сариколов М. Х. и др. Калорийность и химический состав куриного яйца //Science and Education. – 2023. – Т. 4. – №. 6. – С. 46-53.
8. Семенченко С. В., Дегтярь А. С., Засемчук И. В. Определение качества куриных яиц и продуктов их переработки //Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2016. – №. 4-1. – С. 35-42.
9. Серегин И. Г. и др. Инфекционные болезни, выявляемые при выращивании и переработке птицы //БИО. – 2019. – №. 6. – С. 14-17.
10. Фисинин В. И. Состояние и перспективы инновационного развития птицеводства до 2020 года //Мясная индустрия. – 2012. – №. 7. – С. 22-27.

Контактная информация:

Логинов Сергей Вадимович, преподаватель кафедры инфекционных и инвазионных болезней, кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень,

e-mail: loginovsv@gausz.ru

Пекарь Татьяна Витальевна, студентка группы Б-ВСЭ-О-21-1, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень,

e-mail: pekar.tv@edu.gausz.ru

С.С. Мишкин, аспирант кафедры инфекционных болезней, ФГБОУ ВО «Пермский Государственный аграрно-технологический университет», г. Пермь

Н.А. Татарникова, профессор, доктор ветеринарных наук, зав. кафедрой инфекционных болезней, ФГБОУ ВО «Пермский Государственный аграрно-технологический университет», г. Пермь

ДИАГНОСТИКА ПАТОЛОГИЙ ЛИЦЕВОГО ОТДЕЛА ЧЕРЕПА КОШЕК И СОБАК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ

Статья посвящена изучению значения компьютерной томографии для разграничения стоматологических и онкологических заболеваний в лицевом отделе черепа у мелких домашних животных. Было проведено исследование 10 кошек и 9 собак с наличием различных патологий лицевого отдела черепа. Демонстрируются результаты компьютерной томографии 4 животных из этой группы. По итогам результатов компьютерной диагностики животным были поставлены верифицированные диагнозы.

Ключевые слова: компьютерная томография, ветеринария, стоматология, онкология, диагностика, лицевой отдел черепа

У кошек и собак заболевания, связанные с зубочелюстным аппаратом, являются одними из распространённых в ветеринарии. Причины, по которым могут возникнуть патологии с зубами, либо с окружающими тканями различны, поэтому владельцам важно следить за состоянием здоровья своих питомцев и проходить ежегодную диспансеризацию в ветеринарных клиниках [3,10].

При проведении первичного осмотра ветеринарный стоматолог может обнаружить большое количество патологий, связанных с лицевой частью черепа, которые включают в себя: зубной камень, гингивит, периапикальный абсцесс, новообразования и другие заболевания. Для подтверждения диагноза у пациента требуется проведение дополнительной диагностики, например, компьютерная томография (КТ). Данный вид исследования позволяет с высокой точностью диагностировать заболевания лицевого отдела черепа, а именно изучить состояние не только мягких тканей, но и костной структуры, что делает данный вид диагностики незаменимым в ветеринарной стоматологии. Частота возникновения болезней, связанных с зубами, либо с окружающими костями, мягкими тканями различна. Она, как правило, зависит от возраста, пола, видовой и породной принадлежности животного [1,2,7].

Цель представленной работы - диагностика видов патологий лицевого отдела черепа кошек и собак с применением компьютерной томографии.

Материалы и методы исследований. Работа выполнена на кафедре инфекционных болезней факультета ветеринарной медицины и зоотехнологий ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ. Клинические исследования проводились в ветеринарной клинике «ДойчеВет» г. Перми с использованием компьютерного томографа «CereTomN13100» и оцифровщика «VidarDicomViewer». При выполнении компьютерного томографического исследования соблюдали условия по технике безопасности. В работе использовали обозначения, применяемые в стоматологии: 208 – левый верхний премоляр; 209 – левый верхний моляр; 104 – правый верхний клык; 204 – левый верхний клык.

Компьютерное томографическое исследование проводилось по следующему плану: Положение животного — дорсовентральное, при жесткой фиксации на столе. Направление исследования — от головы до конца шейных позвонков.

Размер изображения исследованной области варьируется в зависимости от габаритов животного и может составлять от 13 см² до 25 см². Напряжение тока — 100—240кВ. Сила постоянного тока, действующего на рентгеновскую трубку — 150—225 мА. Вид томограммы — аксиальные срезы. Объем исследования — от носового зеркала до конца 6 шейного позвонка.

Режим проведения томографии — спиральный. Толщина томографического среза — 3—7 мм. Шаг стола — 3 мм. Режим обработки окна изображения — мягкотканый.

КТ относится к рентгеновским методам, но, несмотря на присущие этому методу высокие чувствительность и специфичность, в ряде случаев она требует применения методик искусственного усиления изображения — перорального и внутривенного контрастирования (введения контрастного препарата) [3,6].

Использование этих методик позволяет повысить разницу между исследуемыми структурами и улучшить качество получаемой информации. Чаще всего используются такие контрастные препараты, как омнипак, урографин. Омнипак относится к неионным рентген контрастным средствам, отличается низкой осмолярностью, мало связывается с белками крови, быстро выводится в неизменном виде с мочой. Применяется при всех видах рентгенконтрастных исследований. Выпускается в растворах с содержанием йода 180, 240, 300, 350 мг йода в мл раствора [4,5].

Внутривенное контрастирование. Во многих случаях позволяет уточнить характер выявленных патологических изменений (в том числе достаточно точно указать наличие опухолей) на фоне окружающих их мягких тканей, а также визуализировать изменения, не выявляемые при обычном («нативном») исследовании. Для контрастирования используется омнипак. Доза для мелких домашних животных составляет 1,5—2,0 мл/кг, или 500—700 мг/кг массы тела внутривенно [3,8,9].

Для проведения исследования необходимо чтобы животные были неподвижны во время работы компьютерного томографа, для этого мы использовали кратковременные седативные препараты. В нашем случае был выбран пропофол, 10 мг в 1 мл, загрузочные дозы 6-8 мг/кг в/в за 1 минуту (доза может быть ниже или выше в зависимости от состояния животного). Дальше поддерживающие дозы 0.1-0.5 мг/кг/мин на ИПС

В качестве объекта исследований были отобраны 10 кошек и 9 собак с наличием различных патологий лицевого отдела черепа.

В ходе исследования было принято решение разделить пациентов на три группы по следующим критериям: выраженные стоматологические патологии, онкологические заболевания, и смешанные группы.

Результаты исследований. Характеристика пациентов с выраженной стоматологической патологией. В данную группу объединили мелких домашних животных, имеющих клинические признаки, связанные с нарушением приема корма и воды (пережевывание пищи на одной стороне челюсти с выраженной болезненностью, при пальпации челюсти беспокойство животного, бруксизм, стремление удалить содержимое из ротовой полости передними конечностями). Накопление экссудата в мягких тканях верхней челюсти. У части пациентов патологический процесс распространялся на область орбиты глаза. Описанная патология представлена на рисунке 1.

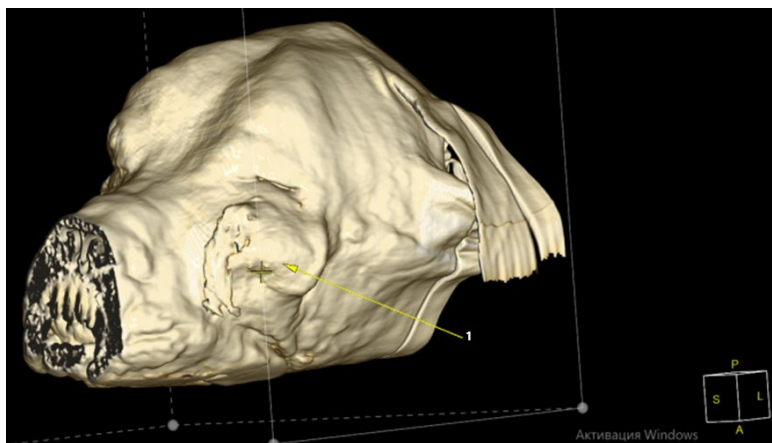


Рис. 1. Собака (Ньюфаундлер), 6 лет, периапикальный абсцесс, увеличение объема мягких тканей слева (1).

На рисунке 1 выявлено увеличение объема мягких тканей слева в проекции моляров, что можно рассмотреть при изучении расширенного фрагмента.

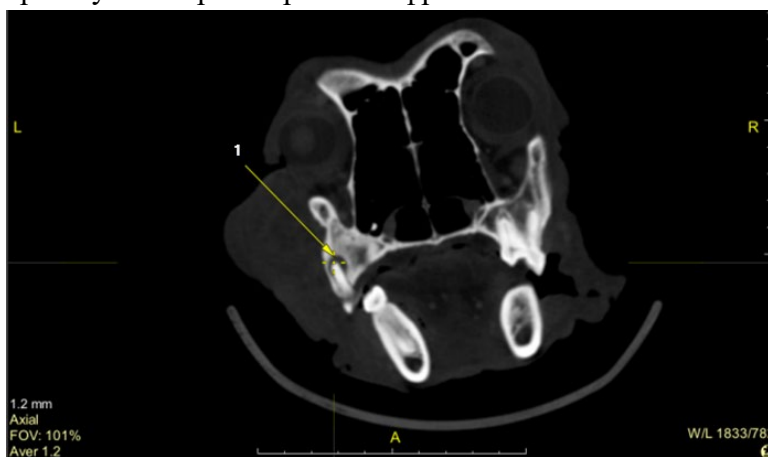


Рис. 2. Расширенный фрагмент рисунка, разрезание костной ткани с образованием гранул (1).

Ввиду того, что области апикса зубов 208 и 209 было обнаружено разрезание костной ткани с образованием гранул вокруг корней этих зубов, пациенту был поставлен диагноз периапикальный абсцесс.

Клинически заболевание у них проявлялось аналогично, как и у животных в первой группе, но помимо этого отмечали выделение экссудата из носовой полости, при этом животные часто чихали. При поражении опухолью органа слуха из наружного слухового прохода выделялся геморрагический экссудат. У части пациентов визуально наблюдали экзофтальмию (рис. 3).

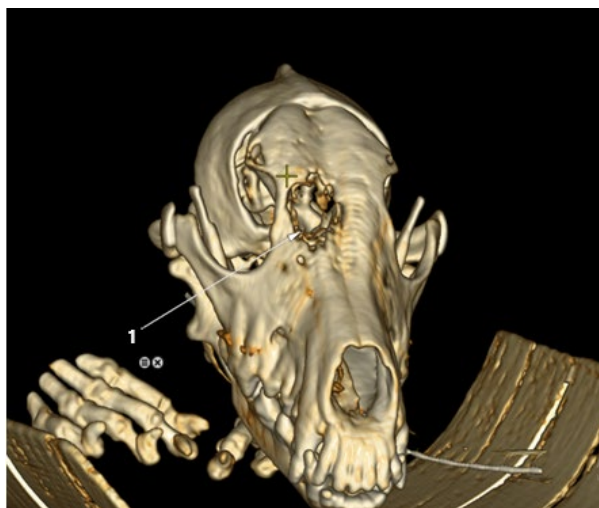


Рис. 3. Собака (Такса), 12 лет, лизис решетчатой кости, орбиты справа, спинки носа справа в ростральной части (1).

На рисунке 3 представлен лизис решетчатой кости, орбиты справа, спинки носа справа в ростральной части.



Рис.4. Расширенный фрагмент рисунка, объёмное образование (1). Экзофтальм справа.

В области обонятельных лукович справа выявлено образование размером 16,9/13,6 мм. Фронтальные пазухи справа заполнены жидкостью. В правом носовом ходе объемное образование без четких границ с распространением в область обонятельных лукович, правую глазницу. Заключение: Опухоль правого носового хода с лизисом костей и инвазией в правую орбиту.

Клинически патология у пациентов этой группы характеризовалась наличием симптоматики такой же, как и у вышеперечисленных животных. Во многом картина заболевания напоминала осложненную стоматологическую проблему и представлялась трудной в плане диагностики (рис. 5-8).

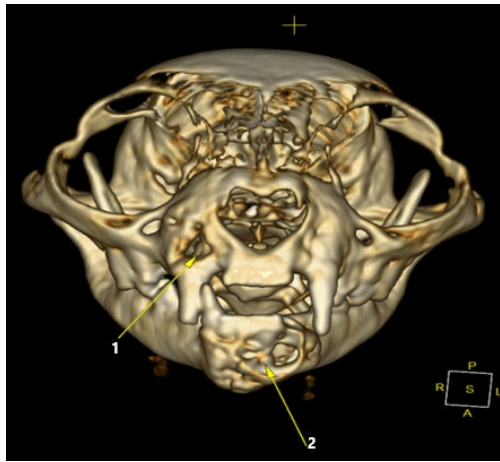


Рис.5. Кот, 16 лет, признаки лизиса обеих веток нижней челюсти в ростральной части, больше выраженный слева (1,2).

На рисунке 5 обнаружены признаки лизиса обеих веток нижней челюсти в ростральной части, с наибольшим проявлением слева. Лизис корня и альвеолы зуба 104. Лизис верхней челюсти без изменений корня в проекции зуба 204. В области 204 зуба идет увеличение объема мягких тканей, с незначительным накоплением контраста. При обследовании пациента на КТ выявлены признаки неоплазии верхней челюсти с инвазией в нижнюю челюсть.

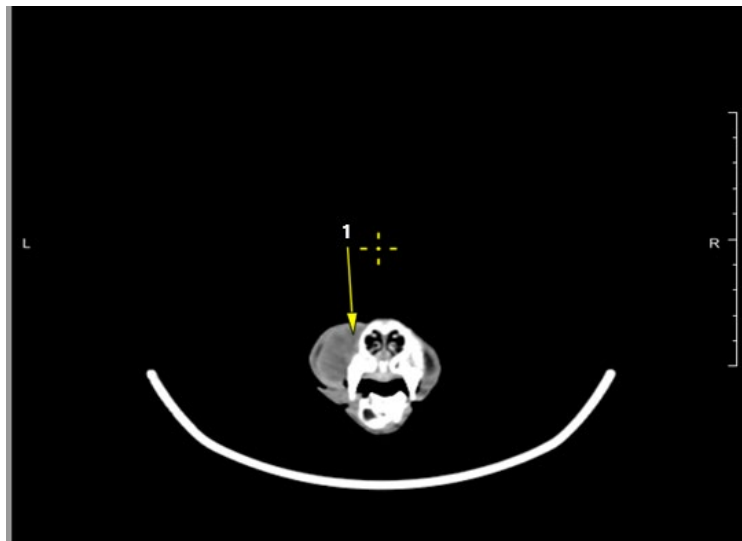


Рис. 6. Расширенный фрагмент рисунка, увеличение объема мягких тканей в области 204 зуба (1)

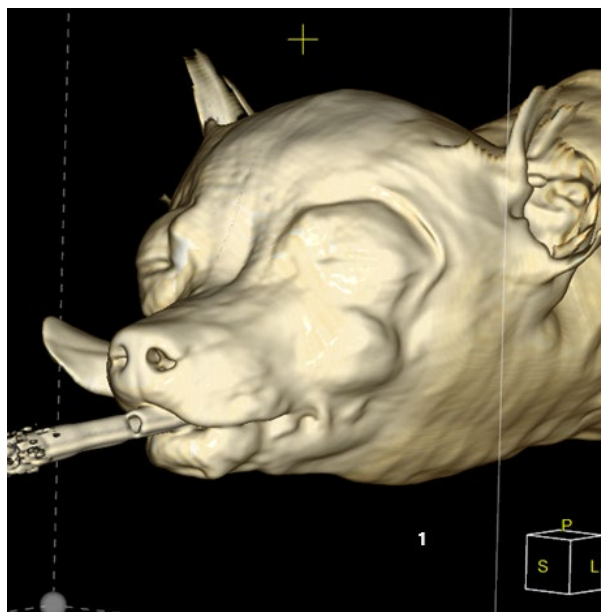


Рис.7. Собака (Тойтерьер), 13 лет, увеличение объёма мягких тканей в правой области (1)

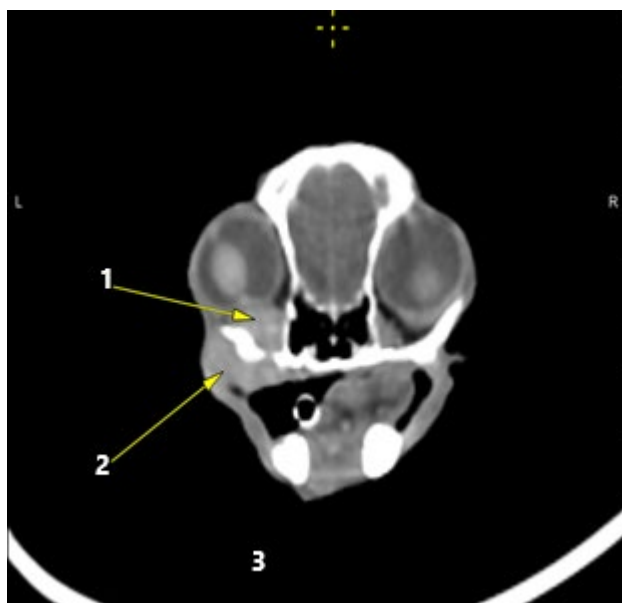


Рис. 8. Расширенный фрагмент рисунка, объемное мягкотканное образование (1 и 2), частичный лизис верхней челюсти слева (3)

На рисунке 8 выявлен частичный лизис верхней челюсти слева в области орбиты и височно-нижнечелюстного сустава. В левой орбите, в ростральной части левого носового хода визуализируется объемное мягко-тканное образование, умеренно накапливающее контраст. Образование имеет неравномерную структуру и инвазивный рост с лизисом костной ткани. Компьютерное томографическое исследование подтвердило наличие новообразований верхней челюсти.

Таким образом, проведенное исследование патологий лицевого отдела черепа у мелких домашних животных с использованием КТ позволило диагностировать следующие патологии: периапикальные абсцессы, мягкотканые новообразования, разрушения костных структур черепа и лизис корней зубов, которые при использовании общепринятых методов являются трудно диагностируемыми.

Библиографический список

1. Буйносова, А. А. Послеоперационный мониторинг кошек и собак / А. А. Буйносова, К. А. Сидорова – Текст: непосредственный. // Передовая наука - агропромышленному комплексу: Сборник статей аспирантов и молодых ученых LVIII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 12–13 марта 2024 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – С. 120-124.
2. Диагностика и терапия открытого артериального протока у собак / Н. А. Татарникова, О. В. Новикова, К. А. Сидорова [и др.] – Текст: непосредственный. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2024. – № 1(105). – С. 199-204.
3. Любченко, Е.Н. Инструментальная диагностика при обследовании диких животных / Е.Н. Любченко, А.А. Кожушко, К.С. Владыкин – Текст: непосредственный. // НАУ. – 2022. – №75 – с. 55-65
4. Статистические данные по опухолевым патологиям кожи у собак / Д. А. Негодных, Н. А. Татарникова, К. А. Сидорова [и др.] – Текст: непосредственный. // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России : сборник трудов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 01–03 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 114-118.
5. Некоторые вопросы оценки функционального состояния мышц / О. А. Драгич, К. А. Сидорова, Е. А. Шуршила, Р. Р. Тимканов – Текст: непосредственный. // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2022. – № 12(214). – С. 183-187. – DOI 10.34835/issn.2308-1961.2022.12.p183-187.
6. Толмачева, П. А. Дентальные патологии грызунов: этиология, диагностика, терапия / П. А. Толмачева, О. А. Бучельникова, К. А. Сидорова – Текст: непосредственный. // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе : Сборник трудов LIX Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 30 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 128-138.
7. Фролов, В.В. Распространение болезней зубочелюстного аппарата у собак. / В.В. Фролов /– Текст: непосредственный. / Вестник СГАУ им. Н.И. Вавилова.– 2008. – № 7. – С. 49-51.
8. Черепанов, Д. В. Рентгенографическое исследование лёгких у кошек в гериатрическом периоде при неоплазии молочной железы. частный случай / Д. В. Черепанов, Н. А. Татарникова, К. А. Сидорова – Текст: непосредственный. // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2021. – № 4(65). – С. 207-212. – DOI 10.34655/bgsha.2021.65.4.028.
9. Черепанов, Д. В. Рентгенографическая картина легочного метастазирования при раке молочной железы у кошек / Д. В. Черепанов, Н. А. Татарникова, К. А. Сидорова – Текст: непосредственный. // Пермский аграрный вестник. – 2024. – № 1(45). – С. 135-141. – DOI 10.47737/2307-2873_2024_45_135.
10. Функциональные основы жизнедеятельности систем организма: Учебное пособие. / К.А. Сидорова, С.А. Пашаян, М.В. Калашникова // – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – 208 с. – Текст: непосредственный.

Контактная информация:

Мишкин Савелий Сергеевич, аспирант кафедры инфекционных болезней, ФГБОУ ВО «Пермский Государственный аграрно-технологический университет», г. Пермь

e-mail: mishkin.savelyb@yandex.ru

Татарникова Наталья Александровна, профессор, доктор ветеринарных наук, зав. кафедрой инфекционных болезней, ФГБОУ ВО «Пермский Государственный аграрно-технологический университет», г. Пермь

e-mail: tatarnikova.n.a@yandex.ru

Шутиков Виктор Алексеевич, аспирант, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж,

Гуныкин Дмитрий Владимирович, аспирант, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж,

Михайлов Александр Андреевич, доцент кафедры терапии и фармакологии, кандидат ветеринарных наук, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж,

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ДВУХ ТЕРАПЕВТИЧЕСКИХ СХЕМ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ДИСПЕПСИИ У ТЕЛЯТ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ

Диспепсия телят является одним из наиболее распространённых заболеваний, которые относятся к группе внутренних незаразных болезней молодняка раненого послеродового (неонатального) периода крупного рогатого скота. Целью проведенных исследований являлось изучение эффективности лечебных мероприятий при диспепсии у телят в ООО «ЭкоНиваАгро» Воронежской области. Объектом исследований служили новорожденные телята голштинской породы. Исходя из поставленных нами задач, были сформированы 2 группы новорожденных телят по 6 голов в каждой по принципу пар-аналогов. В первой группе телятам (n=6) выпаивали молозиво и назначали лечение, согласно протоколу: «Энрофлоксацин 10%» 3мл, в/м, 3 дня; «Диастатин» 20мл, 3 дня; «Летозал» 6 мл, в/м, однократно. Во второй группе телят (n=6) вместе с молозивом выпаивали препарат «Провилит 4%» в течение 3х дней по 160 г на голову в сутки. Анализ эффективности лечебных мероприятий при диспепсии у телят показал 100% терапевтическую эффективность. Выздоровление наблюдалось в 100% случаев в обеих группах у заболевших животных.

Ключевые слова: диспепсия, телята, лечение, голштинская порода

Болезни молодняка сельскохозяйственных животных, связанные с нарушением обменных процессов в организме, иммунодефицитом, а также адаптацией к условиям содержания в хозяйствах, причиняют огромный экономический ущерб производителям [1].

Одним из основных моментов в решении проблемы сохранности поголовья и увеличении его продуктивности является своевременная диагностика, профилактика и лечение возникающих заболеваний незаразной этиологии, среди которых одним из распространенных является диспепсия новорожденных телят [2].

Диспепсия телят является одним из наиболее распространённых заболеваний, которые относятся к группе внутренних незаразных болезней молодняка раненого послеродового (неонатального) периода крупного рогатого скота. Наиболее тяжело диспепсия протекает в зимний и весенний период года [4].

Заболевание поражает телят круглогодично, протекает массово и при несвоевременно оказанном лечении приводит их к гибели.

В настоящее время предложено немало способов и средств лечения и профилактики диспепсии новорожденных телят, однако проводимые лечебно-профилактические мероприятия

постоянно нуждаются в совершенствовании с учетом факторов, которые вызывают заболевание [3].

Выявление общих закономерностей возникновения и протекания диспепсии у молодняка, равно как создание и внедрение на этой основе новых средств лечения и профилактики, составляют весьма актуальную проблему скотоводства [5].

Для лечения желудочно-кишечных заболеваний у телят имеется огромный арсенал различных химиотерапевтических, биологических и других средств. При этом следует отметить, что не все препараты дают положительный эффект, некоторые обладают кумулятивным действием, вызывают отравления [6].

Поэтому до сих пор лечение кишечных болезней телят остается одной из актуальных проблем ветеринарии. Среднестатистические данные указывают на то, что случаи возникновения диспепсии у телят новорожденного периода составляют свыше 36% от общего количества болезней незаразной этиологии [7]. Многочисленные исследования вопросов развития, распространения, лечения и профилактики заболевания остаются не совсем информативными.

Целью проведенных исследований являлось изучение эффективности лечебных мероприятий при диспепсии у телят в ООО «ЭкоНиваАгро» Воронежской области. Объектом исследований служили новорожденные телята голштинской породы.

Исходя из поставленных задач, нами были сформированы 2 группы новорожденных телят по 6 голов в каждой по принципу пар-аналогов. В первой группе телятам (n=6) выпаивали молозиво и назначали лечение, согласно протоколу: «Энрофлоксацин 10%» 3мл, в/м, 3 дня; «Диастатин» 20мл, 3 дня; «Летозал» 6 мл, в/м, однократно. Во второй группе телят (n=6) вместе с молозивом выпаивали препарат «Провилит 4%» в течение 3х дней по 160 г на голову в сутки.

Для определения общей картины заболевания проводили лабораторные исследования крови на определение гематологических показателей.

От животных из каждой опытной группы брали кровь из хвостовой вены для гематологического исследования, результаты которого представлены в таблице 1. Исходя из данных таблицы в первый день проявления заболевания в двух группах наблюдался эритроцитоз и повышение уровня гемоглобина. Данное изменение характерно для заболеваний, связанных с наличием диареи и обезвоживанием организма животных. Уровень моноцитов в обеих группах был выше нормы в 1,5 раза, а количество лимфоцитов, напротив, снизилось. В результате гематологического исследования можно говорить о том, что в обеих группах наблюдается нейтрофильный лейкоцитоз со сдвигом ядра влево. Это указывает на наличие в организме телят воспалительного процесса.

Таблица 1. Гематологическое исследование крови телят до лечения

№ п/п	Показатели	Здоровые животные	Телята с признаками диспепсии	
			Первая группа	Вторая группа
1	Эритроциты, 10 ¹² /л	5,0-7,5	7,65±0,20	8,04±0,30
2	Лейкоциты, /л	12-16	17,7±0,27	16,5±0,25
3	Гемоглобин, г/л	90-120	131±0,10	127±0,20
Лейкоцитарная формула, %				
4	Базофилы	0-2	2,06±0,10	1,52±0,10
5	Эозинофилы	5-8	7,72±0,40	8,86±0,40
6	Палочкоядерные нейтрофилы	2-5	9,23±0,40	9,92±0,40
7	Сегментоядерные нейтрофилы	20-35	34,35±2,50	34,73±2,50

8	Лимфоциты	40-65	38,49±2,0	37,23±2,0
9	Моноциты	2-7	8,25±0,20	8,72±0,20

Исследование фекалий проводили в первый день заболевания и после выздоровления. По данным с таблицы 2 следует сделать вывод, что в двух опытных группах (в день проявления заболевания и после выздоровления) в начале заболевания в 1-ой группе фекалии были жидкими, они имели незначительное количество слизи, а во 2-ой группе фекалии были жидкими, но с небольшим количеством слизи. Больших изменений фекалий по их физическим и химическим свойствам не было выявлено. После выздоровления у телят двух групп фекалии соответствовали показателям в норме. Они были кашицеобразной консистенции и без слизи.

Таблица 2. Копрологическое исследование фекалий

Показатели	В 1-ый день заболевания		После выздоровления	
	1 опытная группа (n=6)	2 опытная группа (n=6)	1 опытная группа(n=6)	2 опытная группа(n=6)
Количество	увеличенное	увеличенное	умеренное	умеренное
Цвет	серо-коричневый	серо -коричневый	коричневый	коричневый
Запах	кислый	кислый	специфический	специфический
Форма и консистенция	жидкая	жидкая	Кашицеобразная	Кашицеобразная
Переваримость	непереваренные частицы корма в умеренном количестве	непереваренные частицы корма в умеренном количестве	хорошая	хорошая
Слизь	присутствует	присутствует	отсутствует	отсутствует
Реакция	слабокислая	слабокислая	слабокислая	слабокислая
Белок	-	-	-	-
Пигмент крови	-	-	-	-
Желчные пигменты	-	-	-	-
Аммиак	-	-	-	-
Бродильная проба	-	-	-	-

Исследование мочи проводили в двух подопытных группах по физическим и химическим свойствам. По результатам исследований из таблицы 3 можно сделать вывод, что в двух группах у телят регистрируем наличие олигурии. Она возникла у телят двух групп из-за обезвоживания организма. Консистенция, удельный вес, щелочная реакция (ph) не были изменены, остальные показали также остались без изменений. После выздоровления телят в двух опытных группах моча соответствовала всем показателям, характерным физиологической норме.

Таблица 3. Исследование физических и химических свойств мочи

Показатели	В 1-ый день заболевания		После выздоровления	
	1-ая опытная	2-ая опытная	1-ая опытная	2-ая опытная

	группа (n=6)	группа (n=6)	группа (n=6)	группа (n=6)
Количество	уменьшенное	уменьшенное	умеренное	умеренное
Цвет	светло-жёлтая	светло-жёлтая	светло-жёлтая	светло-жёлтая
Прозрачность	прозрачная	прозрачная	прозрачная	прозрачная
Консистенция	жидкая, водянистая	жидкая, водянистая	жидкая, водянистая	жидкая, водянистая
Запах	специфический	специфический	специфический	специфический
Удельный вес	1,027	1,025	1,028	1,026
Реакция pH	7,7	7,5	7,8	7,4
Белок	-	-	-	-
Альбумозы	-	-	-	-
Сахар	-	-	-	-
Кровь	-	-	-	-
Желчные пигменты, кислоты	-	-	-	-
Индикан	-	-	-	-
Уробилин	-	-	-	-
Кетоновые тела	-	-	-	-

Сравнительная эффективность схем лечебных мероприятий при диспепсии в двух опытных группах представлена в таблице 4. После проведенного исследования можно сделать вывод о том, что после применения препарата «Провилит» во второй опытной группе телят, не понадобилось использовать медикаментозное лечение, срок выздоровления составил 1,5 дня со 100% терапевтической эффективностью. В первой опытной группе для лечения диспепсии применяли стандартную схему, согласно протоколу лечения диспепсии у телят. Сроки выздоровления составили 4 дня со 100% терапевтической эффективностью. Привесы телят второй опытной группы сохранились по мере роста и развития, в то время, как привесы телят второй опытной группы снизились на 20% от физиологических нормативов. Падежа животных не наблюдалось.

Заключение: У телят регистрируют алиментарную диспепсию, причиной которой является неполноценность кормления (недостаток по микро и макроэлементам, витаминам) и неправильное содержание беременных животных (отсутствие полноценного мотиона), что отрицательно сказывается на внутриутробном развитии плода и качестве получаемого молозива. Анализ эффективности лечебных мероприятий при диспепсии у телят показал 100% терапевтическую эффективность. Выздоровление наблюдалось в 100% случаев в обеих группах у заболевших животных.

Библиографический список

1. Авакянц, Б.М., Благодоров, М.С. Рациональное лечение телят, больных диспепсией / Б.М., Авакянц., М.С., Благодоров // Ветеринарная патология. - 2020. - № 3(30). — С.70-71.

2. Городянская Л.В. Обмен веществ у коров и диспепсия телят / Л. В. Городянская // В сборнике: Научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых. - 2015. — С.81-82.
3. Демидчик Л.Г. Исследование показателей углеводного обмена при диспепсии телят / Л. Г. Демидчик // Ветеринария. Реферативный журнал. - 2021. - №14. — С.68.
4. Золотова Н.С. Влияние условий кормления и содержания стельных коров в сухостойный период на возникновение диспепсии новорожденных телят / Н. С. Золотова // Альманах мировой науки. - 2015. - №1-1(1). — С.31-33.
5. Мальцева Б. М. Диспепсия новорожденных телят- успехи и проблемы / Б. М. Мальцева.// Ветеринария. Реферативный журнал. - 2016. - №4. — С.11-55.
6. Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы для студентов, обучающихся по специальности «Ветеринария» / А.В. Аристов, К.А. Лободин, Б.В. Ромашов, Л.П. Трояновская, Д.А. Саврасов, Т.В. Слащилина, Е.И. Шомина, А.М. Скогорева, О. М. Кольцова, Н. В. Стекольников.// Воронеж. – 2016. – 62с.
7. Осипова Н. И. Новое в профилактике и лечении диспепсии телят / Н. И. Осипова // Ветеринария. Реферативный журнал. - 2015. - №1. - С.99.

Гуныкин Дмитрий Владимирович, аспирант, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж,

Шутиков Виктор Алексеевич, аспирант, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж,

Михайлов Александр Андреевич, доцент кафедры терапии и фармакологии, кандидат ветеринарных наук, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СХЕМ ЛЕЧЕНИЯ КЕТОЗА У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

В условиях современного животноводства большое распространение имеют болезни обмена веществ, на долю которых приходится до 30% всей незаразной патологии животных. Одной из таких патологий является кетоз коров. Объектом лечения служили высокопродуктивные коровы группы новотёл, голштинской породы 1-3 лактации, на 1-21 день после отёла, массой 500-650 кг, на которых были изучены схемы лечения кетоза высокопродуктивных коров. При лечении применяли протокол, разработанный в данном хозяйстве. Данный протокол предполагал диагностику заболевших коров по уровню содержания кетоновых тел в крови с последующим их лечением. Исходя из поставленных нами задач, были сформированы 2 группы коров по 10 голов в каждой по принципу пар-аналогов. В первой группе коровам (n=10) променяли протокол №1, согласно ему использовали: «Дексамитозон» 10 мл в/м (однократно, в день выявления кетоза), «Пропиленгликоль» 300 мл внутрь, 3 дня подряд, «Глюкоза 40%» 800 мл в/в, 3 дня подряд, «Летозал» 15 мл п/к, 3 дня подряд. Во второй группе коров использовали протокол №2: «Бутофан» 25 мл внутривенно, «Глюкоза 40%» 800 мл в/в, 3 дня подряд, «Пропиленгликоль» 300 мл внутрь, 3 дня подряд. Анализ эффективности лечебных мероприятий при кетозе показал 100% терапевтическую эффективность. Выздоровление наблюдалось в обеих группах заболевших животных.

Ключевые слова: лечение, коровы, кетоз

Кетоз является серьезным заболеванием у жвачных домашних животных на молочных фермах. Основной причиной распространения подобных заболеваний является в первую очередь желание руководства компаний сэкономить на кормлении животных, при этом получая высокую продуктивность. Требуется не только удовлетворить основные потребности животного в необходимых веществах для поддержания его жизнедеятельности, но и для получения максимального количества продукции. Но многие хозяйства не могут постоянно обеспечивать стадо правильным кормлением по многим факторам, что и приводит к развитию подобных патологий у животных.

В основном заболеванию кетозом подвержены коровы с очень высокой продуктивностью, а также коровы новотельной группы. Кетоз это накопление кетоновых тел в организме с поражением желез внутренней секреции и внутренних органов животного [4]. Важнейшими причинами развития кетоза является энергетическая необеспеченность коров высокой молочной продуктивности; недостаток макро- и микроэлементов, витаминов (А, Е, Д,

К); несбалансированность рациона по основным компонентам; наличие в рационе кетогенных кормов; генетический фактор; отсутствие моциона [3]. Значительную роль в развитии кетоза играет дисфункция гипофизарно-надпочечниковой системы. К началу лактации повышается активность гипофиза, надпочечников и щитовидной железы. Чрезмерное напряжение эндокринной регуляции обмена веществ вследствие повышенного отношения кетопластических соединений к глюкопластическим в дальнейшем приводит к недостаточной секреции АКТГ, тирозин, глюкокортикоидов, нарушению энергетического обмена и к развитию кетоза [1].

Для заболевания характерен сложный комплекс симптомов, проявляющийся расстройством всех систем организма -пищеварительной, сердечно-сосудистой, печени и других органов, нервно-эндокринной систем, определенными качественными изменениями показателей молока, мочи, крови и содержимого рубца. В основном их разделяют на 4 синдрома: невротический, гепатотоксический, гастроэнтеральный, и ацетонемический [3].

Целью исследования являлось изучить терапевтическую эффективность протоколов лечения кетоза у коров в ООО «ЭкоНиваАгро» ЖК «Песковатка».

Задачи исследования:

1. Изучить этиологию, патогенез, клинические признаки, диагностику кетоза у коров;
2. Изучить терапевтическую эффективность схем лечения кетоза у коров;
3. Провести оценку эффективности 2-х различных схем лечения.

Материалы и методы. В ходе исследования были созданы 2 группы животных по 10 голов каждая. Животным применяли следующие протоколы лечения:

Схема лечения протоколом №1 в первой группе:

- «Дексаметазон» – 10 мл в/м (однократно, в день выявления кетоза, при уровне кетоновых тел в крови более 2,0 ммоль/л)
- «Пропиленгликоль» – 300 мл внутрь 3 дня подряд
- «Глюкоза 40%» - 800 мл в/в 3 дня подряд
- «Летозал» – 15 мл п/к 3 дня подряд

Схема лечения протоколом №2 второй группы:

- «Бутофан» – 25 мл в/в
- «Глюкоза 40%» - 800 мл в/в 3 дня подряд.
- «Пропиленгликоль» – 300 мл внутрь 3 дня подряд

Результаты собственных исследований. Для определения картины заболевания проводили лабораторные исследования крови на концентрацию кетоновых тел в 1-й день лечения и после терапии.

В первой группе концентрация кетоновых тел имело следующие значения, представленные в таблице 1.

Таблица 1. Лечение животных по схеме протокола №1

№ животного	Норма, ммоль/л	Концентрация кетоновых тел в 1 день лечения, ммоль/л	Концентрация кетоновых тел после лечения, ммоль/л
1	0,0-1,0	1,5	0,2
2		2,3	0,8
3		2,1	0,6
4		1,8	0,3
5		1,3	0,2
6		1,7	0,5

7		1,3	0,1
8		1,9	0,4
9		2,2	0,7
10		2,0	0,7
Среднее по группе	-	1,81	0,45

Во второй группе концентрация кетоновых тел составило следующие значения, представленные в таблице 2.

Таблица 2. Лечение животных по схеме протокола №2

№ животного	Норма, ммоль/л	Концентрация кетоновых тел в 1 день лечения, ммоль/л	Концентрация кетоновых тел после лечения, ммоль/л
1	0,0-1,0	1,7	0,5
2		1,6	0,2
3		2,3	0,8
4		1,9	0,4
5		1,8	0,4
6		2,3	0,6
7		2,7	0,3
8		1,5	0,4
9		1,8	0,2
10		1,7	0,1
Среднее по группе	-	1,93	0,39

Из этих данных видно, что схема №1 эффективнее, так как у всех животных наблюдалось снижение концентрации кетоновых тел до нормы. Стоит отметить, что в схеме №2 отсутствуют препараты «Дексаметазон» и «Летозал».

Полагаясь на проведенные исследования, можно сказать, что обе схемы показали свою терапевтическую эффективность. Схема лечения с использованием протокола №2, с использованием препаратов «Бутофан», «Глюкоза 40%», «Пропиленгликоль» показало улучшение состояния организма уже на 2-е сутки с начало лечения, у некоторых животных наблюдалось полное выздоровление. Протокол №1 включающая «Дексаметазон», «Летозал», «Пропиленгликоль» и раствор «Глюкозы 40%», показала, что у 30% животных выздоровление наступало на 2 день и к концу лечения по данной схеме выздоровела оставшаяся часть исследуемой группы.

Заключение. У коров регистрируют кетоз причиной которого является энергетическая необеспеченность коров высокой молочной продуктивности; недостаток макро- и микроэлементов, витаминов (А, Е, Д, К); несбалансированность рациона по основным компонентам; наличие в рационе кетогенных кормов; генетический фактор; отсутствие моциона. Анализ эффективности лечебных мероприятий при кетозе у коров показал 100% терапевтическую эффективность. Выздоровление наблюдалось в 100% случаев в обеих группах у заболевших животных.

Библиографический список

1. Ахмед Э.Б.М. Физико-химические, некоторые биологические технологические свойства молока коров с нарушением обмена веществ (кетоз): автореф. дис. ... канд. вет. наук. - М.: МВА, 1973. - 16 с.

2. Батраков А.Я. Лечение и профилактика незаразных болезней на молочных фермах. - Л.: Колос, 1980. - 138 с.
3. Байтеряков Д.Ш., Грачева О.А., Зухрабов М.Г. Биохимический профиль крови у коров с нарушением обмена веществ // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. - 2015. - № 222 (2). - С. 21-24.
4. Дутова О.Г. Нарушение белково-минерального обмена при гипофункции щитовидной железы у крупного рогатого скота: дис. ... канд. вет. наук. - Барнаул, 2000. - 156 с.

Контактная информация

Гунькин Дмитрий Владимирович, аспирант, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж,
e.mail: dima.gunkin.01@mail.ru

Шутиков Виктор Алексеевич, аспирант, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж,
e.mail: shutikov.02@yandex.ru

Михайлов Александр Андреевич, доцент кафедры терапии и фармакологии, кандидат ветеринарных наук, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж,
e.mail: mihajlov83@mail.ru

СЕКЦИЯ: ЗООТЕХНИЯ

УДК: 636.2.033

Никифорова Анастасия Олеговна, аспирант 3 года обучения ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ПАРАТИПИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПРОДУКТИВНОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ КОРОВ

Аннотация. В современных молочно-товарных хозяйствах основной задачей является достижение максимальной молочной продуктивности от коров. Однако эта практика в области разведения также привела к негативной тенденции, связанной со снижением продуктивного долголетия животных. Исследование проводилось в Учебно-опытном хозяйстве ФГБОУ ВО Государственного аграрного университета Северного Зауралья. Отмечается, что в стаде средний возраст плодотворного осеменения животных составляет 15,5 месяцев. Средняя продолжительность жизни в днях по стаду составила 1815,7 дням или 5,04 лет жизни, что в лактациях составило 2,97. Наивысшую молочную продуктивность в анализируемой популяции можно получить от коров 3 последней законченной лактации с продуктивностью за лактацию 7272,1 кг молока.

Ключевые слова. Паратипические факторы, продуктивное долголетие, черно-пестрый скот, сервис-период, долголетие коров.

На современных молочно-товарных предприятиях основной целью стоит получение от коров максимального уровня молочной продуктивности [1,3,11]. Но, к сожалению, данная тенденция при воспроизводстве скота постепенно привела к проблеме снижения продуктивного долголетия коров [3, 6]. Коровы выбывают из стада, не дожив до возраста наивысшей молочной продуктивности, которая обычно проявляется на 4-6 лактации [2, 7,8].

Стоит отметить, что в Тюменской области данная проблема стоит достаточно остро [5,7,9]. Большинство коров выбраковываются из стада не успев, в должной мере, реализовать свой продуктивный потенциал [4,10]. Считается, что биологический возраст коров может достигать в редких случаях 35 лет, однако период хозяйственного использования всего 12–15 лет. За этот временной промежуток у животных может пройти 9–12 лактаций.

Исследование проводилось в учебно-опытном хозяйстве ФГБОУ ВО Государственного аграрного университета Северного Зауралья в Тюменской области. Для проведения исследований была создана база данных выбывших животных за период с января 2019 года по декабрь 2022 года. Формирование выборки коров производилось с использованием программы «СЕЛЭКС. Молочный скот»

Объектом исследования послужили голштинизированные коровы черно-пестрой породы, которые имели одну и более законченных лактаций. Из выборки были исключены животные с незаконченной лактацией (менее 240 дней). Были сформированы группы в зависимости от срока первого плодотворного осеменения коров и от длительности сервис-периода. Длительность жизни коров рассчитывалось путем просчета дней жизни в период от даты рождения до даты выбытия. Расчет продолжительности продуктивного периода проводился с учетом дат отелов и длительности каждой законченной лактации путем суммирования всех продуктивных дней.

Полученные данные были обработаны методом статистического анализа и просчитаны биометрически по методике Н.А. Плохинского (1970 г) с использованием ПК и с применением пакета Microsoft Excel.

Научные изыскания были проведены с целью определения наиболее оптимального возраста первого плодотворного осеменения и длительности сервис-периода на продуктивное долголетие коров

Результаты. Был проведен анализ выбытия животных из стада, всего, за отчетный период, выбыло 887 коров. Основные причины выбытия коров из стада приходились на болезни конечностей (24,7%), болезни молочной железы (22,2%) и на гинекологические болезни (21,3).

Были сформированы группы по количеству выбывших животных в зависимости от последней законченной лактации. Так, стоит отметить, что порядка 31% коров подверглись выбраковке из стада после первой законченной лактации. Средняя продолжительность жизни таких животных составила всего 3,43 года, что экономически не выгодно из-за того, что молочную продукцию от таких коров сможем получать только после отела. В стаде средний возраст плодотворного осеменения животных составляет 15,5 месяцев, длительность стельности у коров – 285 дней или 9 месяцев. Соответственно, основные продуктивные показатели мы сможем оценить только после 24,5 месяцев жизни животного.

Наивысшей продуктивности коровы достигают к 3-6 лактациям, данный показатель индивидуальный и будет зависит от многих факторов, например, от породы, от уровня кормления и содержания. В данном стаде основной массив животных (порядка 74,4%) был выведен из стада после 3 законченной лактации. Соответственно, не все коровы в стаде смогли достичь своего максимального уровня молочной продуктивности.

Стоит отметить, что средняя продолжительность жизни в днях по стаду составила 1815,7 дням или 5,04 лет жизни, что в лактациях составило 2,97.

Таблица 1 – Показатели молочной продуктивности по оценке за последнюю законченную лактацию

ПЗЛ	Удой за 305 дней лактации		Жир за 305, %		Жир за 305, кг		Белок за 305, %		Белок за 305, кг	
	X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %
1	6034,4 ± 76,84	17,5	3,97 ± 0,015	5,1	239,1 ± 2,95	16,9	3,15 ± 0,006	2,58	189,8 ± 2,42	17,5
2	6994,9 ± 87,04	15,6	3,92 ± 0,016	5,0	273,8 ± 3,35	15,3	3,17 ± 0,008	3,11	221,6 ± 2,81	15,9
3	7273,1 ± 115,96	16,6	3,93 ± 0,021	5,6	285,2 ± 4,26	15,6	3,16 ± 0,008	2,69	229,8 ± 3,71	16,8
4	7003,3 ± 120,58	16,2	3,93 ± 0,021	4,9	268,5 ± 4,69	16,1	3,15 ± 0,009	2,91	215,5 ± 3,83	16,4
5	6911,4 ± 166,33	16,2	4,00 ± 0,035	5,9	280,2 ± 6,12	15,0	3,17 ± 0,014	3,1	222,9 ± 5,36	16,5
6	6576,0 ± 223,81	16,7	3,97 ± 0,047	5,8	260,2 ± 7,99	15,0	3,15 ± 0,016	2,48	206,9 ± 6,86	16,2

Показатели молочной продуктивности от коров-первотелок оказались наименьшими, удой за 305 дней лактации составил 6034,4 кг молока. По последующим лактациям можно заметить тенденцию к повышению молочной продуктивности и оказалось, что наивысшей молочной продуктивностью обладали коровы 3 последней законченной лактации. Так, средний

удой за 305 дней лактации составил 7273,1 кг молока с массовой долей жира 3,93% и массовой долей белка 3,16%. Молочная продуктивность коров от 4 до 6 ПЗЛ имела тенденцию к уменьшению.

Однако, средний удой за 305 дней лактации по всему стаду составляет 6838,2 кг молока с массовой долей жира 4,0% и массовой долей белка 3,13%. Данное стадо нельзя назвать высокопродуктивным, на большинстве предприятий Тюменской области основной массив дойных животных имеет молочную продуктивность выше 8000–10000 кг молока за лактацию.

Нами была просчитана еще, и средняя пожизненная продуктивность у коров по стаду за 6 лактаций и составила 41029,2 кг молока за все законченные лактации длительностью 305 дней.

Отмечается, что молочная продуктивность коров может находиться в тесной зависимости от возраста первого плодотворного осеменения. Рано оплодотворенные телки после отела дают меньше молока, чем коровы с более поздним сроком осеменения. Одним из важных экономических показателей в молочном скотоводстве также является возраст 1 плодотворного осеменения коров. В таблице 2 представлено влияние возраста первого плодотворного осеменения на продуктивное долголетие коров.

Таблица 2 – Влияние возраста 1 плодотворного осеменения на продуктивное долголетие коров

Показатель	Возраст 1 плодотворного осеменения, мес (X±Sx)				
	12-13	14-15	16-17	18-19	более 20
Количество коров	15	196	203	50	27
Возраст при выбытии, мес	71,1 ± 4,25	62,1 ± 1,14 *	57,3 ± 0,97 **	53,6 ± 1,50 ***	52,8 ± 2,74 ***
Возраст при выбытии, лакт	4,0 ± 0,35	3,1 ± 0,09 *	2,6 ± 0,08 ***	2,1 ± 0,12 ***	1,8 ± 0,22 ***
Пожизненный удой, кг	23046,9 ± 2469,69	18036,7 ± 620,38	14771,9 ± 572,88 **	12057,9 ± 920,01 ***	10208,4 ± 1279,57 ***
Пожизненный молочный жир, кг	947,7 ± 101,30	725,6 ± 24,93 *	587,5 ± 22,60 ***	472,8 ± 36,22 ***	405,7 ± 51,13 ***
Пожизненный молочный белок, кг	713,7 ± 76,76	714,7 ± 19,19	461,0 ± 17,81 **	377,0 ± 28,44 ***	317,8 ± 39,51 ***

Примечание: *)P>0,95; **)P>0,99; ***)P>0,999

В стаде АО ПЗ «Учхоз ГАУ Северного Зауралья» основное поголовье было плодотворно осеменено в первый раз в возрасте 14-15 (196 головы) и 16-17 (203 головы) месяцев. В данном стаде достоверно меньшим возрастом при выбытии в месяцах и количествах лактаций обладали коровы со сроком первого плодотворного осеменения старше 20 месяцев. Наиболее продолжительное продуктивное долголетие наблюдалось у коров с возрастом первого плодотворного осеменения 12-13 месяцев, их возраст при выбытии был больше, чем у остальных, на 9,0-18,3 месяцев (P≤0,05) и 0,9-2,2 лактации (P≤0,05). Средний возраст выбытия коров из стада оказался на уровне 2,7 лактаций. Пожизненный удой у коров с возрастом первого плодотворного осеменения 12-13 месяцев был больше на 5010,2-12838,5 кг молока (P≤0,01-P≤0,001).

На рисунке 1 можно наглядно посмотреть динамику пожизненной продуктивности коров в зависимости от их первого плодотворного осеменения

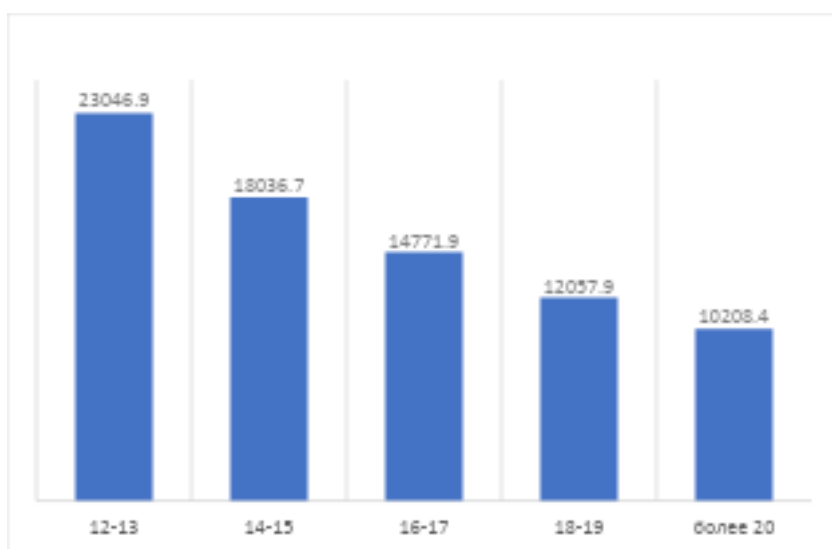


Рис. 1 – Пожизненная продуктивность коров в зависимости от возраста первого плодотворного осеменения

На рисунке 2 представлены значения удоя за 1 день жизни коров в зависимости от возраста первого плодотворного осеменения.

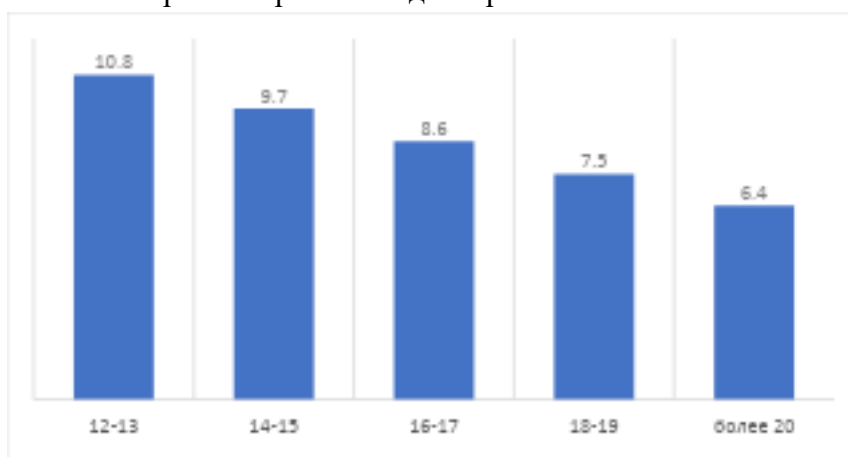


Рис. 2 – Удой за 1 день жизни в зависимости от возраста первого плодотворного осеменения

Уровень молочной продуктивности коров зависит от нескольких факторов, в том числе и от длительности периода от отела до плодотворного осеменения или сервис-периода. В таблице 3 представлены данные об изменении уровня молочной продуктивности в зависимости от величины сервис-периода.

Таблица 3 - Влияние продолжительности сервис-периода на пожизненный уровень молочной продуктивности коров

Классы по продолжительности сервис-периода, дней	n	Удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %
До 90 дней	289	18567±125,2	3,92	3,20
91-120	188	21231±112,2	4,02	3,25
121-150	151	16768±146,9	4,18	3,24
151-180	93	16836±121,2	4,21	3,15
181-210	73	15018±123,8	4,13	3,26

211-240	69	14829±145,6	4,16	3,18
Более 240	24	15317±145,8	4,17	3,25

Наиболее высокий пожизненный уровень молочной продуктивности составляет 21231 кг у коров с продолжительностью сервис-периода 90-120 дней. Наиболее низкий пожизненный уровень удоя у коров с продолжительностью сервис-периода – 211-240 дней. Величина пожизненного удоя, который получен от этих коров составляет 14829 кг молока, с массовой долей жира 4,16 и белка – 3,18.

Наибольшее количество молочного жира и молочного белка также получено от коров с продолжительностью сервис-периода 91-120 дней. Количество молочного белка, полученного от коров разных градаций, находится в диапазоне от 616,9 кг до 854 кг, молочного белка соответственно от 471 кг до 690 кг.

Выводы и предложения. Таким образом, наивысшую молочную продуктивность в анализируемой популяции можно получить от коров 3 последней законченной лактации с продуктивностью за лактацию 7272,1 кг молока. Рекомендуем вести правильное воспроизводство стада, вести подбор родительских пар по уровню продуктивного долголетия. В дальнейшем это приведет к снижению выбраковки животных по различным причинам после 1 законченной лактации. Наиболее высокий пожизненный уровень молочной продуктивности составляет 21231 кг у коров с продолжительностью сервис-периода 91-120 дней.

Рекомендуем проводить первое плодотворное осеменение не позднее 15 месяцев и в дальнейшем придерживаться оптимальным сроков сервис-периода у коров.

Библиографический список

1. Беленькая, А. Е. Влияние возраста первого отела на продуктивность коров голштинской породы / А. Е. Беленькая // Интеграция науки и практики для развития Агропромышленного комплекса : Сборник статей всероссийской научной конференции, Тюмень, 10 ноября 2017 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2017. – С. 16-20. – EDN YQFOWC.
2. Беленькая, А. Е. Сравнительная характеристика голштинских линий по продуктивным качествам / А. Е. Беленькая, Г. А. Ярмоц // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2020. – № 3(60). – С. 133-137. – DOI 10.34655/bgsha.2020.60.3.020. – EDN OBDDHN.
3. Беленькая, А. Е. Сравнительная характеристика голштинских линий по продуктивным качествам / А. Е. Беленькая, Г. А. Ярмоц // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2020. – № 3(60). – С. 133-137. – DOI 10.34655/bgsha.2020.60.3.020. – EDN OBDDHN.
4. Татаркина, Н. И. Влияние разных методов подбора на молочную продуктивность коров голштинской породы / Н. И. Татаркина, А. Е. Беленькая // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. – 2016. – № 4(35). – С. 69-74. – EDN XVSYLH.
5. Москалева, А. О. Влияние фенотипических и генотипических факторов на молочную продуктивность / А. О. Москалева // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса : сборник трудов LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 13. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 63-68. – EDN ESRZKS.

6. Москалева, А. О. Взаимосвязь уровня удоя за первую лактацию и продуктивного долголетия коров / А. О. Москалева, А. А. Фатеева // Передовая наука - агропромышленному комплексу : Сборник статей аспирантов и молодых ученых LVIII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 12–13 марта 2024 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – С. 82-86. – EDN ONSVWM.

7. Москалева, А. О. Влияние возраста первого отела на продуктивное долголетие коров / А. О. Москалева // Передовая наука - агропромышленному комплексу : Сборник статей аспирантов и молодых ученых LVIII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 12–13 марта 2024 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – С. 76-81. – EDN RLQRGG.

8. Москалева, А. О. Продуктивное долголетие коров, как основа эффективного производства / А. О. Москалева // Аграрная наука в АПК: от идей к внедрению : Сборник международной научно-практической конференции, Тюмень, 08–09 ноября 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 131-135. – EDN ZCCGUD.

9. Часовщикова М.А. Зависимость продуктивного долголетия и пожизненной продуктивности коров от удоя и возраста в наивысшую лактацию // Мир инноваций. 2019. №4. С. 43-48.

10. Шевелёва О.М., Свяженина М.А., Смирнова Т.Н. Использование разных методов подбора для совершенствования стада крупного рогатого скота черно-пестрой породы в племенном заводе // Вестник Красноярского ГАУ. 2021. №2 (167). - С. 87-93.

11. Шевелева, О. М. Современное состояние и перспективы развития отрасли животноводства в ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья Учебно-опытное хозяйство / О. М. Шевелева, А. О. Москалева // Достижения аграрной науки для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации : Сборник трудов II Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Тюмень, 19 декабря 2022 года. Том часть II. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 231-239. – EDN UEJGUE.

Контактная информация:

Никифорова Анастасия Олеговна, преподаватель кафедры Технологии производства и переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО «Государственного аграрного университета Северного Зауралья».

E-mail: moskaljova.ao@ibvm.gausz.ru

Волкова Екатерина Александровна, аспирант кафедры «Кормление животных с основами кормопроизводства», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

Волков Василий Владиславович, преподаватель кафедры «Энергообеспечение сельского хозяйства» ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

ФИТОБИОТИКИ В КОРМЛЕНИИ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ

Аннотация. Для достижения максимальной продуктивности высокопродуктивных коров в рамках современных промышленных технологий необходимо включение в их рацион биологически активных добавок. К таким добавкам относятся, к примеру, фитобиотики, которые способствуют повышению производительности путём оптимизации процессов потребления, переваривания и усвоения кормов, а также стабилизации состава кишечной микрофлоры и поддержания гомеостаза организма.

Ключевые слова: биологически активная добавка; кормление; фитобиотик; молочная продуктивность; «Фарматан ТМ».

В современном агропромышленном комплексе необходима научно обоснованная и рациональная система кормления животных для обеспечения условий, позволяющих им максимально реализовать свой генетический потенциал при интенсивной эксплуатации. Усилия специалистов и ученых, направленные на совершенствование рационального кормления сельскохозяйственных животных, а также разработка и внедрение инновационных технологий в этой сфере, являются ключевыми факторами для дальнейшего прогресса в области животноводства [4-6].

Высокопродуктивные животные обладают повышенными требованиями к рациону, поскольку от качества кормления зависит до 70% их молочной продуктивности. Обеспечение высокой молочной продуктивности и поддержание нормального физиологического состояния у высокопродуктивных коров возможно только при точном определении их потребности в энергии, питательных веществах, минералах и биологически активных соединениях. Необходим также рациональный отбор кормов и применение соответствующих кормовых добавок [7,12].

Использование кормовых добавок в современной животноводческой отрасли является необходимым условием для минимизации негативного воздействия определенных факторов кормления и содержания животных. Данные факторы могут приводить к ослаблению иммунной системы, что, в свою очередь, повышает восприимчивость животных к различным заболеваниям.

В настоящее время комплексные кормовые добавки, содержащие питательные смеси, витамины и минеральные вещества, получили широкое применение в животноводстве. На рынке также представлены фитобиотики, которые выступают альтернативой антибиотикам в кормлении животных. Фитобиотики не только обладают антибактериальным действием, но и способствуют оптимизации функций желудочно-кишечного тракта [8,10].

Фитобиотики представляют собой природные кормовые добавки, полученные из растительного сырья. Их благотворное влияние на процессы пищеварения и общее самочувствие животных обусловлено комплексом биологически активных веществ растительного происхождения, к числу которых относятся каротиноиды, полипептиды, фитоэстрогены, сапонины и другие соединения [11].

Применение в рационе лактирующих коров в зимне-стойловый период фитобиотика в условиях СХПК «Передовой» Волгоградской области способствовало повышению уровня молочной продуктивности и качества молока [11].

Проведенные исследования в хозяйстве АПК «Маяк», ЗАО «Нива-Агро» и ООО «Зенит» Упоровского района показали, что применение биологически активной добавки «Экстракт Руминат» в рационе лактирующих коров положительно повлияло на объемы удоя, повысив удой за 305 суток на 335 кг, или на 6,84%, содержание молочного жира – на 0,08%, белка – 0,07%, количество молочного жира на 52,8 кг и молочного белка – 13,7 кг. Кормление данной добавкой стельных коров благоприятно повлияло на качество молозива, что имело огромное значение в профилактике желудочно-кишечных заболеваний у новорожденных телят. Телята от матерей опытной группы коров были на 2-3 кг крупнее, чем телята в контрольной группе [3].

На базе АО «Картофельная Нива Орловщины» проводилось исследование по влиянию фитобиотиков (корня солодки, семян клевера, листьев базилика фиолетового и шпината огородного) на молочную продуктивность коров голштинской породы. Исследования показали, что удой коров, получавших фитобиотики увеличился на 9-19 % в зависимости от группы. Наибольшие удои показали коровы, получавшие вместе с основным рационом шпинат огородный [13].

Исследования по влиянию пробиотического комплекса на коровах-первотелках проводились в условиях хозяйства ООО «Агросоюз», Республика Мордовия. Установлено, что от коров-первотелок, получавших комплекс получено 8806,6 кг молока за лактацию, что на 13,8 % ($P < 0,001$) выше по сравнению с аналогами контрольной группы [9].

Научно-хозяйственный опыт по изучению влияния биологически активной добавки «ГербаСтор» на молочную продуктивность, состав и свойства молока проводился в условиях ОАО «Орловское» Орловской области. Исследования показали, что по среднесуточному удою молока в пересчете на базисную жирность коровы опытной группы превосходили коров контрольной группы на 9,17 % ($P \leq 0,01$), так же установлена достоверное повышение в крови коров опытной группы уровня гемоглобина и содержания глюкозы на 5,26 % и на 25,92 % соответственно [1].

В последнее время на рынке кормовых добавок появился новый фитобиотический препарат под торговой маркой «Фарматан ТМ». Его состав включает в себя танины, эфирные масла гвоздики и корицы, ацетаты натрия и органический цинк. Основным действующим компонентом препарата являются танины - это полифенольные соединения растительного происхождения, которые присутствуют в клетках практически всех растений. Важно отметить, что танины представляют собой разнородную группу полимерных фенольных соединений.

В качестве альтернативного метода борьбы с вирусными заболеваниями может быть использован препарат «Фарматан ТМ». Его действие основано на подавлении эллаготанинами феномена «чувства кворума» у бактерий. Другими словами, «Фарматан ТМ» искажает восприятие бактериями плотности собственной популяции, что приводит к дезориентации и, как следствие, к уменьшению их численности. Данный препарат воздействует на все стадии развития бактерий, постепенно сокращая их количество в организме животных.

Помимо непосредственного воздействия на существующие проблемы со здоровьем, эллаготанины, входящие в состав «Фарматана ТМ», также обладают профилактическими свойствами. Укрепляя связи между клетками организма, они уменьшают межклеточные промежутки, что способствует предотвращению нарушений пищеварения [2].

Включение растительных экстрактов в рацион высокопродуктивных коров способствует увеличению их продуктивности. Это достигается за счет оптимизации процессов потребления, переваривания и усвоения кормов, а также стабилизации состава кишечной микрофлоры и поддержания гомеостаза организма в целом.

Библиографический список

1. Буяров В. С., Ляшук А. Р. Эффективность использования фитобиотика «Гербастор» в молочном скотоводстве // Ветеринария и зоотехния. – 2024. - № 1. – С. 32-37.
2. Волкова Е. А., Волков В. В. Влияние кормовой добавки «Фарматан ТМ» на молочную продуктивность крупного рогатого скота // матер. научно-практ. конференции «Роль ветеринарной науки и образования в современном обществе: к 100-летию Витебской ордена «Знак Почета» государственной академии ветеринарной медицины». – 2024. – С. 182-188.
3. Волынкина М. Г., Иванова И. Е. Экстракт Руминант – натуральная кормовая добавка для лактирующих коров // Вестник государственного аграрного университета Северного Зауралья. – 2015. - № 3 (30). – С. 47-52.
4. Ковалева О.В., Волынкина М.Г., Иванова И.Е. Использование ферментных добавок в рационах молочных коров и свиней // Главный зоотехник. – 2012. – № 12. – С. 23-33.
5. Миколайчик И.Н., Морозова Л.А., Костомахин Н.М., Морозов В.А. Практическое обоснование применения современных энергетических добавок в молочном скотоводстве // Главный зоотехник. - 2019. - №10. - С. 3-10.
6. Миколайчик И.Н., Морозова Л.А., Костомахин Н.М., Морозов В.А. Эффективность обогащения рационов высокопродуктивных коров энергетическими добавками "Лакто с" и Exima 100 // Главный зоотехник. - 2019. - № 4. - С. 15-22.
7. Миколайчик И.Н., Морозова Л.А., Морозов В.А. Повышение генетического потенциала высокопродуктивных коров за счет использования в рационах энергетических добавок // Аграрный вестник Урала. - 2019. - №1 (180). - С. 21-26.
8. Позднякова В.Ф., Гусева Т.Ю., Щеголев П.О., Масленникова А.В. Современные кормовые добавки в животноводстве и их безопасность // Вестник МАНЭБ. - 2018. - № 3. - Т. 23. - С. 46-50.
9. Руин В. А., Панфилова А. С. Альтернатива кормовым антибиотикам для коров молочной продуктивности // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. - № 2. – С. 105-108.
10. Саханчук А.И., Кот Е.Г., Романович Ж.В. Эффективность применения комплексной кормовой добавки для лактирующих коров в зимне-стойловый период // Зоотехническая наука Беларуси. - 2018. - № 2. - Т. 53. - С.91-98.
11. Третьякова Е. А., Фомина Л. Л. Молочная продуктивность и качество молока при использовании фитобиотика в кормлении коров // статья в сборнике науч.-практ. конференции «Научное обеспечение инновационного развития агропромышленного комплекса регионов РФ». – 2018. – С. 934-938.
12. Харитонов Е. Оптимальное кормление высокопродуктивных молочных коров // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2007. № 10. С. 28-31.

13. Ярован Н. И., Грибанова Н. Л., Болкунов П. С. Влияние фитобиотиков на стресс-индуцированные свободно-радикальные процессы и молочную продуктивность коров в условиях промышленного комплекса // Вестник аграрной науки. – 2020. - № 2 (83). – С. 77-83.

Контактная информация

Волкова Екатерина Александровна, аспирант кафедры «Кормление животных с основами кормопроизводства», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

e-mail: eka800970@mail.ru

Волков Василий Владиславович, преподаватель кафедры «Энергообеспечение сельского хозяйства» ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

e-mail: volkovvv@gausz.ru

Волкова Екатерина Александровна, аспирант кафедры «Кормление животных с основами кормопроизводства», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

Волков Василий Владиславович, преподаватель кафедры «Энергообеспечение сельского хозяйства» ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

София Юрьевна Дегтярева, студент группы, Б-ЗТБ-24, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФЕРМЕНТНЫХ КОМПЛЕКСОВ В КОРМЛЕНИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Аннотация. Для повышения эффективности молочного скотоводства с использованием современных агропромышленных технологий необходимо оптимизировать рацион животных за счет включения высококачественных кормовых добавок, способствующих улучшению усвояемости питательных веществ и более полному усвоению организмом животных питательных веществ и биологически активных соединений. В число таких добавок входят ферментные комплексы, позволяющие использовать в рационе более доступные, но богатые клетчаткой компоненты.

Ключевые слова: лактирующие коровы, молочная продуктивность, рацион, ферментный комплекс, белок и жир молока, удой.

Обеспечение высококачественным кормлением является ключевым фактором для достижения максимальной производительности в молочном скотоводстве. Использование кормов с высоким содержанием питательных веществ и приятным вкусом играет решающую роль в достижении оптимальных результатов в молочном животноводстве. Это позволяет животным реализовать свой генетический потенциал на максимальном уровне [2,3].

В контексте повышения эффективности кормления сельскохозяйственных животных особое значение приобретает исследование влияния ферментных комплексов. Данные ферменты способствуют улучшению усвояемости кормов и более полному усвоению организмом животных питательных веществ и биологически активных соединений. В настоящее время на рынке представлен широкий ассортимент ферментных препаратов от различных производителей, что позволяет включать в рацион животных менее дорогие, но богатые клетчаткой компоненты. Однако, результаты экспериментальных исследований применения ферментных препаратов в молочном скотоводстве неоднозначны и требуют дальнейшего изучения [4,5,7].

Проводились исследования по изучению влияния препаратов Целловиридин Г20Х и Целлобактерин в рационах лактирующих коров на базе ООО «Маслово» Орловского района Орловской области. Исследование показало, что у коров из экспериментальных групп наблюдалось снижение жевательной активности. Это связано с тем, что рацион контрольной группы был обогащен неперевариваемой клетчаткой, что привело к увеличению жевательной активности. В экспериментальных группах ферментные препараты способствовали более интенсивному расщеплению клетчатки микрофлорой, что в свою очередь привело к снижению

жевательной активности до оптимального уровня. Исследования выявили положительное влияние применения исследуемых препаратов на продуктивность молочного скота. В частности, среднесуточный удой молока за первый месяц лактации в экспериментальных группах (второй и третьей) увеличился по сравнению с контрольной группой на 7,5% и 10% соответственно. Аналогичная тенденция наблюдалась и в период с 70 по 100 дни лактации: среднесуточный удой вырос на 13,9% во второй группе и на 15% в третьей группе по сравнению с контрольной [6].

В условиях СПА (К) «Кузьминский» Сергиево-Посадского района Московской области исследовали кормовую добавку «Фибраза» в рационах лактирующих коров. Включение кормовой добавки «Фибраза» в рацион лактирующих коров привело к повышению среднесуточных удоев. Наибольший прирост удоя – 2,83% – был отмечен у животных опытной группы, получавших «Фибразу» в дозировке 20 г на голову в сутки. За 120 дней лактации валовой удой молока как натуральной, так и 4%-ной жирности в опытных группах превысил показатели контрольной группы. Применение добавки «Фибраза» в количестве 20 г на голову в сутки позволило за указанный период получить дополнительный удой: 134,1 кг молока натуральной жирности и 248,8 кг молока с 4%-ной жирностью. При дозировке 40 г на голову в сутки прирост составил 113,6 и 185,3 кг соответственно [1]. По показателю отношения жира к белку опытные группы имели соотношение 1,18 и 1,17, а у контрольных аналогов данный показатель составлял 1,15. Количество казеина у коров, получавших в составе рациона кормовую добавку «Фибраза», составило 2,61 % против 2,5 % в контроле. Содержание лактозы в молоке опытных групп превышает аналогичный показатель в молоке контрольных коров на 0,16 % во 2-й и на 0,12 % в 3-й группах [2].

В ходе исследований, проведенных в крестьянском (фермерском) хозяйстве Челнынцева В.Н. Бирского района, была изучена эффективность нового пробиотико-ферментного комплекса «Инновационная формула» на показатели молочной продуктивности коров. Результаты исследований свидетельствуют о значительном повышении суточного удоя в группе животных, получавших исследуемый комплекс. Так, за первую декаду эксперимента наблюдался прирост удоя на 14,8% по сравнению с контрольной группой, во вторую декаду - на 19,2%, а в третью декаду - на 31,2%. Содержание жира в молоке коров опытной группы увеличилось по итогам первой декады на 1,3%, второй на 1,5%, третьей на 2,3%. Содержание белка в молоке коров опытной группы увеличилось по итогам первой декады на 1,7%, второй на 2,4%, третьей на 3,1% [9].

В условиях ФГУП Э/Х «Кленово-Чегодаево» Подольского района Московской области были проведены опыты по изучению пробиотика на основе спорообразующих бактерий (*Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis* и *Bacillus subtilis* (natto)) в кормлении новотельных коров в период раздоя. По удою за период проведения опыта разница между опытными группами и контрольной составила 9,4-9,8 % молока в натуральной жирности в пользу опытных групп. При пересчете на базисные показатели разница составила 6,8-11 % в пользу опытных групп [8].

Таким образом, можно сделать вывод, что применение ферментных комплексов в кормлении лактирующих коров способствует повышению удоя и улучшению качественных показателей молока, посредством повышения усвояемости питательных веществ корма организмом животных.

Библиографический список

1. Буряков Н. П., Бурякова М. А., Хардик И. В. Использование ферментного комплекса «Фибраза» в кормлении коров // сборник научных трудов «Многофункциональное адаптивное кормопроизводство». – 2020. – С. 2020
2. Буряков Н. П., Хардик И. В. Кормовая добавка «Фибраза»: влияние на продуктивность лактирующих коров и качество молока // Молочная промышленность. – 2019. - № 6. – С. 61-63
3. Буряков, Н.П. Рациональное кормление молочного скота / Н.П.Буряков, М.А.Бурякова. – М.: Изд-во РГАУ – МСХА, 2015. – 314 с.
4. Волынкина М.Г., Костомахин Н.М. Эффективность ферментных препаратов при кормлении коров в период раздоя // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2017. № 3. С. 52–67.
5. Ефрюшин А. Д. Влияние ферментных препаратов в составе премикса на продуктивность коров и экономические показатели производства молока / А. Д. Ефрюшин, А.М. Булгаков, А. А. Малышев // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство, № 10. — 2014. — С. 28–32
6. Мошкина С. В. Повышение эффективности производства молока при использовании в кормлении коров ферментных комплексов // Эффективное животноводство. – 2018. - № 7(146). – С. 38-40
7. Осикина Р.В., Еналдиева Н.Г. Использование ферментных препаратов в практике молочного скотоводства // Аграрная наука. 2014. № 5. С. 21-22.
8. Чабаева М. Г., Некрасов Р. В., Савушкин В. А., Глаголев В. И. Влияние скармливания рационов, обогащенных пробиотиками на основе спорообразующих бактерий, на молочную продуктивность и обмен веществ новотельных коров // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. - № 4. – С. 29-32.
9. Шарипова Ф. Р., Хабиров А. Ф. Использование пробиотическо-ферментного комплекса в кормлении дойных коров // Российский электронный научный журнал. – 2023. - № 4 (50). – С. 144-153

Контактная информация

Волкова Екатерина Александровна, аспирант кафедры «Кормление животных с основами кормопроизводства», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

e-mail: eka800970@mail.ru

Волков Василий Владиславович, преподаватель кафедры «Энергообеспечение сельского хозяйства» ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень; e-mail: volkovvv@gausz.ru

София Юрьевна Дегтярева, студент группы, Б-ЗТБ-24, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

e-mail: degtyareva.syu@edu.gausz.ru

Хайров Газиз Хаметтрашидович, старший преподаватель, НАО «Костанайский региональный университет им. А. Байтурсынова», г. Костанай, Республика Казахстан
Саткеева Амина Бестаевна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры анатомии и физиологии ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ СВИНЕЙ НА ФОНЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ХЕЛАТ КРЕМНИЯ

В статье представлены результаты исследований по изучению влияния хелат кремния на биохимические показатели крови свиней. Установлено, что включение хелат кремния в состав кормовой смеси свиней способствовало увеличению в крови эритроцитов на 2,99 и 4,25%, гемоглобина – на 0,92 и 1,54%, лейкоцитов - на 5,78 и 7,30% соответственно в сравнении с контролем. По содержанию общего белка в крови имели превосходство подсвинки опытных групп над контрольными на 0,64 и 1,13%, кальция – на 2,37 и 4,35%, фосфора – на 3,68 и 8,09% соответственно.

Ключевые слова: хелат кремния, кровь, эритроциты, общий белок, кальций, подсвинки, минеральные вещества

Одной из самых динамичных систем в организме является кровеносная, которая связывает различные ткани и органы [1,3]. Кровь выполняет многообразные функции, чутко реагирует на все изменения, она отражает мельчайшие изменения состояния отдельных клеток, тканей, органов и организма в целом. Кровь обладает наибольшей информативностью, что позволяет объективно и беспристрастно оценивать ситуацию, выявить скрытые изменения в органах и тканях, наблюдать процессы и изменения, происходящие под влиянием определенных воздействий, способные не только ухудшить физиологическое состояние, но и продуктивные показатели свиней [6,10,11].

Потенциальным источником ухудшения состояния здоровья, метаболических процессов в организме свиней может быть вызвано недостатком или чрезмерным количеством в их рационе тех или иных элементов питания [8,10,12]. Минеральные вещества в полноценном кормлении свиней играют большую роль, поскольку они способствуют более полному усвоению питательных веществ, уменьшают расход кормов на единицу продукции, улучшают продуктивные показатели посредством оптимизации и активизации обмена веществ [2,4,9,13].

Цель исследований – изучить биохимические показатели крови свиней на фоне использования хелат кремния.

Материалы и методы исследования. Исследования проводились на базе КХ «Бобер Инвест» Карасуского района Костанайской области Республики Казахстан. Объектом исследования послужили подсвинки украинской белой степной породы. Методикой исследования предполагалось разделить животных на три группы с учетом возраста, живой массы и состояния здоровья, по 10 голов в каждой. Животных содержали в типовом помещении, при свободном доступе к воде, уход за ними был одинаковым. Во всех группах подопытные животные получали основной хозяйственный рацион, в опытных группах

дополнительно к основному рациону подсвинкам скармливали хелат кремний в количестве 1,5 и 2% соответственно от массы корма.

Результаты исследований. Многочисленные факторы, в том числе кормление оказывают влияние на количественный и качественный состав крови. Морфологический состав крови позволяет достаточно точно судить о многих метаболических процессах в организме. Эритроциты - наиболее многочисленные форменные элементы крови, основным компонентом которого является гемоглобин, осуществляющий перенос кислорода от легких к тканям, выводит из организма углекислый газ. Защиту организма от вирусов, бактерий, токсинов, отмирающих клеток собственного организма осуществляют лейкоциты [2,3].

Периферическая кровь в наших исследованиях подопытных животных контрольной и опытных группах находилась в пределах физиологической нормы. Включение хелат кремния в состав кормовой смеси способствовало увеличению в крови подсвинок эритроцитов на 2,99 и 4,25% соответственно, гемоглобина – на 0,92 и 1,54% в сравнении с контролем. По содержанию лейкоцитов в крови имели превосходство подсвинки опытных групп над контрольными на 5,78 и 7,30% соответственно.

Белковые компоненты крови являются составной частью органического вещества, они совместно с тромбоцитами обеспечивают гомеостатическую функцию, участвуют в пластических процессах в тканях организма, определяют гуморальный иммунитет, дезинтоксикационную и транспортную функцию [5,7]. Использование в рационах подсвинок хелат кремния улучшило протекание обменных процессов в их организме. Так, подсвинки 2-ой опытной группы превосходили по содержанию общего белка (рис.1) в крови на 1,13% контрольные значения. В 1-ой опытной группе этот показатель был выше контроля на 0,64%.

Выраженную физико-химическую активность имеют альбумины, они выполняют транспортную функцию, участвуют в регуляции водного обмена. По количеству в крови альбуминов подсвинки опытных групп уступали контролю на 0,06 и 0,22%.

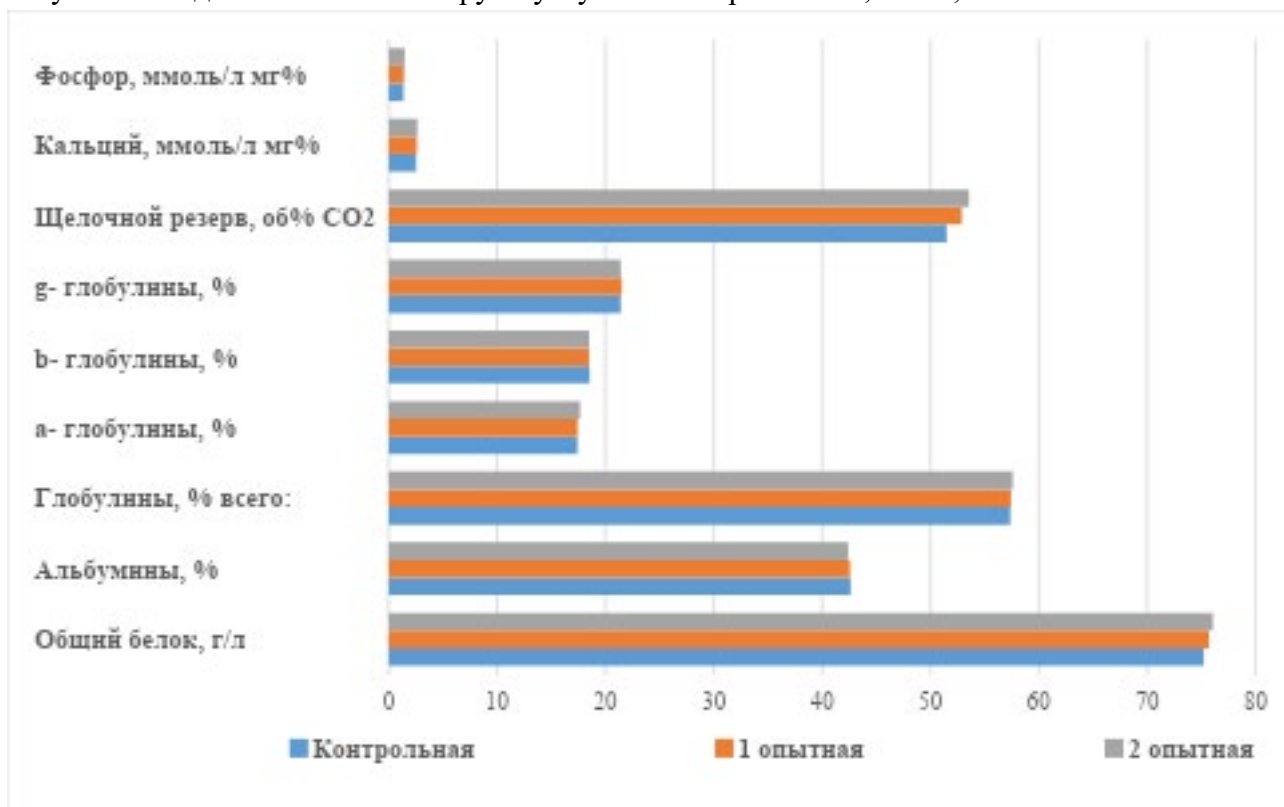


Рис.1 - Биохимические показатели сыворотки крови подсвинок в конце опыта

В поддержании осмотического давления крови участвуют \langle - и \otimes - глобулиновые фракции. Помимо этого, \otimes - глобулины активно проявляют защитные свойства. Основными носителями антител в организме являются \odot - глобулины, поэтому они наиболее сильно проявляют иммунные свойства. В наших исследованиях количество \langle - глобулинов в крови подсвинок, получавших с кормом 1,5% хелат кремния от массы корма, увеличилось на 0,01%, \odot - глобулинов – на 0,10%, но уменьшилось содержание \otimes - глобулинов на 0,05% в сравнении с контрольным значением. Скармливание подсвинкам 2% хелат кремния от массы корма способствовало увеличению \langle - глобулинов в крови на 0,24%, \odot - глобулинов – на 0,01%, но снизилось количество \otimes - глобулинов на 0,03% по сравнению с контролем.

Значение минеральных веществ для жизнедеятельности организма многогранно, они входят в состав структурных элементов тела, участвуют в процессах кроветворения, являются необходимыми компонентами для поддержания жизни, роста, развития и проявления максимальной генетически обусловленной продуктивности животных. От минеральных веществ зависит постоянство реакции крови и тканевой жидкости, которые регулируют и поддерживают кислотно-щелочное равновесие в организме. По щелочному запасу крови можно судить о состоянии животного. В наших исследованиях наибольшее количество кальция отмечено в крови подсвинок, получавших 2% хелат кремния от массы корма, что превысило контрольные значения на 4,35%, фосфора – на 8,09%. Содержание кальция в крови подсвинок, получавших 1,5% хелат кремния от массы корма, было выше контроля на 2,37%, фосфора – на 3,68%. Щелочной резерв в крови подсвинок опытных групп превысил контрольные значения на 2,72 и 4,0% соответственно.

Таким образом, хелат кремния способствовал увеличению в крови подсвинок эритроцитов на 2,99 и 4,25%, гемоглобина – на 0,92 и 1,54%, лейкоцитов - на 5,78 и 7,30%, общего белка -на 0,64 и 1,13%, кальция – на 2,37 и 4,35%, фосфора – на 3,68 и 8,09% соответственно, что улучшило окислительно-восстановительные процессы, белковый и минеральный обмен в их организме.

Библиографический список

1. Завьялова, Д.А. Состав и свойства крови, фактора, влияющие на ее показатели/ Д.А. Завьялова, А.Б. Саткеева. - Текст: непосредственный. В сборнике: Актуальные вопросы развития аграрной науки. Сборник трудов научно-практической конференции. - Тюмень: ГАУСЗ. – 2021. - С.137-144.

2. Хайров, Г.Х. Влияние хелат кремния на переваримость корма, рост и развитие свиней/ Г.Х. Хайров, А.Б. Саткеева. – Текст: непосредственный. В сборнике: Аграрная наука на Северсельскому хозяйству. Сборник материалов VI Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием). – Киров. – 2024. – С.443-446.

3. Лодянов, В.В. Биохимические показатели крови свиней специализированных типов/ В.В. Лодянов. - Текст: электронный/ КубГАУ. – 2014. - №97 (03). - URL <https://cyberleninka.ru/article/n/biohimicheskie-pokazateli-krovi-sviney-spetsializirovannyh-tipov>

4. Андреев, Д.А Анализ терапевтических мероприятий при онкологии молочных желез домашних животных/ Д.А. Андреев, О.А. Драгич, К.А. Сидорова. – Текст: непосредственный. В сборнике: Достижения аграрной науки для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации. Сборник трудов II Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов.–Тюмень.–2022.– С.10-17

5. Лавриненко, В.А. Физиология крови для студентов КРИ: учебное пособие/ В.А. Лавриненко, А.В. Бабина. - Текст: непосредственный. Новосибирск: НГУ. – 2015. – 116 с.

6. Козачок, С.П. Биохимический состав крови у собак/ С.П. Козачок, С.А. Пашанян. - Текст: непосредственный. В сборнике: Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе. Сборник трудов LIX Студенческой научно-практической конференции. – Тюмень. – 2022. - С.68-77.

7. Амиров, Д.Р. Клиническая гематология животных: учебное пособие/ Д.Р. Амиров, Б.Ф. Тамимдаров, А.Р. Шагеева. - Текст: непосредственный. - Казань: Центр информационных технологий КГАВМ. – 2020. – 134 с.

8. Лисунова, Л.И. Кормление сельскохозяйственных животных. Научные основы кормления животных: учебное пособие/ Л.И. Лисунова, В.С. Токарев. – Текст: непосредственный. - Витебск: ВГАВМ. - 2022. – С.80-81.

9. Садовом, Н.А. Биологические добавки и иммуностимуляторы для сельскохозяйственных животных и птиц. Монография / Н.А. Садовом, А.П. Дуктов, Л.В. Шульга и др. – Текст: непосредственный. - Тюмень: ГАУСЗ. – 2022. – 225 с.

10. Саткеева, А.Б. Влияние Мегалак на биохимические и продуктивные показатели коров/ А.Б. Саткеева, С.В. Шастунов. - Текст: электронный // Международный научно-исследовательский журнал. - 2023. - №1 (127). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-megalak-na-biohimicheskie-i-produktivnye-pokazateli-korov>

11. Седловская, К.Ю. Состояние организма свиней на фоне использования природных минеральных добавок/ К.Ю. Седловская, А.Б. Саткеева. - Текст: непосредственный. В сборнике: Аграрная наука в АПК: от идей к внедрению. Сборник трудов международной научно-практической конференции. – Тюмень. - 2023. - С.135-139 URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=58104398>

12. Потапов, А.С. Концептуальные основы формирования государственной политики импортозамещения мяса и птицы/ А.С. Потапов. – Текст: непосредственный // Эффективное животноводство. – 2024. - №9. – С.24-26

13. Плаксин, И.Е. Тенденции и перспективы развития свиноводства в России/ И.Е. Плаксин, С.И. Плаксин, А.В. Трифанов. - Текст: непосредственный // АгроЭкоИнженерия. 2022. № 1(110). С. 155-168.

Контактная информация:

Хайров Газиз Хаметтрашидович, старший преподаватель, НАО «Костанайский региональный университет им. А. Байтурсынова», г. Костанай, Республика Казахстан

E-mail: gkhairov@bk.ru

Саткеева Амина Бестаевна, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры анатомии и физиологии ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

E-mail: satkeevaab@gausz.ru

И.Я. Терещенко, аспирант кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

В.В. Шаповалов, магистр кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

АБЕРДИН -АНГУССКАЯ ПОРОДА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье рассматривается численность и динамика развития имеющегося племенного поголовья Тюменской области абердин ангусской породы. В статье также представлены продуктивные показатели стада. Приведенные данные были взяты из отчетности хозяйства ООО «Согласие» Юргинского района, где сосредоточено все племенное поголовье абердин ангусской породы.

Ключевые слова: коровы, абердин ангусская, племенной, мясной скот, порода.

Отрасль мясного скотоводства в последние десятилетия интенсивно развивается. Этому способствуют меры государственной поддержки отрасли. Общеизвестно, что для получения высоких результатов необходимо не только использовать хороший генетический материал, но и применять технологии, которые обеспечивают рентабельность отрасли, получение высоких результатов продуктивности [1]. Тюменская область - важнейший стратегически регион страны, поэтому очень важно создать в таком регионе свою базу племенного скотоводства [2].

Основой любой технологии является животное и его принадлежность к определенной породе скота [1]. В Тюменской области распространено несколько пород мясного направления продуктивности в том числе и абердин ангусская. В ООО «Согласие» Юргинского района создан племенной репродуктор по разведению скота абердин ангусской породы. Стадо формировалось приобретением телок и быков в ведущих племенных хозяйствах Российской Федерации.

Для обеспечения процесса воспроизводства стада большое значение имеет маточное поголовье животных [5]. На конец 2023 года общая численность маточного стада абердин ангусской породы хозяйства составляло 809 голов при общей численности поголовья 1949 голов. В таблице 1 представлена динамика численности поголовья хозяйства ООО «Согласие».

Таблица 1 – Динамика численности поголовья абердин ангусской породы.

	2021	2022	2023	2024
Общее поголовье	929	1341	1657	1949
В т.ч. коровы	342	528	665	809

Анализируя динамику численности породы, можно отметить стабильный рост как общей численности стада, так и отдельно маточного поголовья, которое составило 47% для общего поголовья и 42% для маточного за 4 анализируемых года.

Совершенствование пород скота, разводимых в нашей стране, требует новых подходов при отборе животных на племенные цели [3]. Так для этих целей проводится ежегодная бонитировка племенного поголовья, в результате которой животным присваивается комплексный класс. В следующей таблице 2 отображено распределение коров по комплексному классу за последние 3 года.

Таблица 2 – Распределение по комплексному бонитировочному классу коров абердин ангусской породы.

	2021	2022	2023
Пробонитированно всего, голов	528	665	809
В том числе класса элита рекорд и элита, голов	482	554	674
1 класса, голов	46	91	106
2 класса, голов	-	20	29

Из представленных данных видно, что численность пробонитированных животных классов элита рекорд и элита держится на уровне свыше 80% от общего поголовья за представленные три года. При этом в стаде увеличилось число животных с 1 и 2 комплексным классом, это объясняется изменением технологии содержания животных в хозяйстве, а в частности переходом с круглогодичных отелов на туровые. Данная технология поможет хозяйству сократить потери телят при отеле в осенне-зимний период и повысить продуктивные качества молодняка за счет выращивания его в благоприятные сезоны года. Поэтому увеличение межотельного периода, в связи с переходом на туровые отелы, очень сильно повлияло на снижение комплексного класса.

Показателем племенной ценности у маточного поголовья может выступать и живая масса коров. В таблице 3 представлена живая масса коров стада.

Таблица 3 – Средняя живая масса коров абердин ангусской породы

Показатель	2021	2022	2023
Средняя живая масса коров стада, кг	589	584	599
В том числе: по 1 отелу	502	527	544
по 2 отелу	636	573	600
по 3 отелу	-	624	663

Из представленных данных в таблице видно, что коровы стада ООО «Согласие» превосходят стандарты класса элита рекорд предъявленные к данной породе как в среднем по стаду, так и в разрезе отелов. Эти показатели говорят о высокой племенной ценности животных хозяйства, а также о налаженной технологии содержания животных.

В мясном скотоводстве экономические показатели производства говядины во многом определяются молочностью коров, так как от массы теленка при отъеме зависит интенсивность

его дальнейшего роста [4]. Главной задачей выращивания молодняка является максимальное сохранение всех новорожденных телят и снижение заболеваемости животных путем повышения их естественной резистентности [6]. В связи с этим принято решение перевода коров с круглогодичных отелов на туровые и снижение такого показателя как выход телят на 100 коров. Этот показатель снизился с 86 телят за 2022 год до 66 телят в 2023 году.

О высоком уровне племенной работы можно судить и по уровню выращивания ремонтного молодняка после отъема. Молодые животные обладают способностью к интенсивному росту, и хорошей конвенцией корма в мясную продуктивность [7]. В следующей таблице 4 представлена живая масса ремонтных телок от отъема и до первого осеменения.

Таблица 4 – Динамика живой массы телок абердин ангусской породы

Возраст, мес.	2021	2022	2023
12 месяцев, кг	350	358	337
15 месяцев, кг	389	398	388
Средняя живая масса телок при первом осеменении, кг	397	408	394

По данным, представленным в таблице, видно, что средние показатели живой массы телок в разных возрастах за последние три года остались практически на одном уровне, что говорит о отлаженной технологии выращивания ремонтного молодняка в хозяйстве. Так же можно отметить и то, что все представленные средние показатели живой массы превосходят требования к данной породе уровня класса элита рекорд, что так же показывает высокую племенную ценность разводимых в хозяйстве ООО «Согласие» животных.

Подводя итоги, можно отметить, что стадо абердин ангусской породы ООО «Согласие» отвечает всем требованиям, предъявляемым к животным данной породы. В хозяйстве имеются все необходимые ресурсы для обеспечения ведения племенной работы на высоком уровне, а также работа хозяйства с имеющимися животными позволяет выявить и даже повысить весь генетический потенциал породы.

Библиографический список

1. Шевелева, О. М. Возрастной состав популяции крупного рогатого скота породы обрак в условиях Северного Зауралья / О. М. Шевелева, И. Я. Терещенко. – Текст непосредственный // Достижения аграрной науки для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации : Сборник трудов II Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Тюмень, 19 декабря 2022 года. Том часть II. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, - 2022. – С. 240-245.
2. Шевелева, О. М. Характеристика герефордской породы шведской и отечественной селекции / О. М. Шевелева, Т. П. Криницына. – Текст непосредственный // Вестник Бурятской гос. сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. 2020. № 2 (59). С. 114–120
3. Боголюбова, Л. П. Породный состав в племенном мясном скотоводстве России / Л.П. Боголюбова, С.В. Никитина, Е.А. Матвеева, Е.Е. Тяпугин. – Текст непосредственный // Молочное и мясное скотоводство. - 2021. № 1. С. 10-12.
4. Шевелева, О. М. Породный состав и продуктивность крупного рогатого скота мясного направления продуктивности в Тюменской области / О. М. Шевелева, С. В. Логинов,

М. С. Иваков. – Текст непосредственный // Вестник Курганской ГСХА. – 2022. – № 3(43). – С. 57-63.

5. Шевелева, О. М. Породная и селекционная база мясного скотоводства Северного Зауралья / О. М. Шевелева. – Текст непосредственный // Аграрная наука на современном этапе: состояние, проблемы, перспективы : материалы V научно-практической конференции с международным участием, Вологда ; Молочное, 21–25 февраля 2022 года. – Вологда: Вологодский научный центр Российской академии наук, - 2022. – С. 145-150.

6. Лайкам, К. Э. Сельское хозяйство в России. 2019: Статистический сборник / К.Э. Лайкам. – Текст непосредственный // Росстат. - 2019. – 91 с

7. Терещенко, И. Я. Племенная работа и состояние крупного рогатого скота породы обрак в Северном Зауралье / И. Я. Терещенко. – Текст непосредственный // Аграрная наука в АПК: от идей к внедрению : Сборник международной научно-практической конференции, Тюмень, 08–09 ноября 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья. - 2023. – С. 136-140.

Контактная информация:

Терещенко Ирина Ярославовна, аспирант кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

e-mail: tereshenko.iya@edu.gausz.ru

Шаповалов Владислав Витальевич, магистр кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

e-mail: Shapovalov.vv@edu.gausz.ru

В.В. Пунегова, аспирант, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Часовщикова М.А., доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕЛЕКЦИОННОГО ИНДЕКСА ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПОРОД КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

В статье представлены результаты использования селекционного индекса или индекса эффективности использования породы (ЭИП) при оценке коров черно-пестрой породы разного уровня продуктивности в Учебно-опытном хозяйстве ГАУ Северного Зауралья. Для распределения коров в группы применено правило нормального распределения, где в качестве классификационного признака использован уровень удоя в наивысшую лактацию. Установлено, что величина индекса ЭИП была наибольшей в группе коров с максимальным удоем за 305 дней наивысшей лактации и составляла 1,085. При этом коровы с пожизненным удоем 30 тыс. кг молока и более в возрасте первой лактации имели величину индекса ЭИП не менее 0,817, что следует использовать при отборе коров по результатам первой лактации.

Ключевые слова: селекция, индекс, отбор, оценка, крупный рогатый скот, продуктивность, сервис-период, долголетие.

В последние годы, как в целом по стране, так и в Тюменской области значительно сократилось поголовье скота черно-пестрой породы, что является предпосылкой для утраты уникального генетического разнообразия, ограничивающего возможности селекционной работы [6, 8]. С целью сохранения и совершенствования черно-пестрой породы, как уникального генотипа, рационально использование селекционно-генетических параметров [7] и селекционных индексов [5]. Отбор по селекционным индексам является важным инструментом в селекционно-племенной работе, в связи с тем, что они позволяют учитывать одновременно несколько хозяйственно полезных признаков, что делает процесс более комплексным и эффективным. Индекс эффективности использования породы, который использован нами в работе, позволяет выяснить общую эффективность использования породы, а также оценить работу предприятия [4, 5].

Цель работы - провести оценку коров черно-пестрой породы разного уровня продуктивности с использованием селекционного индекса эффективности.

Материалы и методы исследований. Исследования проведены в период с 2022 по 2024 гг. в Учебно-опытном хозяйстве ГАУ Северного Зауралья Тюменской области. Объектом исследований являлись коровы (n=603), имеющие одну законченную лактацию и более, выбывшие из стада в течении трех лет.

Для характеристики поголовья использовали базу данных ИАС «СЕЛЭКС. Молочный скот». Коровы были распределены на три группы в зависимости от удоя за 305 дней наивысшей лактации, согласно правилу нормального распределения. В 1-ю группу вошли коровы с наименьшими удоями ($< x$), во 2-ую группу коровы с удоями выше средней по выборке (диапазон от x до $x+1$) и в 3-ю группу с наибольшими для стада удоями ($>x+1\sigma$). Индексная

оценка проводилась согласно формуле эффективности использования породы (ЭИП), разработанной доктором сельскохозяйственных наук М.А. Свяжиной [4]. Формула включает в себя четыре индекса: сервис-периода (ИСП), продуктивности (количество молочного жира и белка) (ИП), среднесуточного прироста до 18-месячного возраста (ИСС) и хозяйственного долголетия (ХД). Для расчета индексов были взяты средние показатели развития признаков из Методики проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность крупного рогатого скота (ООС, 1997) [3].

Биометрическая обработка данных проводилась с применением компьютерной программы Microsoft Excel.

Результаты исследований. Сравнительная характеристика коров по основным учетным признакам показала, что в 3-й группе по сравнению с 1-й и 2-й группами удой, количество молочного жира и белка было достоверно больше не только в наивысшую, но в первую лактацию. При этом различия по пожизненному удою составляли 17257 ($P < 0,001$) и 7510 кг ($P < 0,001$) молока с преимуществом коров 3-й группы соответственно. Высокий пожизненный удой в 3-й группе объясняется как высоким потенциалом, что было заметно в первую лактацию, так и более продолжительным сроком хозяйственного использования – 4,4 отела, что больше на 1,7 ($P < 0,001$) и 0,7 ($P < 0,001$) отелов по сравнению с 1-й и 2-й группами соответственно (табл. 1).

Таблица 1 Характеристика коров по основным признакам, в т.ч. используемым для расчета индексов

Показатель	1 группа	2 группа	3 группа
Продуктивность за 305 дн. первой лактации, кг - удой	5852 ± 48,2 ³	6729 ± 62,1 ²	7077 ± 114,0
- молочный жир	237,0 ± 2,02 ³	271,9 ± 2,37 ³	285,9 ± 4,33
- молочный белок	182,6 ± 1,50 ³	208,0 ± 1,97 ³	218,8 ± 3,66
Удой за 305 дней наивысшей лактации, кг	6134 ± 46,8 ³	7649 ± 23,9 ³	8919 ± 54,3
Пожизненный удой, кг	14604 ± 525,2 ³	24351 ± 701,8 ³	31861 ± 1069,7
Сервис-период, дн.	123,8 ± 4,48	141,6 ± 5,20	133,0 ± 5,50
Возраст первого осеменения, мес.	15,1 ± 0,08 ¹	15,0 ± 0,10	14,8 ± 0,15
Живая масса при первом осеменении, кг	389,1 ± 1,06	390,8 ± 1,19	393,2 ± 2,47
Среднесуточный прирост (0-18 мес.), г	750,6 ± 3,88	751,2 ± 7,18	758,7 ± 6,84
Возраст коров в отелах	2,7 ± 0,08 ³	3,7 ± 0,09 ³	4,4 ± 0,13

Примечание: ¹ $P < 0,05$; ² $P < 0,01$; ³ $P < 0,001$

Особи 3-й группы отличались сравнительно большей скороспелостью и были осеменены раньше на 0,3 месяца ($P < 0,05$) чем в 1-й группе, при этом значительных различий по среднесуточным приростам не отмечалось, а живая масса при первом осеменении в разных группах отличалась не более чем на 4,1 кг в среднем. Длительность сервис-периода была несколько больше зоотехнической нормы и в общей тенденции была наименьшей в 1-й группе, но различия были статистически недостоверными. Для расчета индекса нами использованы такие показатели, как количество жира и белка, длительность сервис-периода, среднесуточные приросты и возраст в отелах.

Оценка посредством индекса эффективности использования породы (рис.1), показала, что коровы во всех группах характеризовались в среднем высоким индексом продуктивности (ИП), но при этом коровы 3-й группы имели величину индекса выше на 0,223 ($P < 0,001$) и 0,067

($P < 0,01$), чем в 1-й и 2-й группах соответственно. Также высоким был индекс среднесуточных приростов (ИСС), но значительных различий между группами не отмечалось. Сравнительно низким индексом сервис-периода (ИСП) характеризовались коровы 3-й группы по сравнению с 1-й группой на 0,145 пунктов ($P < 0,05$). Индекс хозяйственного долголетия наиболее высоким был в 3-й группе – 1,092, что больше чем в других группах на 0,150 – 0,366 пунктов ($P < 0,001$). В целом, величина индекса эффективности использования породы (ЭИП) достоверно увеличивалась от 1-й к 3-й группе или с 0,970 до 1,085 (+0,115; $P < 0,001$).

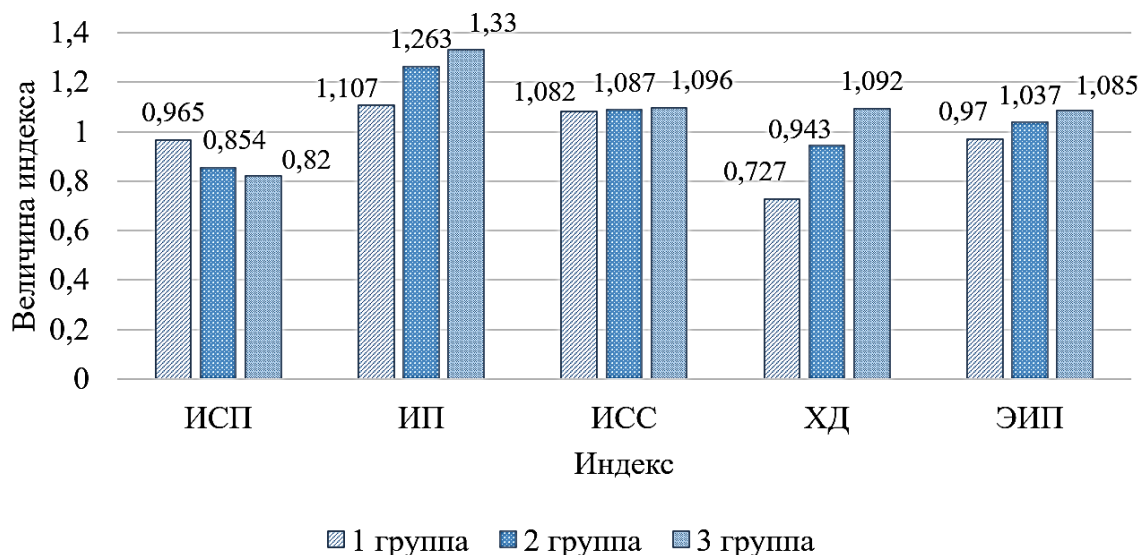


Рис. 1. Эффективность использования коров

Экономически выгодной принято считать корову, пожизненный удой которой превышает 30 тыс. кг молока [1, 2]. В связи с этим для установления параметров отбора по величине индекса ЭИП в группах высокопродуктивных коров (2 и 3 группы) вычленено поголовье с пожизненным удоём 30 тыс. кг молока и более. Минимальные значения ЭИП в этих группах находились на уровне 0,817 и 0,936 (табл. 2).

Таблица 2 Индексы в группах коров с пожизненным удоём 30 тыс. кг молока и более

Показатель	2 группа (n = 56)	3 группа (n = 53)
ЭИП		
В среднем	1,157 ± 0,023	1,150 ± 0,016
Минимум	0,817	0,936
Максимум	1,565	1,555
ЭИП (без учета ИД)		
В среднем	1,100 ± 0,026	1,099 ± 0,019
Минимум	0,831	0,831
Максимум	1,587	1,574

Дополнительно в группах был рассчитан индекс ЭИП без учета индекса долголетия (ИД), по этому алгоритму может быть рассчитан индекс по окончании первой лактации и

использоваться как один из критериев отбора коров в племенное ядро. Таким образом, в подконтрольном стаде минимальным значением ЭИП можно считать величину не менее 0,831 при отборе коров по результатам первой лактации.

Заключение. Оценка коров с применением индекса ЭИП позволяет не только контролировать и оптимизировать процесс производства молока, но и стимулировать улучшение других показателей работы предприятия, таких как здоровье и условия содержания животных, эффективность кормления и в целом - устойчивость бизнеса.

Библиографический список

1. Абылкасымов, Д. Эффективность продуктивного использования коров разных возрастов / Д. Абылкасымов, О.В. Абрампальская, Д.Ю. Гусева, Н.П. Сударев. – Текст: непосредственный // Аграрный вестник Верхневолжья. - 2023. - № 4. - С. 29-33.
2. Валитов, Х.З. Продуктивные и воспроизводительные качества коров черно-пестрой и красной степной пород / Х.З. Валитов, С. В. Карамеев, В. А. Корнилова [и др.]. – Текст: непосредственный // Главный зоотехник. - 2020. -№ 1. – С.21-31.
3. Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность по крупному рогатому скоту // Сборник правовых и нормативных документов к ФЗ «О селекционных достижениях». – Лесные Поляны: ВНИИплем, 1997. - 204 с. – Текст: непосредственный.
4. Свяженина, М.А. Сравнительная характеристика молочного скота и пути его совершенствования в условиях Северного Зауралья: специальность 06.02.10 «Частная зоотехния»: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора с.-х. наук / Свяженина Марина Анатольевна; Государственный аграрный университет Северного Зауралья. - Курган, 2012. - 36 с. – Библиогр.: с. 34-36. – Место защиты: Курганская ГСХА. – Текст: непосредственный.
5. Свяженина, М. А. Оценка эффективности использования разных пород скота для производства молока / М. А. Свяженина. – Текст: непосредственный // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 7. – С. 70-71.
6. Часовщикова, М. А. Генетическая характеристика черно-пестрой породы крупного рогатого скота с использованием микросателлитных маркеров / М. А. Часовщикова. – Текст: непосредственный // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2021. – № 1(62). – С. 64-69. – DOI 10.34655/bgsha.2021.62.1.009.
7. Шевелева, О. М. Селекционно-генетические параметры продуктивных признаков и экстерьерные особенности крупного рогатого скота черно-пестрой породы в Западной Сибири / О. М. Шевелева, М. А. Свяженина. – Текст: непосредственный // Молочнохозяйственный вестник. – 2021. – № 2(42). – С. 95-106. – DOI 10.52231/2225-4269_2021_2_95.
8. Шевелева, О. М. Селекционно-генетические параметры отбора коров по молочной продуктивности при совершенствовании стада крупного рогатого скота / О. М. Шевелева, М. А. Свяженина, М. А. Часовщикова. – Текст: непосредственный // Вестник Курганской ГСХА. – 2023. – № 1(45). – С. 60-68.

Контактная информация:

Пунегова Вера Валерьяновна, аспирант, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

Часовщикова Марина Александровна, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

E-mail: chssovshikovama@gausz.ru

СЕКЦИЯ: АГРОНОМИЯ

Астафьева Ольга Петровна, аспирант 1 года обучения, направления подготовки 1.5.19 Почвоведени, ФГБОУ ВО «СГУ им. Питирима Сорокина», г. Сыктывкар

О ВЛИЯНИИ АГРОХИМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПОЧВЕННУЮ МИКРОБИОТУ

В статье рассмотрен вопрос о влиянии различных агрохимических факторов на почвенные микроорганизмы, в частности организмы, которые участвуют в азотном питании растений. Представлен краткий анализ опыта ученых за последние 10 лет при разных почвенно-климатических условиях с целью выявления общей закономерности влияния удобрений на микробиологическую активность почвы. Выявлены общие закономерности в изменении численности почвенных микроорганизмов.

Ключевые слова: почвенные микроорганизмы, микробиота, аммонифицирующие бактерии, нитрифицирующие бактерии, азотные удобрения.

Одним из эффективных методов земледелия является применение удобрений. Особенно важно интенсифицировать процесс в таких климатических районах, где достаточно прохладное и короткое лето, а также поздние весенние и достаточно ранние осенние заморозки, что несомненно ухудшает качество потребления питательных элементов растениями [3]. Для таких почв свойственно низкое естественное плодородие, поэтому так особенно важно применение удобрений, в том числе минеральных [10]. Сокращая или увеличивая объемы применения удобрений происходит изменение содержания питательных веществ [8] почвенного органического вещества [11], меняются физико-химические свойства, а также меняется и почвенная биота [2]. Изучая биодинамическую систему почва-удобрение-почвенная микробиота-растение мы способствуем решению важных технологических вопросов в современной агрообработке почвы.

Цель данной работы изучить опыт влияния различных агрохимических факторов на микробиологическую активность на разных типах почвы.

Согласно исследованиям М.К. Зинченко [4], проведенным в 2011-2019 годах на серых лесных почвах, при использовании длительных высокоинтенсивных доз минеральных удобрений происходило уменьшение численности микрофлоры и изменение в структуре микробных ассоциаций, что приводит к вероятному снижению экологической устойчивости. Так же автор подчеркивает, что оптимальным вариантом в данном исследовании был вариант с применением органоминеральной системы удобрений.

В исследовании минеральных удобрений на микрофлору пахотного чернозема лесостепной зоны Зауралья О.Н. Демина и Д.И. Еремин установили, что внесение туков на планируемую урожайность повышает численность аммонификаторов на 30% относительно контроля. При использовании доз выше, чем планируемая урожайность, микроорганизмы почвы в первой половине вегетации угнетаются, а в период уборки их значение превышает контроль [2].

Анализ микробиоценозов мерзлотных лугово-степных почв центральной Якутии в экстремальных условиях засоления [6] показал, что в результате засоления были созданы неблагоприятные условия для микроорганизмов, общее количество которых колебалось от $1,3 \pm 1,2 \cdot 10^2$ до $3,7 \pm 2,1 \cdot 10^4$ КОЕ/г почвы, в то время как на дерново-подзолистых не засоленных

почвах черневой тайги Салаирского кряжа от $3,7 \pm 2,1 \cdot 10^3$ до $4,5 \cdot 10^3$ КОЕ/г почвы [7]. Нужно отметить что в условиях осиново-пихтового леса и на безлесном участке численность аммонификаторов, олигонитрофилов и аэробных фиксаторов азота была ниже, чем численность микроорганизмов, которые участвуют в разложении безазотистого органического вещества.

Лабораторные исследования ученых Казахстана [5] показали, что, применяя на почву NaCl и $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ в комплексно приводит к ингибированию процесса нитрификации, а наличие карбонатов в удобрениях наоборот стимулировал этот процесс. Ученые предполагают, что скорость денитрификации зависит от качества и количества почвенного органического вещества, о чем так же говорится в исследованиях В.Н. Шапошникова [13], при этом засоленность почвы на количество микроорганизмов участвующих в этом процессе не влияет.

В ходе анализа влияния различных удобрений на биологическую активность почвы в Республике Узбекистан было установлено, что внесение органических удобрений не столь значительно для развития аммонификаторов в данных условиях, в сравнении с органоминеральными удобрениями, где количество микроорганизмов в зависимости от дозы возросло в 6 - 14 раз в начале вегетационного периода. Средние данные полученные за весь вегетационный сезон так же превышали в 3 раза в варианте с применением органоминеральных удобрений [14]. По отношению к олигонитрофильным бактериям ученые прослеживали те же тенденции.

К подобным выводам пришли ученые Ставропольского края при исследовании распределения численности эколого-трофических групп микроорганизмов в пахотном слое чернозема обыкновенного в Центральном Предкавказье [9]. Данное исследование особенно примечательно применением разных азотных удобрений (аммафос — $\text{N}_{12}\text{P}_{52}$; нитроаммофоска — $\text{N}_{52}\text{P}_{52}\text{K}_{52}$; аммиачная селитра — N_{52}) в сравнении с контролем (без удобрений). Полученные результаты показали, что с весеннего по осенний период вне зависимости от способа обработки почв в слое почвы 0-10 см при внесении минеральных удобрений происходит значительное увеличение численности микроорганизмов, которые принимают участие в трансформации минеральных форм азота. В почвенном слое 10-20 см в контроле и в вариантах с применением аммафоса и нитроаммофоски происходит аналогичное увеличение микроорганизмов; в варианте где применялась аммиачная селитра произошло несущественное для общего фона, но сокращение численности микробиоты, участвующей в трансформации азота.

Исследование в Бурятской ГСХА им. В.Р. Филиппова о микробиологической активности серой лесной почвы и влиянии на нее минеральных удобрений показало, что внесение аммиачной селитры, двойного суперфосфата и хлористого калия ($\text{N}_{150}\text{P}_{150}\text{K}_{150}$) в начале фазы развития снижает численность аммонификаторов, нитрификаторов вне зависимости от наличия растений. К периоду уборки внесенные ранее удобрения активизировали почвенную биоту, а количество аммонификаторов превышало контроль в 2,3 раза [12].

Применение биопрепаратов так же влияет на количество почвенных микроорганизмов, участвующих в усваивании минерального азота, что наглядно показано в опыте, проведенном учеными Гомельского университета [1]. Исследование показало, что такие препараты как «Полифункур» и «Агромик» комплексного действия увеличивают количество почвенной микрофлоры не меньше, чем в 1,5 раза по сравнению с контролем, а количество аммонифицирующих бактерий в 1,8 — 3,7 раз.

Таким образом влияние таких агрохимических факторов как засоленность почвы или внесение удобрений имеют непосредственное влияние на почвенную микробиоту. При внесении доз значительно выше, чем на планируемую урожайность, наблюдается снижение

микробиологической активности. Положительное влияние на увеличение бактерий, участвующих в трансформации азота, проявляют органические удобрения и биопрепараты в сочетании с минеральными удобрениями из расчета на планируемую урожайность.

Библиографический список

1. Дайнеко, Н. М. Влияние биопрепаратов на содержание микроорганизмов в почве при возделывании кукурузы / Н. М. Дайнеко, С. Ф. Тимофеев, И. И. Концевая // Достижения науки и образования. – 2017. – № 1(14). – С. 7-10. – EDN XQSGTH.
2. Демина, О. Н. Влияние минеральных удобрений на микрофлору пахотного чернозема лесостепной зоны Зауралья / О. Н. Демина, Д. И. Еремин // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 2(155). – С. 63-71. – DOI 10.36718/1819-4036-2020-2-63-71. – EDN YGOFNK.
3. Заболоцкая Т. Г. Северный подзол и удобрения / Т. Г. Заболоцкая, И. И. Юдинцева, А. В. Кононенко. - Сыктывкар, 1978. - 94 с.
4. Зинченко, М. К. Мониторинг почвенно - биологических процессов в серой лесной почве по микробиологическим и биохимическим показателям / М. К. Зинченко // Владимирский земледелец. – 2020. – № 1(91). – С. 34-39. – DOI 10.24411/2225-2584-2020-10107. – EDN XNNAYA.
5. Ибраева, М. А. Влияние засоления почв на микробиологическую активность / М. А. Ибраева, Д. Е. Шаухарова, М. Джуманова // Почвоведение и агрохимия. – 2020. – № 2. – С. 71-78. – EDN XVOASW.
6. Кузьмина, И. Н. Микробоценозы мерзлотных лугово-степных почв Центральной Якутии в экстремальных условиях засоления / И. Н. Кузьмина, С. В. Ермолаева, А. П. Чевычелов // Почвы и окружающая среда : Всероссийская научная конференция с международным участием, посвященная 55-летию Института почвоведения и агрохимии СО РАН, Новосибирск, 02–06 октября 2023 года. – Новосибирск: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт почвоведения и агрохимии Сибирского отделения Российской академии наук, 2023. – С. 297-301. – EDN ILGMFN.
7. Лаврентьева, Л. В. Микробиологические исследования дерново-подзолистых почв черневой тайги Салаирского кряжа / Л. В. Лаврентьева, П. А. Никитич, М. А. Карлюкова // Вестник Томского государственного университета. – 2014. – № 387. – С. 271-276. – EDN SXXBYZ.
8. Матушов, А. Я. Взаимосвязь агрохимических показателей и урожайности Стратегические ресурсы Тюменского АПК: Люди, наука, технологии : Сборник трудов LVIII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 12 марта 2024 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – С. 203-207. – EDN GRSQTG.
9. Менькина, Е. А. Распределение численности эколого-трофических групп микроорганизмов в пахотном слое чернозема обыкновенного Центрального Предкавказья / Е. А. Менькина, А. А. Воропаева // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2019. – Т. 56, № 4. – С. 21-26. – EDN PYUUAV.
10. Тулинов, А. Г. Влияние различных доз минеральных удобрений на урожайность и качественные показатели перспективных гибридов картофеля / А. Г. Тулинов // Аграрный научный журнал. – 2024. – № 5. – С. 73-78. – DOI 10.28983/asj.y2024i5pp73-78. – EDN ARBJYQ.

11. Чеботарев, Н. Т. Влияние длительного применения удобрений на продуктивность и качество кормовых культур в условиях Севера / Н. Т. Чеботарев, Н. Н. Шергина // Кормопроизводство. – 2020. – № 8. – С. 15-19. – EDN UOUZZD.
12. Чимитдоржиева, И. Б. Микробиологическая активность серой лесной почвы под посевами кукурузы и в почве без растений / И. Б. Чимитдоржиева // Приоритетные направления научно-технологического развития аграрного сектора России : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня образования Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Бурятия, Улан-Удэ, 08 ноября 2023 года. – Улан-Удэ: Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, 2023. – С. 130-135. – EDN BUDGVJ.
13. Шапошников В.Н. Техническая микробиология. - М.: Советская наука. -1947. - 41 с.
14. Юнусова, М. В. к. Влияние органических и органоминеральных удобрений на биологическую активность почвы / М. В. к. Юнусова, М. О. Жуманова, О. В. Мячина // Актуальные вопросы науки и практики и перспективы их решений : Сборник научных трудов по материалам XIX Международной научно-практической конференции, Анапа, 05 октября 2023 года. – Анапа: Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр экономических и социальных процессов» в Южном Федеральном округе, 2023. – С. 49-54. – EDN UDHIQR.

Контактная информация:

Астафьева Ольга Петровна, аспирант 1 года обучения, направление подготовки 1.5.19 Почвоведение, ФГБОУ ВО «СГУ им. Питирима Сорокина», г. Сыктывкар,
e-mail: shein-o@mail.ru

Вишневских Яна Николаевна, аспирант 1 курса научная специальность 4.1.1. Общее земледелие и растениеводство, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья

Рзаева Валентина Васильевна, канд. с.-х. наук, доцент, заведующая кафедрой земледелия ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья

ВЛИЯНИЕ БИОДЕСТРУКТОРА НА ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВ И УРОЖАЙНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

В статье представлены данные изучения влияния биодеструктора на плодородие почв и урожайность сельскохозяйственных культур. Исследованиями установлено, что биодеструкторы, играя ключевую роль в экосистемах сельского хозяйства, оказывают значительное влияние на урожайность сельскохозяйственных культур. Использование биодеструкторов в агрономии позволяет улучшить структуру почвы, увеличить её водоудерживающую способность и создать благоприятные условия для роста корневой системы.

Ключевые слова: биодеструктор, продуктивность, урожайность, сельскохозяйственные культуры

В России ежегодно образуется свыше 120 миллионов тонн растительных остатков после уборки сельскохозяйственных культур, при этом около 80 % этой массы составляет солома от зерновых и зернобобовых. Уборка таких остатков с полей и их последующая утилизация представляют собой значительную проблему для производителей сельскохозяйственной продукции. Для решения данной задачи требуется привлечение дополнительных финансовых средств, рабочих ресурсов и временных затрат [6].

В связи с этим для утилизации стерни используют различные приемы обработки почвы после уборки урожая: выжигание, обработку с использованием сельскохозяйственной техники, химическую обработку гербицидами и «нулевую» технологию. Однако ни одна из перечисленных технологий обработки полей в полной мере не удовлетворяет современным требованиям повышения эффективности производства, экологической безопасности и уменьшения экономических затрат. Поэтому в сельскохозяйственное производство внедряются приемы биологизации земледелия, которые способствуют активизации природных механизмов поддержания плодородия почвы, регулированию ростовых процессов и снижению поражения растений болезнями. Средства биологизации сельского хозяйства включают внесение полезных микроорганизмов в почву и на растения путем обработки микробиологическими препаратами, а также использование регуляторов роста для повышения активности местных (аборигенных) почвенных микроорганизмов [1].

Биопрепараты имеют определенные преимущества перед синтетическими агрохимикатами: экологическая безопасность для человека, животных, птиц, насекомых; несложные и эффективные технологии производства; низкая стоимость; высокая эффективность (прибавка урожая от 10 до 50 %). В последние годы ассортимент таких биопрепаратов на основе консорциумов микроорганизмов-деструкторов с высокой ферментативной активностью, представленных различными фирмами-производителями,

значительно расширился [7]. В литературных источниках имеется большое количество данных о положительном влиянии биопрепаратов на агрохимические свойства почв и урожайность сельскохозяйственных культур.

В работе В.А. Стебакова, Н.А. Лопачева, Ю.В. Басова, установлено, что микробиологический препарат активатор разложения стерни (АРС) ускоряет разложение пожнивных остатков, обогащает почву углеродом, снижает содержание почвенной патогенной микрофлоры, активизирует процесс формирования гумуса. Показано, что на темно-серой лесной почве прибавка урожайности гречихи от внесения АРС при использовании 5 т/га соломы на фоне (NPK) 48 составила 0,03 т/га или 2,1 % по сравнению с фоном [8].

По данным исследования Т.С. Киселевой, при возделывании сельскохозяйственных культур в северной лесостепи Тюменской области использование почвенного биопрепарата Биоконкомпозит-Деструкт (3,0 л/га) позволило повысить всхожесть сельскохозяйственных культур на 2,1-5,5 %, сохранность на 3,1-7,1 %, урожайность на 4,1-53,8 %, потому как состав из спорообразующих бактерий обладает высокими деструкторными и ростостимулирующими свойствами, помимо этого, отмечено быстрое разложение соломы, пожнивных и органических остатков в почве [3].

В исследованиях Р.С. Линькова, В.В. Рзаевой, установлено что применение биодеструктора способствовало повышению густоты стояния растений на 60-120 растений в большей степени по фону основной обработки почвы – безотвальное рыхление. Сохранность растений культуры к периоду уборки была на уровне 56-70 %, слабая сохранность растений в процессе вегетации отмечается от фазы колошения и до уборки культуры по фону глубокого рыхления, за счет уплотнения и недостатка влаги в связи с засушливостью периода. Урожайность культуры по вариантам опыта варьировала от 1,8 до 2,5 т/га. Применение биодеструктора способствовало повышению урожайности на 0,17-0,3 т/га от фонов основной обработки почвы (контроль) и с защитой от листостебельных заболеваний фунгицидами на 0,4 т/га [5].

По данным научных опытов К.Ю. Киселевой, В.А. Перепелкиной, существенное влияние на урожайность сельскохозяйственных культур оказало последствие самостоятельной и прямое действие промежуточной сидерации с использованием бобовых сидератов в комплексе с биодеструктором стерни (Биокомплекс БТУ). Урожайность озимой пшеницы на их фоне по отношению к контрольному варианту возрастала на 10,9-11,3 %, зерна кукурузы на 15,3-17,3 %, сена однолетних трав на 10,1-14,3 %, яровой пшеницы на 25,3-26,6 %. В агроценозе яровой пшеницы сидераты в комплексе с биодеструктором стерни способствовали увеличению пористости лугово-черноземной почвы от 50,6 до 51,7 % [2].

Исследователями Е.Е. Кузиной, В.А. Перепелкиной доказана эффективность использования в зернопаропропашном севообороте бобовых сидератов в комплексе с биодеструктором стерни для увеличения урожайности изучаемых культур и качества растениеводческой продукции. Урожайность яровой пшеницы на их фоне превышала контроль на 25,3-26,6 %, содержание клейковины в зерне на 1,8-1,9 %, урожайность гороха на 53,2-53,4 %, содержание белка в зерне гороха на 2,88-2,94 % [4].

Заключение

Таким образом, биодеструкторы, играя ключевую роль в экосистемах сельского хозяйства, оказывают значительное влияние на урожайность сельскохозяйственных культур. Эти микроорганизмы способствуют разложению органического вещества, освобождая питательные элементы, которые становятся доступными для растений. Использование

биодеструкторов в агрономии позволяет улучшить структуру почвы, увеличить её водоудерживающую способность и создать благоприятные условия для роста корневой системы. Кроме того, биодеструкторы способствуют подавлению патогенных микроорганизмов, что снижает необходимость в химических пестицидах.

Библиографический список

1. Вострикова, А.С. Влияние биодеструктора стерни на основе *Trichoderma longibrachiatum* на фитопатогенные грибы и развитие сельскохозяйственных культур / А.С. Вострикова, Е.Г. Абрамова, М.М. Гапак // Лесоводственно-биологические основы устойчивости природных и искусственных фитоценозов: Материалы Международной молодежной научно-практической конференции, Воронеж, 21 февраля 2024 года. – Воронеж: Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова, 2024. – С. 96-101. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=67979941> (дата обращения: 11.12.2024).

2. Киселева, К.Ю. Изменение урожайности сельскохозяйственных культур под влиянием элементов биологического земледелия / К. Ю. Киселева, В. А. Перепелкина // 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. 40-43. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49216808> (дата обращения: 13.12.2024).

3. Киселева, Т.С. Действие биопрепарата Биоккомпозит-Деструкт на урожайность сельскохозяйственных культур / Т. С. Киселева // *Journal of Agriculture and Environment*. – 2023. – № 11(39). – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54888527> (дата обращения: 12.12.2024).

4. Кузина, Е.Е. Влияние элементов биологического земледелия на урожайность сельскохозяйственных культур и качество растениеводческой продукции / Е. Е. Кузина, В. А. Перепелкина // Региональные проблемы устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях цифровой трансформации: Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, Пенза, 25–26 апреля 2023 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – С. 13-16. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=53842171> (дата обращения: 12.12.2024).

5. Линьков, Р.С. Действие биодеструктора и основной обработки почвы на урожайность яровой пшеницы в условиях Тюменской области / Р. С. Линьков, В. В. Рзаева // Передовая наука - агропромышленному комплексу: Сборник статей аспирантов и молодых ученых LVIII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 12–13 марта 2024 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – С. 55-62. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=67904394> (дата обращения: 12.12.2024).

6. Русакова, И.В. Биопрепараты для разложения растительных остатков в агроэкосистемах / И. В. Русакова // *Juvenis Scientia*. – 2018. – № 9. – С. 4-9. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35705731> (дата обращения: 13.12.2024).

7. Сафонов А. В., Кузин Е. Н., Арефьев А. Н., Кузина Е. Е. Изменение физико-химических свойств почвы под влиянием навоза, сидератов и биодеструктора стерни // *Нива Поволжья*. 2020. №2 (55). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izmenenie-fiziko-himicheskikh-svoystv-pochvy-pod-vliyaniem-navoza-sideratov-i-biodestruktora-stereni> (дата обращения: 14.12.2024).

8. Стебаков В.А., Лопачёв Н.А., Басов Ю.В., Наумкин В.Н. Эффективность возделывания гречихи в условиях Центрально-Черноземного региона // Вестник ОрелГАУ. 2011. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-vozdelyvaniya-grechih-v-usloviyah-tsentralno-chernozemnogo-regiona> (дата обращения: 12.12.2024).

Контактная информация:

Вишневских Яна Николаевна, аспирант 1 курса научная специальность 4.1.1. Общее земледелие и растениеводство, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья

E-mail: vishnevskih.yan@gausz.ru

Рзаева Валентина Васильевна, канд. с.-х. наук, доцент, заведующая кафедрой земледелия ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья

E-mail: rzaevavv@gausz.ru

Вишневских Яна Николаевна, аспирант 1 курса научная специальность 4.1.1. Общее земледелие и растениеводство, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья

Рзаева Валентина Васильевна, канд. с.-х. наук, доцент, заведующая кафедрой земледелия ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья

РЕГУЛЯТОРЫ РОСТА, КАК ОДИН ИЗ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ТЫКВЫ

В статье рассмотрены вопросы применения регуляторов роста как элемента технологии возделывания тыквы. Стимуляторы роста, как один из современных агротехнических приемов возделывания сельскохозяйственных культур, способствуют повышению стрессоустойчивости растений тыквы, более высокой их адаптации к почвенным условиям и изменению погодных условий, что определяет большую стабильность в продуктивности культуры. Исследованиями установлено, что применяемые для предпосевной обработки семян и внекорневой подкормки регуляторы роста позволяет ускорить наступление фенологических фаз развития растений, тем самым способствуя сокращению вегетационного периода в целом, а это в свою очередь дает возможность более рационально использовать сельскохозяйственную технику во время уборки урожая.

Ключевые слова: тыква, агротехнические приемы, регуляторы роста, урожайность

Производство овощей, в том числе и тыквы, является важным аспектом сельскохозяйственной деятельности. Особое внимание уделяется расширению ассортимента выращиваемых культур, повышению качества продукции и снижению ее токсичности. В последнее время наблюдается растущий интерес к тыкве. Потребность в ней постоянно увеличивается, особенно в столовых сортах с высокими вкусовыми качествами. Это обусловлено ее многочисленными полезными свойствами, в том числе высоким содержанием витаминов, минералов и антиоксидантов.

Тыква, в силу своей универсальности и питательной ценности, занимает особое место среди овощных культур. Её плоды не только богаты каротином, сахарами и микроэлементами, но и обладают хорошими диетическими свойствами. Высокое содержание клетчатки и низкая калорийность делают тыкву идеальным продуктом для рационального питания, что исключает риск возникновения избыточного веса и связанных с ним заболеваний. Более того, благодаря своим антиоксидантным свойствам, тыква способствует снижению вероятности развития сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний [4].

Семена тыквы, в свою очередь, представляют собой ценнейший источник белка и полезных жиров, что делает их популярным ингредиентом в кулинарии. Тыквенная продукция также активно используется в фармакопее для производства препаратов, которые помогают укрепить иммунную систему и поддерживать здоровье. Кроме того, длительный срок хранения плодов тыквы, достигающий нескольких месяцев, позволяет не только наслаждаться её вкусом круглый год, но и удовлетворять потребности населения в витаминах в сезоны, когда доступ к свежим овощам может быть ограничен [2].

При возделывании тыквы важно применять эффективные агротехнические приемы для достижения высоких урожаев и качества продукции. К таким приемам относится использование регуляторов роста, которые значительно повышают адаптивные свойства и иммунитет сельскохозяйственных растений, увеличивая их урожайность и качество продукции. Учитывая экологические тенденции и растущую осведомленность потребителей о важности безопасного и органического сельского хозяйства, такие подходы становятся особенно актуальными.

Регуляторы роста, воздействуя на интенсивность и направленность процессов жизнедеятельности растений, помогают повысить им иммунитет, снизить отрицательное действие факторов внешней среды, полнее раскрыть потенциал продуктивности. Поэтому большой интерес представляет изучение воздействия регуляторов роста природного и синтетического происхождения на тыкву [3].

В исследованиях В.С. Масленниковой, В.П. Цветковой, С.С. Сметанниковой, дана оценка ростостимулирующего и фунгицидного действия биологического препарата АФГ на тыкве в условиях открытого грунта в Новосибирской области. В результате исследований установлено, что биопрепарат АФГ (ООО «НПО АГРО-ФИТ») на основе бактерий рода *Bacillus* и гуминовых кислот оказывает фунгицидное действие в отношении бактериоза тыквы, а также способствует увеличению массы плодов в 1,6 раза [6].

На основании проанализированных данных работ В.Э. Лазько, Е.Н. Благородовой, О.В. Якимовой, Е.В. Ковалевой, А.А. Поповой отмечено положительное воздействие регуляторов роста-антистрессоров в комплексе с универсальными биоактивными удобрениями на сохранение всходов тыквы от температурных стрессов, повышение урожайности плодов и семян. Опыт исследователей показал, что для гарантированного сохранения всходов тыквы в весенний период необходимо обязательное замачивание семян перед посевом в растворах препаратов Эпин Экстра или Эпин Плюс. Лучшими защитными свойствами на бахчевых культурах обладает препарат Эпин Плюс [5].

В исследованиях Э.В. Байдуловой установлено, что предпосевное замачивание семян тыквы в растворе этрела, действующим веществом которого является 2-хлорэтилфосфоновая кислота, повышается урожайность (прибавка у сорта Юбилейная 77 – 35,2 т/га; у сорта Золотая чаша – 33,2 т/га; у гибрида F1 Золотая чаша × Зимняя Грибовская – 45,9 т/га) и гетероауксина (у сорта XL-17 – на 33,3 т/га). Первые женские цветки у сортов и гибридов тыквы образовывались раньше (в 7-9-м узле от применения этрела, в 7-8-м узле – от применения гетероауксина), по сравнению с контролем происходило смещение (на 1,0-4,6 узла) [1].

По данным научно-хозяйственных опытов В.А. Титовой, А.К. Антонян и А.С. Звягиной, в результате предпосевной обработки семян тыквы сорта Виндзор препаратами Циркон и Райкат Старт, в основе которых гидроксикоричные кислоты, отмечена интенсивность ростовых процессов и развитие генеративных органов. Наблюдается увеличение количества завязавшихся плодов и выход плодов при использовании обоих препаратов на второй год использования семян. По данным эксперимента зафиксированы положительные изменения в физиологическом состоянии растений, что свидетельствует о эффективном воздействии применяемых стимуляторов. Кроме того, проведение дополнительных наблюдений позволило установить, что увеличение увлажненности почвы в сочетании с применением органических удобрений усилило процессы фотосинтеза, что в свою очередь способствовало развитию корневой системы и повысило устойчивость к стрессам [7].

Заключение

Таким образом, стимуляторы роста, как один из современных агротехнических приемов возделывания сельскохозяйственных культур, способствуют повышению стрессоустойчивости растений тыквы, более высокой их адаптации к почвенным условиям и изменению погодных условий, что определяет большую стабильность в продуктивности культуры. Их применение позволяет ускорить наступление фенологических фаз, тем самым способствуя сокращению вегетационного периода в целом, а это в свою очередь дает возможность более рационально использовать сельскохозяйственную технику во время уборки урожая.

Библиографический список

1. Байдулова, Э. В. Совершенствование ассортимента и технологии производства продукции переработки тыквенных культур: специальность 05.18.01 «Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Байдулова Эльмира Викторовна. – Москва, 2010. – 17 с. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=19330391> (дата обращения: 01.12.2024).
2. Гончаров, А. В. Влияние методов механизированного возделывания на семенную продуктивность различных сортов тыквы в Нечернозёмной зоне / А. В. Гончаров // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 2(94). – С. 119-125. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48401170> (дата обращения: 01.12.2024).
3. Градов, А. М. Влияние уровня плодородия почвы на продуктивность тыквы / А. М. Градов, Н. М. Троц, В. Б. Троц // Актуальные вопросы современной науки: Сборник научных статей по материалам II Международной научно-практической конференции, Уфа, 02 июня 2023 года. Том Часть 1. – Уфа: Общество с ограниченной ответственностью "Научно-издательский центр «Вестник науки», 2023. – С. 162-169. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54099388> (дата обращения: 01.12.2024).
4. Казыдуб Н.Г., Каштанова Ю.А. Продуктивность и качественная оценка коллекционных образцов тыквы (*Cucurbita L.*) в условиях южной лесостепи Западной Сибири. Овощи России. 2023. – С. 61-65. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=55061077> (дата обращения: 01.12.2024).
5. Лазько, В.Э. Применение регуляторов роста-антистрессоров в комплексе с универсальными биоактивными удобрениями в семеноводстве бахчевых культур / В. Э. Лазько, Е. Н. Благородова, О. В. Якимова [и др.] // Овощи России. – 2023. – № 1. – С. 30-37. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50307876> (дата обращения: 01.12.2024).
6. Масленникова, В. С. влияние гуминового биопрепарата на рост и урожайность тыквы / В. С. Масленникова, В. П. Цветкова, С. С. Сметанникова // Актуальные проблемы агропромышленного комплекса: Сборник трудов научно-практической конференции преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов Новосибирского ГАУ, Новосибирск, 20 октября 2023 года. – Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета «Золотой колос», 2023. – С. 46-48. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54750475> (дата обращения: 01.12.2024).
7. Титова, В. А. Влияние регуляторов роста на продуктивность декоративной тыквы / В. А. Титова, А. К. Антонян, А. С. Звягина // Овощеводство - от теории к практике: Сборник статей по материалам IV Региональной научно-практической конференции молодых ученых, Краснодар, 10 декабря 2020 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный

университет имени И.Т. Трубилина, 2021. – С. 100-103. – URL:
<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44742569> (дата обращения: 01.12.2024).

Контактная информация:

Вишневских Яна Николаевна, аспирант 1 курса научная специальность 4.1.1. Общее земледелие и растениеводство, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья

Е-mail: vishnevskih.yan@gausz.ru

Рзаева Валентина Васильевна, канд. с.-х. наук, доцент, заведующая кафедрой земледелия ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья

Е-mail: rzaevavv@gausz.ru

Стрельцов Роман Михайлович, аспирант 1 года обучения, научной специальности агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;
Научный руководитель: Абрамов Николай Васильевич, д. с.-х. н., профессор ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень,

ФОРМИРОВАНИЕ АЗОТНОГО РЕЖИМА ПРИ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОМ ВНЕСЕНИИ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ

В статье рассматриваются особенности формирования азотного режима в почве при дифференцированном внесении органических и минеральных удобрений. Исследование проводилось на серой лесной почве Западной Сибири с целью достижения равномерного содержания нитратного азота в пахотном слое. В работе представлены результаты анализа пространственной вариабельности содержания азота и эффективности разных методов удобрения. Установлено, что применение дифференцированного внесения удобрений с учетом данных о составе почвы и использованием спутниковой навигации снижает вариабельность азота на 20%, повышая урожайность на 10 ц/га. Данный подход способствует улучшению плодородия почвы и оптимизации минерального питания растений.

Ключевые слова: азотный режим, дифференцированное внесение, органические удобрения, минеральные удобрения, пространственная вариабельность, нитратный азот, спутниковая навигация, урожайность.

Дифференцированное внесение удобрений становится важным элементом современной агротехники, позволяя одновременно повысить эффективность использования ресурсов и минимизировать экологический ущерб. Особое внимание уделяется азоту, как ключевому элементу питания растений (такие как нитраты, аммоний и мочевины).

Чтобы эффективно использовать удобрения, нужно учитывать содержание питательных веществ в почве и корректировать их дозы. Минеральные удобрения в свою очередь помогают восполнить недостаток химических компонентов в почве, которые необходимы для роста и развития сельскохозяйственных культур. Даже если изначально земля была плодородной, регулярное выращивание на ней растений приводит к истощению почвы. В результате правильного внесения удобрений можно получить богатый урожай.

«Азотные минеральные удобрения играют важную роль в обеспечении жизнедеятельности растений. Азот — один из ключевых элементов, входящих в состав цитоплазмы клеток и многих важных соединений, таких как белки, нуклеиновые кислоты, витамины и ферменты. Достаточное количество азота в почве способствует:

- ускорению роста вегетативных органов растений;
- активизации процесса минерализации;
- улучшению состояния микрофлоры почвы;
- повышению урожайности и др.» [2, с.38]

Основным источником доступного азота для растений в чернозёме является нитратный азот.

Чтобы обеспечить равномерное поступление азота к культурным растениям, необходимо дифференцированно подходить к внесению минеральных удобрений. При этом важно учитывать содержание питательных веществ в почве на разных участках, а также планируемую урожайность культур. Такой подход позволяет решить как экономические, так и экологические задачи при интенсивном возделывании сельскохозяйственных культур.

Исследования учёных из Западной Сибири, таких как Абрамов Н. В., Еремин Д. И. (2009), Ермохин Ю. И., Тищенко Н. Н. (2011) убедительно показывают, что нитратная форма азота является наиболее значимой при расчёте норм минеральных удобрений.

В тоже время неорганический азот в почве существует в аммонийной и нитратной формах, и между ними поддерживается определённое равновесие. Однако из-за различий в условиях почвенной среды, способах закрепления и подвижности разных азотсодержащих соединений, а также процессов выветривания, установление корреляционной связи между этими формами азота может быть затруднено. В некоторых случаях эти формы напрямую не связаны друг с другом [3, с.26].

Внесение минеральных удобрений на основе данных о содержании питательных веществ в почве и планируемой урожайности по отдельным участкам обеспечит равномерное азотное питание культурных растений.

Дифференцированное внесение минеральных удобрений помогает решить эту проблему, благодаря оцифровки границ полей и уточнения их площади. Каждому участку присваивается индивидуальный номер. Затем поле разбивается на элементарные участки.

Цель этого разделения - формирование азотного режима при дифференцированном внесении органических удобрений и достижение однородного уровня плодородия серой лесной почвы по содержанию нитратного азота.

В задачи входило дать сравнительную оценку формирования плодородия при традиционном и дифференцированном методе внесения удобрений.

Определение азота происходило в период апреля по октябрь 2022 года, перед посевом, в фазу кущения и перед уборкой. Отбирались пробы почвы с каждого элементарного участка, массой по 500 граммов, с фиксацией координат с помощью GoogleEarth (MapInfo), общее кол-во элементарных участков шестнадцать. В почвенных образцах проводили определение: содержания нитратного азота ионометрическим методом по ГОСТ 26951–86 по десять сантиметров, в интервале от нуля до тридцати [1, с.36].

До посева среднее содержание нитратного азота показало, что его показатель был в пределах очень низкой и средней обеспеченности, минимальное и максимальное значение по опыту является от 4 до 10,7 мг/кг. Однако по слоям почвы колебания составляли от 12 до 32,2.

Наибольшее количество нитратного азота находилось, на втором и четвертом изучаемых вариантах, где минеральные удобрения вносились с учетом содержания N-NO₃ в почве. Неменьшее содержание наблюдалось на контрольном варианте, без внесения туков. В среднем по вариантам опыта, анализ показывает, правильное распределение азота в нитратной форме формировалось не равномерно, увеличение его отмечено в слоях 10–20 и 20–30 сантиметров. Это вызвано тем что при обработке, в осенний период, произошел оборот пласта, верхняя масса почвы, более богатая органическим веществом и аэробными бактериями, попала в нижележащие слои.

Аналогичные результаты распределения нитратного азота, получены в исследованиях Ермохина Юрия Ивановича [6, с.252]. В данный период пространственная вариабельность N-NO₃ была высокой – достигая 54,2 процента. Самая низкая вариабельность была 34 процента на

контрольном варианте, без использования органических и минеральных удобрений, что вызвало низкое содержание азота в отличие от участков с дифференцированным внесением органических и минеральных удобрений с учетом содержания элементов питания.

В фазе кущения наблюдались очень высокое содержание нитратного азота в слое 0–30 сантиметров. Это объясняется трансформацией внесенных органических удобрений и положением перед посевом минеральных удобрений. Начинает работать микробиота, благодаря наличия хорошего увлажнения корнеобитаемого слоя. По данным Завалина Алексея Анатольевича «в подобных условиях нитратный азот накапливался в пахотном слое к фазе кущения» [7, с.49].

В наших исследованиях наибольшее N-NO₃ содержание 56,2 мг/кг было при дифференцированном внесении органических удобрений, а также с дифференцированным внесением и органических и минеральных удобрений и на варианте с дифференцированным внесением минеральных удобрений 48–47,3 мг/кг почвы соответственно.

В среднем по вариантам пространственной вариабельности в фазу кущения значения колебались от 31,1 до 52,8%.

Дифференцированное внесение удобрений с использованием систем спутниковой навигации пространственной вариабельности на более 20% относительно традиционного способа внесения органических удобрений.

В результате интенсивного потребления элементов содержание нитратного азота снизилось к периоду уборки до 16,1–20,6 мг/кг. Наибольшая пространственная вариабельность нитратного азота наблюдалась на варианте с внесением удобрений традиционным способом, 62,7%. Дифференцированное внесение минеральных удобрений по элементарным участкам с учетом содержания элементов питания в режиме off-line снижало колебания N-NO₃ до 24,2%.

Таким образом, дифференцированное внесение органических и минеральных удобрений с учетом содержания нитратного азота в почве, при использовании систем спутниковой навигации, способствует снижению пространственной вариабельности N-NO₃ на 20 % относительно традиционного способа внесения удобрений с усредненной нормой по полю.

Как результат, оптимизации минерального питания культуры, привело к увеличению урожайности, разница варианта с традиционного внесения относительно дифференцированного составляла более чем 10 ц/га.

Библиографический список

1. Абрамов Н. В., Семизоров С. А., Шерстобитов С. В. Создание электронных карт полей // Учебное пособие / Тюмень, 2019. - 84 с.
2. Абрамов Н. В., Шерстобитов С. В. Дифференцированное внесение удобрений с использованием спутниковых навигационных систем // Сборник статей / Тюмень, - 2018. - С. 38–47.
3. Абрамов Н.В. Азот текущей нитрификации и хозяйственный вынос как факторы программирования урожайности яровой пшеницы в условиях Северного Зауралья / Н.В. Абрамов, Д.И. Еремин // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2009. - № 2 (194) - С. 25–29.
4. Гамзиков Г.П. Агрохимические свойства почв и эффективность удобрений / Г.П. Гамзиков, В.Б. Ильин, В.М. Назарюк // Новосибирск: Наука, 1989. – 253 с.

5. Гамзиков Г.П. Агрохимия азотных удобрений. Современное развитие научных идей Д.Н. Прянишникова / Г.П. Гамзиков // Сб. науч. тр. / Ин-т почвоведения и фотосинтеза АН СССР. – М., 1991. – С. 127–141.
6. Ермохин Ю.И. Величина накопления доступного азота в почве и его практическое использование / Ю.И. Ермохин, Н.Н. Тищенко // Омский научный вестник. – 2011. - № 1 (104) - С. 251–254.
7. Завалин, А.А. Экология азотфиксации / А.А. Завалин, О.А. Соколов, Н.Я. Шмырева. – М.: Изд-во РАН, 2019. – 252 с.
8. Толстоусов В.П. Удобрение и качества урожая / В.П. Толстоусов // – 2-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1987. – С. 5–28.

Григорьев Александр Александрович, аспирант 3-го года обучения, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «государственный аграрный университет Северного Зауралья»

Рзаева Валентина Васильевна, доцент, к. с.-х. н., заведующая кафедрой земледелия, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «государственный аграрный университет Северного Зауралья»

ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДШЕСТВЕННИКА В СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация: в статье представлены данные по урожайности и выходу кормовых и зерновых ярового ячменя по таким предшественникам как однолетние травы, многолетние травы второго года пользования, многолетние травы третьего года пользования, овес, рапс, кукуруза на опытном поле в производственных условиях в северной лесостепи Тюменской области на территории акционерного общества «Успенское» в с. Успенка. Почва опытного поля чернозем выщелоченный. По результатам исследования отмечаем, что наибольшей урожайностью (4,13 т/га) обладает яровой ячмень, возделываемый после кукурузы, это выше на 1,46 т/га чем при возделывании после однолетних трав. Выход кормовых и зерновых единиц выше на 1,84 т/га (кормовые единицы) и 1,46 т/га (зерновые единицы) чем при возделывании после однолетних трав

Ключевые слова: яровой ячмень, предшественник, севооборот, многолетние травы, урожайность, кормовые единицы, зерновые единицы.

Введение. Природно-климатические условия Тюменской области позволяют выращивать широкий ряд сельскохозяйственных культур. Ячмень занимает одну из лидирующих позиций, в том числе и в нашем регионе. Его зерно находит широкое применение в различных производственных отраслях и используется в качестве сырья в крупяной и пивоваренной промышленности, а также является фуражом для отрасли животноводства. Интенсивное развитие животноводства, особенно свиноводство в нашей области требует увеличения производства зерна ячменя [5, с.1, 4, с.20]. Для повышения продуктивности, экономической эффективности севооборотов и поддержания плодородия почв рекомендуется создавать в них биоразнообразие, вводя в них зернобобовые, злаковые, бобовые многолетние травы, отличающиеся по химическому составу. Это позволит повысить их продуктивность, получить наибольший выход зерна, кормовых единиц с одного гектара севооборотной площади [3, с.93]. Востребованность ярового ячменя в современных условиях заставляет изучать пути увеличения его урожайности. Одним из важнейших элементов технологии возделывания является сорт, а обеспечение доступными элементами питания позволяет реализовать его потенциальную продуктивность [1, с.543]

Цель исследований: изучить влияние предшественников на продуктивность ярового ячменя в северной лесостепи Тюменской области.

Условия и методы исследования. Исследования проводили в производственных условиях акционерного общества «Успенское», с. Успенка, Тюменского района в Тюменской области в 2024 году.

Почва опытного поля – чернозём выщелоченный.

Урожайность ячменя учитывали по вариантам опыта комбайном – ClaasTucano 450 в трехкратной повторности. Бункерную урожайность с каждой делянки взвешивали, и пересчитывали на 14 % влажность и 100 % чистоту. Перевод в кормовые единицы осуществляли с помощью коэффициента – 1,26 (яровой ячмень), в зерновые единицы – 1,00 (яровой ячмень). Повторность опыта трехкратная. Возделывали яровойячмень сорта Биом.

Исследования проводили по вариантам опыта, при возделывании ярового ячменя:

1 вариант – контроль, предшественник однолетние травы

(сорго –суданковый гибрид)

2 вариант – предшественник многолетние травы второго года пользования

(клевер + тимофеевка)

3 вариант– предшественник многолетние травы третьего года пользования

(клевер + тимофеевка)

4 вариант – предшественник овес

5 вариант – предшественник рапс

6 вариант – предшественник кукуруза

Результаты исследования и их обсуждение.

Урожайность ярового ячменя по предшественникам (однолетние травы, многолетние травы второго года пользования, многолетние травы третьего года пользования, овес, рапс, кукуруза) составила 2,67-4,13 т/га при НСР₀₅ равной 0,02 (таблица 1).

Наибольшая урожайность ярового ячменя (4,13 т/га) получена по варианту, где предшественником являлась кукуруза, превышение над контролем составила 1,46 т/га (54,7%).

Таблица 1 Урожайность ярового ячменя по предшественникам, т/га, 2024г.

Предшественник	Урожайность	Отношение к контролю	
		т/га	%
Однолетние травы (контроль)	2,67	-	-
Многолетние травы 2 г.п.	3,54	0,87	32,6
Многолетние травы 3 г.п.	3,12	0,45	17,3
Овес	2,90	0,23	8,6
Рапс	2,89	0,22	8,2
Кукуруза	4,13	1,46	54,7
НСР ₀₅		0,02	

Выход кормовых единиц показывает в целом эффективность возделываемых культур в зависимости от изучаемых вариантов [2, с.6]. В наших исследованиях наибольшим выходом кормовых единиц 5,20 т/га характеризовался вариант возделывания ячменя после кукурузы, что превышает контроль на 1,84 т/га (таблица 2).

Таблица 2 Выход кормовых единиц по предшественникам, т/га, 2024г.

Предшественник	Выход кормовых единиц	Отношение к контролю	
		т/га	%
Однолетние травы (контроль)	3,36	-	-
Многолетние травы 2г.п.	4,46	1,10	32,7
Многолетние травы 3 г.п.	3,93	0,57	16,9
Овес	3,65	0,29	8,6

Рапс	3,64	0,28	8,3
Кукуруза	5,20	1,84	54,7

Таблица 3 Выход зерновых единиц по предшественникам т/га, 2024г.

Предшественник	Выход зерновых единиц	Отношение к контролю	
		т/га	%
Однолетние травы (контроль)	2,67	-	-
Многолетние травы 2г.п.	3,54	0,87	32,6
Многолетние травы 3 г.п.	3,12	0,45	17,3
Овес	2,90	0,23	8,6
Рапс	2,89	0,22	8,2
Кукуруза	4,13	1,46	54,7

За 2024 год исследований выход зерновых единиц наибольший результат 4,13 т/га показал вариант возделывания ячменя после кукурузы, это выше на 1,46 т/га (таблица 3), чем вариант после однолетних трав.

Вывод: наибольшая продуктивность ярового ячменя отмечается при возделывании по кукурузе при урожайности (4,13 т/га), при выходе кормовых единиц (5,20т/га) и выходе зерновых единиц (4,13 т/га), это выше на 1,46 т/га чем при возделывании после однолетних трав. Выход кормовых и зерновых единиц выше на 1,84 т/га (кормовые единицы) и 1,46 т/га (зерновые единицы) чем при возделывании после однолетних трав

Библиографический список

1. Радайкина, Л. М. Влияние предшественников на хозяйственную урожайность ярового ячменя / Л. М. Радайкина, В. Е. Камалихин // Тенденции развития науки и образования. – 2023. – № 93-8. – С. 166-168. – DOI 10.18411/trnio-01-2023-432. – EDN QJYNXB
2. Рзаева, В. В. Возделывание сельскохозяйственных культур в Тюменской области / В. В. Рзаева // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 3(168). – С. 3-8. – DOI 10.36718/1819-4036- 2021-3-3-8. – EDN OLBALB.
3. Сабитов, М. М. Севооборот - основа стабилизации плодородия почв и продуктивности культур / М. М. Сабитов // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2019. – Т. 21, № 6(92). – С. 89-94. – EDN HHMFQJ.
4. Юсова, О. А. Адаптивность новых перспективных сортов ярового ячменя омской селекции / О. А. Юсова, П. Н. Николаев // Достижения науки и техники АПК. – 2022. – Т. 36, № 8. – С. 20-24. – DOI 10.53859/02352451_2022_36_8_20. – EDN GVWIHF.
5. Якубышина, Л. И. Урожайность сортов ярового ячменя в зависимости от предшественника в условиях Тюменской области / Л. И. Якубышина // JournalofAgricultureandEnvironment. – 2023. – № 12(40). – DOI 10.23649/JAE.2023.40.7. – EDN DTDJYI.

Контактная информация авторов:

Григорьев Александр Александрович, аспирант кафедры земледелия, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Государственный аграрный университет Северного Зауралья"

E-mail: grigorev.aa@edu.gausz.ru

Научный руководитель Рзаева Валентина Васильевна, заведующая кафедрой земледелия, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Государственный аграрный университет Северного Зауралья"

E-mail: valentina.rzaeva@yandex.ru

М.В. Кулешова, аспирант 3-го года обучения, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

ФОРМИРОВАНИЕ АЗОТНОГО РЕЖИМА ПИТАНИЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НА СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЕ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ФЕРМЕНТАТИВНОГО ПРЕПАРАТА АМИЛАЗИН

В статье рассматривается влияние ферментативного препарата Амилазин на азотный режим питания яровой пшеницы на серой лесной почве. В ходе полевого опыта изучается эффективность применения Амилазина на яровой пшенице сорта Аквилон. Применение Амилазина улучшает условия азотного питания растений яровой пшеницы, что приводит к максимальной прибавке урожая при производстве зерна.

Ключевые слова: микроорганизмы, почва, сельское хозяйство, биопрепараты, бактерии, сельскохозяйственные культуры, яровая пшеница, Амилазин,

Нитратный азот является важным элементом питания для растений, в том числе для яровой пшеницы. Он участвует в процессах синтеза белка, формировании зелёной массы и развитии корневой системы. Достаточное количество нитратного азота в почве способствует активному росту и развитию растений, повышению урожайности и качества зерна [1].

Однако избыток нитратного азота может привести к негативным последствиям для яровой пшеницы. В первую очередь это может проявиться в чрезмерном росте зелёной массы, что может привести к полеганию растений и снижению урожайности. Кроме того, избыток нитратов может привести к накоплению нитратов в зерне, что может быть опасно для здоровья человека.

Оптимальное количество нитратного азота для яровой пшеницы зависит от многих факторов, таких как сорт пшеницы, тип почвы, климатические условия и другие. В среднем, для получения хорошего урожая необходимо поддерживать уровень нитратного азота в почве в пределах 100-150 кг/га [2].

Для определения количества нитратного азота в почве используют различные методы, такие как химический анализ почвы, измерение электропроводности почвы и другие. На основе полученных данных можно корректировать количество азотных удобрений, вносимых в почву, чтобы обеспечить оптимальные условия для вегетации яровой пшеницы.

Важным направлением в оптимизации минерального питания являются биологические процессы в почве. Их активизация способствует накоплению азота свободно живущими азотфиксирующими бактериями, ускорению трансформации органических остатков. Ферментативные препараты выполняют роль катализаторов в данных процессах поэтому для изучения процесса формирования азотного режима мы применяли Амилазин.

Цель исследования: установить динамику формирования азотного режима почвы при использовании ферментативного препарата Амилазин.

В задачи исследований входило:

1. Проследить процесс накопления нитратного азота при внесении Амилазина
2. Определить влияние фермента Амилазина на формирование урожайности яровой пшеницы.

Методика исследования:

Научно-производственный опыт был заложен в 2022 году на поле №38 общей площадью 89,3 га в Тюменской области Ялуторовского района в АО «Приозёрное» на серой лесной почве. Опыты проводятся в зернопропашном севообороте: кукуруза – пшеница – пшеница, повторность 3-х кратная.

Схема опыта

1. Без удобрений (контроль);
2. Без удобрений + Амилазин;
3. Минеральные удобрения на планируемую урожайность яровой пшеницы 4,0 т/га;
4. Минеральные удобрения + Амилазин;
5. Органические удобрения;
6. Органические удобрения + Амилазин;
7. Органические удобрения + минеральные удобрения;
8. Органические удобрения + минеральные удобрения + Амилазин;

Средняя температура 2023 года при возделывании яровой пшеницы с апреля по октябрь составила 13°C, что на 1 градус выше, чем в 2024 году (рис. 1).

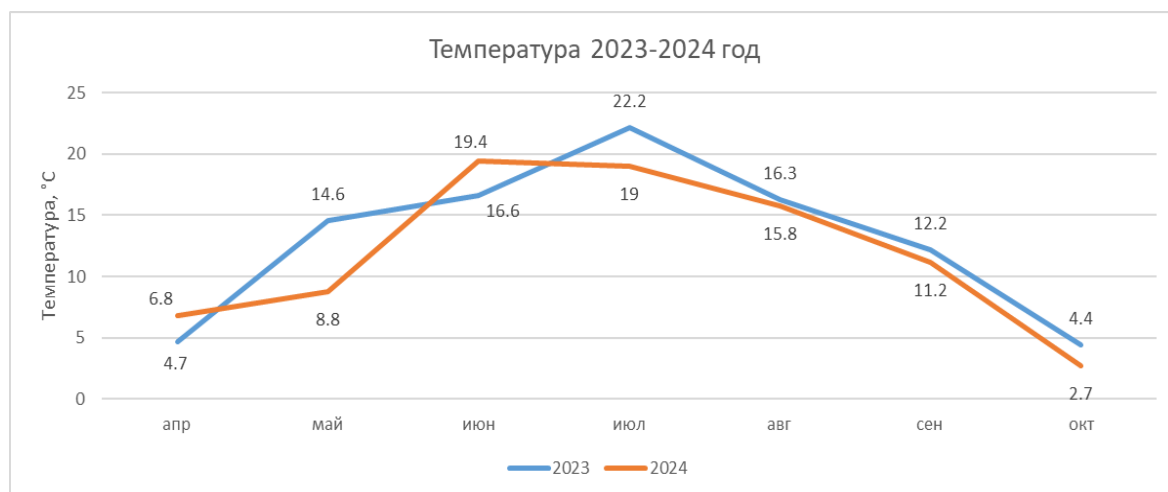


Рис. 1. Температура 2023-2024 года

Ферментативный препарат Амилазин вносился по следующей схеме:

2022 год	24 апреля	7 октября
	Внесение органических удобрений	Внесение Амилазина после уборки
Доза:	-	150 мл/га
2023 год	-	11 октября
	-	Внесение Амилазина после уборки
Доза:	-	150 мл/га
2024 год	25 июня	12 октября
	Внесение Амилазина после посева	Внесение Амилазина после уборки
Доза:	75 мл/га	150 мл/га

Отбор проб проводился на глубину 0-30 см в 3-х кратной повторности на каждом элементарном участке. Определение нитратного азота производилось ионометрическим методом по ГОСТ 26951-86.

Согласно полученным данным за 2023 и 2024 года нитратный азот в период вегетации яровой пшеницы сорта Аквилон находился в норме во все периоды вегетации: перед посевом, в кущение и в уборку.

Анализируя данные из таблицы 1 можно утверждать, что вариант 8 (Органические удобрения + минеральные удобрения + Амилазин) более оптимален для возделывания яровой пшеницы. Перед посевом на данном варианте находилось достаточное количество нитратного азота, а именно 7,83 мг/кг почвы, что дало хорошую стартовую дозу питания для укрепления растений.

В период кущения содержание нитратного азота значительно возросло (44,13 мг/кг почвы), т.к. если в почве достаточное количество нитратного азота, то растения яровой пшеницы получают необходимое питание для активного роста и развития. Это может привести к повышению урожайности и улучшению качества зерна.

В период уборки содержание нитратного азота упало до 6,17 мг/кг почвы, что говорит о том, что растения поглотили достаточное количество питательных элементов из почвы.

Таким образом, по полученным данным можно сделать вывод, что применение технологии применения препарата Амилазин улучшает баланс нитратного азота в почве, за счет ферментативной активности препарата в слоях почвы 0-30 см.

Относительно до посевного периода применение Амилазина оставляло содержание N-NO₃ на одном уровне.

Исследования показали, что применение препарата Амилазин увеличивает содержание нитратного азота только в фазу кущения яровой пшеницы при комплексном применении органических и минеральных удобрений на планируемую урожайность 4 т/га. Содержание в слое 0-30 см составляло 42,7 мг/кг в почве. Это на 4,93 больше, чем на таком же варианте, без применения ферментативного препарата Амилазин.

Можно сказать, что в период посева яровой пшеницы роль фермента Амилазина в накоплении азота в нитратной форме не установлено. Его содержание находилось в рамках низкой и средней обеспеченности культурных растений – 5,7 мг/кг почвы на варианте без удобрений, до 10,9 мг/кг почвы с применением туков на планируемую урожайность яровой пшеницы 4 т/га. Данная закономерность объясняется почвенными условиями в допосевной период. Известно, что оптимальной температурой почвы для микробиологической активности считается выше +10°C [3, 4, 5].

В условиях Тюменской области почва прогревается в слое 0-30 см только до температуры 12,7°C. Конкретно по данным Ялуторовской гидрометеостанции средняя температура воздуха составляла с 01.05 по 20.05 – 8,8-14,6°C. Поэтому микробиологические процессы в почве находились в минимальной активности.

Таблица 1. Содержание нитратного азота в слоях почвы 0-30 см в 2023-2024 году, мг/кг, (поле 38, Кавдык)

№	Вариант	Посев		Среднее	Кущение		Среднее	Уборка		Среднее
		2023	2024		2023	2024		2023	2024	
1	Контроль (без удобрений)	4,56	6,93	5,74	25,00	19,30	22,15	18,17	3,60	11,18
2	Без удобрений + Амилазин	6,37	6,40	6,38	16,10	12,90	14,50	19,07	4,70	11,88
3	Мин уд на планируемую	5,13	16,50	10,82	23,30	19,13	21,22	7,20	5,63	6,42

	ур-ть 4,0 т/га									
4	Мин уд на планируемую ур-ть 4,0 т/га + Амилазин	6,53	8,33	7,43	31,23	12,83	22,03	10,93	4,23	7,58
5	Органическое удобрение	7,57	7,50	7,53	40,60	30,97	35,78	51,70	3,53	27,62
6	Органическое удобрение + амилазин	6,17	10,50	8,33	41,57	22,13	31,85	49,60	5,63	27,62
7	Ор уд + мин уд	9,63	11,10	10,37	38,87	36,67	37,77	19,40	3,33	11,37
8	Ор уд + мин уд + Амилазин	8,23	10,33	9,28	47,93	37,47	42,70	26,37	7,00	16,68
НСР 0,5		7,3		15,4		28,03				
Макс		9.63	16.50	47.93		37.47	51.70		7.00	
Мин		4.56	6.40	16.10		12.83	7.20		3.33	
Среднее		6.77	9.70	33.08		23.93	25.38		4.71	

Согласно проанализированным данным по урожайности за 2023 и 2024 года в таблице 2, оптимальной прибавкой урожайности яровой пшеницы сорта Аквилон является вариант 8 (Органические удобрения + минеральные удобрения + Амилазин). В 2023 году прибавка урожайности на данном варианте составила +0,8 т/га, а в 2024 году - + 1,0 т/га.

Таблица 2. Урожайность яровой пшеницы в 2023-2024 году, т/га (поле 38 Кавдык)

№	Вариант	Эл. уч.	2023			2024		
			т/га	V, %	Прибавка, т/га	т/га	V, %	Прибавка, т/га
1	Контроль (без удобрений)	1	3.0	5.7	//-	3.1	25.3	//-
		3	3.2			3.1		
		5	2.9			4.3		
		Среднее	3.0			3.5		
2	Без удобрений + Амилазин	1А	1.8	25.3	//-	2.5	30.2	//-
		3А	1.6			4.7		
		5А	2.6			4.2		
		Среднее	2.0			3.8		
3	Мин уд на планируемую ур-ть 4,0 т/га	8	2.7	6.1	-0.3	3.8	14.8	0.4
		15	3.0			3.4		
		16	2.7			4.5		
		Среднее	2.8			3.9		
4	Мин уд + Амилазин	8А	2.4	19.6	1.1	5.1	29.8	0.1
		15А	3.1			2.8		
		16А	3.6			3.7		
		Среднее	3.0			3.9		
5	Органическое удобрение	6	2.8	7.1	-0.2	5.0	26.6	0.8
		9	3.1			4.9		
		14	2.7			3.0		
		Среднее	2.9			4.3		
6	Органическое удобрение + Амилазин	6А	3.0	29.8	0.7	5.1	10.6	1.6
		9А	3.3			6.1		
		14А	1.8			5.1		
		Среднее	2.7			5.4		
7	Ор уд + мин уд	10	3.9	15.1	0.5	4.1	11.5	0.1

		12	3.8			3.3			
		13	2.9			3.4			
		Среднее	3.5			3.6			
8	Ор уд + мин уд + Амилазин	10А	2.1	21.2	0.8	5.7	21.4	1.0	
		12А	3.1			4.9			
		13А	3.1			3.7			
		Среднее	2.8			4.8			
Среднее			2.8	16.2	0.4	4.1	21.3	0.6	
Вариабельность, %			0.0	1.5	0.0	0.0	1.7	0.0	
Мах			3.9	29.8	1.1	6.1	30.2	1.6	
Мин			1.6	5.7	-0.3	2.5	10.6	0.1	
НСР 0,5			2.5						

Таким образом, оптимальное количество нитратов в почве способствует активному росту и развитию растений, повышению урожайности и качества зерна. Применение ферментативного препарата Амилазин позволяет:

1. Активнее минерализовать нитраты микроорганизмами, такими как бактерии и грибы, которые разлагают органические вещества в почве. Этот процесс превращения органических форм азота в неорганические, включая нитратный азот.

2. Нитраты могут подвергаться процессу денитрификации, при котором бактерии преобразуют нитраты в газообразный азот и освобождают его в атмосферу. Это происходит в условиях недостатка кислорода.

3. Нитратный азот может быть преобразован микроорганизмами в другие формы азота, такие как аммиак или азот в органических соединениях].

Применяя ферментативный препарат Амилазин, можно добиться прибавки урожайности яровой пшеницы до 1,0 т/га.

Библиографический список

1. Абрамов, Н. В. Формирование зерна яровой пшеницы высокого качества при дифференцированном внесении азотных удобрений / Н. В. Абрамов, С. В. Шерстобитов // Земледелие. – 2024. – № 3. – С. 33-39. – DOI 10.24412/0044-3913-2024-3-33-39. – EDN MJWVTE.

2. Гунгер, М. В. Динамика нитратного азота почвы при использовании КАС в острозасушливых условиях / М. В. Гунгер, Н. В. Абрамов // Агропродовольственная политика России. – 2023. – № 2(105). – С. 9-13. – DOI 10.35524/2227-0280_2023_02_09. – EDN FKUNKY.

3. Иванов, А. Л. Роль микробиологии в оценке почвенных ресурсов / А. Л. Иванов // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2015. – № 6. – С. 26-28. – EDN UOSUQL.

4. Роль микробиоценоза в повышении плодородия почв : монография / О. А. Захарова, А. В. Шемякин, С. Н. Борычев [и др.]. — Рязань : РГАТУ, 2024. — 299 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/396935>

5. Савич В.И, Мосина Л.В., Норовсурэн Ж., Сидоренко О.Д., Аникина Д.С. Микробиологическая активность почв как фактор почвообразования [Текст] / В.И Савич, Л.В. Мосина, Ж. Норовсурэн, О.Д. Сидоренко, Д.С. Аникина // Международный сельскохозяйственный журнал. — 2019 — С. 5.

6. Сердюченко, И. В. Почвенная микробиология : Учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение,

направленность «Почвенно-агрохимическое обеспечение АПК» (программа бакалавриата) / И. В. Сердюченко, А. Г. Коцаев, Н. Н. Гугушвили. – Краснодар : Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2022. – 98 с. – ISBN 978-5-907598-70-6. – EDN FQWEKF.

7. Фарниев, А. Т. Основные вопросы почвенной микробиологии : Учебное пособие / А. Т. Фарниев, А. Х. Козырев, А. А. Сабанова ; Допущено Департаментом научно-технологической политики и образования Министерства сельского хозяйства РФ в качестве учебного пособия для студентов аграрных вузов, направлений 35.03.04 Агрономия, 35.03.05 Садоводство.. – Владикавказ : Горский государственный аграрный университет, 2015. – 152 с. – EDN LDDZAK.

Размещается в сети Internet на сайте ГАУ Северного Зауралья
<https://www.gausz.ru/nauka/setevye-izdaniya>
в научной электронной библиотеке eLIBRARY, РГБ, доступ свободный

Издательство электронного ресурса
Редакционно-издательский отдел ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья».
Заказ №1254 от 25.12.2023; авторская редакция
Почтовый адрес: 625003, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Республики, 7.
Тел.: 8 (3452) 290-111, e-mail: rio2121@bk.ru

ISBN 978-5-98346-193-2



9 785983 461932 >