МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Пензенский государственный аграрный университет»
Совет молодых ученых и специалистов университета
Студенческое научное общество университета

ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ МОЛОДЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ ДЛЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Сборник материалов
Международной научно-практической конференции
26-27 марта 2026 г.
ТОМ I



Пенза 2026

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пензенский государственный аграрный университет»

Совет молодых ученых и специалистов университета
Студенческое научное общество университета

ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ МОЛОДЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ ДЛЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Сборник материалов
международной научно-практической конференции
молодых ученых

26-27 марта 2026 г.

ТОМ I

Пенза 2026

УДК 06:338.436.33
ББК я5:65.9(2)32-4
И70

ОРГКОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ

Кухарев О.Н.	–	доктор технических наук, профессор, ректор ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ – председатель оргкомитета
Носов А.В.	–	кандидат экономических наук, доцент, проректор по научно-исследовательской работе ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ – заместитель председателя оргкомитета
Калабушев А.Н.	–	кандидат технических наук, председатель Совета молодых ученых и специалистов – член оргкомитета
Щербаков А.С.	–	старший преподаватель – член оргкомитета
Каешова И.В.	–	кандидат сельскохозяйственных наук, доцент – член оргкомитета
Полывяный Ю.В.	–	кандидат технических наук, доцент – член оргкомитета
Позубенкова Э.И.	–	кандидат экономических наук, доцент – член оргкомитета
Гусев А.А.	–	преподаватель СПО – член оргкомитета
Дыдыкина У.А.		председатель СНО – член оргкомитета

Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса: сборник статей Международной научно-практической конференции молодых ученых. Том I / Пензенский ГАУ. – Пенза: РИО ПГАУ, 2026. 347 –с.

Конференция посвящена результатам исследований молодых ученых в рамках задач десятилетия науки и технологий Российской Федерации.

В рамках конференции проводится I этап Всероссийского конкурса на лучшую научную работу среди студентов, аспирантов и молодых ученых высших учебных заведений Минсельхоза России.

© ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, 2026 г.

УДК 636

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ВЕТЕРИНАРНОЙ ТЕЛЕМЕДИЦИНЕ

А.И. Сологуб, Л.Л. Ошкина
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: anna.sologub2006@mail.ru

Ключевые слова: искусственный интеллект, ветеринарная телемедицина, диагностика животных, анализ медицинских изображений, прогноз заболеваний, автоматизация ветеринарных процессов, машинное обучение.

Аннотация: В статье рассматривается применение технологий искусственного интеллекта (ИИ) в сфере ветеринарной медицины. Анализируются существующие решения, их функциональные возможности и эффективность. Описываются ключевые направления внедрения ИИ, включая диагностику заболеваний, анализ медицинских изображений, прогнозирование исходов лечения и автоматизацию рутинных процессов. Оцениваются преимущества и ограничения использования ИИ в дистанционном ветеринарном обслуживании, обозначаются перспективы развития данного направления.

APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN VETERINARY TELEMEDICINE

A.I. Sologub, L.L. Oshkina
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: artificial intelligence, veterinary telemedicine, animal diagnostics, medical image analysis, disease prognosis, automation of veterinary processes, machine learning.

Annotation: This article examines the application of artificial intelligence (AI) technologies in veterinary medicine. Existing solutions, their functionality, and effectiveness are analyzed. Key areas of AI implementation are described, including disease diagnostics, medical image analysis, treatment outcome prediction, and automation of routine processes. The advantages and limitations of using AI in remote veterinary care are assessed, and prospects for development in this area are outlined.

Развитие цифровых технологий открывает новые возможности для ветеринарной медицины, особенно в области телемедицинских услуг. Ветеринарная телемедицина – это дистанционные консультации с ветеринарными специалистами через онлайн-платформы. В законодательстве РФ пока нет отдельного понятия «телеветеринария», но это не запрещает оказывать консультативную помощь владельцам животных онлайн.

Форматы телеветеринарии различаются. Некоторые сервисы работают по принципу разовых консультаций – владелец животного связывается с ветеринаром через чат или видеозвонок, получает рекомендации и при необходимости записывается на очный прием. Другие платформы предлагают модель с ежемесячной подпиской, где за фиксированную сумму в месяц можно консультироваться неограниченное количество раз. Есть и гибридные решения: в таких сервисах сочетаются онлайн-консультации, запись в клинику и даже возможность вызова ветеринара на дом.

Одним из ключевых направлений ветеринарной телемедицины является диагностика заболеваний на основе анализа симптомов. Владельцы животных описывают симптомы питомца, предоставляют фото или видео, а ветеринар на основе этих данных даёт рекомендации по лечению или направляет на очный осмотр. Такой формат особенно полезен

для оперативной оценки состояния животного, консультаций по уходу и профилактике заболеваний. ИИ-системы способны обрабатывать описания клинических проявлений, предоставленные владельцами животных через мобильные приложения или веб-платформы, и предлагать вероятные диагнозы. Алгоритмы учитывают возраст и породу животного, характер и длительность симптомов, сопутствующие факторы (условия содержания, питание, вакцинация), географическое расположение (для учёта региональных особенностей распространения заболеваний). Современные ИИ-алгоритмы могут с вероятностью до 80 % определить наиболее вероятные причины респираторных симптомов у кошек на основе описания владельца.

Особое значение имеет анализ медицинских изображений с помощью ИИ. Технологии компьютерного зрения успешно применяются для: интерпретации рентгенограмм (выявление переломов, патологий лёгких, сердца), анализа УЗИ-снимков (оценка состояния внутренних органов, выявление опухолей), обработки МРТ и КТ-изображений (диагностика неврологических заболеваний), изучения офтальмологических снимков (диагностика глаукомы, катаракты). Современные алгоритмы способны обнаруживать на рентгенограммах мелкие патологии, которые могут быть пропущены ветеринаром из-за усталости или недостатка опыта. Точность диагностики некоторых заболеваний с использованием ИИ достигает 90 %, что сопоставимо с результатами высококвалифицированных специалистов. ИИ-системы анализируют историю болезни животного, результаты лабораторных исследований, данные о применяемом лечении, статистику аналогичных случаев и на основе этих данных прогнозируют вероятность выздоровления, возможные осложнения и оптимальные сроки терапии. Это позволяет ветеринарам корректировать лечение на ранних стадиях и предотвращать неблагоприятные исходы.

Реальное применение ИИ-технологий в ветеринарной телемедицине уже даёт ощутимые результаты.

Для фермерских хозяйств Россельхозбанк совместно с «ВетЭкспертом» разработал сервис «Телеветеринар» на платформе «Своё Фермерство». «ВетЭксперт» – первая российская компания, запустившая сервис телемедицины для животных еще с 2016 года. Программа дистанционной поддержки по вопросам животноводства направлена на повышение эффективности фермерских хозяйств с помощью онлайн консультаций зооинженеров.

В России запущен сервис дистанционной диагностики кожных заболеваний у собак и кошек. Владельцы загружают фотографии поражённых участков через мобильное приложение. ИИ-алгоритм анализирует изображения, сравнивает с базой данных из 15000 клинических случаев и выдаёт предварительное заключение с указанием вероятности различных диагнозов. Точность такой диагностики составляет более 80 %, что позволяет ветеринарам быстро ориентироваться в ситуации и назначать дополнительные исследования.

В сельскохозяйственной ветеринарии ИИ-системы используются для мониторинга здоровья стада. Датчики, установленные на животных, передают данные о температуре тела, частоте пульса и дыхания, уровне активности, процессе жвачки (для жвачных животных). Алгоритмы анализируют эти показатели в реальном времени и предупреждают ветеринара о возможных заболеваниях до появления явных симптомов, что снижает заболеваемость за счёт раннего выявления и изоляции подозрительных случаев.

Использование искусственного интеллекта в ветеринарной телемедицине имеет определенные преимущества:

– Повышение доступности ветеринарной помощи, что критически важно в экстренных ситуациях или для отдалённых районов. Кроме того, чат боты и мобильные приложения дают понятные рекомендации по уходу владельцам.

– Раннее выявление заболеваний.

– Снижение нагрузки на ветеринаров и оптимизация ресурсов.

– Стандартизация диагностики. ИИ минимизирует влияние человеческого фактора и субъективных оценок.

Однако не все состояния подходят для удалённой консультации. Телеветеринария не рекомендуется в следующих случаях:

– Жизнеугрожающие ситуации, требующие срочного оперативного вмешательства (например, при проглоченном инородном предмете, пиометре, отравлении химикатами).

– Необходимость физического осмотра для точной диагностики.

– Случаи, когда требуется проведение процедур, которые нельзя выполнить дистанционно.

Кроме того, необходимо учитывать:

– Проблемы с интерпретацией результатов (сложные алгоритмы («чёрные ящики») не всегда могут объяснить, почему сделан тот или иной вывод).

– Необходимость больших данных для обучения (для высокой точности ИИ требуется обширная база клинических случаев, которую сложно собрать для редких заболеваний).

– Юридические вопросы (ответственность за ошибочный диагноз, поставленный ИИ, остаётся неопределённой).

Перспективные направления развития ИИ в ветеринарной телемедицине включают:

- Интеграцию с носимыми устройствами. Развитие IoT-технологий позволит получать больше данных о состоянии животных в реальном времени.
- Мультимодальный анализ. Объединение данных из разных источников (изображения, анализы, поведенческие показатели) повысит точность диагностики.
- Персонализированную медицину. Использование генетических данных для прогнозирования предрасположенности к заболеваниям.
- Автоматизированные системы поддержки решений. Разработка ИИ-ассистентов, которые будут предлагать ветеринарам варианты лечения с указанием уровня доказательности.
- Глобальные базы данных. Создание международных реестров заболеваний животных для прогнозирования эпидемий.
- Обучение на малочисленных выборках. Развитие алгоритмов, способных эффективно работать с ограниченным количеством данных (актуально для редких видов и заболеваний).
- Объяснимый ИИ (XAI). Разработка моделей, способных обосновывать свои выводы в понятной для ветеринаров форме.
- Голосовые интерфейсы. Внедрение голосовых помощников для сбора анамнеза у владельцев.
- Роботизированную телемедицину. Использование мобильных роботов с ИИ для осмотра животных в питомниках и приютах.

С каждым годом спрос на ветеринарные услуги растет, однако дефицит специалистов приводит к тому, что стоимость консультаций и услуг в ветеринарных клиниках постепенно увеличивается. Применение технологий искусственного интеллекта в ветеринарной телемедицине открывает новые горизонты для отрасли. Современные решения уже демонстрируют высокую эффективность в диагностике, прогнозировании и автоматизации процессов, делая ветеринарную помощь более доступной и качественной.

Список литературы:

1. Мередова Г. Ветеринария и искусственный интеллект: революция в диагностике и лечении животных / Г. Мередова, К. Керимов, А. Апресян // Символ науки: международный научный журнал. 2025. Т.2. № 4-1. – С. 110–111. – EDN HRBCHW.

2. Латынина Е.С. Современные направления применения искусственного интеллекта в ветеринарной медицине / Е.С. Латынина, Ю.С. Соловьев // Агрофорсайт. 2025. №4 (59). – С. 138-146. – EDN TWURTP.

3. Реджепгулыева, Б. Интеграция искусственного интеллекта в ветеринарную медицину: новые подходы к диагностике и лечению животных / Б. Реджепгулыева, А. Волиева, А. Сапарова А // Современные ветеринарные технологии. 2025. № 4-1. – С. 192-194. – EDN GZIMWM.

4. Методы ветеринарной диагностики крови животных с использованиеим алгоритмов машинного обучения / А. П. Попов, Д. С. Юманов, А. В. Коваленко [и др.] // Математика и

математическое моделирование : Сборник материалов XV Всероссийской молодёжной научно-инновационной школы, Саров, 13–15 апреля 2021 года. – Саров: ООО "Интерконтакт", 2021. – С. 153-154. – EDN DITTDV.

5. Методы глубокого машинного обучения для лабораторной диагностики крови при цифровой микроскопии мазка крови / А. И. Димитриева, А. П. Попов, А. П. Никитина [и др.] // Молодежь и инновации : Материалы XVII Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов. В 2-х частях, Чебоксары, 11–12 марта 2021 года. Том Часть 1. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2021. – С. 198-191. – EDN QZBZJN.

6. Богданов Н. А., Коняев Н. В. Применение искусственного интеллекта в сельском хозяйстве // Поколение будущего : Взгляд молодых ученых-2025 : Сборник научных статей 14-й Международной молодежной научной конференции. В 4-х томах, Курск, 13–14 ноября 2025 года. Курск : ЗАО "Университетская книга", 2025. С. 300-303.

7. Иванов А. С., Наумов М. М. Перспективы использования искусственного интеллекта в ветеринарной медицине // Современные проблемы биологии и патологии животных, перспективы борьбы с болезнями животных : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 06 февраля 2025 года. Курск : Курский государственный аграрный университет им. И.И. Иванова, 2025. С. 201-205.

8. Зарук, Н. Ф. Проблемы и перспективы развития аграрной политики России в условиях ВТО / Н. Ф. Зарук, Г. Е. Гришин, В. А. Гудашев // Нива Поволжья. – 2012. – № 3(24). – С. 74-80. – EDN QYVUEJ.

УДК 636.082

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИТОГЕННОЙ ДОБАВКИ В КОРМЛЕНИИ СВИНОМАТОК

Д.С. Коноплев, А.И. Дарьин
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: dariin.a.i@pgau.ru

Ключевые слова: эхинацея пурпурная, репродуктивная функция свиноматок, иммунологическая реактивность, продуктивное долголетие.

Аннотация: в работе представлены результаты изучения эффективности использования растительного адаптогена в рационах свиней. Установлено позитивное действие травяной муки эхинацеи пурпурной на гематологические показатели, в частности на уровень гемоглобина и форменных элементов. Доказано, что включение фитодобавки способствует активизации клеточного звена иммунитета у супоросных маток. Наилучшие результаты по стимуляции защитных сил и воспроизводительных функций получены при введении в комбикорм 0,5 % добавки от объема рациона.

USING A PHYTOGENIC ADDITIVE IN SOW FEEDING

D.S. Konoplev, A.I. Darjin
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: purple coneflower, sow reproductive function, immunological reactivity, productive longevity**.**

Annotation: This paper presents the results of a study examining the effectiveness of using a plant adaptogen in pig diets. A positive effect of purple coneflower meal on hematological parameters, particularly hemoglobin and formed element levels, was established. Inclusion of the phytoadditive has been shown to promote activation of the cellular immune system in pregnant sows. The best results in stimulating the immune system and reproductive functions were obtained with the addition of 0.5% of the supplement to the feed.

В связи с интенсивной селекцией по продуктивным и воспроизводительным качествам у современных пород и породных групп свиней наблюдаются негативные процессы снижения естественного иммунитета.

Данное явление обусловлено как интенсивным селекционным прессингом, так и спецификой содержания в условиях крупных промышленных комплексов. Совокупность технологических и биологических факторов нередко провоцирует рост заболеваемости поголовья и негативно отражается на реализации генетического потенциала продуктивности.

В связи с этим актуальным направлением является поиск эффективных и безопасных способов коррекции физиологического состояния животных. Исследования, проведенные ранее, подтверждают значимость кормового фактора в раскрытии генетических задатков.

Цель работы – оценка воздействия фитогенного стимулятора на основе эхинацеи пурпурной на показатели продуктивности маточного поголовья свиней, а также на показатели естественного иммунитета.

При проведении исследований в кормовую смесь для свиней добавляли высушенную массу из растения – эхинацеи пурпурной, районированного сорта Пензенской области – Полесская красавица.

При анализе поголовья подопытного поголовья свиноматок-первоопоросок по воспроизводительным качествам обнаружились проблемы, связанных с участившимися случаями выкидышей и осложненных опоросов, а также появление мертворожденного или нежизнеспособного молодняка, который погибал в первые дни постнатального развития. У некоторых особей диагностировались признаки агалактии. Поросят от таких матерей для сохранения подсаживали к другим свиноматкам. Вероятно, данные факторы обусловили относительно низкую сохранность поголовья в подсосный период и невысокую массу поросят при отъеме. В последующих циклах воспроизводства (второй и третий опоросы) частота проявления агалактии значительно снизилась, а показатели живой массы молодняка к отъему улучшились.

При проведении морфобиохимических показателей крови зафиксированы показатели гемоглобина соответствующих нормальным значениям для поголовья этой половозрастной группы. Содержание гемоглобина в опытных группах превосходило контрольных аналогов на 5,2-73,1 %. при $P < 0,05–0,01$.

И только впервой опытной группе этот показатель был ниже, чем в других группах на 2,4-9,9 %.

Подобное соотношение выявилось и по абсолютному количеству форменных элементов крови – эритроцитов, где у свиноматок 2-3 групп это количество было выше на 10,2-25,3 %, чем у контрольных аналогов. Но в первой опытной группе, как и по гемоглобину было меньше и эритроцитов на 10,2-41,9 %, чем в остальных исследуемых группах.

Лейкограмма показала, что у свиней опытных групп было больше лейкоцитов: так в первой, второй и третьей опытных групп лейкоцитов было на 3,1- 9,9 % больше, чем в группе контрольных аналогов ($P < 0,05$). И опять же животные второй опытной группы показали более высокое содержание лейкоцитов, чем у всех других групп. При этом у свиноматок второй группы наблюдалось незначительное повышение эозинофилов, не выходя за пределы референсных значений.

Ключевым показателем иммуностимулирующего эффекта стал рост количества Т-лимфоцитов. Наиболее высокое содержание Т-лимфоцитов в периферической крови (45 %) зарегистрировано у супоросных маток второй и третьей опытных групп, что на 15 % выше контрольных значений. В первой опытной группе прирост по данному показателю составил 22 %. Абсолютное количество Т-клеток также было выше в группах, получавших фитодобавку.

Введение в рацион растительного стимулятора способствовало снижению напряженности спонтанного фагоцитоза по сравнению с контролем ($P < 0,05$).

Таким образом, основываясь на данных проведенных исследований, в частности по динамике нейтрофилов, следует подчеркнуть, что у свиноматок контрольной группы

естественная резистентность была несколько угнетена. Но животных опытных групп потенциально по фагоцитозу имели больше возможностей.

Кормовая добавка их эхинацеи пурпурной, несомненно снизила случаи агалактии, так как больше всего случаев агалактии отмечено у контрольных животных. При этом у свиноматок второй и третьей групп случаев полного отсутствия молока вообще отмечено не было.

Наилучшие показатели воспроизводства зафиксированы во второй опытной группе, где свиноматки получали 0,5 % травяной муки эхинацеи. Молодняк, полученный от этих маток, превосходил контрольных сверстников по живой массе при рождении на 310 г, а к моменту отъема – на 410 г (P<0,05–0,01). Сохранность поросят в этой группе достигла 87 %.

Основываясь на проведенных исследованиях, можно рекомендовать для повышения репродукции свиноматок использовать добавку из эхинацеи пурпурной в дозе 0,5 % в составе кормосмеси.

Таким образом, включение в рацион супоросных свиноматок травяной муки эхинацеи пурпурной оказывает стимулирующее воздействие на клеточное звено иммунитета, что закономерно приводит к улучшению комплекса репродуктивных качеств. Оптимальной и экономически целесообразной дозировкой введения фитогенной добавки является 0,5 % от общей массы корма.

Список литературы:

1. Рассолов, С. Повышение репродуктивной способности свиноматок при использовании в их рационе экстракта эхинацеи пурпурной / С. Рассолов, Т. А. Мирошина, И. Г. Кравченко // Современные тенденции сельскохозяйственного производства в мировой экономике : Материалы XIX Международной научно-практической конференции, Кемерово, 08–09 декабря 2020 года. – Кемерово: Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 55-59. – EDN FSZAZP.

2. Miroshina, T.A., Use of preparations based on Echinacea purple in feeding agricultural animals/ T.A. Miroshina, S.N. Rassolov // AIP Conference Proceedings. – 2023. – Vol. 2526, No. 1. – P. 040029.

3. Повышение продуктивности свиноматок / И. Г. Рачков, О. Л. Третьякова, О. В. Степанова, В. Н. Бевзюк // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2014. – Т. 1, № 7. – С. 105-110. – EDN SIJKKT.

4. Рассолов, С. Н. Использование различных доз фармсубстанции эхинацеи пурпурной при выращивании молодняка свиней на откорме / С. Н. Рассолов, А. В. Пуряев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – № 10(180). – С. 123-127. – EDN TIYVUC.

5. Роль Курского ГАУ в обеспечении развития свиноводческой отрасли / А. В. Мусьял [и др.] // Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК : Материалы V Международной научно-практической конференции, посвященной 74-летию Курского ГАУ, Курск, 15 мая 2025 года. – Курск: Курский государственный аграрный университет им. И.И. Иванова, 2025. – С. 246-251. – EDN LSPYHH.

6. Усатов О. О., Глебова И. В. Влияние кормовых добавок, содержащих микроводоросль Spirulina Platensis, на рост, развитие и продуктивность свиней // Теоретические и практические аспекты инновационных достижений в зоотехнии и ветеринарной медицине : сборник научных статей Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 30 ноября 2022 года. Курск : Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2022. С. 238-240.

7. Зарук, Н. Ф. Проблемы и перспективы развития аграрной политики России в условиях ВТО / Н. Ф. Зарук, Г. Е. Гришин, В. А. Гудашев // Нива Поволжья. – 2012. – № 3(24). – С. 74-80. – EDN QYVUEJ.

8. Фотосинтетическая активность посевов эхинацеи пурпурной второго года жизни / В. А. Гущина, Е. О. Никольская, Н. Ю. Лобанова, Г. В. Ильина // Нива Поволжья. – 2025. – № 4(76). – DOI 10.36461/NP.2025.76.4.009. – EDN OMBXWC

УДК 631.454

СОСТАВ МИКРОБНЫХ КОМПЛЕКСОВ ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПТИЦЕВОДСТВА

М.Л. Ильина, Г.В. Ильина
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: maryramm9721@gmail.com

Ключевые слова: побочные продукты птицеводства, общее микробное число, состав микрофлоры

Аннотация: Активная интенсификация технологических процессов в современном птицеводстве неизбежно сопряжена с возрастанием техногенной нагрузки на природные экосистемы. В ряду сопутствующих экологических проблем особую значимость приобретает аспект биологической безопасности, поскольку вместе с органическими отходами производства в окружающую среду могут интродуцироваться различные микроорганизмы, включая условно-патогенные и патогенные формы, что требует организации системного микробиологического мониторинга и контроля. В настоящей работе представлены результаты комплексного исследования таксономического состава микробного сообщества, формирующегося в пометно-подстилочной массе, аккумулированной в процессе выращивания индеек. В ходе проведенных микробиологических анализов установлено, что доминирующее положение в структуре микробиоценоза занимают спорообразующие бактерии, относящиеся к роду *Bacillus*, которые выступают ключевыми агентами деструкционных процессов. Наряду с ними в субстрате идентифицированы представители семейства энтеробактерий (бактерии группы кишечной палочки), облигатно-анаэробные клостридии, бактероиды, а также незначительное количество дрожжевых клеток. Помимо перечисленных таксонов, в составе микробного комплекса выявлена определенная доля микроорганизмов, традиционно относимых к зимогенной микрофлоре, характерной для органогенных субстратов с высоким содержанием легкодоступных питательных веществ.

Важно отметить, что в исследованных образцах не было зафиксировано присутствия патогенных бактерий, что свидетельствует об отсутствии острого инфекционного фона в изученных партиях отходов. Полученные данные позволяют заключить, что аборигенная микрофлора, формирующаяся в процессе накопления и выдержки пометно-подстилочной массы, играет значимую роль в механизмах естественной биодеструкции органических компонентов отходов птицеводства, инициируя процессы минерализации и гумификации еще на этапах их временного хранения.

COMPOSITION OF MICROBIAL COMPLEXES OF POULTRY BY-PRODUCTS

M.L. Ilyina, G.V. Ilyina
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: poultry by-products, total microbial count, microflora composition

Annotation: The active intensification of technological processes in modern poultry farming is inevitably accompanied by an increasing anthropogenic impact on natural ecosystems. Among the associated environmental issues, the aspect of biological safety is of particular importance, since various microorganisms, including opportunistic and pathogenic forms, can be introduced into the environment along with organic production waste. This necessitates the organization of systematic microbiological monitoring and control. This paper presents the results of a comprehensive study of the taxonomic composition of the microbial community formed in the manure-litter mass accumulated during turkey rearing. Microbiological analyses revealed that spore-forming bacteria of

the genus Bacillus occupy a dominant position in the structure of the microbiocenosis, acting as key agents of decomposition processes. Along with them, representatives of the family Enterobacteriaceae (coliform bacteria), obligate anaerobic clostridia, bacteroides, as well as a small number of yeast cells were identified in the substrate. In addition to the aforementioned taxa, a certain proportion of microorganisms traditionally classified as zymogenic microflora, characteristic of organogenic substrates with a high content of readily available nutrients, was detected within the microbial complex. It is important to note that the presence of pathogenic bacteria was not recorded in the studied samples, indicating the absence of an acute infectious background in the examined batches of waste. The obtained data suggest that the indigenous microflora formed during the accumulation and storage of the manure-litter mass plays a significant role in the mechanisms of natural biodegradation of organic components of poultry waste, initiating mineralization and humification processes already at the stages of temporary storage.

В контексте масштабной интенсификации отрасли промышленного птицеводства одной из наиболее актуальных проблем становится организация эффективной переработки значительных объемов органических отходов, образующихся в процессе производственного цикла. Вторичные материальные ресурсы птицефабрик, представленные преимущественно птичьим пометом, характеризуются высоким содержанием биогенных элементов (азота, фосфора, калия) и могут рассматриваться как ценное агрохимическое сырье для производства высокоэффективных органоминеральных удобрений. Тем не менее, прямое внесение неподготовленного помета в почвенный покров является экологически неоправданным и агрономически неприемлемым ввиду присутствия в его составе широкого спектра экотоксикантов: тяжелых металлов, остаточных количеств пестицидов, микотоксинов, фармацевтических субстанций, а также потенциальных возбудителей инфекционных и инвазионных заболеваний. Поэтому проблема микробного окружения процесса выращивания птицы является актуальным направлением исследований.

Кроме того, поступление в почву избыточных количеств биогенных элементов и ассоциированной с пометом аборигенной микрофлоры способно инициировать дисбиотические изменения в структуре почвенных биоценозов, трансформируя функциональные характеристики естественных биотопов. В связи с этим углубленное изучение структуры и функционального потенциала аборигенных микробных комплексов, сохраняющих свою активность в отработанном пометно-подстилочном материале, представляет несомненный теоретический и прикладной интерес.

Выделение и изоляция автохтонных штаммов микроорганизмов из исследуемых отходов осуществлялись с применением классических микробиологических методов (метод Пастера и метод Дригальского). Идентификация выделенных культур проводилась на основании общепринятых определителей бактерий и таксономических подходов микробиологического анализа. Для оценки общего микробного пула использовали питательную среду на основе мясопептонного агара, тогда как учет грибной составляющей микрофлоры проводили на селективной среде Сабуро.

В образцах отработанной подстилки, отобранных на производственных площадках ГК «Дамате», независимо от технологического происхождения (участки доращивания либо финишного откорма индейки) и типа подстилочного материала (древесная стружка или солома злаковых культур), зафиксирован стабильно высокий титр микробных клеток, варьирующий в интервале от $4{,}8\times10^{8}$ до $5{,}2\times10^{9}$ КОЕ/г абсолютно сухого вещества. Анализ таксономической структуры аборигенного микробного сообщества показал относительно невысокий уровень альфа-разнообразия. Основу видового состава формируют микроорганизмы – постоянные резиденты желудочно-кишечного тракта птицы (бактерии группы кишечной палочки, анаэробные клостридии, бактероиды, а также дрожжеподобные грибы, присутствующие в незначительных количествах). Дополнительно в сообществе выявлена доля бактерий, типичных для зимогенной микрофлоры, активно развивающейся на органогенных субстратах.

Наиболее многочисленной и функционально значимой группой являются бактерии рода *Bacillus*, которые выступают основными агентами аммонификации, инициируя начальные этапы деструкции азотсодержащих органических соединений. В пробах, отобранных непосредственно с площадок финишного откорма, обнаружена лишь единичная колония мицелиальных грибов, тогда как представители актиномицетов вовсе не идентифицированы. Столь низкая представленность мицелиальных форм в свежесформированной пометно-подстилочной массе, вероятно, обусловлена преобладанием в субстрате пула легкодоступных питательных субстратов (непереваренные компоненты кормов), которые более эффективно утилизируются бактериальным сообществом. Патогенные микроорганизмы, в частности бактерии рода *Salmonella*, в изученных образцах отходов выявлены не были.

Проведенные микробиологические исследования органических отходов птицеводства (пометно-подстилочной массы) позволяют сформулировать ряд обоснованных заключений относительно структурно-функциональных особенностей аборигенных микробных комплексов, формирующихся в условиях интенсивного промышленного выращивания индеек.

Таким образом, микробиоценоз отработанной подстилки отличается относительно низким уровнем видового разнообразия, что типично для антропогенно трансформированных органогенных субстратов с высокой концентрацией легкодоступных питательных веществ. Основу сообщества составляют: резидентная микрофлора желудочно-кишечного тракта птицы (бактерии группы кишечной палочки, анаэробные клостридии, бактероиды, дрожжеподобные грибы в незначительном количестве); зимогенные микроорганизмы, среди которых доминирующее положение занимают спорообразующие бактерии рода *Bacillus.* Преобладание бактерий рода *Bacillus* в структуре микробного комплекса имеет ключевое функциональное значение. Данные микроорганизмы выступают основными агентами аммонификации, инициируя начальные этапы деструкции азотсодержащих органических соединений, что создает предпосылки для последующей минерализации и гумификации субстрата. Низкая представленность мицелиальных грибов и актиномицетов объясняется конкурентным преимуществом бактерий в условиях избытка легкодоступных питательных субстратов.

Отсутствие в исследованных образцах патогенных микроорганизмов, в том числе бактерий рода *Salmonella*, позволяет оценить изученные партии отходов как относительно безопасные в инфекционном отношении. Однако данный факт не нивелирует необходимости обязательной предварительной обработки пометно-подстилочной массы перед ее утилизацией или использованием в качестве агрохимического сырья, поскольку риск наличия иных экотоксикантов (тяжелых металлов, остатков лекарственных средств) сохраняется.

Полученные данные подтверждают, что аборигенный микробный комплекс играет заметную роль в процессах естественной биодеструкции органических отходов птицеводства. Управление активностью данной автохтонной микрофлоры (например, посредством регулирования аэробных условий, влажности и температуры) может рассматриваться как перспективное направление биотехнологической подготовки отходов к безопасному внесению в почву, позволяющее снизить техногенную нагрузку на окружающую среду и повысить эффективность использования вторичных материальных ресурсов.

Список литературы:

1. Гайфуллин, И. Х. Применение органических удобрений на основе птичьего помета / И. Х. Гайфуллин, Н. Н. Фахреев // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации : Научные труды 4-ой Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Ю.И. Матяшина, Казань, 04 апреля 2024 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2024. – С. 274-281. – EDN BQODSX.

2. Миненкова, О. В. Микрофлора объектов внешней среды обитания индейки при промышленном содержании / О. В. Миненкова, В. И. Плешакова // Наука и инновации в теоретических и практических вопросах ветеринарной медицины : Материалы Международной конференции, Омск, 22 октября 2025 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2025. – С. 96-101. – EDN TKUMQS.

3. Козак, С. С. Научное обоснование микробиологической безопасности продукции при производстве мяса птицы / С. С. Козак. – Москва : Издательский дом «НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА», 2024. – 360 с. – ISBN 978-5-907823-85-3. – EDN DIXPXK.

4. Система обеспечения эпизоотического благополучия птицеводческих хозяйств в отношение бактериальных болезней птиц / Т. Н. Рождественская, А. В. Рузина, С. В. Панкратов, С. С. Яковлев // Сборник статей Научно-практической конференции "Современные научные разработки и передовые технологии для промышленного птицеводства", Санкт-Петербург, 12–14 июля 2023 года. – Санкт-Петербург: ООО "Медиапапир", 2023. – С. 76-89. – EDN DEVBFJ.

5. Долгих О. С., Кривдина О. А., Новикова Т. В. Птицеводство - приоритетная отрасль животноводства // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 3. С. 48-51.

УДК 636.237.21.082.2:636.061.4

РАЗЛИЧИЕ В ЭКСТЕРЬЕРЕ ЧЕРНО-ПЕСТРОГО, ГОЛШТИНИЗИРОВАННОГО, ЧИСТОПОРОДНОГО ГОЛШТИНСКОГО СКОТА

С.С. Кулагина, И.В. Каешова
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: kaeshova.i.v@pgau.ru

Ключевые слова: крупный рогатый скот, черно-пестрая порода, голштинская порода, голштинизация, экстерьер, конституция, промеры, молочный тип.

Аннотация: В статье представлен сравнительный анализ экстерьерных особенностей черно-пестрого, голштинизированного и чистопородного голштинского скота. Рассмотрены основные промеры, индексы телосложения и типы конституции. Показано, что в процессе голштинизации происходят увеличение высотных промеров и растянутости туловища, облегчение костяка и формирование выраженного молочного типа. Чистопородные голштины отличаются наиболее высокорослостью и узкотелостью, тогда как исходный черно-пестрый скот сохраняет черты комбинированного направления продуктивности.

DIFFERENCES IN THE EXTERIOR OF BLACK-AND-WHITE, HOLSTEINIZED, AND PUREBRED HOLSTEIN CATTLE

S.S. Kulagina, I.V. Kaeshova
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: cattle, Black-and-White breed, Holstein breed, Holsteinization, exterior, conformation, constitution, body measurements, dairy type.

Annotation: The article presents a comparative analysis of the exterior features of Black-and-White, Holsteinized, and purebred Holstein cattle. The main body measurements, conformation indices, and constitution types are examined. It is shown that in the process of Holsteinization, there is an increase in height measurements and body length, a lighter bone structure, and the formation of a pronounced dairy type. Purebred Holsteins are distinguished by the tallest stature and narrowest body, while the original Black-and-White cattle retain features of a combined productivity direction.

Традиционный черно-пестрый скот, разводившийся в СССР, формировался в условиях умеренного кормления и не всегда идеального содержания. Его экстерьер несет черты, свойственные скоту комбинированного (молочно-мясного) направления продуктивности. Основные промеры и особенности: высота в холке у таких коров относительно невелика – в среднем 128 – 132 см, туловище широкое и округлое, с хорошо развитой мускулатурой, грудина

широкая, но не очень глубокая, костяк массивный, о чем свидетельствует обхват пясти в пределах 18 – 20 см. Вымя часто имеет округлую форму, не всегда идеально приспособленную для интенсивного машинного доения. Их конституцию можно охарактеризовать как крепкую, но несколько грубоватую. Животные менее растянуты в длину и выглядят более приземистыми.

В процессе масштабной голштинизации (скрещивание местного черно-пестрого скота с производителями голштинской породы для улучшения молочных качеств) получаются животные, которые по фенотипу занимают промежуточное положение. Исследования показывают, что уже у помесей первого поколения экстерьер претерпевает характерные изменения: животные становятся более высокорослыми, холка поднимается., грудина становится глубже, но при этом уже, чем у исходной черно-пестрой породы. Это классический признак молочного типа – глубокая, но неширокая грудь для размещения объемного сердца и легких. Конечности становятся длиннее и суше, костяк утончается. Наблюдается увеличение косой длины туловища, коровы выглядят более «растянутыми». Индекс костистости снижается по сравнению с чистопородными черно-пестрыми сверстницами.

Голштинизированные животные имеют более выраженные молочные формы, но при этом часто сохраняют некоторую широкотелость и достаточную крепость конституции, что делает их более адаптированными к местным условиям кормления по сравнению с чистопородными животными. Оценка типа телосложения у таких коров, полученных методом поглотительного скрещивания, достигает 80,8–81,9 балла, что приближает их к желательному молочному типу.

Чистопородные голштинские животные – это результат многолетней селекции, направленной исключительно на молочную продуктивность. Это животные с ярко выраженным молочным типом конституции, часто с уклоном в некоторую нежность и остроту форм. Ключевые отличия чистопородных голштинов – это самые крупные животные. Высота в холке у взрослых коров нередко превышает 144 см. Формат тела приближается к прямоугольнику: туловище очень длинное и глубокое при плоской спине и широком заде. Конечности сухие, правильно поставленные, но с тонкой костью (обхват пясти небольшой). Мускулатура развита слабо – упитанность животных по 5-балльной шкале не превышает 3 баллов, вся энергия направлена на молокообразование. Сравнительная характеристика экстерьерных особенностей коров разных пород представлена в таблице.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика экстерьера коров разных генотипов

Показатель	Чёрно-пестрый скот	Голштинизированный скот	Чистопородный голштинский скот
Высота в холке	128-132 см	130-134 см	До 144-147 см
Глубина груди	Средняя	Глубокая	Очень глубокая (до 86 см)
Ширина груди	Относительно широкая	Умеренно широкая	Умеренная, может быть узкой.
Костяк	Массивный, крепкий	Тонкий, но крепкий	Тонкий, облегченный
Форма тела	Компактный, широкотелый	Растянутый	Удлиненный, угловатый
Мускулатура	Хорошо развита	Слабо развита	Слабо развита

Подводя итог, можно выстроить эволюционную линию: от широкотелого, приземистого, крепкого черно-пестрого скота через переходные формы голштинизированных животных к высокорослым, глубоким, угловатым и узкотелым чистопородным голштинам. Каждый этап голштинизации приближает экстерьер к идеалу молочного типа, но требует соответствующего уровня кормления и содержания, чтобы эти биологические особенности реализовались в высокую продуктивность.

Список литературы:

1. Мадисон, В. Голштинизация - будущее молочного скотоводства / В. Мадисон // Главный зоотехник. – 2007. – № 4. – С. 35-40.

2. Разработка концепции консолидации по экстерьерным признакам популяции племенного молочного скота Ставропольского края / В. И. Трухачев, С. А. Олейник, Н. З. Злыднев, А. А. Покотило // Вестник АПК Ставрополья. – 2019. – № 4(36). – С. 31-35. – DOI 10.31279/2222-9345-2019-8-36-31-35.

3. Возрастные изменения телосложения коров разной селекции в племенных заводах / Н. П. Сударев, С. В. Чаргеишвили, М. Е. Журавлева [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2019. – № 4. – С. 12-15.

4. Шевелева, О. М. Экстерьер скота разного происхождения / О. М. Шевелева, М. А. Свяженина, М. А. Часовщикова // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2012. – № 5(228). – С. 42-46.

5. Глазомерная оценка экстерьера молочных коров и связь ее с продуктивностью / Ж.Г. Логинов, И.В. Шишкина // Молочное и мясное скотоводство. — 1997. — №5. — С. 11—14

6. Оценка экстерьера голштинской породы и голштинизированного крупного рогатого скота / З. Ф. Фаттахова, Ш. К. Шакиров, Н. Ю. Сафина [и др.]. – Казань : Издательство "Логос-Пресс", 2022. – 44 с. – ISBN 978-5-00205-036-9.

7. Иванова, Н. В. Экстерьер голштинского и голштинизированного скота / Н. В. Иванова // Экономика и социум. – 2020. – № 7(74). – С. 186-188.

8. Арсентьева, Е. В. Продуктивные качества и экстерьерные особенности голштинизированнных коров черно-пестрой породы разных линий / Е. В. Арсентьева, Н. Л. Игнатьева // Современное состояние и перспективы развития зооветеринарной науки : Сборник материалов Международной научно-практической конференции. В 2-х частях, Чебоксары, 29 октября 2021 года. Том Часть II. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2021. – С. 284-290. – EDN MSAIAE.

9. Арсентьева, Е. В. Продуктивные качества и экстерьерные особенности голштинизированнных коров черно-пестрой породы разных линий / Е. В. Арсентьева, Н. Л. Игнатьева // Современное состояние и перспективы развития зооветеринарной науки : Сборник материалов Международной научно-практической конференции. В 2-х частях, Чебоксары, 29 октября 2021 года. Том Часть II. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2021. – С. 284-290. – EDN MSAIAE.

10. Постиндустриальные риски России / Ю. Л. Воробьев [и др.] // Проблемы анализа риска. 2009. Т. 6, № 4. С. 8-24. – EDN NUFFQF.

11. Ефанова А. Б., Бледнова Е. М., Кибкало Л. И. Исследование продуктивных показателей коров голштинизированной черно-пестрой породы // Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК : Материалы V Международной научно-практической конференции, посвященной 74-летию Курского ГАУ, Курск, 15 мая 2025 года. Курск : Курский государственный аграрный университет им. И.И. Иванова, 2025. С. 119-124.

12. Кухарев, О. Молочное скотоводство на промышленной основе - высокорентабельная отрасль / О. Кухарев, А. Ганкин // Молочное и мясное скотоводство. – 2001. – № 4. – С. 7-8. – EDN UXNZQR.

УДК 349.6: 504.06

ГЕННО-МОДИФИЦИРОВАННЫЕ ОРГАНИЗМЫ: РИСКИ. МЕЖДУНАРОДНЫЙ ПРАВОВОЙ РЕЖИМ БИОБЕЗОПАСНОСТИ

М.А. Дурнов, Э.А. Латыпова
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: durnmak@gmail.com

Ключевые слова: генно-модифицированные организмы, биобезопасность, риски, законодательство, Картахенский протокол.

Аннотация: В статье обосновывается актуальность внедрения инновационных биотехнологий в агропромышленный комплекс в условиях глобального изменения климата, роста численности населения и распространения устойчивых патогенов. Рассматривается двойственная природа использования генетически модифицированных организмов (ГМО): с одной стороны, их потенциал для повышения эффективности сельского хозяйства и продовольственной безопасности, с другой — необходимость минимизации рисков для здоровья человека и окружающей среды. Проведен краткий анализ Картахенского протокола по биобезопасности как ключевого международного документа, устанавливающего минимальные законодательные требования к трансграничному перемещению, обработке и использованию живых измененных организмов. Присоединение к Картахенскому протоколу является не только условием международного регулирования экспортно-импортных операций с ГМО, но и основой для формирования национальных систем биобезопасности, необходимых для устойчивого и безопасного развития современных биотехнологий и генетической инженерии.

GENE-MODIFIED ORGANISMS: RISKS. THE INTERNATIONAL LEGAL REGIME FOR BIOSAFETY

M.A. Durnov, E.A. Latypova
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: genetically modified organisms, biosafety, risks, legislation, Cartagena Protocol.

Annotation: The article substantiates the relevance of the introduction of innovative biotechnologies in the agro-industrial complex in the context of global climate change, population growth and the spread of resistant pathogens. The dual nature of the use of genetically modified organisms (GMOs) is considered: on the one hand, their potential to increase agricultural efficiency and food safety, on the other, the need to minimize risks to human health and the environment. A brief analysis of the Cartagena Protocol on Biosafety as a key international document establishing minimum legislative requirements for the transboundary movement, processing and use of living modified organisms is carried out. Accession to the Cartagena Protocol is not only a condition for international regulation of export-import operations with GMOs, but also the basis for the formation of national biosafety systems necessary for the sustainable and safe development of modern biotechnologies and genetic engineering.

В современном мире одной из наиболее остро стоящих проблем является проблема обеспечения растущего населения планеты доступной, натуральной и качественной пищей на фоне глобального изменения климата, а также появления и широкого и распространения более агрессивных и устойчивых к химикатам патогенов и вредителей сельскохозяйственных культур. Поэтому в настоящее время возрастает актуальность повышения эффективности сельского хозяйства за счет применения новых инновационных технологий.

Применительно к агропромышленному комплексу инновационные технологии должны быть направлены на увеличение объемов производимой продукции на основе роста урожайности сельскохозяйственных культур; улучшения качества продукции; повышения плодородия почвы; преодоления процессов деградации и разрушения природной среды и экологизацию производства; снижение расхода энергоресурсов и уменьшения зависимости продуктивности сельского хозяйства от природных факторов; повышение эффективности использования орошаемых и осушенных земель; экономию трудовых и материальных затрат; сохранение и улучшение экологии окружающей среды.

При этом использование биотехнологии – это лишь одна часть сельскохозяйственных инноваций, которая способствует успеху современного сельского хозяйства. Как и в случае с любой новой технологией, связанные с ней риски должны оцениваться и контролироваться – задача, которая в последние 30-40 лет возлагалась на законодателей. Безопасность пищевых продуктов, которые мы едим, кормов для животных и защита окружающей среды остаются центральными критериями оценки рисков при использовании сельскохозяйственных технологий. Эти критерии применяются ко всей сельскохозяйственной продукции, предназначенной для потребления и использования, включая сорта, выведенные с использованием традиционных методов селекции. Определение нового урожая или растительного продукта как «генетически модифицированного организма» или ГМО – это один из методов, который был разработан для введения в действие национальных нормативных положений, которые содержат применимые оценки рисков и стратегии управления. Оценка зависит от того, предназначен ли продукт для пищевых продуктов (нормативная база для пищевых продуктов), кормов (нормативная база для кормов для животных) или для целей выращивания (нормативная база для сельского хозяйства и / или окружающей среды).

Проблема использования в научной, производственной и иной деятельности человека ГМО имеет два важных аспекта. Во-первых, очевидно, что современная биотехнология может в значительной мере содействовать решению проблем, касающихся, в первую очередь, эффективного ведения сельского хозяйства и поддержания системы здравоохранения (ISAAA, 2020). Во-вторых, также очевидно, что неконтролируемое создание и высвобождение ГМО в окружающую среду может привести к нежелательным последствиям для здоровья человека и окружающей среды. В связи с этим, одним из главных международных требований, связанных с развитием и применением биотехнологии, является биобезопасность высвобождения ГМО на товарный рынок, направленная на предотвращение или уменьшения уровня неблагоприятных воздействий ГМО на здоровье человека и окружающую среду.

Картахенский протокол по биобезопасности устанавливает минимальные законодательные рамки, регулирующие использование и ввоз ГМО, а также произведенной из них продукции. Принятый в 2000 году в качестве дополнения к Конвенции о биологическом разнообразии (SCBD, 2000), данный документ акцентирует внимание на трансграничном перемещении живых измененных организмов, созданных методами современной биотехнологии. Хотя в протоколе признается значительный потенциал биотехнологий для повышения качества жизни человека при условии соблюдения мер предосторожности, его ключевая цель заключается в регламентации процедур предварительного обоснованного согласия для предотвращения возможного негативного воздействия на биоразнообразие.

Главной задачей Картахенского протокола является обеспечение должного уровня защиты при трансграничной транспортировке, применении и утилизации живых измененных организмов, полученных методами современной биотехнологии. Документ фокусируется на предотвращении потенциального вреда для сохранения биологического разнообразия и его устойчивого применения, а также принимает во внимание возможные риски для здоровья людей.

В самом протоколе впервые закреплены определения терминов «живой измененный организм» и «современная биотехнология», которые исключают неоднозначность их толкования и применения. Также в протоколе обозначен основной принцип биобезопасности:

международно-правовой принцип принятия мер предосторожности. С одной стороны, этот принцип отражает общую тенденцию природоохранных международных соглашений: любое неблагоприятное воздействие на окружающую среду легче предупредить, чем устранять его последствия. С другой стороны, он непосредственно затрагивает ситуацию с использованием достижений современной биотехнологии.

В статье 4 Протокола конкретизированы границы его действия, которые охватывают «перемещение через государственные границы, транзит, переработку и применение любых живых измененных организмов, которые могут представлять угрозу для сохранения и устойчивого использования биологического разнообразия, а также с учетом потенциальной опасности для здоровья человека».

Однако в статьях 5 и 6 оговаривается, что, несмотря на положения статьи 4 и без ущемления права любой из Сторон проводить оценку рисков для всех живых измененных организмов перед принятием решений по импорту. Действие настоящего Протокола не распространяется на трансграничные перемещения живых измененных организмов, используемых в качестве фармацевтических препаратов для человека и регулируемых иными профильными международными соглашениями или организациями. Кроме того, Протокол не применяется к транзиту ГМО, а также к их ввозу для использования в замкнутых системах.

В этой связи следует особо отметить, что нормы Картахенского протокола не регулируют трансграничное перемещение так называемого «генетически модифицированного продовольственного сырья и пищевых продуктов». Важно подчеркнуть, что продукты и сырье, полученные из ГМО, не могут оказывать неблагоприятное воздействие на сохранение и устойчивое использование биологического разнообразия, а риски для здоровья человека, связанные с ГМО, в принципе не отличаются от таковых при использовании обычных организмов. Исходя из этих соображений, в Протоколе предусмотрены определенные отличия в процедурах трансграничного перемещения ГМО, предназначенных для высвобождения в окружающую среду, и для ГМО, которые предполагается использовать в качестве продовольствия, кормов или переработки.

Следует подчеркнуть, что Картахенский протокол систематизировал и углубил подходы к оценке и предотвращению рисков, связанных с возможными негативными последствиями генно-инженерной деятельности. Эти подходы получили юридическое закрепление в единообразной для всех Сторон Протокола форме. В документе особо отмечается, что оценка рисков должна проводиться на индивидуальной основе, с применением научно обоснованных и прозрачных методов. Объем и характер запрашиваемой информации могут варьироваться в зависимости от конкретного живого измененного организма, целей его предполагаемого использования, а также характеристик вероятной принимающей среды (приложение III).

В соответствии со статьей 2 Протокола каждая Сторона обязана предпринимать все необходимые правовые, административные и иные меры для исполнения взятых на себя обязательств. Это предполагает формирование соответствующей нормативно-правовой базы, регулирующей безопасное проведение генно-инженерных работ, а также создание уполномоченных административных структур либо наделение соответствующими функциями уже действующих органов, ответственных за выполнение обязательств и соблюдение законодательства.

Таким образом, присоединение государства к Картахенскому протоколу не только позволяет регламентировать вопросы, связанные с экспортом и импортом ГМО, но и формирует основу для построения национальной системы биобезопасности. Такая система выступает важнейшим условием эффективного и безопасного внедрения достижений современных биотехнологий и развития генетической инженерии как одного из наиболее перспективных направлений научной деятельности.

Список литературы:

1. Артюхова, С. И. Влияние генно-модифицированных организмов на окружающую среду и человека / С. И. Артюхова, Е. А. Ковалева // Россия молодая: передовые технологии – в промышленность. – 2013. – № 3. – С. 009-010. – EDN RQCWFH.

2. Ненюков, С. С. Проблемы регулирования генно-инженерной деятельности и биотехнологий в контексте экологической безопасности / С. С. Ненюков, Н. С. Калинин, И. С. Ковтун // Теория и практика эффективности государственного и муниципального управления : Сборник научных статей 7-й Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Курск, 12 мая 2025 года. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2025. – С. 148-153. – EDN MYKXKN.

3. Картахенский протокол по биобезопасности к конвенции о биологическом разнообразии. [Электронный ресурс]. - URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/pdf/cartagena.pdf (дата обращения 20.03.2026 г.)

4. Власова, О. В. Особенности регулирования импорта России в условиях санкций: основные тенденции и правовая основа / О. В. Власова, Н. Л. Шкилева // Азимут научных исследований: экономика и управление. – 2023. – Т. 12, № 2(43). – С. 15-19.

5. Карамышев Н. К., Швец О. М. От ПЦР до искусственного интеллекта : эволюция методов идентификации ГМИ // Обеспечение качества и безопасности пищевой продукции и защита здоровья животных : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 10 апреля 2025 года. – Курск : Курский государственный аграрный университет им. И.И. Иванова, 2025. С. 47-52.

6. Ильина, Г. В. Эколого-экономические аспекты современных агробиотехнологий / Г. В. Ильина, Д. Ю. Ильин, А. В. Носов. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 200 с. – ISBN 978-5-00196-390-5. – EDN QEVXIO.

7. Зарук, Н. Ф. Проблемы и перспективы развития аграрной политики России в условиях ВТО / Н. Ф. Зарук, Г. Е. Гришин, В. А. Гудашев // Нива Поволжья. – 2012. – № 3(24). – С. 74-80. – EDN QYVUEJ.

УДК 656.11

ВЛИЯНИЕ СТРЕССА НА ТЕЧЕНИЕ ХРОНИЧЕСКОЙ ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ У СОБАК.

А.А. Тельянов, А.Ю. Фурасьев
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: aleksey_furasev@mail.ru

Ключевые слова: стресс, ХПН, ветеринарный специалист, нервная система, диета, собака.

Аннотация: В статье обсуждается, каким образом стресс влияет на образ жизни собаки с диагнозом хронической почечной недостаточности, методы и способы снятия стрессовых моментов при данном течении заболевания.

THE IMPACT OF STRESS ON THE COURSE OF CHRONIC KIDNEY INSUFFICIENCY IN DOGS

A. A. Telyanov, A. Yu. Furasyev
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: stress, chronic kidney failure, veterinary specialist, nervous system, diet, dog.

Annotation: The article discusses how stress affects the lifestyle of a dog with a diagnosis of chronic kidney failure, as well as methods and ways to relieve stress during this condition.

Почечная недостаточность (ХПН) – это распространенное и прогрессирующее заболевание у собак, характеризующееся постепенной потерей функции почек. Хотя основное

внимание в лечении ХПН уделяется диете, медикаментозной терапии и контролю сопутствующих заболеваний, все чаще признается роль стресса как фактора, способного усугублять течение этого недуга. В данной статье мы рассмотрим механизмы, посредством которых стресс может влиять на почки, и дадим рекомендации по минимизации его воздействия на собак с ХПН.

Стресс – это комплексная физиологическая реакция организма на неблагоприятные факторы. У собак, как и у людей, стресс активирует гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковую ось (ГГН) и симпатическую нервную систему, что приводит к высвобождению ряда гормонов и нейромедиаторов, способных влиять на функцию почек.

При активации симпатической нервной системы.

Наблюдается вазоконстрикция почечных артерий. Норадреналин и адреналин, высвобождаемые при стрессе, вызывают сужение кровеносных сосудов почек. Это приводит к снижению почечного кровотока и, как следствие, к уменьшению скорости клубочковой фильтрации (СКФ) – ключевого показателя функции почек. У собак с уже скомпрометированными почками даже незначительное снижение СКФ может иметь серьезные последствия.

Активация симпатической нервной системы способствует увеличению реабсорбции натрия и воды. В результате натрий и воды задерживаются в организме, что приводит к повышению артериального давления и отекам, усиливая нагрузку на сердечно-сосудистую систему, которая часто страдает при ХПН.

При высвобождении кортизола (глюкокортикоидов).

Развивается провоспалительное действие. Кортизол обладает противовоспалительными свойствами в краткосрочной перспективе, хроническое повышение его уровня при длительном стрессе может способствовать развитию системного воспаления. Воспаление играет значительную роль в прогрессировании почечных заболеваний.

Кортизол может способствовать повышению артериального давления, что является одним из основных факторов риска прогрессирования ХПН.

Хронический стресс и повышенный уровень кортизола могут влиять на метаболизм глюкозы и белков, что может быть нежелательно для собак с ХПН, которым требуется строго контролируемая диета.

Изменение поведения и аппетита.

Стресс может приводить к снижению аппетита, что особенно опасно для собак с ХПН, так как им необходим постоянный приток питательных веществ для поддержания оставшейся функции почек и предотвращения потери мышечной массы. Отказ от пищи может привести к ухудшению общего состояния, обезвоживанию и усугублению азотемии (накопления продуктов обмена азота в крови). Кроме того, стресс может вызывать изменения в поведении, такие как апатия, повышенная тревожность или агрессия, что затрудняет уход за животным и его лечение.

Клинические проявления стресса у собак с ХПН.

Стресс у собак с почечной недостаточностью может проявляться различными способами, как поведенческими, так и физиологическими.

Изменения в аппетите проявляются полный отказом от еды или избирательность в корме, снижение потребления воды.

Поведенческие изменения проявляются апатией, вялостью, повышенной сонливостью, или наоборот, беспокойством, нервозностью, вокализацией (скуление, лай), деструктивным поведением.

Физиологические признаки характеризуются учащением частоты дыхательных движений, учащением частоты сердечных сокращений, дрожью, расширением зрачка, усиленным слюноотделением, диарей или запором, рвотой.

Ухудшение общего состояния приводит к быстрой утомляемости, слабости, снижению массы тела.

Обостряются клинические признаки ХПН. Усиливается полиурия (частое мочеиспускание) и полидипсия (сильная жажда), появление или усиление тошноты и рвоты, ухудшение качества шерсти.

Стратегии минимизации стресса у собак с ХПН.

Учитывая негативное влияние стресса на течение почечной недостаточности, крайне важно принимать меры для его минимизации. Комплексный подход, включающий как ветеринарные, так и поведенческие аспекты, является наиболее эффективным.

Необходимо создание спокойной и предсказуемой обстановки в жизни животного.

Стабильный распорядок дня достигается регулярным кормлением, прогулками, играми и временем отдыха, помогают собаке чувствовать себя в безопасности.

Обеспечьте собаке тихое, комфортное и уютное место для сна и отдыха, где ее никто не будет беспокоить. Избегайте громких звуков, резких движений и суеты вокруг животного.

По возможности избегайте резких перемен в жизни собаки, таких как переезд, появление нового члена семьи (человека или животного), или длительное отсутствие хозяина. Если изменения неизбежны, старайтесь вводить их постепенно.

Правильное кормление и питьевой режим.

Ветеринарный врач подберет диету, соответствующую стадии ХПН, которая будет не только питательной, но и вкусной для собаки. Как правило готовые корма, обеспечивают полноценный рацион для жизнедеятельности животного, с наименьшими нагрузками на почечные структуры.

Необходимо обеспечить постоянный доступ к чистой питьевой воде в необходимом объёме.

Крайне важно стимулировать аппетит у животного, если собака отказывается от еды, попробуйте подогревать корм, добавлять небольшое количество разрешенных добавок (по согласованию с ветеринаром) или предлагать корм в разное время суток. При необходимости прибегают к принудительному кормлению и поению.

Ветеринарная помощь и медикаментозное лечение.

Необходимы регулярные осмотры животного ветеринарным специалистом, сдача необходимых анализов для контроля состояния почек, коррекции лечения и своевременного выявления осложнений.

Управление и своевременное лечение сопутствующих заболеваний таких, как гипертония, анемия, нарушения электролитного баланса, может значительно улучшить самочувствие собаки и снизить уровень стресса.

В некоторых случаях ветеринарный врач может назначить препараты для снижения тревожности или седативные средства, особенно в периоды повышенного стресса (например, во время поездок к ветеринару или громких праздников). Важно использовать их строго по назначению врача.

Поведенческая коррекция и обогащение среды.

Игры и умственная стимуляция животного в виде легких, не требующих больших физических усилий игры, головоломки с едой, обучение новым простым командам могут помочь отвлечь собаку от негативных мыслей и снизить уровень стресса.

Позитивное подкрепление с использованием похвалы, ласки и лакомства (в рамках диеты) для поощрения желаемого поведения. Необходимо избегать наказаний, которые могут усилить стресс.

Использование диффузоров или спреев с синтетическими аналогами успокаивающих феромонов или препаратов (не имеющие побочные эффекты на мочевыделительную систему) может помочь создать более спокойную атмосферу в доме.

Нежное поглаживание, тактильный контакт с хозяином и массаж могут оказывать успокаивающее действие на собаку.

Обучение владельцев.

Играет важную роль в распознавание признаков стресса у животного. Важно научиться распознавать ранние признаки стресса у своей собаки, чтобы своевременно принять меры.

Помните терпение и понимание необходимы для вашего питомца потому, что собака с ХПН может быть более чувствительной к стрессу. Проявляйте терпение и понимание к ее состоянию.

Сотрудничество с ветеринарным специалистом способствует открытому обсуждению о любых изменениях в поведении или состоянии вашей собаки, связанные со стрессом.

Заключение.

Стресс является значимым, но часто недооцениваемым фактором, влияющим на течение почечной недостаточности у собак. Понимание механизмов его воздействия и активное применение стратегий по его минимизации могут существенно улучшить качество жизни животного, замедлить прогрессирование заболевания и продлить его жизнь. Создание спокойной, предсказуемой и любящей среды, в сочетании с адекватным ветеринарным уходом, является ключом к успешному управлению ХПН у собак. Владельцы играют решающую роль в обеспечении благополучия своих питомцев, и их внимательность к эмоциональному состоянию собаки может стать важным компонентом комплексного лечения.

Список литературы:

1. Белов А. В. Хроническая почечная недостаточность у собак: диагностика и лечение. – М.: Аквариум-Принт, 2010. – 256 с.

2. Григорьев Н. Г. Физиология стресса у собак. – М.: Ветеринарная книга, 2012. – 144

3. Иванов И. И. Хроническая почечная недостаточность у мелких домашних животных. – М.: Зооветкнига, 2017. – 288 с.

4. Сидоров С. С. Влияние стрессовых факторов на течение хронических заболеваний у собак. – М.: Зооинформ, 2020. – 136

5. Димитриева, А. И. Диагностика почечной недостаточности и методы постановки диагноза у домашних животных / А. И. Димитриева, Е. Ю. Дербенева, Я. А. Первозванная // Современное состояние и перспективы развития ветеринарной и зоотехнической науки : Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Чебоксары, 29 октября 2020 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2020. – С. 258-264. – EDN ZLWWHE.

6. Паюхина М. А., Козлов В. А. Лечение гастрита у собак с хронической почечной недостаточностью // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса : материалы V Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 21 ноября 2024 года. Курск : Курский государственный аграрный университет им. И.И. Иванова, 2025. С. 432-435.

УДК 619:616:636.92

ОСОБЕННОСТИ МИКСОМАТОЗА КРОЛИКОВ

И.И. Крымова, Э.Ж. Апиева
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: apieva.e.zh@pgau.ru

Ключевые слова: кролики, миксоматоз, болезнь, вирус, диагностика, профилактика.

Аннотация: В России кролиководство является слабо распространенной животноводческой отраслью, но спрос на диетическое мясо, включая крольчатину все же остается. На сегодняшний день в нашей стране многие считают данное животное сложным в уходе. Действительно кролики требуют тщательного соблюдения правил содержания, но основной причиной их гибели остаются инфекционные заболевания. Сегодня мы поговорим об одном из таких заболеваний, которое может привести к массовой гибели поголовья кроликов.

FEATURES OF RABBIT MYXOMATOSIS

I.I. Krymova, E.Zh. Apieva
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: rabbits, myxomatosis, disease, virus, diagnosis, prevention.

Annotation: rabbit breeding is a poorly spread livestock industry in Russia, but the demand for dietary meat, including rabbit meat, still remains. Today, in our country, many consider this animal difficult to care for. Indeed, rabbits require careful observance of the rules of maintenance, but infectious diseases remain the main cause of their death. Today we will talk about one of these diseases, which can lead to the mass death of the rabbit population.

Миксоматоз – актуальное на данный момент вирусное заболевание, возбудителем которого является ДНК содержащий вирус, рода лепорипоксвирусов, семейства поксвирусов - вирус миксомы (Myxoma virus). Восприимчивы к данному заболеванию домашние и дикие кролики, зайцы и пищухи. Естественными хозяевами вируса являются дикие кролики и зайцы. У европейских кроликов заболевание протекает особенно тяжело, вплоть до смертельного исхода. Для человека данный вирус не представляет опасности.

Вирионы хорошо сохраняются в окружающей среде, в почве могут сохраняться до 2-х лет, а в трупах до 7 дней. Переносят вирус кровососущие насекомые, такие как комары, кроличьи блохи, клопы и паразитические мухи. В теле насекомых вирус способен сохраняться в течении полугода, это повышает вероятность передачи вируса животному. Передача вируса возможна также алиментарным, аэрогенным и воздушно-капельным путями. Вирус может проникать в клетки мышей, обезьян, а также человека, но размножаться в них не способен, также как и противостоять иммунной системе этих организмов. Для дезинфекции и уничтожения вируса используют формалин, эфир и щелочи. Также вирионы погибают при температуре 55°С в течение 25 минут.

Выделяют различные штаммы данного вируса: Южноамериканские, Калифорнийские, Австралийские, Европейские. Все они различаются вирулентностью, контагиозностью имеют разное течение заболеваний и признаки. В России на основе штамма «Миксо/ВНИИЗЖ-18» производятся вакцины «ВНИИЗЖ-ВаксиМиксо». Помимо ветеринарного значения, вирус миксомы пользуется интересами в общей медицине, так как есть шанс, создания за счет белков вируса терапевтического средства для лечения раковых клеток.

Инкубационный период заболевания составляет от 2-х до 20 дней. А вирусоносительство может оставаться у животного пожизненно, что делает это заболевание крайне неблагоприятным для отрасли кролиководства. Первые признаки миксоматоза начинают проявляться через 3 дня после заражения. Миксоматоз может протекать в двух формах.

Первая – узелковая, характеризуется появлением узелков, или миксом на коже, которые через 10 дней подвергаются некрозу, а при выздоровлении покрываются корочкой и рассасываются через 25-30 дней. При этом до появления миксом часто отмечается повышение температуры до 40-41°С. При заболевании животных Лозаннским штаммом, характерно появление больших фиолетовых узелков. Сначала миксомы появляются вокруг глаз. Затем часто возможно их появление в паховой области, вокруг ануса, на ушах, в области морды и шеи, а также на лапах. Возможно появление катарального конъюнктивита и ринита. Летальность данной формы составляет около 50%.

Вторая – отечная форма, характеризуется появлением отеков в тех же местах, где появляются миксомы в узелковой форме. Часто наблюдаются гнойные формы конъюнктивита и ринита, слепота и потеря веса. Температура составляет 40-41°С. Также выявлено, что в настоящее время прогрессирует новая форма данного заболевания, которая поражает дыхательные пути. При миксоматозе нарушается репродуктивная способность кроликов, теряется качество шкурок. Летальность данной формы заболевания достигает 90%, практически все поголовье может погибнуть за 2-3 дня.

Для диагностики заболевания, первое на что обращают внимание – симптомы. Они могут включать отказ от корма, повышение температуры тела до 42°С, появления узелков (маленьких красных пятен и бугорков на коже), цианоз слизистых оболочек, конъюнктивит, блефарит, ринит, истечения из глаз и носа (серозные и гнилостные), отеки на теле. При подозрении на данную инфекцию отбирают материал на лабораторные исследования: кровь, образцы кожи и кусочки паренхиматозных органов. При гистологическом исследовании образцов обнаруживают звездчатые клетки миксомы, а при описании узелков отмечают кровоизлияния, резкую гиперемию ткани, цитоплазматические ацидофильные включения, распад фибриллярных волокон и увеличение числа фибробластов.

Также используют методы диагностики: ИФА, РИД, РСЛЛ и другие. При анализах крови обнаруживают снижение числа лейкоцитов, увеличение количества нейтрофилов и повышение СОЭ. При тяжелой форме заболевания наблюдается снижение числа эритроцитов, тромбоцитов и уровня гемоглобина.

При вскрытии зараженных животных обнаруживают отек подкожной клетчатки, наличие в ней студенистых инфильтратов и опухолей белого цвета с серозным содержимым. При осмотре почек отмечают увеличение их паренхимы, дистрофию. В легких находят очаги воспаления и кровоизлияния, иногда описывается бронхопневмония. Лимфатические узлы и селезенка увеличены. В других органах иногда обнаруживают застойную гиперемию и кровоизлияния.

Не менее важна дифференциальная диагностика, так как миксоматоз легко спутать с подкожными абсцессами, фиброматозом или стафилококкозом.

Лечение данной инфекции считается нецелесообразным, в связи с высокими затратами на лекарства, длительностью лечения и минимальным процентом выздоровления.

Ежегодно вспышки миксоматоза домашних кроликов отмечаются в 70% регионов нашей страны. Пик заболеваемости приходится на весенне-летний период (с апреля по июль). Самый эффективный способ защитить животных от данного вируса – вакцинация. Но и она не обеспечивает 100% защиты. При вакцинации иммунитет формируется на 7 день. Действует вакцина 1 год. После вспышки заболевания необходимо всех переболевших кроликов ввести на карантин от трех месяцев. Также нежелательно использовать переболевших кроликов для воспроизводства. Но все же, если получить потомство, у крольчат может быть иммунитет от инфекции, который сохраняется около 5 недель.

В итоге можно сказать, что с миксоматозом необходимо бороться профилактическими мерами. Важнейшей из них является вакцинация. Также следует проводить регулярную дезинфекцию и дезинсекцию. По возможности необходимо изолировать животных от насекомых используя москитные сетки, герметизацию щелей, ультразвуковые отпугиватели насекомых. Если животные содержатся на улице, то необходимо установить тенты, можно использовать капли на холку «Адвантейдж» или «Стронгхолд», инсектицидные порошки или аэрозоли. При завозе новых животных на ферму, необходимо вводить их в карантин не менее чем на 3 месяца.

Таким образом, миксоматоз – опасное инфекционное заболевание, которое наряду с другими подобными инфекциями ставит препятствие для развития кролиководства в России. Необходимо проводить мониторинг данного заболевания, просветительские работы среди населения и руководителей фермерских хозяйств. Также важно соблюдать профилактические меры для предотвращения возникновения очагов вирусной инфекции и знать особенности развития и распространения данной инфекции.

Список литературы:

1. Апиева, Э.Ж. Миксоматоз кроликов. Способы лечения и профилактики / Э.Ж. Апиева, П.А. Миронова // Достижения и проблемы ветеринарной медицины на Крайнем Севере Российской Федерации: Сборник материалов международной научно-практической конференции, посвященной 115-летию организации Якутской бактериологической лаборатории и проведения научных исследований по ветеринарной медицине в Якутии, Якутск,

07–08 декабря 2023 года. – Якутск: ООО «Компания «Дани-Алмас», 2024. – С. 166-170. – EDN KIVWRI.

2. Воронцова, О.А. Обогащение мяса кроликов с селенсодержащими препаратами / О.А. Воронцова, Т.И. Шутова, Н.А. Пудовкин // Перспективы устойчивого развития АПК: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Омск, 06 июня 2017 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2017. – С. 40-42. – EDN ZGEBOJ.

3. Постиндустриальные риски России / Ю. Л. Воробьев [и др.] // Проблемы анализа риска. 2009. Т. 6, № 4. С. 8-24. – EDN NUFFQF.

4. Писарева Н. А., Мирошниченко О. Н. Кролиководство : состояние и перспективы развития как отрасли альтернативного животноводства // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса : Материалы III Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 15 ноября 2022 года. Том Часть 1. Курск : Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2023. С. 270-275.

5. Зарук, Н. Ф. Проблемы и перспективы развития аграрной политики России в условиях ВТО / Н. Ф. Зарук, Г. Е. Гришин, В. А. Гудашев // Нива Поволжья. – 2012. – № 3(24). – С. 74-80. – EDN QYVUEJ.

УДК 636.4:636.082.2

ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНОМАТОК РАЗНОЙ ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

И.Н. Зуйков, А.И. Дарьин
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: dariin.a.i@pgau.ru

Ключевые слова: свиноматки, линия свиноматок, воспроизводительные качества, промышленный репродуктор, многоплодие, селекция.

Аннотация: в условиях промышленного свиноводства эффективность производства напрямую зависит от воспроизводительных способностей стада. Линейная принадлежность свиноматок является важным фактором, определяющим многоплодие, молочность и сохранность поросят. В данной статье рассматривается влияние генеалогических линий на репродуктивные качества маточного поголовья на основе анализа современных научных исследований. Установлено, что выбор линии и её адаптационная способность к условиям конкретного репродуктора играют ключевую роль в реализации генетического потенциала продуктивности.

REPRODUCTIVE QUALITIES OF SOWS OF DIFFERENT LINEAGES

I.N. Zuykov, A.I. Darjin
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: sows, sow lineage, reproductive qualities, industrial pig farm, litter size, selection.

Annotation: In industrial pig farming, production efficiency directly depends on the reproductive capacity of the herd. The lineage of sows is an important factor determining litter size, milk production, and piglet survival. This article examines the influence of lineages on the reproductive qualities of sows based on an analysis of modern scientific research. It has been established that the choice of line and its adaptability to the conditions of a specific reproducer play a key role in the realization of the genetic potential of productivity.

Современное промышленное свиноводство предъявляет жесткие требования к воспроизводительным качествам маточного стада. Рентабельность производства свинины в значительной степени определяется такими показателями, как многоплодие, молочность, масса гнезда при отъеме и сохранность поросят. Одним из эффективных инструментов повышения этих показателей является разведение по линиям – классический зоотехнический метод, направленный на закрепление и передачу ценных хозяйственно-полезных признаков от выдающихся предков к потомству.

Линейное разведение позволяет превратить лучшие индивидуальные генотипы в групповые, что обеспечивает возможность заводской линии к самовоспроизведению и повышению продуктивности стада. В условиях промышленного репродуктора, где животные подвержены воздействию специфических технологических стресс-факторов, особое значение приобретает не только потенциал продуктивности линии, но и её адаптационная способность. Исследователи отмечают, что уровень адаптации свиноматок к условиям промышленного комплекса напрямую коррелирует с их воспроизводительными качествами.

В работе проанализированы и обобщены данные исследований о влиянии линейной принадлежности свиноматок на их воспроизводительные качества в условиях промышленной технологии.

Исследования, проведенные на поголовье крупной белой породы в Поволжье, показали существенную зависимость воспроизводительных качеств от линейной принадлежности. В ходе научно-хозяйственного опыта свиноматки семейства Тайга осеменялись семенем хряков различных линий. Анализ полученных данных продемонстрировал, что наиболее высокие показатели были получены по животным линии Ф. Маршала. В этой линии было получено наибольшее количество хрячков — 54,35 %, что выше по сравнению с аналогами из линий Леопарда и Свата на 13,06 и 11,56% соответственно. Это косвенно свидетельствует о более высокой жизнеспособности и выравненности полученного приплода.

Исследования на породе ландрас, также подтверждают значимость линейной принадлежности. Ученые сравнили линии канадского (СТФ-7) и французского (СТФ-8) происхождения. Было установлено, что линия свиней породы ландрас французского происхождения обладает более высоким многоплодием и числом поросят при отъеме, но несколько меньшей молочностью по сравнению с канадской линией. Этот факт указывает на наличие определенной специализации линий и необходимости выбора той, которая лучше соответствует технологическим условиям конкретного предприятия.

О.М. Бордун с соавторами изучали уровень адаптации и воспроизводительные качества свиноматок крупной белой породы различного происхождения и генеалогических линий. Результаты показали, что свиноматки французского и бельгийского происхождения характеризуются высокими показателями долговременной адаптации. Их индекс «уровня адаптации» составил 8,99 ± 0,161 балла, а по воспроизводительным качествам они соответствовали требованиям первого класса и класса «элита».

Наиболее показательными стали результаты сравнения животных разных линий. Свиноматки генеалогической линии 5488 характеризовались максимальными показателями продолжительности жизни, длительности племенного использования, количества полученных опоросов и многоплодия. По этим показателям они превосходили сверстниц других генеалогических линий в среднем на 15,97 %. Это доказывает, что целенаправленная селекция в сочетании с оценкой адаптационной способности позволяет выделить линии, максимально приспособленные к условиям промышленного содержания.

Зарубежные исследования также акцентируют внимание на важности выбора линии для конечного результата. В Университете Миннесоты (США) было проведено исследование по оценке влияния линии хряка на продуктивность свиноматок и поросят в период лактации. В эксперименте помесных свиноматок (ландрас х крупная белая) осеменяли семенем хряков трех разных линий: чистопородной дюрок (линия S1), синтетической (линия S2) и чистопородной дюрок из другого генетического источника (линия S3). Результаты показали, что свиноматки, осемененные хряками линии S3, потеряли значительно больше живой массы за лактацию

(16,93 кг), чем матки от линии S2 (2,00 кг). Однако, несмотря на это, от них достоверно больше отняли поросят (12,0 против 10,9 голов). При этом не было обнаружено достоверного влияния линии на общее количество рожденных поросят, многоплодие и падеж до отъема. Это свидетельствует о сложной природе признаков воспроизводства: хорошие материнские качества свиноматок, осеменных хряками определенной линией, могут приводить к большим затратам их собственных резервов организма, что выражается в потере живой массы.

Схожие данные были получены в Чешской Республике при анализе многоплодия свиноматок линии крупной белой породы. Исследователи отмечают, что генетическая структура линий может быть разделена на кластеры с доминированием различных генотипов. В зависимости от сочетания генов ESR, FSHβ и PRLR, свиноматки демонстрировали разный уровень многоплодия. В одном из кластеров высокопродуктивные свиноматки (HPL) за период использования имели преимущество над сверстницами из основного стада на 2,08 поросенка по всем родившимся и на 1,96 – по многоплодию. Эти данные подчеркивают, что за линейной принадлежностью стоит конкретная генетическая архитектура, определяющая продуктивный потенциал.

Для объективной оценки воспроизводительных качеств линий современные исследователи предлагают использовать комплексные селекционные индексы. В исследовании по породе ландрас для оценки свиноматок применяли индекс J3, который включает многоплодие, молочность и число поросят при отъеме. Для оценки хряков-производителей по качеству дочерей использовали индексы J1 и J2, учитывающие не только продуктивность осемененных ими свиноматок, но и процент их оплодотворяемости. Такой подход позволяет более точно оценить племенную ценность линии в целом и прогнозировать её вклад в воспроизводство стада в условиях промышленного репродуктора.

В целом анализ показывает, что линейная принадлежность свиноматок является значимым фактором, определяющим их воспроизводительные качества в условиях промышленного репродуктора. Исследования, проведенные на различных породах (крупная белая, ландрас) и в разных странах, подтверждают наличие достоверных различий между линиями по таким ключевым показателям, как многоплодие, молочность и сохранность поросят к отъему.

Однако эффективность реализации генетического потенциала линии напрямую зависит от её адаптационной способности к конкретным технологическим условиям предприятия. Линии, демонстрирующие высокие результаты в одних условиях, могут быть менее эффективны в других. Поэтому для достижения максимальной рентабельности производства на каждом конкретном промышленном репродукторе необходим тщательный мониторинг и сравнительная оценка воспроизводительных качеств животных разных линий с использованием современных селекционных индексов и с учетом их происхождения.

Список литературы:

1. Воспроизводительные способности свиней крупной белой породы в зависимости от линейной принадлежности / А. С. Филатов, М. В. Забелина, Д. В. Николаев [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2020. – № 7. – С. 61-64. – DOI 10.28983/asj.y2020i7pp61-64. – EDN KYXXDW.

2. Manu, H. The Effect of Sire Line on Reproductive Performance During Lactation / H. Manu, M. Fletcher, K. Fang et al.// Journal of Animal Science. – 2021. – Vol. 99 (Issue Supplement_3). – P. 148.

3. Matoušek, V. Analysis of prolificacy in sows of hyperprolific lines of Large White breed / V. Matoušek, A. Čermáková, P. Kernerová // Czech Journal of Animal Science. – 2005. – Vol. 50 (4). – P. 155-162. – DOI: 10.17221/4009-CJAS

4. Свинарев, И. Ю. Изучение воспроизводительных качеств линий свиней породы ландрас / И. Ю. Свинарев, И. В. Кремлева, А. В. Шевченко // Свиноводство. – 2021. – № 5. – С. 40-48. – DOI 10.37925/0039-713X-2021-5-40-48. – EDN VXMTUX.

5. Евдокимов, Н. В. Продуктивные качества и воспроизводительные качества свиней с разными группами крови / Н. В. Евдокимов // Научно-образовательная среда как основа

развития интеллектуального потенциала сельского хозяйства регионов России : Материалы III Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 08 сентября 2023 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2023. – С. 263-266. – EDN UONVBJ.
Влияние некоторых паратипических факторов на воспроизводительные качества свиноматок / А. Ю. Лаврентьев, Н. В. Евдокимов, В. С. Шерне [и др.] // Аграрная наука. – 2022. – № 11. – С. 51-54. – DOI 10.32634/0869-8155-2022-364-11-51-54. – EDN MKDZQO.

6. Евдокимов, Н. В. Возраст и воспроизводительная способность свиней / Н. В. Евдокимов // Научно-образовательная среда как основа развития интеллектуального потенциала сельского хозяйства регионов России : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, Чебоксары, 22 октября 2021 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2021. – С. 279-281. – EDN VVOUTR.

7. Дорохина Э. Э., Железняков А. С. Воспроизводительная продуктивность свиноматок разных генотипов // Роль и место инноваций в сфере агропромышленного комплекса : материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора А.А. Сысоева, Курск, 20 ноября 2019 года. Курск : Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова, 2020. С. 292-300.

8. Роль Курского ГАУ в обеспечении развития свиноводческой отрасли / А. В. Мусьял [и др.] // Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК : Материалы V Международной научно-практической конференции, посвященной 74-летию Курского ГАУ, Курск, 15 мая 2025 года. – Курск: Курский государственный аграрный университет им. И.И. Иванова, 2025. – С. 246-251. – EDN LSPYHH.

УДК 632.985

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БАКТЕРИЙ И ГРИБОВ-АНТАГОНИСТОВ В ЗАЩИТЕ КУКУРУЗЫ ВМЕСТО ХИМИЧЕСКИХ ПЕСТИЦИДОВ

А.А. Гришина, Е.Н. Шалаева
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: grishina.a.a@pgau.ru

Ключевые слова: кукуруза, биопрепараты, бактериозы растений, фитопатогены, патогенность бактерий, защита растений.

Аннотация: в статье рассматривается возможность использования бактерий и грибов-антагонистов для защиты кукурузы вместо химических пестицидов. Описаны основные группы микроорганизмов, применяемых в биологической защите растений, их механизмы действия и влияние на развитие патогенов. Обсуждаются преимущества биологических средств, а также ограничения и требования к их применению в агротехнологиях.

THE USE OF ANTAGONISTIC BACTERIA AND FUNGI PROTECTING CORN INSTEAD OF CHEMICAL PESTICIDES

A.A. Grishina, E.N. Shalaeva
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: corn, biological products, plant bacteriosis, phytopathogens, bacterial pathogenicity, plant protection.

Annotation: the article discusses the possibility of using bacteria and fungi antagonists to protect corn instead of chemical pesticides. The main groups of microorganisms used in biological protection of plants, their mechanisms of action and influence on the development of pathogens are described. The advantages of biological agents, as well as the limitations and requirements for their use in agricultural technologies are discussed.

Кукуруза является одной из важнейших сельскохозяйственных культур во всём мире. Она используется не только как основной зерновой продукт для питания человека и животных, но и как сырьё для производства крахмала, масла, этанола, биопластиков и других промышленных продуктов. В связи с растущим спросом на кукурузу, её производство постоянно расширяется, что усиливает нагрузку на почву, водные ресурсы и экосистемы.

Одной из главных проблем возделывания кукурузы является широкий спектр вредителей и болезней, снижающих урожай и качество зерна. К наиболее распространённым патогенам относятся грибные возбудители корневых и стеблевых гнилей, мучнистой и ложной мучнистой росы, а также насекомые-вредители, такие как кукурузный мотылёк, листовёртки и хлопковая совка. Для борьбы с ними в традиционной агротехнике широко применяют химические пестициды: фунгициды, инсектициды и гербициды.

Однако длительное и интенсивное использование химических средств ведёт к ряду негативных последствий. К ним относят накопление остатков пестицидов в почве и продуктах, загрязнение поверхностных и подземных вод, сокращение численности полезных организмов (энтомофагов, почвенных микроорганизмов), а также развитие резистентности у патогенов и вредителей. Кроме того, в условиях растущего спроса на экологически чистую продукцию химическая защита всё чаще воспринимается потребителями как нежелательный и устаревающий подход.

В этих условиях особое внимание привлекают альтернативные методы защиты растений, основанные на использовании биологических средств. В качестве перспективной замены или дополнения к химическим пестицидам рассматриваются бактерии и грибы-антагонисты, способные подавлять развитие патогенов и обеспечивать устойчивую защиту кукурузы. Такие микроорганизмы могут применяться в виде биопрепаратов для обработки семян, внесения в почву или опрыскивания листьев, сочетая высокую эффективность с минимальным вредом для окружающей среды.

Биологическая защита растений представляет собой метод управления вредителями и болезнями, при котором основным инструментом выступают живые организмы или их производные, а не синтетические химические вещества. В системе такой защиты особое место занимают бактерии и грибы-антагонисты – микроорганизмы, способные подавлять развитие патогенов и тем самым снижать поражение культурных растений. Эти микроорганизмы могут действовать как непосредственно на поверхности корней и листьев, так и внутри тканей растения, формируя вокруг него «защитный барьер».

Бактерии-антагонисты чаще всего относятся к родам *Bacillus*, *Pseudomonas* и *Streptomyces*. Они выделяют в окружающую среду различные биологически активные вещества – антимикробные пептиды, литические ферменты, органические кислоты и антибиотики, которые подавляют рост или уничтожают патогенные грибы и бактерии. Кроме того, антагонисты конкурируют с патогенами за питательные вещества и пространство, что создает для них менее благоприятными условия, необходимые для колонизации корней и других органов растения. Некоторые штаммы также способны запускать в растении системные защитные реакции (индуцированное системное сопротивление), повышая его общую устойчивость к болезням.

Грибы-антагонисты, в свою очередь, включают такие роды, как *Trichoderma*, *Clonostachys* и *Beauveria*. Эти грибы обладают выраженной антагонистической активностью по отношению к другим грибным патогенам: они могут паразитировать на их мицелии, разрушать споры и подавлять прорастание. Отдельные виды грибов (например *Beauveria*) способны поражать насекомых-вредителей, что позволяет использовать их как биологический

инсектицид. Помимо защитных свойств, многие грибы-антагонисты положительно влияют на рост растений, улучшая усвоение питательных элементов и стимулируя развитие корневой системы.

В отличие от химических фунгицидов, которые действуют «ударно», но непродолжительно, такие грибы способны образовывать в почве и на корнях устойчивую популяцию, оказывающую длительное подавляющее действие на патогены. Для кукурузы это особенно актуально, поскольку многие болезни связаны с корневой и нижней стеблевой зоной, где условия остаются влажными и благоприятными для грибной микрофлоры.

Преимущества биологических средств по сравнению с химическими пестицидами заключаются в их большей экологической безопасности, способности к самообновлению в почве и совместимости с другими элементами защиты растений. Они обычно характеризуются более узким спектром действия, что снижает риск негативного воздействия на полезные микроорганизмы и энтомофагов. В то же время эффективность биопрепаратов часто зависит от конкретных условий – температуры, влажности, типа почвы и времени внесения, что требует более тщательного планирования агротехнических приёмов.

В Пензенской области кукуруза выращивается как на зерно, так и на силос, и её производство играет заметную роль в структуре кормовой базы и растениеводства региона. В условиях роста площадей под кукурузу возрастает и уязвимость посевов к болезням и вредителям, особенно в периоды нестабильной погоды и повышенной влажности. В связи с этим применение более экологичных методов защиты растений, в том числе бактерий-антагонистов, становится актуальной задачей для местных аграриев.

К основным вызовам для кукурузы в Пензенской области относятся корневые и стеблевые гнили, фузариозные и пельтоспорозные болезни, а также отдельные виды листовых пятнистостей. Традиционно для их подавления используются химические фунгициды, однако их многократное применение в условиях меняющегося климата и повторного использования одних и тех же схем обработок способствует накоплению остатков в почве и риску развития резистентности у патогенов. Поэтому использование бактериальных биопрепаратов представляет перспективное направление для снижения зависимости от химии.

Грибы-антагонисты играют в системе биологической защиты кукурузы важную роль, дополняя бактериальные препараты и расширяя спектр контролируемых болезней.

К основным группам грибов-антагонистов, применяемых в защите кукурузы, относятся представители рода *Trichoderma* и рода *Clonostachys*. Эти грибы характеризуются выраженной антагонистической активностью по отношению к фузариозным, пельтоспорозным и другим корневым патогенам. Они паразитируют на мицелии патогенных грибов, разрушают их споры и гифы, а также выделяют хитиназы и другие литические ферменты, которые подавляют развитие инфекции. В ряде случаев наблюдается не только снижение числа инфекционных очагов, но и повышение общей жизнестойкости растений, особенно в критические периоды роста.

Важным аспектом применения грибов-антагонистов является совместимость их с другими элементами агротехники. Грибные биопрепараты также благоприятно влияют на биоценоз почвы, стимулируя развитие полезных микрорганизмов и способствуя восстановлению микробного баланса после многолетнего использования синтетических средств.

Использование бактерий и грибов-антагонистов в защите кукурузы сопряжено с рядом практических особенностей, которые определяют успешность внедрения биопрепаратов в агротехнологию. В научных работах, подчёркивается, что эффективность биологических средств существенно зависит от условий их применения, агроприёмов и климатических факторов. В частности, показано, что бактерии рода *Bacillus* и грибы рода *Trichoderma* демонстрируют наилучший эффект при соблюдении определённого температурного и влажностного режима, а также схемы внесения (обязательно до формирования инфекционного очага или в ранние фазы развития болезни).

Важное значение имеет совместимость биопрепаратов с другими агроприёмами. В ряде исследований отмечается, что применение биофунгицидов на основе *Trichoderma* и *Bacillus* в сочетании с минимальными нормами химических фунгицидов оказывается более эффективным, чем любое из этих средств по отдельности, что позволяет снизить нагрузку на экосистему, не ухудшая защитный эффект. В то же время, чрезмерное использование синтетических средств или несвоевременное внесение биопрепаратов может привести к негативному влиянию на активность антагонистов, поэтому необходимость включать биотехнологии в систему защиты растений, а не тотальную замену химии.

Ограничения биологической защиты касаются и условий хранения, транспортировки и жизнеспособности микроорганизмов. Многие штаммы плохо переносят высокие температуры, длительное хранение и воздействие УФ-излучения, что снижает их эффективность в поле. В Пензенской области и схожих агроклиматических зонах это требует учёта сроков применения (желательно в утренние или вечерние часы, при умеренных температурах) и тщательного контроля условий хранения биопрепаратов (прохладное, затемнённое место, отсутствие перепадов температуры и влаги).

Не менее важна экономическая и нормативно-правовая сторона вопроса. Стоимость разработки, производства и сертификации биопрепаратов на сегодняшний день зачастую выше, чем у классических химических пестицидов, что сдерживает их массовое внедрение. В то же время по мере усиления экологических требований и развития рынка «экологичной» продукции, перспективы биологической защиты кукурузы становятся более привлекательными для сельхозпредприятий.

Биологическая защита кукурузы – перспективное направление, но требующее дальнейших исследований, оптимизации практик применения и поддержки со стороны науки и аграрного сектора.

Список литературы:

1. Кутлубердина, Д.Р. Антагонистические штаммы Bacillus subtilis cohn как агенты биоконтроля грибов рода Fusarium link: специальность 03.02.03 "Микробиология": автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Кутлубердина Диана Ренатовна. – Саратов, 2010. – 22 с. – EDN QHFLDH.

2. Микробы-антагонисты против фитопатогенных бактерий и грибов (обзор) / Л.И. Домрачева, С.Г. Скугорева, П.А. Стариков [и др.] // Теоретическая и прикладная экология. – 2022. – № 2. – С. 6-14. – DOI 10.25750/1995-4301-2022-2-006-014. – EDN ZWPWVP.

3. Сидорова, Т.М. Особенности антагонизма бактерий рода Bacillus по отношению к токсиногенным грибам Fusarium при защите растений от болезни и контаминации микотоксинами (обзор) / Т.М. Сидорова, А.М. Асатурова, В.В. Аллахвердян // Юг России: экология, развитие. – 2021. – Т. 16, № 4(61). – С. 86-103. – DOI 10.18470/1992-1098-2021-4-86-103. – EDN ULJBHU.

4. Хабирова, С.Р. Интегрированный подход отбора антагонистов токсинопродуцирующих микроскопических грибов для снижения уровня загрязнения продовольственного сырья микотоксинами: диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Хабирова Светлана Рашидовна, 2023. – 184 с. – EDN SCTCAL.

5. Жиляков, Д. И., Мусьял А. В., Плахутина Ю. В. Оценка цикличности финансовых показателей производства и реализации кукурузы // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 6. С. 172-178.

6. Ильина, Г. В. Эколого-экономические аспекты современных агробиотехнологий / Г. В. Ильина, Д. Ю. Ильин, А. В. Носов. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 200 с. – ISBN 978-5-00196-390-5. – EDN QEVXIO.

7. Ильина, Г. В. Экология ксилотрофных базидиомицетов в природе и чистой культуре / Г. В. Ильина, Д. Ю. Ильин ; ФГБОУ ВПО "Пензенская ГСХА". – Пенза : Пензенская государственная сельскохозяйственная академия, 2014. – 201 с. – ISBN 978-5-94338-698-5. – EDN XIPTQX.

8. Влияние соединений селена на рост и развитие грибов II. Макромицеты / А. Ф. Блинохватов, Г. В. Денисова, А. И. Иванов, Д. Ю. Ильин // Микология и фитопатология. – 2000. – Т. 34, № 5. – С. 46-50. – EDN UXOCBT.

УДК 636.085.52

ВИДЫ СНИЖЕНИЯ АЛКАЛОИДНОСТИ ЛЮПИНА БЕЛОГО КАК КОМПОНЕНТА КОМБИКОРМОВ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦЫ

Е.С. Сарайкин, Е.В. Полякова
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: saraikin.e.s@pgau.ru

Ключевые слова: люпин белый, алкалоиды, детоксикация, замачивание, термическая обработка, экструзия, комбикорма, себестоимость, импортозамещение.

Аннотация: В статье рассматриваются современные технологические и селекционные подходы к снижению алкалоидности люпина белого (Lupinus albus) для использования его в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы. Актуальность темы обусловлена необходимостью замещения дорогостоящих соевых кормов высокобелковыми отечественными культурами. Анализ научных исследований показывает, что традиционные сорта люпина содержат горькие алкалоиды, ограничивающие его использование в животноводстве. В работе обоснованы методы снижения токсичности: селекционный (выведение малоалкалоидных сортов) и технологические (замачивание, термическая обработка, экструзия, микронизация). Представлено экономическое обоснование эффективности включения обработанного люпина в рационы, демонстрирующее снижение себестоимости кормов и повышение продуктивности животных.

TYPES OF REDUCING THE ALKALOIDITY OF WHITE LUPIN AS A COMPONENT OF FEED FOR FARM ANIMALS AND POULTRY

E.S. Saraykin, E.V.Polyakova
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: white lupin, alkaloids, detoxification, soaking, heat treatment, extrusion, compound feeds, cost price, import substitution.

Annotation: The article discusses modern technological and selective approaches to reducing the alkaloid content of white lupin (Lupinus albus) for its use in feeding farm animals and poultry. The relevance of the topic is due to the need to replace expensive soybean feed with high-protein domestic crops. The analysis of scientific research shows that traditional lupin varieties contain bitter alkaloids that limit their use in animal husbandry. The paper substantiates methods of toxicity reduction: selective (development of low-alkaloid varieties) and technological (soaking, heat treatment, extrusion, micronization). An economic justification for the efficiency of including processed lupin in diets is presented, demonstrating a reduction in feed cost and an increase in animal productivity.

Люпин белый (Lupinus albus) является одной из самых перспективных высокобелковых культур для кормопроизводства в Российской Федерации. Содержание сырого протеина в его зерне достигает 35–40%, что сопоставимо с соей. Однако широкое внедрение люпина в комбикормовую промышленность сдерживается наличием в зерне алкалоидов (люпинин, спартеин и др.), которые придают корму горечь и могут вызывать токсикозы у животных, снижая поедаемость и продуктивность.

Проблема алкалоидности решается двумя путями: селекционным (выведение сладких сортов) и технологическим (обработка горького зерна перед скармливанием). Экономическая целесообразность применения того или иного метода зависит от доступности сырья, энергозатрат и конечной прибавки продуктивности.

Наиболее радикальным способом получения безопасного корма является выращивание специальных «сладких» (малоалкалоидных) сортов люпина. Содержание алкалоидов в таких сортах (например, «Дега», «Гамма», «СН 126-21») не превышает 0,03–0,09%, что позволяет вводить зерно в состав комбикормов без дополнительной обработки.

Экономическое преимущество данного метода заключается в отсутствии затрат на электроэнергию и оборудование для детоксикации. Однако выращивание сладких сортов требует соблюдения пространственной изоляции (до 500 м) от горьких сортов, чтобы избежать переопыления и ухудшения качества. По данным ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса», использование семян сладких сортов позволяет снизить себестоимость кормового белка на 15–20% по сравнению с импортной соей.

Для горьких сортов люпина применяются технологические приемы, позволяющие экстрагировать или разрушать алкалоиды. Одним из простейших является замачивание зерна в воде.

Исследования показывают, что замачивание люпина в воде при гидромодуле 1:3 в течение 24–48 часов позволяет снизить содержание алкалоидов на 30–50% за счет их перехода в раствор. Слив воды обязателен, так как она токсична. Пропаривание зерна в течение 60 минут под давлением увеличивает степень детоксикации до 60–70%.

Недостатком метода является потеря сухих веществ (до 10%) и необходимость последующей сушки зерна, что увеличивает энергозатраты. Тем не менее, для мелкотоварных хозяйств этот метод остается актуальным из-за низких капитальных вложений.

Наиболее эффективными и технологичными способами снижения алкалоидности являются барогидротермическая обработка. Высокотемпературный (120–160°С) кратковременный нагрев паром повышенного давления приводит к денатурации белков и частичному разрушению алкалоидов.

Согласно исследованиям ВНИИ люпина, экструзия горького люпина позволяет снизить концентрацию алкалоидов до безопасного уровня (менее 0,1%). Кроме того, экструдат обладает улучшенными вкусовыми качествами и повышенной усвояемостью (до 90%).

С экономической точки зрения, включение люпина в комбикорма должно быть обосновано снижением себестоимости продукции.

Расчет эффективности для бройлеров:

При откорме цыплят-бройлеров замена 50% соевого шрота (стоимостью 45 руб./кг) на экструдированный люпин (стоимостью 20 руб./кг с учетом обработки) позволяет снизить стоимость 1 тонны комбикорма на 4–5 тыс. рублей. При сохранении среднесуточных привесов на уровне 55–60 грамм экономический эффект на 1000 голов составляет до 40 тыс. рублей за цикл откорма.

Современное животноводство нуждается в дешевых и качественных источниках белка. Люпин белый, прошедший селекционную доработку или технологическую обработку, способен заместить до 30–50% соевых кормов в рационах. Применение методов снижения алкалоидности (особенно экструзии) не только нейтрализует антипитательные факторы, но и повышает биологическую ценность зерна. Экономическое обоснование подтверждает целесообразность включения люпина в комбикорма для птицы и свиней, обеспечивая снижение себестоимости конечной продукции и импортозамещение в сфере кормового белка.

Список литературы:

1. Егоров И.А., Андрианова Е.Н., Цыгуткин А.С., Штеле А.Л. Белый люпин и другие зернобобовые культуры в кормлении птицы //Достижения науки и техники АПК. 2010. №9. С. 36-38. EDN: MVUSOJ.

2. Боряев, Г. И. Влияние ячменя, обработанного барогидротермическим способом, на физиологические и продуктивные показатели цыплят-бройлеров / Г. И. Боряев, Е. В. Здоровьева, С. В. Лунков // Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы: Материалы XIII Международной научно-практической конференции, Пенза, 27-28 ноября 2017 года. - Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2017. - С. 63-65. EDN: YMAFTZ.

3. Штеле А.Л. Белый люпин - новый белковый корм для высокопродуктивной птицы // Птицеводство. 2013. №10. С. 27-33. EDN: RTHKND.

4. Штеле А.Л. Питательность и аминокислотный состав белого люпина при использовании в кормлении птицы //Доклады ТСХА. 2012. вып.284. ч.1. С. 82-85.

5. Сарайкин, Е. С. Перспектива использования белого люпина в кормлении сельскохозяйственной птицы / Е. С. Сарайкин, Е. Д. Лаврентьева // Инновационные идеи молодых - десятилетию науки и технологий : Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Пенза, 30 ноября 2023 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – С. 513-516. – EDN ADOPNB.

6. Забытая высокобелковая кормовая культура / Е. С. Сарайкин, Е. В. Полякова, Г. И. Боряев, Е. Д. Лаврентьева // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России : Сборник материалов Международной научно-практической конференции молодых ученых, Пенза, 26–27 октября 2023 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – С. 259-262. – EDN CYVIJB.

7. Направления развития животноводческого подкомплекса / А. В. Мусьял, Т. Н. Соловьева, В. В. Сафронов [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 9. С. 194-199.

8. Кормовые добавки – средства профилактики теплового стресса у животных / Н. И. Жеребилов [и др.] // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства : Сборник трудов международной научно-практической конференции, Брянск, 01–02 июня 2023 года / Институт ветеринарной медицины и биотехнологии. Том Часть 1. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2023. – С. 198-205.

9. Ильина, Г. В. Эколого-экономические аспекты современных агробиотехнологий / Г. В. Ильина, Д. Ю. Ильин, А. В. Носов. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 200 с. – ISBN 978-5-00196-390-5. – EDN QEVXIO.

УДК 619:636.2:618.14

ПОИСК ФАКТОРОВ, ПРОГНОЗИРУЮЩИХ ПЛОДОТВОРНОЕ ИСКУССТВЕННОЕ ОСЕМЕНЕНИЕ КОРОВ ПРИ ИНДУКЦИИ ПОЛОВОГО ЦИКЛА

М.П. Кокорич, А.А. Луценко
Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, г Белгород, Россия
e-mail: lutsenko_aa@belgau.ru

Ключевые слова: коровы, искусственное осеменение, синхронизация эструса, OvSynch, фертильность, размножение

Аннотация: В статье рассматриваются факторы, влияющие на успешность искусственного осеменения коров после синхронизации эструса. Предлагается использовать ректальную термометрию и проводимость цервикальной слизи в качестве предикторов овуляции. Предложенный подход повышает эффективность оплодотворения на 20–25%.

SEARCH FOR FACTORS PREDICTING SUCCESSFUL ARTIFICIAL INSEMINATION OF COWS DURING ESTRUS SYNCHRONIZATION

M.P. Kokorich, A.A. Lutsenko
Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin, Belgorod, Russia

Keywords: cows, artificial insemination, estrus synchronization, OvSynch, fertility, reproduction

Annotation: The paper examines factors influencing the success rate of artificial insemination in cows following estrus synchronization. The use of rectal thermometry and cervical mucus conductivity as predictors of ovulation is proposed. The proposed approach improves fertilization efficiency by 20–25%.

Введение.

В молочном животноводстве успешное воспроизводство стада во многом определяет рентабельность производства. Применение протоколов синхронизации полового цикла, в частности схемы OvSynch, позволяет унифицировать время осеменения, однако на практике нередко сопровождается некоторым снижением оплодотворяемости. Как следствие, увеличивается сервис-период и растут экономические потери хозяйств.

В связи с этим в последние годы активно ведется поиск дополнительных диагностических критериев, позволяющих повысить эффективность искусственного осеменения. Целью настоящей работы стало выявление факторов, которые с высокой долей вероятности прогнозируют успешное оплодотворение коров.

Материалы и методы.

Экспериментальная часть работы выполнена на базе ЗАО «Восход». Для синхронизации половой охоты применяли протокол «OvSynch» с использованием препаратов «Сурфагон» и «Магестрофан». Осеменение проводили ректоцервикальным способом.

Помимо стандартных методов, у животных оценивали ректальную температуру и измеряли электропроводность цервикальной слизи с помощью прибора Draminski. Показатели регистрировали дважды — за сутки до осеменения и непосредственно в день его проведения.

Результаты и обсуждение.

В ходе исследований установлено, что уровень фертильности за период наблюдения снизился с 48 до 43 %. При этом около 25 % животных возвращались в охоту после проведенного осеменения.

Одним из наиболее достоверных признаков приближающейся овуляции оказалось повышение температуры тела на 0,2 °C и более по сравнению с предыдущими днями. В качестве дополнительного критерия можно рассматривать снижение электропроводности цервикальной слизи до 200 единиц и ниже. По нашему мнению, учет этих показателей позволяет точнее определить оптимальное время для осеменения и исключить проведение процедуры у животных с низкой вероятностью наступления беременности.

Заключение.

Включение в схему синхронизации ректальной термометрии и оценки электропроводности цервикальной слизи способствует повышению результативности искусственного осеменения коров на 20–25 %. Предложенный подход отличается простотой внедрения в производственных условиях и позволяет сократить непроизводительные затраты.

Список литературы:

1. Студенцов А.П. и др. Акушерство, гинекология и биотехника репродукции животных. — СПб: Лань, 2022.

2. Безбородов Н.В. Регуляция репродуктивной функции сельскохозяйственных животных. — Белгород, 2021.

3. Кашковская Л.М. Эффективная синхронизация полового цикла коров // Ветеринария. — 2022. — №12.

4. Кононов В.П. Биотехника репродукции в молочном скотоводстве. — М., 2009.

5. Состояние и тенденции производства молока в регионе / О. В. Соколов [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 7. С. 181-187.

6. О разведении чистопородных и помесных животных для увеличения производства говядины / Л. И. Кибкало, С. П. Бугаев, Т. О. Грошевская, Н. И. Ткачева // Роль и место инноваций в сфере агропромышленного комплекса : материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора А.А. Сысоева, Курск, 20 ноября 2019 года. Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова, 2020. С. 254-258.

УДК 636.087.36

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНТОМОПРОТЕИНА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОМБИКОРМОВ

Е.И. Избиенов, А.А. Наумов
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: izbienovegor4@gmail.com

Ключевые слова: энтомопротеин, комбикормовая промышленность, чёрная львинка, сверчки, энтомопротеиновая мука.

Аннотация: В статье анализируются методологические аспекты получения и практического применения энтомопротеинов, синтезируемых из насекомых, в контексте их интеграции в состав комбикормов. Данное направление представляет собой динамично развивающуюся область исследований, обладающую значительным потенциалом для оптимизации кормопроизводства и повышения его экологической устойчивости.

USE OF ENTOMOPROTEIN IN THE PRODUCTION OF FODDER

E.I. Izbienov, A.A. Naumov
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: entomoprotein, feed industry, black cohosh, crickets, entomoprotein flour.

Annotation: The article analyzes the methodological aspects of obtaining and practical application of entomoproteins synthesized from insects in the context of their integration into compound feed. This area is a dynamically developing research field with significant potential for optimizing feed production and increasing its environmental sustainability.

Комбикорма, как комплексный продукт, включают в себя разнообразные источники белка, такие как растительные (соя, горох, подсолнечный шрот) и животные компоненты, а также различные функциональные добавки. Тем не менее, традиционные белковые источники обладают значительными недостатками, включая высокую себестоимость производства, необходимость значительных земельных ресурсов, механизацию и интенсивное применение удобрений. В свете этих ограничений, энтомопротеины, полученные из насекомых, представляют собой перспективную альтернативу в кормопроизводстве. Преимущества энтомопротеинов:

1. Высокое содержание белка и аминокислот: Энтомопротеины обладают высокой биологической ценностью и могут значительно улучшить питательную ценность кормов.
2. Экологическая устойчивость: Производство энтомопротеинов требует меньших земельных и водных ресурсов по сравнению с традиционными источниками белка.
3. Энтомопротеины могут заменить соевые и мясные продукты в рационах, особенно в условиях дефицита этих ресурсов.
4. Снижение затрат: Использование энтомопротеинов может снизить себестоимость кормов и улучшить экономическую эффективность животноводства. Применение энтомопротеинов возможно в различных отраслях животноводства: свиноводстве, птицеводстве, рыбоводстве.

Создание комбикормов с применением инновационных источников протеина, в частности энтомопротеинов, требует проведения всестороннего анализа и выбора наиболее перспективных видов насекомых для культивирования и дальнейшей переработки в высокобелковую муку. В этом контексте особое внимание уделяется таким видам, как чёрные львинки (Hermetia illucens) и сверчки (Gryllidae), которые обладают высоким содержанием

белка и могут быть эффективно использованы в качестве альтернативных кормовых компонентов.

Разработка технологии выращивания насекомых представляет собой сложный и многоэтапный процесс, включающий оптимизацию условий содержания, питания и управления жизненным циклом насекомых. Это требует глубокого понимания биологических особенностей видов, а также применения современных методов биотехнологии и автоматизации. Важным аспектом является создание оптимальных условий для роста и развития насекомых, что включает контроль температуры, влажности, освещения и качества корма.

Таким образом, разработка и внедрение технологии выращивания насекомых для производства энтомопротеинов является важным шагом в развитии устойчивого и эффективного животноводства. Это позволяет не только снизить зависимость от традиционных источников белка, но и внести значительный вклад в решение проблемы дефицита пищевых ресурсов в условиях растущего населения и изменения климата.

Важным этапом производственного процесса является тщательный подбор и интеграция специализированного оборудования и инфраструктуры, направленной на обеспечение эффективного производства энтомопротеиновой муки. В дальнейшем эта мука может быть успешно интегрирована в состав комбикормов, предназначенных для сельскохозяйственных животных, птицы и аквакультуры.

Данный подход позволяет сформировать устойчивую и экологически ориентированную систему производства кормов, что, в свою очередь, способствует значительному повышению продуктивности и улучшению качественных характеристик продукции животноводства.

Использование энтомопротеинов, решает проблему дефицита высокопротеиновых кормов для комбикормовой промышленности следующим образом:

1. Расширение источников белка. Культивирование насекомых, таких как чёрные львинки и сверчки, позволяет создать дополнительный источник высокобелковых кормов. Это снижает зависимость от традиционных источников белка, таких как соя и зерновые, которые могут быть ограничены или экономически невыгодны.

2. Увеличение объёма производства белка. Использование насекомых в качестве источника белка может обеспечить более масштабное производство протеинов, необходимое для удовлетворения растущего спроса на животноводческую продукцию.

3. Снижение стоимости кормов. Производство энтомопротеинов может быть более экономически выгодным по сравнению с традиционными источниками белка. Это может снизить стоимость кормов для животноводства и сделать их более доступными.

4. Оптимизация использования ресурсов. Выращивание насекомых требует меньше земли и воды по сравнению с традиционными методами животноводства. Это делает производство энтомопротеинов более устойчивым и эффективным с точки зрения использования ресурсов.

5. Разработка новых рецептур комбикормов. Интеграция энтомопротеинов в состав комбикормов позволяет разработать новые рецептуры, которые могут улучшить качество и эффективность кормления сельскохозяйственных животных. Это, в свою очередь, может способствовать повышению продуктивности животноводства.

Комбикорма с включением энтомопротеинов предназначены для широкого спектра агропромышленных объектов, включая свиноводческие и птицеводческие комплексы, а также фермерские хозяйства. Кроме того, такое производство может быть успешно интегрировано в рыбоводческие предприятия, что значительно расширяет его функциональные возможности и области применения.

Список литературы:

1. Контроль качества производства белкового концентрата из личинок мухи Черная львинка (Hermetia illucens) / М. С. Журавлев, Е. В. Луговой, О. В. Мялова [и др.] // Управление качеством. – 2024. – № 6. – С. 17-27. – DOI 10.33920/pro-01-2406-02. – EDN TRKETY.

2. Миронов, Р. Н. Насекомые как основа для производства высокобелковых кормов для откорма животных, птицы и рыбы / Р. Н. Миронов // Электрооборудование и электротехнологии в сельском хозяйстве : Сборник научных трудов VIII Всероссийской научно-практической конференции, Кинель, 07 декабря 2022 года. – Кинель: Самарский государственный аграрный университет, 2023. – С. 49-54. – EDN OKRAIB.

3. Технология получения концентрата энтомопротеина из инновационного продовольственного сырья животного происхождения / Н. В. Тышко, К. А. Тимошенко, Э. О. Садыкова [и др.] // Здоровье мегаполиса. – 2025. – Т. 6, № 3. – С. 119-133. – DOI 10.47619/2713-2617.zm.2025.v.6i3;119-133. – EDN IGRGEF.

4. Энтомопротеины - альтернативные источники белка в кормах для объектов аквакультуры / Ю. М. Ширина, Д. Р. Файзулина, А. В. Конькова, И. А. Богатов // Наука Юга России: достижения и перспективы : Тезисы докладов XX Всероссийской ежегодной молодежной научной конференции с международным участием, Ростов-на-Дону, 15–26 апреля 2024 года. – Ростов-на-Дону: Южный научный центр РАН, 2024. – С. 39. – EDN UKEQUM.

5. Тобоев, Г. М. Инкубационные качества яиц при различном половом соотношении / Г. М. Тобоев, И. В. Воронова // Научно-образовательная среда как основа развития интеллектуального потенциала сельского хозяйства регионов России : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, Чебоксары, 22 октября 2021 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2021. – С. 312-314. – EDN VQUBBB.

6. Кормовые добавки – средства профилактики теплового стресса у животных / Н. И. Жеребилов [и др.] // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства : Сборник трудов международной научно-практической конференции, Брянск, 01–02 июня 2023 года / Институт ветеринарной медицины и биотехнологии. Том Часть 1. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2023. – С. 198-205.

7. Карташова М. Ф., Глебова И. В. Разработка комбикорма, содер-жащего высокопротеиновую рыбную муку и биологически ак-тивный комплекс arthrospire plantenses // Молодежная наука - раз-витию агропромышленного комплекса : Материалы IV Междуна-родной научно-практической конференции студентов, аспиран-тов и молодых ученых, Курск, 15 ноября 2023 года. Курск : Кур-ский государственный аграрный университет имени И.И. Ивано-ва, 2024. С. 100-104.

8. Продуктивность сортов гороха в зависимости от применения микробиологических удобрений в условиях Пензенской области / В. И. Грязева, Ю. В. Корягин, Н. В. Корягина [и др.] // Нива Поволжья. – 2025. – № 4(76). – DOI 10.36461/NP.2025.76.4.007. – EDN ILITOD.

9. Ильина, Г. В. Эколого-экономические аспекты современных агробиотехнологий / Г. В. Ильина, Д. Ю. Ильин, А. В. Носов. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 200 с. – ISBN 978-5-00196-390-5. – EDN QEVXIO.

УДК 619:615

РЕФРАКТОМИЯ КАК МЕТОД ДИАГНОСТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОЧЕК

И.Д. Генгин
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: gengin.i.d@pgau.ru

Ключевые слова: кошки, собаки, ветеринария, ветеринарная урология, спектральный анализ.

Аннотация: Распознавание заболеваний почек является ключевой диагностической важностью ведения урологических пациентов. Для адекватной оценки плотности мочи недостаточно использовать только тест-полоску в связи с ограничениями по значению и точности. Более точным является метод рефрактомии мочи.

REFRACTOMY AS A METHOD OF DIAGNOSING KIDNEY DISEASES

I.D. Gengin
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Key words: cats, dogs, veterinary medicine, veterinary urology, spectral analysis.

Annotation: Recognition of kidney disease is a key diagnostic importance in the management of urological patients. For an adequate assessment of urine density, it is not enough to use only a test strip due to limitations in value and accuracy.

Введение.

Рефрактометрия — метод диагностики, который используется в ветеринарии и медицине для оценки функции почек путём анализа показателей мочи. Он позволяет определить удельный вес (относительную плотность) мочи, что отражает способность почек концентрировать и разводить мочу. Это важный параметр для выявления нарушений в работе почек.

Рефрактометр измеряет показатель преломления света в моче, который зависит от концентрации растворённых в ней веществ (электролитов, мочевины, креатинина и др.). Удельный вес мочи — это отношение плотности мочи к плотности дистиллированной воды. Он показывает, насколько моча концентрирована или разбавлена.

Материалы и методы.

Материалами исследования послужили открытые источники из сети Интернет, а также литературный обзор урологических ветеринарных пособий. Дополнительно была взята консультация у работников ФГБОУ ВО ПГАУ НОЦВМ.

Методом исследования послужил анализ полученных данных.

Результаты.

Оценка удельного веса мочи помогает выявить нарушения в работе почек:

- Гипостенурия (снижение удельного веса, например, менее 1,010 г/мл) может указывать на почечную недостаточность, пиелонефрит, острый канальцевый некроз, интерстициальный нефрит или несахарный диабет. При этих состояниях почки теряют способность адекватно концентрировать мочу.
- Изостенурия (монотонный характер удельного веса, близкий к показателю первичной мочи — около 1,010 г/мл) свидетельствует о серьёзном нарушении концентрационной способности почек.
- Гиперстенурия (повышение удельного веса) может быть связана с обезвоживанием, диареей, рвотой, инфекцией мочевыводящих путей, глюкозурией или другими состояниями. Однако в некоторых случаях это может указывать на патологию, например, стеноз почечных артерий.

Особенности применения

- Подготовка образца. Если моча мутная, её центрифугируют, а для измерения используют только надосадочную жидкость. Это связано с тем, что клетки, цилиндры и кристаллы не преломляют свет, а электролиты, белки, глюкоза, мочевина и креатинин — влияют на рефракционный индекс.
- Температурный фактор. Образец мочи перед измерением должен быть согрет до комнатной температуры, так как холод повышает удельный вес.
- Время сбора. Удельный вес обычно выше утром и ниже вечером.

Существуют исследования, посвящённые усовершенствованию рефрактометрических методов для диагностики заболеваний почек. Например, описан новый рефрактометрический экспресс-метод, который позволяет по измеренным значениям показателя преломления на разных длинах волн лазерного излучения определять не только плотность и осмолярность мочи, но и размер белковых соединений и концентрацию твёрдых

частиц. Метод использует модернизированный рефрактометр и градуировочные коэффициенты, что обеспечивает высокую точность измерений (погрешность менее 0,5%).

Рефрактометрия даёт лишь косвенную информацию о функции почек. Для комплексной диагностики часто требуются дополнительные исследования: биохимический анализ крови, микроскопия осадка мочи, ультразвуковое исследование (УЗИ) почек, динамическая сцинтиграфия и другие методы.

Выводы.

В ветеринарной практике рефрактометрия часто используется как часть общего анализа мочи, который помогает оценить функцию почек у животных, выявить воспалительные процессы в мочевыделительной системе и контролировать течение заболеваний.

Список литературы:

1. Ильясова, Р. Р. Применение лекарственных препаратов и диетического корма в ветеринарной урологии / Р. Р. Ильясова // Проблемы интенсивного развития животноводства и их решение : Брянск, 25–26 марта 2021 года. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2021. – С. 214-217. – EDN MNAEHK.

2. Ковалев, С.П. Синдром почечной недостаточности у плотоядных и пути коррекции : Методические указания по дисциплине "Внутренние незаразные болезни животных" для студентов очной, очно-заочной (вечерней) и заочной форм обучения факультета ветеринарной медицины. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2016. – 11 с. – EDN HCRQZL.

3. Новые возможности практической ветеринарии - 2017 : Материалы XXVII Ветеринарной научно-практической конференции, Калининград, 07–09 июня 2017 года. – Калининград: Ветеринарная служба «Захаров и Фарафонтова», 2017. – 40 с. – EDN YVZBGO.

4. Сазонова, В.В. Методы диагностической визуализации / В. В. Сазонова, В. Н. Масалов, Е. Н. Скребнева, Н. В. Сахно. – Орел : Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2015. – 110 с. – EDN VMZICV.

5. Снитко, И. О. Методика морфофункциональной оценки мочевого пузыря у кроликов калифорнийской породы / И. О. Снитко, В. И. Самчук // Каталог научных и инновационных разработок ФГБОУ ВО Омский ГАУ. Серия "Ветеринария" : Сборник материалов по итогам научно-исследовательской деятельности. – Омск : Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2025. – С. 144-146. – EDN LUHCND.

6. Соболев, В. Е. Современные методы исследования почек и мочевыводящих путей домашних животных : Учебное пособие для студентов ветеринарного факультета / В. Е. Соболев. – Санкт-Петербург : "СатисЪ", 2010. – 60 с. – EDN TPAKPZ.

7. Соловьева, К. А. Определение возрастных и породных групп собак с наибольшей предрасположенностью к гиперплазии предстательной железы / К. А. Соловьева // Современные вызовы в развитии молочного животноводства : Сборник статей Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию Вятского государственного агротехнологического университета и 95-летию факультета ветеринарной медицины и биологического факультета, Киров, 20 ноября 2025 года. – Киров: Вятский государственный агротехнологический университет, 2025. – С. 393-396. – EDN BEIITY.

8. Региональные аспекты развития отрасли животноводства / Ю. В. Плахутина [и др.] // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса : Материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 21 декабря 2021 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. – С. 80-86.

9. Некрасов, А. А., Наумов М. М. Патологоанатомическая характеристика почек при онкологии печени у кошки / А. А. Некрасов, М. М. Наумов // Современные проблемы биологии и патологии животных, перспективы борьбы с болезнями животных : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 06 февраля 2025 года. Курск : Курский государственный аграрный университет им. И.И. Иванова, 2025. С. 43-47.

УДК 636.5+535

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В ПТИЦЕВОДСТВЕ

К.А. Тюрин, Р.Ю. Хохлов
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: hohlov.r.y@pgau.ru

Ключевые слова: ультрафиолетовое излучение, фотобиология, птицеводство
Аннотация: В статье рассматриваются вопросы применения ультрафиолетового излучения в птицеводстве как фактора, влияющего на физиологическое состояние, продуктивные показатели и сохранность сельскохозяйственной птицы. Материалы статьи представляют интерес для специалистов в области птицеводства, ветеринарии и биотехнологии животноводства.

THE USE OF ULTRAVIOLET RADIATION IN POULTRY FARMING

K.A. Tyurin, R.Yu. Khokhlov
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: ultraviolet radiation, photobiology, poultry farming
Annotation: The article discusses the use of ultraviolet radiation in poultry farming as a factor affecting the physiological state, productivity, and safety of farm poultry. The article's content is of interest to specialists in poultry farming, veterinary medicine, and animal biotechnology.

В структуре глобального агропромышленного комплекса птицеводство отличается высокими темпами роста. Птицеводческая отрасль имеет стратегическое значение для гарантии продовольственной безопасности, так как позволяет покрывать спрос на ценные белковые продукты. Птицеводство отличается высокой конверсией корма, относительно коротким производственным циклом, невысокими капиталовложениями в организацию производства, а также широким разнообразием получаемой продукции, включающей мясо, яйца, перо и пух. Сельскохозяйственная птица обладает скороспелостью, что позволяет в короткие сроки наращивать объёмы производства в ответ на растущий спрос. Современное птицеводство характеризуется постоянным поиском инновационных технологических решений, направленных на повышение продуктивности сельскохозяйственной птицы, повышение качества получаемой продукции и обеспечение оптимальных условий содержания. В этом контексте особый интерес представляет использование ультрафиолетового излучения как одного из природных факторов, оказывающих влияние на физиологическое состояние и продуктивные качества сельскохозяйственной птицы. Птицы обладают способностью воспринимать ультрафиолетовое излучение благодаря наличию в сетчатке глаза специализированных фоторецепторов, чувствительных к ультрафиолетовому спектру. Данная особенность определяет особое значение ультрафиолетового излучения для жизнедеятельности птиц и открывает широкие перспективы для его практического применения в птицеводстве. Так Prescott N.B. и Wathes C.M. (1999) установили, что бройлеры могут видеть в ультрафиолетовом (А) диапазоне 380-507 нм.

Естественное солнечное излучение является важнейшим источником ультрафиолета для птицы, содержащейся на открытом воздухе, однако при содержании в закрытых помещениях птица лишена возможности получать достаточное количество ультрафиолетового излучения, что может негативно сказываться на её физиологическом состоянии и продуктивности. Применение искусственных источников ультрафиолетового излучения в птицеводстве преследует несколько целей. В первую очередь, ультрафиолетовое излучение необходимо для

синтеза витамина D в организме птицы, который играет ключевую роль в минеральном обмене, обеспечивая усвоение кальция и фосфора, формирование костной ткани и прочность скорлупы яиц. Дефицит витамина D у кур-несушек приводит к снижению яичной продуктивности, ухудшению качества скорлупы, развитию остеомаляции и другим патологическим состояниям. Кроме того, ультрафиолетовое излучение оказывает стимулирующее воздействие на обменные процессы, способствует повышению активности иммунной системы, улучшает аппетит и общее физиологическое состояние птицы.

Помимо стимулирующего воздействия на продуктивность, ультрафиолетовое излучение широко применяется в птицеводстве для решения санитарно-гигиенических задач. Ультрафиолетовое излучение обладает выраженным бактерицидным и вирулицидным эффектом, что позволяет использовать его для обеззараживания воздуха в птичниках, дезинфекции поверхностей и инвентаря. Применение ультрафиолетовых облучателей в сочетании с традиционными методами санации позволяет снизить микробную обсеменённость воздуха и поверхностей, уменьшить риск возникновения заболеваний и повысить сохранность поголовья. Исследования Гезалова Я.Г. (2012) показали эффективность и перспективность, экологическую безопасность обезвреживания воздуха от вредных микроорганизмов путем использования бактерицидного ультрафиолетового излучения.

Однако необходимо учитывать, что избыточное ультрафиолетовое облучение может оказывать негативное воздействие на организм птицы, вызывая повреждение кожных покровов, слизистых оболочек глаз. Поэтому следует строго контролировать дозы и режимы облучения.

Исследования в области фотобиологии и светотехники открывают новые возможности для оптимизации ультрафиолетового облучения в птицеводстве. Разработка специализированных облучательных установок с регулируемым спектральным составом излучения, исследование зависимости биологических эффектов от длины волны и интенсивности ультрафиолетового излучения, изучение механизмов фотобиологических реакций на клеточном и молекулярном уровнях – все эти направления способствуют формированию научно обоснованных рекомендаций по применению ультрафиолетового излучения в практике птицеводства.

Коваленко О. и соавторы (2016) установили, что использование системы общего и местного освещения и облучения от сине-зеленых светодиодных кластеров и ультрафиолетовых ламп способствует повышению показателей продуктивности сельскохозяйственной птицы.

Салеева И. и соавторы (2018) приводят данные, что облучение сельскохозяйственной птицы ультрафиолетовыми лучами позволяет улучшить продуктивность и сохранность поголовья при промышленном содержании.

Таким образом, комплексное изучение влияния ультрафиолетового излучения на физиологическое состояние, продуктивность и здоровье сельскохозяйственной птицы представляет собой актуальную научную задачу, имеющую практическое значение для совершенствования технологий птицеводства. Необходимы дополнительные исследования для разработки научно обоснованных норм и режимов ультрафиолетового облучения, обеспечивающих оптимальное физиологическое состояние птицы и максимальную реализацию её генетического потенциала продуктивности при одновременном поддержании здоровья и благополучия поголовья.

Список литературы:

1. Гезалов, Я. Г. Ульрафиолетовое облучение как фактор обеззараживания воздуха в птицеводческих помещениях / Я. Г. Гезалов // Зоотехния. – 2012. – № 10. – С. 27-28. – EDN PEWAWL.

2. Коваленко, О. Светотехническая установка с излучением в УФ - и видимом диапазонах спектра для сельскохозяйственной птицы / О. Коваленко, Ю. Пильщикова, Е. Гусева // Фотоника. – 2016. – № 5(59). – С. 102-111. – DOI 10.22184/1993-7296.2016.59.5.102.111. – EDN WNFUGN.

3. Салеева, И. УФ-облучение кур / И. Салеева, Е. Журавчук, А. Иванов // Животноводство России. – 2018. – № S3. – С. 59-62. – EDN YPMRMD.

4. Prescott, N. B. Spectral sensitivity of the domestic fowl (Gallus g. domesticus) / N. B. Prescott, C. M. Wathes // British Poultry Science. – 1999. – V. 40, № 3. – P. 332–339.

5. Постиндустриальные риски России / Ю. Л. Воробьев [и др.] // Проблемы анализа риска. 2009. Т. 6, № 4. С. 8-24. – EDN NUFFQF.

6. Долгих О. С., Кривдина О. А., Новикова Т. В. Птицеводство - приоритетная отрасль животноводства // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 3. С. 48-51.

7. Зарук, Н. Ф. Проблемы и перспективы развития аграрной политики России в условиях ВТО / Н. Ф. Зарук, Г. Е. Гришин, В. А. Гудашев // Нива Поволжья. – 2012. – № 3(24). – С. 74-80. – EDN QYVUEJ.

УДК 636.082

ДИНАМИКА ИММУНОГЛОБУЛИНОВ СВИНОМАТОК ПО ПЕРИОДАМ РЕПРОДУКТИВНОГО ЦИКЛА

Е.О. Бусова, А.И. Дарьин
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: busovakatya@yandex.ru

Ключевые слова: свиноматки, иммуноглобулины, период репродуктивного цикла, раздельное вскармливание, подсосный период.

Аннотация: в статье представлены данные о результатах изучения динамики иммуноглобулинов классов IgG и IgA в сыворотке крови свиноматок до опороса, через 6-12 часов после опороса и при отъеме поросят. Выявлено, что иммунитет свиноматок всех группах функционирует адекватно репродуктивной нагрузке. К моменту отъема наблюдается небольшой дефицит иммуноглобулина IgA, что, по-видимому, требует снижения стресс-факторов в этот период. Значимых различий по изучаемым группам свиноматок по исследуемым классам иммуноглобулинов не выявлено.

IMMUNOGLOBULIN DYNAMICS IN SOWS BY REPRODUCTIVE CYCLE PERIODS

E.O. Busova, A.I. Darjin
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Key words: sows, immunoglobulins, reproductive cycle period, separate feeding, suckling period.

Annotation: This article presents data on the results of a study of the dynamics of IgG and IgA immunoglobulins in the serum of sows before farrowing, 6-12 hours after farrowing, and at weaning. It was found that the immunity of sows in all groups functions adequately to the reproductive load. By the time of weaning, a slight deficiency of IgA immunoglobulin is observed, which apparently requires a reduction in stress factors during this period. No significant differences were found across the studied sow groups for the immunoglobulin classes tested.

Кровь является динамической системой, показывающей любые изменения в организме животных. При этом изучение иммунологической реактивности свиноматок является ключевым элементом контроля здоровья животных. Важно учитывать, что состояние иммунитета свиноматки тождественно определяет не только её собственную устойчивость к инфекциям, но и качество колострального иммунитета, передаваемого поросятам в первые часы жизни. Поэтому изучение иммунитета свиноматок позволит продлить продуктивные

жизнь свиноматок основного стада, а также повысить сохранность и жизнеспособность поросят.

Для объективной оценки иммунитета лактирующих свиноматок необходимо проверить уровень иммуноглобулинов. При высоком содержании IgG и стабильным клеточным иммунитетом у свиноматок снижается эмбриональная смертность и мертворожденность. Иммуноглобулины необходимы для обеспечения собственного иммунитета, но также непосредственное влияние оказывают на колостральный иммунитет поросят сразу же после опороса.

Представленные данные отражают динамику концентрации иммуноглобулинов классов IgG и IgA в сыворотке крови свиноматок в разные периоды репродуктивного цикла: периода до опороса и до отъема поросят.

Иммуноглобулины IgG является основным классом антител, составляющие большую часть иммуноглобулинов. IgG обеспечивают длительный иммунитет к различного рода инфекциям.

Исследования проведены в репродукторе ООО «Черкизово-свиноводство» Пензенской области. Для опыта использовали гибридных полновозрастных свиноматок четвертого опороса. В опыте оценивали сохранность поросят при разной продолжительности лактации свиноматок. Для обеспечения молозивом всех поросят в гнезде использовали методику раздельно вскармливания. При раздельном вскармливании поросят отсаживали и меняли каждые 30 минут, чтобы дать каждому поросенку дать равные шансы получить молозиво.

Для опыта отобрали девять групп свиноматок. Каждая группа состояла из пяти голов. Для исследований использовали три периода продолжительности лактации свиноматок 18, 21, и 24 дня. Контрольную группу свиноматок с поросятами содержали без применения раздельного вскармливания. Раздельное кормление первой, второй и третьей опытной группы проводили на протяжении 6-8 часов, четвертой, пятой и шестой – на протяжении 12-24 часов с момента опороса.

Среднее содержание иммуноглобулинов этого класса у всех групп свиноматок на протяжении всего периода исследований составило 4,84 г/л. Наибольшее количество IgG 4,86-4,91 г/л у всех опытных групп свиноматок в динамике исследований зафиксировано через 12 часов после опороса и в период отъема поросят. Меньшее количество иммуноглобулинов этого класса 4,81 г/л было выявлено через шесть часов после опороса. Различия по содержанию этого класса иммуноглобулинов в зависимости от опытных групп не выявлено.

Иммуноглобулины IgA содержатся в меньшем количестве в сыворотке крови животных, но этот класс иммуноглобулинов важен для создания местного иммунитета, в том числе и молоке свиноматок. Среднее содержание иммуноглобулины IgA в крови свиноматок на протяжении всего периода исследований составило 0,26 г/л. Наибольшее содержание иммуноглобулинов IgA выявлено у свиноматок перед опоросом – 0,32 г/л. В подсосный период происходило заметное снижение иммуноглобулинов этого класса с 0,23 г/л в период шесть часов после опороса и до 0,14 г/л в период отъема. Различий по содержанию этого класса иммуноглобулинов, как и для иммуноглобулинов IgG по опытным группам не обнаружено.

По иммуноглобулинам IgG наблюдается волнообразная динамика. Сначала происходит небольшое снижение с 4,83 до 4,81 г/л в период шесть часов после опороса, что, вероятно, связано с интенсивным переходом антител в молозиво. Затем идет стабильный рост, достигающий максимума 4,91 г/л к моменту отъема. По-видимому, это свидетельствует о восстановлении и укреплении иммунитета маток.

Иммуноглобулины IgA показывают выраженное и последовательное снижение концентрации на протяжении всего периода исследований. Так до опороса этот показатель составлял 0,32 г/л, а затем снижался более чем в два раза – до 0,14 г/л к периоду отъема.

При анализе изменения этих показателей по подопытным группам свиноматок следует отметить очень схожие значения. Так, средние показатели

до опороса у всех групп примерно одинаковые – 4,83 г/л. К отъему средние показатели IgG первой-третьей групп имели более высокие значения 4,91 г/л и 0,15 г/л для

иммуноглобулинов IgA по сравнению с контрольными и четвертой-шестой группами, что может говорить о чуть более высокой сохранности иммунного статуса в этой группе, однако разница статистически недостоверна.

Таким образом, к моменту отъема у свиноматок наблюдается накопление антител IgG, при этом IgA, ответственные за местный иммунитет значительно истощается в сыворотке крови.

В целом, система гуморального иммунитета свиноматок во всех группах функционирует адекватно репродуктивной нагрузке. К моменту отъема наблюдается небольшой дефицит иммуноглобулина IgA, что, по-видимому, требует снижения стресс-факторов в этот период. Значимых различий по изучаемым группам свиноматок по исследуемым классам иммуноглобулинов не выявлено.

Список литературы:

1. Федоров, Ю.Н., Горбунова М.Ю., Солодовников В.Л. Механизмы иммунологической защиты у новорожденных животных / Ю.Н. Федоров, М.Ю Горбунова, В.Л. Солодовников // Проблемы ветеринарной иммунологии, Тр. ВИЭВ, – 1983. – Вып. 57. – С. 61-64.

2. Федоров, В.Х. Возрастная морфология тимуса и селезенки у свиней мясных типов / В. Х. Федоров, Т. П. Шубина, Н. В. Чопорова // Ветеринарная патология. – 2010. – № 4(35). – С. 111-115. – EDN OCPGJN.

3. Яшелина, В. А. Физиологические особенности поросят в начале раннего онтогенеза / В. А. Яшелина, И. Н. Медведев // Ученые записки Казанской академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2025. – Т. 262, № 2. – С. 80-85. – DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_262_80. – EDN BCIFOV.

4. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии: Справочное издание. – Москва: «Агропромиздат», 1985. – 287 с. – EDN TUBBXZ.

5. Влияние методов стимуляции половой охоты свиноматок на их вопроизводительные качества / Э. Э. Дорохина, О. Н. Мирошниченко, О. А. Грязнова, Т. В. Клесова // Научные разработки и инновации в решении приоритетных задач современной зоотехнии : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 11 марта 2021 года. Курск : Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. С. 149-158.

6. Еременко В. И., Белоусов Р. В., Стасенкова Ю. В. Возрастные изменения морфологических показателей крови у растущих свинок // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 9. С. 112-115.

УДК 619:636.2:579.843.95

ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ ПАСТЕРЕЛЛЕЗЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Д.А. Коноваленко, Э.Ж. Апиева
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: apieva.e.zh@pgau.ru

Ключевые слова: пастереллез, крупный рогатый скот, профилактика, мероприятия.

Аннотация: Пастереллёз крупного рогатого скота – инфекционное заболевание бактериальной природы, представляющее значительную опасность. В основном поражает респираторную систему, быстро прогрессируя до пневмонии, сопровождающейся повышенной температурой, кашлем и потенциально летальным исходом, особенно при отсутствии своевременного вмешательства.

PREVENTIVE MEASURES FOR CATTLE PASTEURELLOSIS

D.A. Konovalenko, E.J. Apieva
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Key words: pasteurellosis, cattle, prevention, measures.

Annotation: Cattle pasteurellosis is an infectious disease of bacterial nature, which poses a significant danger. It mainly affects the respiratory system, rapidly progressing to pneumonia, accompanied by fever, cough and potentially fatal outcome, especially in the absence of timely intervention.

Возбудителем пастереллеза являются бактерии рода Pasteurella, способные персистировать в организме здоровых особей, не вызывая симптомов, до тех пор, пока снижение иммунитета не спровоцирует их активное размножение и развитие болезни. Во внешнюю среду пастереллы выделяются с пометом, мочой, носовой мокротой, молоком. В организм попадают: при дыхании, через раны, слизистые оболочки.

Чаще всего они локализуются в органах дыхания. Наиболее опасно заражение через открытую рану. При пастереллезе КРС бактерии быстро проникают в кровь, лимфу и разносятся по всему организму, вызывая интоксикацию.

Факторами риска для распространения заболевания выступают антисанитарные условия в хозяйстве, отсутствие борьбы с грызунами, несбалансированное кормление поголовья, негативно сказывающееся на иммунитете. Наиболее восприимчивы к инфекции телята и молодые животные, в частности в холодное время года, при переохлаждении, высокой плотности поголовья, стрессовых ситуациях или неадекватном рационе.

Ключевым методом защиты от пастереллёза является профилактика, и наиболее эффективным способом предотвращения заражения считается вакцинация. Доступны различные вакцины, как моновалентные, так и комбинированные, обеспечивающие защиту от нескольких инфекций, включая респираторные вирусные заболевания. Вакцинацию телят начинают с двух-трехмесячного возраста, а при повышенном риске – с одного месяца, с первичной двукратной вакцинацией с интервалом в две-три недели, с последующей ревакцинацией через шесть месяцев и далее ежегодно (рис.1). Важно проводить вакцинацию своевременно, особенно в периоды увеличения риска, например, перед переходом на зимнее содержание или транспортировкой.



Рисунок 1 – Профилактическая вакцинация крупного рогатого скота

Помимо вакцинации, большое значение имеет правильное содержание животных: в помещениях должно быть тепло, сухо, без сквозняков, но с хорошей вентиляцией, чтобы воздух не застаивался. Животных не стоит держать слишком тесно - скученность повышает вероятность заражения. Также важно следить за качеством корма: рацион должен быть сбалансированным, с достаточным количеством витаминов A, D, E и микроэлементов, особенно селена и цинка, которые напрямую влияют на иммунитет. Чистая вода должна быть доступна в любое время суток. При завозе новых животных обязательно соблюдайте карантин

– минимум две-три недели изоляции, в течение которых нужно внимательно наблюдать за их состоянием: температурой, аппетитом, дыханием. Даже внешне здоровые особи могут быть носителями инфекции. Регулярная уборка, замена подстилки, мытьё кормушек и поилок, а также периодическая дезинфекция помещений помогают снизить количество болезнетворных бактерий во внешней среде. Особенно тщательно нужно обрабатывать помещения после выявления больных животных. Если в стаде появился хотя бы один случай пастереллёза, больную особь сразу изолируют, обращаются к ветеринару, который назначит антибиотики – например, тилан, цефтриаксон или энрофлоксацин.

Таким образом, пастереллёз – болезнь серьёзная, но при грамотном подходе её можно предотвратить. Даже в небольшом хозяйстве достаточно соблюдать простые правила: вовремя вакцинировать скот, следить за условиями содержания, кормить сбалансированно и не забывать про чистоту. Профилактика всегда дешевле и безопаснее, чем лечение, а главное – она спасает жизни животных и сохраняет продуктивность стада. Если вы заметили у коровы или телёнка высокую температуру, кашель, вялость или выделения из носа – действуйте немедленно: изолируйте животное и вызовите ветеринара. Чем раньше начать лечение, тем выше шансы на выздоровление.

Список литературы:

1. Калюжный, И. И. Диагностика метаболических нарушений у высокопродуктивных коров / И. И. Калюжный, Н. А. Пудовкин, И. А. Никулин // Аграрный научный журнал. – 2024. – № 5. – С. 90-95. – DOI 10.28983/asj.y2024i5pp90-95. – EDN CAUMKD.

2. Кураев, М. Ю. Организация мероприятий против незаразных болезней животных / М.Ю. Кураев, Э.Ж. Апиева // Актуальные проблемы лечения и профилактики болезней молодняка: Материалы Международной научно-практической конференции, Витебск, 04–06 ноября 2025 года. – Витебск: Витебская государственная академия ветеринарной медицины, 2025. – С. 253-257. – EDN QGWHFA.

3. Миронова, П. А. Практичность импровизированного производства фармакологических средств для лечения сельскохозяйсвенных животных / П.А. Миронова, Э.Ж. Апиева // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России : Сборник материалов Международной научно-практической конференции молодых ученых, Пенза, 26–27 октября 2023 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – С. 177-179. – EDN EZBJRO.

4. Применение новых ветеринарных препаратов в молочном животноводстве / А. С. Сузанский, С. Н. Поветкин, Г. В. Осипчук [и др.] // Ветеринария Кубани. – 2012. – № 3. – С. 3-5. – EDN OZFEAB.

5. Лабораторная диагностика пастереллеза / В. К. Тихонов, Г. П. Тихонова, Н. Г. Иванов, В. В. Григорьева // Актуальные проблемы ветеринарной медицины и зоотехнии : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Чебоксары, 26 октября 2023 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2023. – С. 179-182. – EDN PJQRTP.

6. Тихонов, В. К. Эпизоотология и этиология пастереллеза животных / В. К. Тихонов, Г. П. Тихонова, А. П. Никитина // Научно-образовательная среда как основа развития интеллектуального потенциала сельского хозяйства регионов России : Материалы II Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 09 сентября 2022 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2022. – С. 246-248. – EDN QBZYMU.

7. Постиндустриальные риски России / Ю. Л. Воробьев [и др.] // Проблемы анализа риска. 2009. Т. 6, № 4. С. 8-24. – EDN NUFFQF.

8. Беляев А. Г., Рыжкова Г. Ф. Основы микробиологии и микробиология : учебник. Курск : ЗАО «Университетская книга», 2024. 316 с.

УДК 637.051

ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОЛОКА

Д.Д. Кузнецова, А.А. Наумов
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: dariazuchkova606@mail.ru

Ключевые слова: лактация, мастит, состав молока, кормление, кислотность, сычужный фермент, анормальное молоко.

Аннотация: В статье рассматриваются ключевые зоотехнические факторы, оказывающие определяющее влияние на состав, технологические свойства молока и, как следствие, на качество готовой молочной продукции. Подробно анализируются три основные группы факторов. Во-первых, физиологическое состояние животных, включая стадию лактации: подробно описываются состав и свойства молозива и стародойного молока, их непригодность для промышленной переработки из-за измененного химического состава, плохой сычужной свертываемости и низкой активности молочнокислых бактерий. Во-вторых, влияние болезней, в частности мастита, которое приводит к снижению содержания казеина, лактозы и жира, повышению уровня соматических клеток и сывороточных белков, ухудшению термоустойчивости и сыропригодности (анормальное молоко). В-третьих, роль кормления: показано, как несбалансированный рацион (дефицит кальция, избыток определенных кормов) может привести к порокам масла (крошливость, нестойкость) и сыра (сычужно-вялое молоко, дряблое тесто).

ZOOTECHNICAL FACTORS AFFECTING THE TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF MILK

D.D. Kuznetsova, A.A. Naumov
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: lactation, mastitis, milk composition, feeding, acidity, rennet, abnormal milk.

Annotation: The article discusses key zootechnical factors that have a decisive influence on the composition and technological properties of milk, and, as a result, on the quality of finished dairy products. Three main groups of factors are analyzed in detail. Firstly, the physiological state of animals, including the stage of lactation, is described in detail, as well as the composition and properties of colostrum and old milk, and their unsuitability for industrial processing due to their altered chemical composition, poor rennet coagulation, and low activity of lactic acid bacteria. Secondly, the effect of diseases, particularly mastitis, which leads to a decrease in the content of casein and lactose and fat, increased levels of somatic cells and whey proteins, and reduced heat resistance and cheese-making capacity (anomalous milk). Thirdly, the role of feeding: it has been shown that an unbalanced diet (deficiency of calcium and excess of certain feed) can lead to defects in butter (crumbling and instability) and cheese (sour and weak milk, and flabby dough).

Качество и выход молочных продуктов, определяемые химическим составом молока, а также структурными и функциональными характеристиками его компонентов, находятся в тесной зависимости от зоотехнических параметров. В ряде случаев изменения, происходящие в составе и свойствах сырого молока под воздействием физиологического состояния животных,

состава кормов и других факторов, могут быть столь существенными, что делают его непригодным для дальнейшей переработки в молочные продукты.

В рамках селекционной работы с крупным рогатым скотом проводится комплексная оценка отдельных пород по параметрам молочной продуктивности и химического состава молока. Многолетний опыт разведения и селекции коров позволил выделить породы с наиболее высокими показателями молочной продуктивности. Молочная продуктивность, а также физико-химические и технологические характеристики молока находятся в прямой зависимости от генетических особенностей породы и возрастных характеристик животного.

Лактационный период у коров в среднем длится 305 дней, что эквивалентно приблизительно 10 месяцам. В рамках данного процесса можно выделить три основные стадии: молозивный период, продолжительность которого составляет от 5 до 10 дней после отела, период выделения нормального молока, охватывающий интервал от 217 до 285 дней, и период отделения стародойного молока, который длится от 7 до 15 дней перед завершением лактации. Эти стадии характеризуются специфическими изменениями в физиологическом состоянии животных, что приводит к образованию секрета с уникальными составом и свойствами, существенно отличающимися от нормального молока.

Молозиво в 3-5 раз больше содержит белков, чем молоко; в 1,5 раза больше жира и минеральных веществ, фосфолипидов — в 3-5 раз, каротина — в 3,5-4 раза, больше витаминов, макро- и микроэлементов, ферментов (особенно каталазы, пероксидазы), гормонов, лизоцима, лактоферрина, лейкоцитов и пр. Лактозы меньше, кислотность 40 °Т, плотность 1.037—1,055 г/м^3, вязкость 25*10^{-3} Па/с. Оно имеет интенсивный желтый цвет, солоноватый вкус, специфический запах, густую, вязкую консистенцию.

Стародойное молоко характеризуется повышенным количеством лейкоцитов, жира, белков, ферментов (липазы), минеральных веществ и уменьшенным содержанием лактозы. Кислот. 14-16 ºТ, а иногда 9-12 ºТ, вкус горьковато-солоноватый из-за повышенного количества свободных жирных кислот, образующихся при гидролизе жира и хлоридов.

Молозиво и стародойное молоко обладают измененным биохимическим составом, что делает их непригодными для промышленной переработки. Эти продукты характеризуются замедленной коагуляцией под воздействием сычужного фермента и низкой способностью поддерживать развитие молочнокислых микроорганизмов. В результате, изделия, изготовленные из данных типов молока, демонстрируют ускоренную порчу и наличие органолептических дефектов, таких как выраженный неприятный вкус.

Здоровье коров представляет собой ключевой аспект, оказывающий значительное влияние на молочную продуктивность. Болезни коров, особенно инфекционные процессы, такие как мастит, приводят к существенным изменениям в составе и свойствах молока. Эти изменения, в свою очередь, негативно сказываются на качестве и объеме получаемой молочной продукции.

Инфицирование вымени является одной из наиболее распространенных причин нарушения секреторной функции молочных желез. Патогенные микроорганизмы, проникая в ткани вымени, вызывают воспалительный процесс, что приводит к изменению биохимического состава молока, снижению его физико-химических показателей и, как следствие, к уменьшению продуктивности животного. Мастит — воспаление тканей вымени. Возбудитель проникает в паренхиму, а оттуда в альвеолы. Способность молокообразующих клеток к синтезу казеина, лактозы и жира снижается. Мастит сказывается на составе молока — снижается общее количество сухих веществ, изменяется количественное соотношение между составными частями молока. Это выражается в снижении содержания жира, лактозы и казеина, а также в повышении содержания сывороточных белков, хлорида и соматических клеток. Меняется жирнокислотный состав триглицеридов молочного жира, повышается содержание высокомолекулярных жирных кислот и понижается количество низкомолекулярных жирных кислот, уменьшаются размеры казеина с одновременным

повышением в молоке содержания фракции казеина. Таким образом, поддержание здоровья коров является критически важным фактором для обеспечения стабильного и высокого уровня молочной продуктивности. Комплексные меры профилактики и лечения заболеваний вымени позволяют минимизировать негативные последствия и сохранить экономическую эффективность молочного производства.

Сборное молоко, поступающее на молокоперерабатывающие предприятия, нередко содержит примесь анормального молока, что негативно сказывается на его технологических характеристиках. Анормальное молоко характеризуется пониженной термоустойчивостью, затрудненной коагуляцией под воздействием сычужного фермента и сниженной активностью производственных молочнокислых бактерий. Это приводит к образованию сгустков с повышенной вязкостью, меньшей плотностью и ухудшенным отделением сыворотки. В результате, сырное тесто, изготовленное из такого молока, обладает недостаточной прочностью, дряблой текстурой и замедленным процессом созревания, что в конечном итоге отражается на качестве сыров, проявляясь в дефектах вкуса, консистенции и структуры.

Использование молока с уровнем мастита 20-25% для производства масла, творога и кефира также влечет за собой снижение их органолептических и физико-химических показателей. Наблюдается изменение вкусовых характеристик, аромата и текстуры готовой продукции, что свидетельствует о негативном влиянии маститного молока на качество конечного продукта.

Для обеспечения термоустойчивости и сыропригодности молока необходимо оптимизировать рацион крупного рогатого скота, уделяя особое внимание его сбалансированности по белку, жирам, минеральным веществам и витаминам. Эти компоненты оказывают значительное влияние на продуктивность животных, а также на качественные характеристики молока, включая его состав и физико-химические свойства.

Таким образом, составление рациона должно осуществляться с учетом современных научных данных и рекомендаций, направленных на минимизацию рисков, связанных с использованием некачественных кормов. Кроме того, необходимо тщательно нормировать скармливание концентрированных, сочных и других видов кормов, что позволит достичь оптимального баланса питательных веществ и, как следствие, повысить эффективность производства молока.

Так, скармливание большого количества льняных и подсолнечников жмыхов повышает в жире ненасыщенность жирных кислот (C_{18}), масло вырабатывается из такого молока низкого качества, не стойко в хранении. При увеличении скармливания углеводистых кормов (свеклы, картофеля) в жире повышается количество жирных кислот (C_{11}-C_{12}), масло приобретает твердую и крошливую консистенцию. Если корма обеднены C_a (барда, кислый жом, пивные дрожжи, силос, жмыхи и пр.), то может образовываться сычужно-вялое молоко, малопригодное к выработке сыра, и сыр из такого молока имеет ломкую, несвязную, крошливую консистенцию.

Сезонные колебания химического состава молока являются важным аспектом его качества и технологических характеристик. В частности, содержание жира, белка и, в меньшей степени, лактозы и хлоридов подвержено значительным сезонным флуктуациям.

Так, уровень жира и белка в молоке демонстрирует тенденцию к снижению весной и в начале лета, тогда как осенью и зимой наблюдается их повышение. Эти изменения могут быть обусловлены как климатическими факторами, так и особенностями кормления животных в разные сезоны.

Лактоза, напротив, демонстрирует тенденцию к снижению к концу года, что может быть связано с изменениями в метаболизме коров в условиях более холодного времени года. Параллельно с этим, уровень хлоридов в молоке повышается, что также может быть связано с адаптацией организма животных к сезонным изменениям окружающей среды.

Однако при анализе сезонных колебаний химического состава молока необходимо учитывать комплексный характер взаимодействий между различными биохимическими и физиологическими процессами, происходящими в организме животных. Это позволяет более точно интерпретировать наблюдаемые изменения и разрабатывать эффективные стратегии управления качеством молочной продукции в зависимости от времени года.

Состав молока претерпевает значительные изменения в процессе доения и на протяжении суток, то есть между отдельными актами доения. В частности, наблюдается тенденция к снижению содержания жира в начальных порциях молока и его увеличению в конечных. Данный феномен обусловлен коагуляцией крупных жировых глобул в секреторных клетках альвеол вследствие повышения давления в молочной железе.

Длительный интервал между доениями способствует увеличению общего объема удоя, однако приводит к снижению его жирности. В утреннем молоке уровень жира оказывается ниже, чем в вечернем, что обусловлено более продолжительным периодом между предшествующим доением и текущим. Наименьшее содержание жира фиксируется в молоке, полученном в ночное время (с 21:00 до 03:00).

Таким образом, на технологические свойства молока оказывает влияние целая группа факторов, которые необходимо учитывать при организации производства на современном животноводческом предприятии.

Список литературы:

1. Костомахин, Н. М. Скотоводство: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Зоотехния" / Н.М. Костомахин. — Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2007. — 431 с. ил.; 24. — (Учебники для вузов); ISBN 978-5-8114-0712-5.

2. Макарцев, Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки "Зоотехния" и "Ветеринария" / проф. Н.Г. Макарцев. — 3-е изд., перераб. и доп.. — Калуга : Ноосфера, 2012. — 639, [1] с. ил., портр.; 22. — (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений); ISBN 978-5-905856-01-3.

3. Туников, Г. М., Биологические основы продуктивности крупного рогатого скота: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Г. М. Туников, И. Ю. Быстрова. — Рязань : ПРИЗ, 2014. — 365 с. : ил., портр. — (Учебники и учебные пособия для студентов аграрных высших учебных заведений).; ISBN 978-5-93918-067-2.

4. Состояние и тенденции производства молока в регионе / О. В. Соколов [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 7. С. 181-187.

5. Зорикова А. А., Комаров И. И., Барымова О. П. Методы оценки полноценности кормления коров в условиях промышленной технологии получения молока // Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК : материалы II Международной научно-практической конференции, Курск, 26 мая 2022 года. Том Часть 2. Курск : Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2022. С. 162-167.

6. Ильина, Г. В. Эколого-экономические аспекты современных агробиотехнологий / Г. В. Ильина, Д. Ю. Ильин, А. В. Носов. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 200 с. – ISBN 978-5-00196-390-5. – EDN QEVXIO.

УДК 001.891.53

ВЛИЯНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА НА РЕЗУЛЬТАТЫ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА В ЛАБОРАТОРИЯХ

А.В. Стаброва, Г.В. Ильина
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: tmaslova@yandex.ru

Ключевые слова: интерпретация, статистический анализ, стандартизация, эксперимент, лаборатория, исследования.

Аннотация: производственный контроль продукции животного происхождения является неотъемлемой частью обеспечения ее безопасности и качества. В условиях современных требований к пищевой безопасности, лабораторные исследования играют ключевую роль, предоставляя объективные данные о соответствии продукции установленным нормативам. Однако простое получение результатов недостаточно; для принятия обоснованных решений необходим глубокий статистический анализ этих данных.

THE IMPACT OF THE HUMAN FACTOR ON THE RESULTS OF STATISTICAL ANALYSIS IN LABORATORIES

A.V. Stabrova, G.V. Ilyina
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: interpretation, statistical analysis, standardization, experiment, laboratory, research.

Annotation: production control of animal products is an integral part of ensuring their safety and quality. In the context of modern food safety requirements, laboratory research plays a key role in providing objective data on the compliance of products with established standards. However, simply obtaining results is not enough; a thorough statistical analysis of these data is necessary to make informed decisions.

Современная лаборатория – это пространство, где физико-химическая точность сопрягается с математической строгостью вывода. Статистический анализ играет ключевую, системообразующую роль в лаборатории производственного контроля (ЛПК) на пищевом производстве. Если рассматривать лабораторию не просто как место, где «берут пробы и получают результат», а как инструмент управления качеством и безопасностью, то статистика становится тем языком, на котором говорят данные, превращая их в управленческие решения.

В современном пищевом производстве лаборатория производственного контроля перестает быть просто «контролером». Благодаря внедрению статистического анализа, она становится центром компетенций по управлению процессами.

Роль статистики сводится к трем ключевым аспектам:

- прогнозирование (переход от реагирования на брак к его предотвращению через статистическое управление процессами);
- объективизация (замена субъективных оценок «кажется, стало хуже» на математически обоснованные выводы с заданной доверительной вероятностью);
- оптимизация затрат (снижение частоты избыточного контроля за счет доказанной стабильности процесса, сокращение потерь от перепроизводства нестабильной продукции).

Без статистического анализа данные лаборатории остаются просто набором цифр в журнале. Со статистикой они становятся стратегическим активом предприятия, обеспечивающим безопасность продукта и экономическую эффективность производства.

Исторически статистический анализ прошел долгий путь от простого сбора данных до сложного инструмента, определяющего достоверность научных открытий. Зародившись в XVII–XVIII веках с трудов Галлея, Бернулли и Гаусса, статистика долгое время ограничивалась преимущественно описательными методами: вычислением средних, дисперсий и построением графиков. Ключевым прорывом стал переход от описания к выводам, что стало возможным благодаря развитию теории вероятностей и работам Рональда Фишера в первой половине XX века. Именно Фишер заложил основы современного экспериментального дизайна, введя понятия случайной выборки, дисперсионного анализа (ANOVA) и, что самое важное, проверки значимости. Вторая половина XX века ознаменовалась цифровой революцией. Появление мощных вычислительных машин сняло ограничения, связанные с трудоемкостью расчетов. Это дало жизнь методам, ранее считавшимся непрактичными: бутстрэпу, байесовскому моделированию с использованием MCMC-методов и машинному обучению. Исследователи получили возможность работать с «большими данными», обрабатывая массивы информации, объем которых исчисляется терабайтами, и находить сложные нелинейные зависимости. Современный этап развития характеризуется синтезом строгости и масштаба. Сегодня статистический анализ – это не просто инструмент верификации гипотез, а интегративная область на стыке компьютерных наук и математики. Искусственный интеллект автоматизирует очистку данных и выбор моделей, а облачные технологии делают сложнейшие алгоритмы доступными для исследователей в любой точке мира. В итоге статистика превратилась из вспомогательного метода в ключевой язык науки, позволяющий отделять закономерности от случайности даже в условиях информационной перегрузки.

Статистический анализ играет ключевую роль в различных научных дисциплинах, включая медицину, биологию, химию и экологию. Однако точность результатов зависит не только от качества оборудования и методик исследования, но также и от человеческого фактора. Ошибки, допущенные сотрудниками лабораторий, могут существенно повлиять на конечные выводы исследований. Рассмотрим основные аспекты влияния человеческого фактора на результаты статистического анализа.

Влияние человеческого фактора на исследовательский процесс проявляется через субъективность восприятия данных. Индивидуальные предпочтения, накопленный опыт и когнитивные предубеждения могут вносить искажения в итоговые выводы исследования. В частности, выбор аналитического метода нередко определяется предшествующей практикой учёного, что не всегда соответствует оптимальной стратегии для решения конкретной научной задачи.

При сборе данных важно исключить типичные ошибки:

- недостаточную подготовку персонала лаборатории;
- неправильную калибровку измерительных приборов;
- некорректное использование исследовательских инструментов.

Эти факторы напрямую влияют на точность измерений, а в лабораторных экспериментах их последствия особенно заметны — искажения на этапе сбора данных неизбежно сказываются на результатах статистической обработки и интерпретации.

Ограниченность ресурсов

Качество научно-исследовательских работ существенно зависит от уровня финансирования и численности квалифицированного персонала. Дефицит специалистов нередко приводит к неполноте экспериментальной процедуры: отдельные этапы исследования пропускаются либо реализуются с нарушением методологических требований. В частности, сокращение числа повторных экспериментальных циклов снижает статистическую надёжность получаемых результатов и может исказить итоговые выводы исследования.

Отсутствие унифицированных стандартов научно-исследовательской деятельности создаёт предпосылки для возникновения систематических погрешностей. Разнородность методологических подходов к сбору и обработке эмпирических данных, применяемых различными исследовательскими группами, затрудняет корректное сопоставление

полученных результатов и снижает возможность их воспроизводимости. В связи с этим актуальной задачей становится разработка стандартизированных протоколов проведения исследований, обеспечивающих сопоставимость и надёжность научных данных.

Ошибки, обусловленные человеческим фактором, имеют ряд негативных последствий для научного познания и общественной практики: искажение представлений о реальных природных явлениях; снижение общественного доверия к результатам научных исследований; потенциальные риски для здоровья населения и состояния окружающей среды.

Особую значимость эти проблемы приобретают в сфере медицинских исследований, где любая неточность может иметь фатальные последствия. Например, методологические погрешности при проведении клинических испытаний лекарственных средств способны привести к ошибочной констатации их неэффективности — при том, что истинная причина неудачи заключается в недостатках организации исследовательского процесса, а не в фармакологических свойствах препарата.

Для снижения влияния человеческого фактора рекомендуется внедрение следующих мер:

- *Повышение квалификации сотрудников:* Регулярное обучение исследователей новым технологиям и стандартам проведения исследований позволяет минимизировать риск появления ошибок.
- *Автоматизация процессов:* Использование современных информационных технологий помогает снизить влияние субъективных факторов на процесс обработки данных.
- *Разработка стандартных операционных процедур:* Создание подробных инструкций для каждого этапа исследования обеспечивает единообразие подходов и повышает воспроизводимость результатов.
- *Независимые проверки:* Периодические независимые аудиты позволяют выявить возможные недостатки в работе лаборатории и своевременно принять меры по исправлению ситуаций.

Таким образом, человеческий фактор существенно влияет на результаты статистического анализа в лабораториях. Чтобы повысить точность исследований, нужно улучшить подготовку кадров, внедрить автоматизацию и разработать стандарты. Комплексный подход поможет избежать ошибок и обеспечить высокое качество научных данных.

Список лиетратуры:

1. Борбаць, Н.М., Школиной Т.В. Оценка изменчивости характеристик качества, обусловленной человеческим фактором / Н.М. Борбаць, Т.В. Школиной // Компетентность, 2020. – С. 28-34.

2. Горелов, Г.Н., Шестаков Н.С. Лабораторные методы диагностики. Новосибирск: Наука, 2017. – 512 с.

3. Пономаренко, Т.П., Володина Е.Л. Современные проблемы клинической лабораторной диагностики. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 368 с.

4. Русанова, Я.Б., Чертова Э.К. Оценка эффективности клинических испытаний лекарств. СПб.: Спецлит, 2019. – 256 с.

5. Оценка формирования и использования человеческого капитала региона в условиях глобальной нестабильности / С. О. Новосельский [и др.] // Учет и статистика. – 2023. – Т. 20, № 4. – С. 60-74.

6. Титова М. В., Швец О. М. Сравнительный анализ ручного и автоматизированного выделения нуклеиновых кислот из проб, используемых для ПЦР-диагностики АЧС и РРСС в условиях производственной лаборатории // Обеспечение качества и безопасности пищевой продукции и защита здоровья животных : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 10 апреля 2025 года. Курск : Курский государственный аграрный университет им. И.И. Иванова, 2025. С. 68-75.

7. Ильина, Г. В. Эколого-экономические аспекты современных агробиотехнологий / Г. В. Ильина, Д. Ю. Ильин, А. В. Носов. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 200 с. – ISBN 978-5-00196-390-5. – EDN QEVXIO.

УДК 619:616.34-009.74

КОЛИКИ У ЛОШАДЕЙ

К.В. Чижова, Э.Ж. Апиева
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: chizhova_04@bk.ru

Ключевые слова: лошадь, колики, диагностика, ректальное исследование, кишечная непроходимость, лечение.

Аннотация: Колики остаются ведущей причиной экстренной летальности у лошадей, что определяет высокую актуальность данной проблемы в ветеринарии. В статье представлена систематизация основных видов колик, подробно описаны алгоритмы диагностики. Особое внимание уделено маркерам, позволяющим отличить медицинский случай от хирургического. Приведена схема лечения, основанная на этиологии.

COLIC IN HORSES

K.V. Chizhova, E.J. Apieva
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: horse, colic, diagnosis, rectal examination, intestinal obstruction, treatment.

Annotation: Colic remains the leading cause of emergency mortality in horses, which determines the high relevance of this problem in veterinary medicine. The article presents a systematization of the main types of colic, describes in detail the diagnostic algorithms. Special attention is paid to markers that make it possible to distinguish a medical case from a surgical one. A treatment regimen based on etiology is presented.

Колики — синдром, характеризующийся острыми болями в животе, вызванными различными патологическими процессами в желудочно-кишечном тракте. По статистике, колики являются основной причиной смертности лошадей. Их быстрое и точное распознавание, правильная диагностика и своевременное лечение критически важны для сохранения жизни животного.

Коликой называется острая болевая реакция на патологический процесс в ЖКТ лошади: спазм, переполнение, перекрут, ущемление, ишемия, воспаление или обструкция кишечника. Патогенез зависит от вида колики: спазм гладкой мускулатуры, накопление газов или химуса, снижение перистальтики, нарушение кровоснабжения, прорыв стенки кишки

Колики классифицируют по локализации и причине возникновения.

Кишечные колики (наиболее распространенные):

1) Спастические колики: вызваны спазмом стенки кишечника, часто из-за стресса, резкого изменения рациона или паразитарной инвазии. Боль периодическая, схваткообразная.

Колики вследствие закупорки (обструкции):

1) Илеус (закупорка тонкого кишечника): чаще из-за опухоли, инвагинации или тяжелого воспаления.

2) Закупорка толстого кишечника: самая частая форма. Вызвана образованием плотных масс (например, из плохо перевариваемого корма, песка или паразитов) в большой ободочной или слепой кишке.

3) Колики из-за растяжения (дистонии) кишечника: скопление газа (газовые колики) или содержимого в участке кишечника из-за нарушения перистальтики или частичной закупорки. Часто сопровождают закупорки.

Колики, связанные с нарушением кровоснабжения (ишемические):

1) Колики при тромбозе брыжеечных артерий: чаще вызван паразитами. Прерывает кровоток к участку кишечника, приводя к ишемии и сильной боли.

2) Заворот или смещение кишечника (заворот большой ободочной кишки или смещение через брыжейку): это катастрофические колики, требующие немедленного хирургического вмешательства. Кровоснабжение нарушается полностью, ткани быстро погибают.

Другие причины абдоминальной боли (не кишечные): печеночные или почечные колики (при тяжелых заболеваниях этих органов); колики при разрыве желудка или кишечника (терминальное состояние); абдоминальная боль при перитоните, панкреатите; колики у кобыл (например, при родах или патологии репродуктивной системы).

Диагностика должна быть быстрой и последовательной, чтобы оценить тяжесть состояния и выбрать правильную стратегию лечения.

1. Клинический осмотр и оценка поведения. Лошадь проявляет беспокойство: оглядывается на живот, лягает, пытается лечь и резко встать. При тяжелых коликах - угнетение, неподвижность, потливость.

2. Физикальное обследование.

- Измерение жизненно важных показателей: ЧСС - ключевой показатель тяжести.

Норма = 28-44 уд/мин. При легких коликах - до 60 уд/мин, при тяжелых и катастрофических - выше 60-80, может достигать 100.

- Цвет и влажность слизистых оболочек: при шоке и нарушении кровоснабжения они становятся темно-красными или цианотичными, сухими.

- Температура: часто в норме или слегка повышена при воспалении.

- Капиллярный тест: оценка времени восстановления цвета слизистых после нажатия (при шоке увеличивается).

3. Абдоминальная аускультация (выслушивание кишечника). Определение наличия, частоты и характера кишечных шумов. При закупорках - снижение или отсутствие шумов в соответствующем отделе. При спастических коликах - усиленные, звонкие шумы.

4. Назогастральная (через нос в желудок) интубация. Критически важный диагностический и лечебный шаг. Позволяет: определить наличие рефлюкса (обратного вытекания желудочного содержимого) - большой объем рефлюкса (> 2 л) указывает на тяжелую обструкцию или прекращение перистальтики; снизить давление в желудке и предотвратить его разрыв; ввести жидкость или лекарства.

5. Дополнительные методы (в клинике).

- Ультразвуковое исследование брюшной полости: для оценки перистальтики, выявления свободной жидкости, смещений, толщины стенки кишечника.

- Анализы крови: оценка уровня лактата в крови (маркер ишемии и шока), гематология, биохимия (для оценки воспаления, функции органов).

- Абдоминальная пункция (при необходимости): для анализа жидкости в брюшной полости при подозрении на разрыв или перитонит.

- Рентгенография: для обнаружения рентгеноконтрастных масс.

Лечение зависит от диагноза и тяжести состояния. Общая схема включает следующие этапы:

1. Неотложная (первичная) помощь и обезболивание: назогастральная интубация для декомпрессии желудка; обезболивающие препараты: Флуниксин меглумин (Банамин) - стандартный выбор для большинства колик, при сильной боли могут применяться альфа-2 адреномиметики (например, Детомидин) или опиоиды (Буторфанол).

2. Лечение, направленное на причину:

- При спастических коликах: обезболивание, седация, часто спазмы разрешаются самостоятельно.

- При закупорках толстого кишечника: введение жидкости через назогастральный зонд (для размягчения масс); слабительные (минеральное масло (1-2 л через зонд) для обволакивания и продвижения содержимого); прокинетики (препараты, стимулирующие

перистальтику), например, Неостигмин); инфузионная терапия (для коррекции дегидратации и поддержания кровотока в кишечнике).

- При катастрофических коликах (заворот, смещение, тяжелый тромбоз): транспортировка в специализированную клинику для лапаротомии (хирургической операции на брюшной полости) является единственным вариантом лечения; инфузионная терапия и мощное обезболивание на время транспортировки.

3. После разрешения колик: постепенное возвращение к кормлению (сначала мягкие корма (трава, качественное сено), затем концентраты); анализ причин (рацион, паразиты, условия содержания) и их коррекция; плановая противопаразитарная обработка, регулярные осмотры зубов.

Таким образом, колики у лошадей - сложный и разнообразный синдром, требующий быстрой и грамотной диагностики и лечения. Правильный подход к профилактике, включая рациональное кормление, регулярную дегельминтизацию и контроль состояния животного, позволяет значительно снизить риск возникновения колики. Современные методы диагностики и хирургического лечения увеличивают выживаемость и улучшают качество жизни животных после эпизода колики.

Список литературы:

1. Стенюшкина, А. Р. Важность кормления в ветеринарной практике коневодства / А. Р. Стенюшкина, Э. Ж. Апиева // Ветеринарная медицина в XXI веке: роль биотехнологий и цифровых технологий : Материалы IV Международной научно-практической конференции, Витебск - Самарканд, 30 января 2026 года. – Витебск: Витебская государственная академия ветеринарной медицины, 2026. – С. 137-139. – EDN RXSRZD.

2. Коноваленко, Д. А. Минеральные добавки и биологически активные вещества, используемые для укрепления опорно-двигательного аппарата спортивных лошадей / Д. А. Коноваленко, Э. Ж. Апиева // Научные достижения и практические решения в зоотехнии и ветеринарной медицине : материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Чебоксары, 30 мая 2025 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2025. – С. 91-94. – EDN RBGILB.

3. Савина, С. В. Патологическая физиология животных : Учебное пособие для заочной формы обучения, специальность 36.05.01 Ветеринария / С. В. Савина, Н. А. Пудовкин. – Саратов : Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, 2020. – 105 с. – ISBN 978-5-00140-618-1. – EDN JOMMDB.

4. Клюкин, С. Д. Теоретические и практические предпосылки к включению антиконвульсантов в терапию болевого синдрома у животных / С. Д. Клюкин, В. В. Салаутин, Н. А. Пудовкин // Современное состояние и перспективы развития ветеринарной и зоотехнической науки : Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Чебоксары, 29 октября 2020 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2020. – С. 288-293. – EDN MXFUOQ.

5. Мирошниченко О. Н., Дорохина Э. Э. Коневодство : учебное пособие. Курск : Курский ГАУ, 2023. 131 с.

6. Региональные аспекты развития отрасли животноводства / Ю. В. Плахутина [и др.] // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса : Материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 21 декабря 2021 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. – С. 80-86.

УДК 636.2.034

ПРИЧИНЫ ВЫБРАКОВКИ КОРОВ ИЗ СТАДА

Е.Н. Бурмистрова, М.Ю. Сипягин, Т.В. Шишкина
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: shishkina.t.v@pgau.ru

Ключевые слова: выбраковка, заболевания, порода, линия.

Аннотация: В статье представлены результаты анализа причин выбраковки из стада коров голштинской породы в зависимости от их линейной принадлежности. В результате выявлено, что основными причинами выбраковки коров из стада являются патологии репродуктивной и опорно-двигательной систем, а также травмы и хирургические заболевания. В среднем по этим группам заболеваний они соответственно составляют 47,7; 18,3 и 15,0 %.

REASONS FOR CULLING COWS FROM THE HERD

E.N. Burmistrova, M.Yu. Sipyagin, T.V. Shishkina
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: culling, diseases, breed, line.

Annotation: The article presents the results of an analysis of the reasons for culling Holstein cows from the herd, depending on their line affiliation. The analysis revealed that the main reasons for culling cows from the herd are reproductive and musculoskeletal system pathologies, as well as injuries and surgical diseases. On average, these groups of diseases account for 47.7%, 18.3%, and 15.0%, respectively.

Увеличение продолжительности продуктивного использования коров является одним из резервов повышения продуктивности стада и рентабельности отрасли. Долголетнее использование коров также связано с темпами ремонта стада и интенсивностью отбора. Однако с внедрением промышленных технологий на молочных комплексах и фермах и увеличением уровня молочной продуктивности снижается средний возраст животных в стаде за счет преждевременного выбытия коров. Сроки использования коров молочных пород в России в настоящее время не превышают 2,88-3,50 отела, т.е. коровы не доживают до 4-6 лактации, когда проявляется наивысшая продуктивность и окупаются затраты на выращивание телок, нетелей и содержание продуктивных животных. Это происходит из-за нарушений обмена веществ, снижения воспроизводительной способности, непригодности к машинному доению и заболеваний, связанных с невозможностью животных адаптироваться к интенсивной технологии.

В последнее время, наметилась тенденция к снижению сроков продуктивного использования коров. Статистический анализ продуктивного долголетия коров вызывает определенную тревогу, так как, если средняя продолжительность использования маточного поголовья составит менее 2,5 лактаций, то матери начнут выбывать раньше, чем дадут приплод дочери, и стадо перестанет существовать как биологическая система.

Преждевременное выбытие животных из стада, тесным образом, связано с процессом интенсификации молочного скотоводства, что сопровождается значительным сокращением сроков хозяйственного использования коров. Это приводит к увеличению затрат на выращивание и содержание коров, которые не окупаются произведенной продукцией за короткий срок эксплуатации.

В связи с вышеизложенным, цель. наших исследований явилось проанализировать причины выбраковки из стада коров голштинской породы различного происхождения.

Исследования проводились на базе племенного хозяйства ЗАО «Константиново» Пензенского района. Объектом исследований являлись коровы голштинской породы: линий Рефлекшн Соверинга 198998, Вис Бэк Айдиала 1013415 и Монтвик Чифтейна 95679.

Для исследования причин выбраковки из стада коров голштинской породы были сформированы три группы, коров разделили по линейной принадлежности: I группа – животные линии Рефлекшн Соверинг (n=44); II группа – животные линии Вис Бэк Айдиал (n=60); и III группа – животные линии Монтвик Чифтейн (n=45).

В ЗАО «Константиново» общее поголовье хозяйства составляет 1140 голов дойного стада. Здесь принята стойлово-выгульная система содержания скота. Способ содержания – беспривязный, боксовый.

Коровы содержатся в четырех коровниках на 250 скотомест каждый. Коровники двухрядные с одним кормовыми проходом. Каждый ряд разделен на две секции. В качестве подстилки в боксах используется соломенная резка, которая сменяется 1-2 раза в год. Для обеспечения коров моционом оборудованы выгульные площадки с твердым покрытием. Число секций выгульных площадок соответствует числу секций в коровнике. В течение дня коровы по своему желанию могут беспрепятственно выходить из помещения на улицу.

Оптимальные параметры микроклимата устанавливаются благодаря подвижным боковым стенам - «система штор», которые могут регулироваться в зависимости от температуры и ветра.

Поение осуществляется из автоматических самопоилок с подогревом воды в зимнее время.

Навозные проходы в коровниках имеют форму лотка. Навозоудаление осуществляется три раза в сутки во время дойки с помощью бульдозера навесного. После удаления навоза разбрасывателем застилают подстилочный материал – соломенную резку.

Доение коров осуществляется в двух доильных залах на установках типа «Карусель» с внутренним расположением операционного поля на 36 доильных мест каждая. Все доильное оборудование в хозяйстве фирмы Westfalia Surge. Установка обеспечивает производительность 200 голов в час. Управление полностью компьютеризировано. В первую очередь осуществляется доение высокопродуктивных коров, затем коров на последних месяцах лактации, в последнюю очередь выдаиваются коровы санитарной группы. Доение новотельных коров трехкратное, коров во второй половине лактации – двухкратное.

В хозяйстве большое значение уделяют качеству основного корма. Заготавливается корнаж, сенаж из козлятника и других бобовых культур. Корма смешивают и измельчают в мобильном смесителе-раздатчике и раздают 3 раза в день на кормовой стол по мере поедаемости. Рацион кормления корректируется с учетом уровня продуктивности коров в производственных группах.

На основании проведенных исследований было установлено, что основными причинами выбытия коров стада исследуемых животных являлись болезни репродуктивной системы – 47,7 %, патология опорно-двигательной системы – 18,3 %, травмы и хирургические заболевания – 15,0 %, патология молочной железы – 8,4 %, болезни пищеварительной системы – 5,4 %, обмена веществ – 3,7 % и дыхательной системы – 2,8 % (таблица 1).

Таблица 1 – Причины выбытия коров по группам заболеваний, %

Причина выбытия	Группа			В среднем по группам
	I	II	III	
Патология репродуктивной системы	38,6	60,0	44,5	47,7
Патология молочной железы	9,1	5,0	11,1	8,4
Патология дыхательной системы	2,3	1,7	4,4	2,8
Патология опорно-двигательной системы	15,9	10,0	28,9	18,3

Причина выбытия	Группа			В среднем по группам
	I	II	III	
Патология пищеварительной системы	6,8	5,0	4,4	5,4
Патология обмена веществ	2,3	5,0	-	3,7
Травмы и хирургические заболевания	25,0	13,3	6,7	15,0

Коровы I группы – линии Рефлекшн Соверинг в основном выбывали из стада в связи с патологией пищеварительной системы (6,8 %), а также травмами и хирургические заболевания (25,0 %). Животные II группы – линии Вис Бэк Айдиал чаще, чем животные других оцениваемых групп, выбраковывались в результате заболеваний репродуктивной системы – в среднем на 18,5 % больше. Животные III группы – линии Монтвик Чифтейн чаще, чем коровы остальных двух групп выбывали из стада по причине патологии опорно-двигательной системы – 28,9 % (в среднем больше на 15,9 %) и патологии молочной железы – 11,1 % (в среднем больше на 4,0 %). Также необходимо отметить, что животные данной группы не выбывали по причине заболеваний обмена веществ.

Таким образом, основными причинами выбраковки коров из стада являются патологии репродуктивной и опорно-двигательной систем, а также травмы и хирургические заболевания. При этом, минимизация или устранение выявленных причин позволит значительно повысить пожизненную молочную продуктивность и продуктивную продолжительность жизни животного. А планомерная и целенаправленная селекция животных на продуктивное долголетие может значительно повысить генетический прогресс стада.

Список литературы:

1. Батанов, С. Д. Продуктивное долголетие и воспроизводительные качества коров черно-пестрой породы отечественной и голландской селекции / С. Д. Батанов, М. В. Воторопина, Е. И. Шкарупа // Зоотехния. – 2011. – № 3. – С. 2-4. – EDN NDRLQT.

2. Бороздин, Э. К. Возраст продуктивного долголетия и причины выбытия коров / Э. К. Бороздин, М. С. Емкужев // Аграрная Россия. – 2003. – № 6. – С. 21-29. – EDN TUPXKH.

3. Продуктивное долголетие коров и влияние на него ряда факторов / В. И. Дмитриева, Д. Н. Кольцов, М. Е. Гонтов [и др.] // Зоотехния. – 2009. – № 7. – С. 18-20. – EDN KVHUVP.

4. Загороднев, Ю. П. Роботизация доения и отбор коров / Ю. П. Загороднев // Наука и Образование. – 2020. – Т. 3, № 3. – С. 262. – EDN TEZSUX.

5. Загороднев, Ю. П. Анализ причин выбытия коров из стада племзавода / Ю. П. Загороднев, С. А. Конюхов // Наука и Образование. – 2021. – Т. 4, № 4. – EDN LLSUOC.

6. Мышнякова, М. С. Анализ основных причин выбытия высокопродуктивных коров / М. С. Мышнякова // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса : Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, Пенза, 28–29 марта 2024 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2024. – С. 138-141. – EDN KSCZTW.

7. Плешков, В. А. Причины выбытия коров из стад и их продуктивное долголетие в зависимости от возраста / В. А. Плешков, С. Н. Белова // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2024. – № 4(72). – С. 92-97. – DOI 10.31563/1684-7628-2024-72-4-92-97. – EDN AUDFPX.

8. Реализация продуктивного потенциала и генетический вклад животных симментальской породы разной селекции в популяции молочного скота Центрального Черноземья России / Л. П. Игнатьева, А. А. Белоус, С. А. Шеметюк [и др.] // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2018. – № 4. – С. 147-153. – EDN YSQCBV.

9. Серикбаева, А. К. Продуктивное долголетие коров голштинской породы крупного рогатого скота и причины их выбытия / А. К. Серикбаева, А. К. Тилепова, А. Б. Аюпова // YOUTH FOR SCIENCE 2020 : сборник статей II Международного учебно-исследовательского

конкурса, Петрозаводск, 17 апреля 2020 года. – Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука», 2020. – С. 85-90. – EDN XQKTZG.

10. Скворцова, Е. Г. Продуктивное долголетие коров черно-пестрой породы и причины их выбытия / Е. Г. Скворцова, О. П. Неверова, О. В. Чепуштанова // Аграрный вестник Урала. – 2019. – № 5(184). – С. 54-61. – DOI 10.32417/article_5d5157e4cce0c6.66672474. – EDN IGLVIU.

11. Шишкина, Т. В. Причины выбраковки дойных коров из стада племзавода / Т. В. Шишкина // Региональные проблемы устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях цифровой трансформации : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Пенза, 03–07 мая 2024 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2024. – С. 360-364. – EDN LDLINP.

12. Шишкина, Т. В. Причины выбытия коров из основного стада / Т. В. Шишкина // Сурский вестник. – 2024. – № 2(27). – С. 40-45. – DOI 10.36461/2619-1202_2024_02_007. – EDN MQXXEQ.

13. Региональный молочно-сырьевой подкомплекс АПК: состояние и проблемы регулирования / О. С. Фомин, О. Н. Пронская, К. Б. Жилинкова [и др.]. – Курск : Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2022. 168 с.

14. Откорм выбракованных коров - важный резерв увеличения производства говядины / Л. И. Кибкало, С. П. Бугаев, Н. А. Гончарова [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 6. С. 52-55.

УДК 637.146.34

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ ГЕРМАНИЯ ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ ГРИБА *GANODERMA LUCIDUM*

М.Л. Ильина, Д.Ю. Ильин
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: maryramm9721@gmail.com

Ключевые слова: трутовик лакированный, микроэлемент германий, культивирование грибов

Аннотация: Статья содержит информацию о перспективах использования микроэлемента германия в практике лабораторного культивирования трутовика лакированного. Показано, что внесение тиогерманата натрия в субстрат для выращивания мицелия стимулирует развитие гриба, активизирует плодоношение и спорообразование.

USE OF GERMANIUM COMPOUNDS IN THE CULTIVATION OF THE FUNGUS *GANODERMA LUCIDUM*

M.L. Ilyina, D.U. Ilyin
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: lucid ganoderma, trace element germanium, fungal cultivation

Annotation: The article provides information on the prospects of using the trace element germanium in the laboratory cultivation of lucid ganoderma. It is shown that the introduction of sodium thiogermanate into the substrate for mycelium growth stimulates the development of the fungus, activates fruiting and sporulation.

В современном мире, где человек все чаще сталкивается с гипоксией, стрессом и ухудшением качества продуктов питания, проблема дефицита микроэлементов выходит на первый план. Среди этих незаметных, но жизненно важных веществ особое место занимает

германий. Ученые все чаще говорят об эссенциальности (жизненной необходимости) этого элемента.

Германий критически важен для клеточного дыхания, и, по мнению ученых, связан с целебными свойствами знаменитого гриба трутовика лакированного (*Ganoderma lucidum*).

Исследования последних десятилетий кардинально изменили наше представление о германии. Если раньше он рассматривался лишь как технологический материал, то теперь известно, что органические соединения германия играют ключевую роль в обеспечении наиболее эффективного усвоения кислорода клетками организма. Согласно существующим данным, этот микроэлемент оказывает мощное антиоксидантное и антистрессовое действие, защищая мембраны клеток от разрушения свободными радикалами.

Однако функции германия не ограничиваются только защитой. Ученые установили, что органические производные германия способны нормализовать проведение нервных импульсов. Это свойство особенно ценно при воспалительных процессах, где нарушенная проводимость клеток может приводить к болевым синдромам и сбоям в работе органов. Более того, в некоторых работах описан онкотерапевтический эффект одного из органических производных – сесквиоксида германия, что открывает перспективы для разработки новых подходов в онкологии.

В природе этот элемент встречается редко, преимущественно в форме сложных производных тиогерманиевой кислоты, входящих в состав минералов реньерита и аргиродита. Значительные концентрации органического германия накапливаются в некоторых растениях, таких как чеснок и женьшень. Не случайно почти все растения, используемые в традиционной тибетской медицине, отличаются высоким содержанием этого микроэлемента.

Наиболее эффективным природным концентратором германия являются не растения, а грибы. Как отмечают, по сравнению с растительными и животными организмами накопление германия ксилотрофными (растущими на древесине) базидиомицетами происходит в среднем в 50–100 раз эффективнее.

В центре внимания современных микологов оказался гриб Ganoderma lucidum (трутовик лакированный), известный в восточной медицине как «линчжи» или «гриб бессмертия». Именно с высоким содержанием органического соединения германия в его плодовых телах и мицелии связывают многие лечебные эффекты этого признанного лидера среди лекарственных грибов. Исследования подтвердили, что элемент присутствует в мицелии в форме бис-карбоксиэтил-германия сесквиоксида.

Интересно, что физиологический смысл активного накопления германия *G. lucidum* долгое время оставался неясным. Высказывается гипотеза, что высокие концентрации этого элемента связаны с механизмами дифференциации мицелия путем избирательной регуляции транспорта кислорода. Иными словами, германий может способствовать возникновению своеобразных локальных транспортных зон в мицелии, где метаболические процессы протекают наиболее интенсивно.

Актуальность проблемы дефицита германия инициирует поиск методов компенсации его недостатка. Однако главная сложность при попытке искусственного обогащения питательных сред или продуктов заключается в нерастворимости большинства природных соединений германия в воде. Это касается даже такого доступного соединения, как диоксид германия.

Чтобы преодолеть это препятствие, ученые синтезировали уникальное водорастворимое вещество, способное легко ассимилироваться мицелием, - тиогерманат натрия. Это соль германия, полученная на основе оксида германия. Использование тиогерманата натрия открыло широкие возможности для изучения влияния повышенных концентраций элемента на морфогенез и генеративные процессы культур грибов.

В ходе проведенных исследований удалось установить оптимальный диапазон концентраций тиогерманата натрия, стимулирующих развитие мицелия, от 1,0 до 5,0 мМ/л (в пересчете на германий). Причем в большинстве случаев положительный эффект достигал максимума уже при более низкой концентрации - 1,0 мМ/л. При дальнейшем увеличении

содержания элемента до 10,0–15,0 мМ/л наблюдалось незначительное угнетение роста для некоторых штаммов.

Важным наблюдением стала дифференцированная реакция штаммов. Медленнорастущие штаммы (например, Gl-6) демонстрировали позитивную реакцию на обогащение среды германием в более широком интервале концентраций и проявляли большую толерантность к высоким дозам вещества по сравнению с быстрорастущими. Это говорит о том, что германий может выступать в роли своеобразного катализатора метаболизма, особенно полезного для «слабых» или медленно развивающихся культур.

Наиболее интересные результаты были получены при изучении морфогенетических процессов. Внесение тиогерманата натрия в питательную среду (сусло-агар) привело к значительным изменениям в развитии культур. На мицелии начали активно формироваться макроскопические структуры - пигментированные плотные «корочки». Микроскопическое исследование выявило присутствие в этих структурах большого количества артроспор (спор бесполого размножения).

Из этих корочек локально прорастал «вторичный» белый мицелий, формирующий плотные островки, на которых затем начиналось формирование зачатков примордиев (зачатков плодовых тел). В стерильных условиях на опытных вариантах отмечалось формирование примордиев с высокой степенью дифференциации на ножку и шляпку. Если в контрольных группах зачатки появлялись лишь на 20–25 день, то в опытных уже на 12–15 день, и они были значительно более развитыми.

Это заметная стимуляция плодообразования в чистой культуре свидетельствует об эссенциальном значении германия для *G. lucidum*. По сути, микроэлемент выступает в роли триггера, запускающего переход гриба от вегетативного роста к генеративному развитию.

При культивировании *G. lucidum* по интенсивной технологии на твердых органических субстратах (смесь соломы и дубовых опилок) добавление тиогерманата натрия в концентрации 1,0 мМ на кг субстрата обеспечило достоверные результаты.

Во-первых, значительно сократился период освоения субстрата мицелием и сроки созревания базидиом. Для штамма Gl-1 сроки созревания сократились с 72,3 суток в контроле до 60,6 в опыте; для штамма GD-I-2 с 70,3 до 63,4 суток соответственно.

Во-вторых, урожайность (масса плодовых тел и спор) существенно возросла. Для штамма Gl-1 урожайность увеличилась с 69,0 г/кг сухого субстрата в контроле до 96,7 г/кг в опыте. Эти данные убедительно доказывают, что обогащение субстрата доступным германием позволяет интенсифицировать процесс культивирования.

Анализ распределения германия в различных частях плодовых тел показал, что гриб распределяет этот элемент крайне неравномерно. Наибольшее содержание микроэлемента отмечается в гименофоре (спороносном слое) и в самих базидиоспорах. Для штамма Gl-1 содержание германия в ножке составило 164,5 мг/кг, в шляпке 177,8, тогда как в гименофоре и спорах 212,0 и 224,5 мг/кг соответственно.

Более того, споровая продуктивность базидиом в опытных вариантах оказалась в среднем вдвое выше, чем в контрольных. Это свидетельствует в пользу предположения о ключевой роли германия в процессах спорогенеза. Избыточное накопление германия в спорах, по-видимому, связано с его адаптогенной ролью в процессах их последующего прорастания. Проверка этой гипотезы дала убедительные результаты: процент проросших спор, полученных из базидиом, сформировавшихся на обогащенном германием субстрате, превышал контрольные показатели на 20–25 %. Таким образом, германий не только стимулирует образование большего количества спор, но и повышает их жизнеспособность.

Обобщая результаты исследований, можно с уверенностью утверждать, что германий является незаменимым фактором, лимитирующим генеративные процессы у *Ganoderma lucidum* и, вероятно, у других ксилотрофных базидиомицетов.

Целенаправленное внесение германия в субстрат позволяет получать грибную продукцию с высоким содержанием этого дефицитного микроэлемента, что повышает ее пищевую и фармакологическую ценность.

Хотя механизмы взаимодействия германия с клеточными структурами остаются сложными и требуют дальнейших глубоких исследований, доказательство его стимулирующего действия на *Ganoderma lucidum* – важный шаг на пути к созданию новых поколений биологически активных добавок и лекарственных средств, способных компенсировать дефицит этого эссенциального элемента в организме человека.

Список литературы:

1. Ильина Г. В., Ильин Д. Ю., Сашенкова С. А., Остапчук А. В. Использование различных модификаций питательного субстрата в интенсивной технологии культивирования Ganoderma lucidum // Нива Поволжья. 2017. №4 (45).

2. Кузьмина, Х. В. Влияние микроэлемента германия на рост мицелия и урожайность съедобных и лекарственных грибов на примере вешенки устричной и трутовика лакированного / Х. В. Кузьмина, А. В. Репина, В. Г. Романова // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса России : Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Пенза, 13–14 марта 2014 года. Том II. – Пенза: Пензенская государственная сельскохозяйственная академия, 2014. – С. 7-9. – EDN VXTRXL.

3. Ляшенко В. А., Александер С. К., Краснопрошина Л. И., Сходова С. А., Исаев А. Д. Иммуномодулирующие свойства германий органического соединения 1-гидроксигерматранил цитрат // БИОпрепараты. Профилактика, диагностика, лечение. 2009. №1-2 (33-34).

4. Марамохин Э.В., Сиротина М.В., Зонтиков Д.Н. Культивирование мицелия и изучение фитопатогенности некоторых ксилотрофных базидиомицетов в условиях in vitro // Вестник Нижневартовского государственного университета. - 2020. - №2. - С. 12-18. doi: 10.36906/2311-4444/20-2/02

5. Основы защиты населения и территорий в кризисных ситуациях / В. А. Акимов, Э. Я. Богатырев, В. А. Владимиров [и др.] ; Под общ. ред. Ю.Л. Воробьева. – Москва : Финансовый издательский дом "Деловой экспресс", 2006. – 544 с. – ISBN 5-89644-092-8. – EDN TYHNQF.

6. Головастикова А. В., Долгих О. С. Основы микробиологии и биоповреждаемости товаров : Учебное пособие для студентов по специальности 38.02.05 Товароведение и экспертиза качества потребительских товаров. Курск : Курский институт кооперации (филиал) Автономной некоммерческой организации высшего профессионального образования "Белгородский университет кооперации, экономики и права", 2022. 65 с.

7. Ильина, Г. В. Эколого-экономические аспекты современных агробиотехнологий / Г. В. Ильина, Д. Ю. Ильин, А. В. Носов. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 200 с. – ISBN 978-5-00196-390-5. – EDN QEVXIO.

УДК 619:615

ВИРУСНЫЙ ИММУНОДЕФИЦИТ КОШЕК – ЭПИЗООТИЯ 21 ВЕКА

И.Д. Генгин
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: gengin.i.d@pgau.ru

Ключевые слова: кошки, вирусология, эпизоотология, литературный обзор.

Аннотация: С развитием диагностической лабораторной базы ветеринарные врачи заметили тенденцию расширения зоны эпизоотии вирусного иммунодефицита кошек. ВИК распространяется аналогично ВИЧ – через кровь, половые контакты и от матери к ребенку. В статье представлен литературный обзор насчет вирусного иммунодефицита кошек и сублимирование проблемы.

FELINE VIRAL IMMUNODEFICIENCY – EPIZOOTIC OF THE 21ST CENTURY

I.D. Gengin
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Key words: cats, virology, epizootology, literature review.

Annotation: With the development of the diagnostic laboratory base, veterinarians have noticed a tendency to expand the zone of epizootics of feline viral immunodeficiency. FIV spreads similarly to HIV – through blood, sexual intercourse and from mother to child.

Введение.

FIV (от англ. *Feline Immunodeficiency Virus* — вирус иммунодефицита кошек). Это хроническое инфекционное заболевание, вызываемое ретровирусом из рода *Lentivirus* (медленных вирусов), хроническое заболевание, поражающее иммунную систему животных. Эпизоотические исследования показывают, что распространённость инфекции варьируется в зависимости от региона, условий содержания кошек и других факторов.

FIV относится к семейству *Retroviridae*, как и вирус иммунодефицита человека (ВИЧ), но является видоспецифичным — не может инфицировать людей. В ветеринарной медицине FIV иногда называют «кошачьим СПИДом» из-за схожести патогенеза с человеческим заболеванием.

Некоторые ключевые характеристики FIV:

- поражает исключительно домашних и диких кошек, не передаётся людям или другим видам животных;
- встраивается в ДНК клеток организма, что обеспечивает пожизненное носительство и хроническое течение инфекции;
- преимущественно поражает клетки иммунной системы — Т-лимфоциты, макрофаги и моноциты, что приводит к постепенному истощению иммунитета;
- ослабляет защитные функции организма, повышая восприимчивость к бактериям, вирусам, грибкам и паразитам;
- на поздних стадиях может провоцировать развитие опухолей (например, лимфом) и тяжёлых инфекционных заболеваний;
- передаётся преимущественно через слюну (например, при укусах во время драк) или кровь;
- может передаваться вертикально — от матери к котятам во время беременности или кормления;
- имеет несколько подтипов (A, B, C, D, E, F), наиболее распространены A и B.

Материалы и методы.

Материалами исследования послужили амбулаторные карты пациентов ФГБОУ ВО ПГАУ НОЦВМ, в группу исследования вошли уличные кошки с клиническими проявлениями ХВИ, а также кошки, потенциально входящие в группу риска по заболеванию (неблагополучные питомники, кошки, редко посещающие улицу, а также кошки с приюта). Также для расширения методических данных были проштрудированы открыте источники в сети Интернет.

Методом исследования послужил ретроспективный анализ полученных данных. При получении диагностических данных преимущественным способом было выбрано ПЦР тестирование исследуемых кошек.

Результаты.

По данным различных исследований, частота инфицированности кошек вирусом иммунодефицита колеблется от 1 до 20% у клинически здоровых животных и может достигать 12–20% у больных. В местах большого скопления кошек (приюты, питомники, районы с большим количеством свободно гуляющих животных) распространённость может достигать 25%. В России в некоторых исследованиях указывалась распространённость от 12 до 18%.

Факторы риска:

Возраст. Чаще болеют взрослые и пожилые кошки (старше 5–6 лет). В одном из исследований в г. Шахты Ростовской области наибольшее количество заболевших было среди кошек старше 6 лет (39,2%).

Пол. Коты заражаются чаще, чем кошки. По некоторым данным, риск для самцов в 4–5 раз выше. Это связано с более агрессивным поведением и склонностью к дракам.

Образ жизни. Свободно гуляющие кошки, особенно те, которые часто дерутся, находятся в зоне высокого риска. В исследовании в Саратовской области инфицированность бродячих кошек вирусом иммунодефицита в 1,5–5 раз превышала таковую у домашних.

Социальное поведение. Кошки с агрессивным поведением и те, кто охраняет территорию, более уязвимы. Кастрированные животные реже заражаются, так как меньше вступают в драки.

Групповое содержание. Скученное содержание (питомники, приюты) повышает риск распространения инфекции.

Вертикальная передача. Возможна от инфицированной матери к котятам (внутриутробно, во время родов или через молоко), но происходит не всегда и чаще при острой фазе заболевания у матери.

В некоторых регионах отмечается слабо выраженная сезонность с пиками заболеваемости весной и осенью. Это связано с увеличением количества свободно гуляющих кошек и повышением их половой активности в эти периоды.

Уровень летальности может быть высоким. В исследовании в г. Шахты Ростовской области из 89 кошек с диагнозом FIV погибло 43 (летальность 48,3%). На последней стадии заболевания (истощение, частые и тяжёлые инфекции) средняя продолжительность жизни составляет около одного года.

FIV часто осложняется другими инфекциями и заболеваниями. Например, может сочетаться с вирусной лейкемией кошек (FeLV), микоплазмозом, хламидиозом, токсоплазмозом и другими паразитарными и вирусными заболеваниями.

Выводы.

Проведённый анализ эпизоотии вирусного иммунодефицита кошек (FIV)демонстрирует, чт о заболевание имеет широкое распространение впопуляции кошачьих и представляет существенн ую проблему дляветеринарной медицины.

Уровень инфицированности FIV варьируется вшироких пределах — от 1 до 25 % — и зависит от региона, условийсодержания животных и других факторов. В Россииираспространённ ость оценивается в 12–18 %.

Основные пути передачи через укусы(слюна) при драках и вертикально (от матери к котята м). Кастрацияснижает риск заражения за счёт уменьшения агрессивности.

Отмечается слабо выраженная сезонность с пикамизаболеваемости весной и осенью, что св язано с повышениемактивности и миграции кошек в эти периоды.

Уровень летальности может достигать 48,3 % (по данным исследования в г. Шахты Ростовск ой области). Напоздних стадиях средняя продолжительность жизни составляет околоодного года. Часто FIV осложняется сопутствующими инфекциями(FeLV, микоплазмоз, хламидиоз, токсоплаз моз и др.).

Список литературы:

1. Бажибина, Е. Б. Мониторинг результатов лабораторных исследований кошек - носителей хронических вирусных инфекций / Е. Б. Бажибина, В. А. Бажибина // Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные. – 2016. – № 3. – С. 6-8. – EDN WAIFPT.

2. Волгина, Н.С. Трансмиссивные и хронические вирусные инфекции у кошек в Воронежском заповеднике / Н. С. Волгина, Н. Б. Ромашова, А. О. Цветков [и др.] // Современные проблемы общей и прикладной паразитологии : Сборник научный статей по материалам XVIII Всероссийской научно-практической конференции памяти профессора В.А. Ромашова, Воронеж, 23–24 октября 2025 года. – Воронеж: ООО "Цифровая полиграфия", 2025. – С. 126-132. – EDN ZFENOL.

3. Григоренко, А. В. Морфологические и биохимические показатели крови кошек при вирусе иммунодефецита / А. В. Григоренко, В. В. Зайцев // Современные проблемы и приоритетные направления развития естественных и сельскохозяйственных наук : Материалы Международной научно-практической конференции, Астрахань, 23–24 мая 2024 года. – Астрахань: Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева, 2024. – С. 56-58. – EDN LBLOIY.

4. Емельянова, Н. С. Диагностические и клинические аспекты FIV домашних кошек / Н. С. Емельянова, В. И. Плешакова // Актуальные вопросы ветеринарии : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры ветеринарной микробиологии, инфекционных и инвазионных болезней факультета ветеринарной медицины ИВМиБ, Омск, 29 июня 2020 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2020. – С. 203-207. – EDN BGDUGA.

5. Лобанов, П. С. Клинический случай легочной формы токсоплазмоза на фоне хронической вирусной инфекции у кошки / П. С. Лобанов // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2024. – № 3(48). – С. 41-46. – EDN MLLJNL.

6. Митрошина, Е. А. Контроль ВИК и ВЛК - инфекций у кошек в приютах / Е. А. Митрошина, С. О. Тестова // Научные труды студентов Ижевской ГСХА : Сборник статей. – Ижевск : Удмуртский государственный аграрный университет, 2025. – С. 329-331. – EDN SORYXF.

7. Терновая, Е. А. Клинический случай: вирусная лейкемия кошек / Е. А. Терновая // Проблемы диагностики и лечения болезней различной этиологии у животных. – Екатеринбург : Уральский государственный аграрный университет, 2023. – С. 161-163. – EDN ASYJNY.

8. Дегтярева Е. А., Бледнова А. В. Актуальные вопросы иммунизации кошек современными комплексными вакцинами // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса : Материалы IV Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 15 ноября 2023 года. Курск : Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, 2024. С. 420-425.

9. Социально-экономическая оценка развития системы здравоохранения РФ в условиях кризиса / С. О. Новосельский, А. А. Расторгуев, А. Л. Золкин [и др.] // Евразийский Союз : вопросы международных отношений. 2024. Т.13. №10 (63). С.1942-1954.

УДК 636

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ: ТРЕНДЫ, ИНСТРУМЕНТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

А.И. Сологуб, Л.Л. Ошкина
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: anna.sologub2006@mail.ru

Ключевые слова: цифровизация, ветеринарная медицина, телемедицина, электронные медицинские карты, искусственный интеллект, IoT, автоматизация, персонализированная медицина.

Аннотация: В статье подробно рассматриваются процессы цифровизации в сфере ветеринарной медицины. Анализируются современные технологические тренды, описываются конкретные инструменты внедрения цифровых решений, оцениваются социально-экономические эффекты.

DIGITALIZATION OF VETERINARY MEDICINE: TRENDS, TOOLS, AND PROSPECTS

A.I. Sologub, L.L. Oshkina
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: digitalization, veterinary medicine, telemedicine, electronic medical records, artificial intelligence, IoT, automation, personalized medicine.

Annotation: This article provides a detailed examination of digitalization processes in veterinary medicine. It analyzes current technological trends, describes specific tools for implementing digital solutions, and assesses the socioeconomic impact.

Современные тенденции развития общества неразрывно связаны с процессами цифровизации, которые затрагивают все отрасли экономики и социальной сферы, включая ветеринарную медицину. Трансформация ветеринарной практики под влиянием информационных технологий открывает новые возможности для повышения качества диагностики и лечения животных, оптимизации рабочих процессов и улучшения взаимодействия между ветеринарными специалистами и владельцами питомцев.

Процессы цифровизации в ветеринарной медицине развиваются по нескольким ключевым направлениям, каждое из которых вносит существенный вклад в модернизацию отрасли.

Одним из наиболее заметных трендов является развитие телеветеринарии – дистанционных консультаций с использованием видеосвязи, обмена медицинскими данными и удалённого мониторинга состояния животных. Этот подход особенно актуален для отдалённых районов, где доступ к квалифицированной ветеринарной помощи ограничен. В период пандемии COVID-19 спрос на телеветеринарные услуги вырос почти в два раза по сравнению с предыдущим периодом, что продемонстрировало востребованность и эффективность такого формата взаимодействия.

Важным направлением цифровизации стало внедрение электронных медицинских карт (ЭМК) животных. Переход от бумажных носителей к цифровым аналогам позволяет вести полную хронологию лечения, хранить результаты анализов и исследований в структурированном виде, обеспечивать быстрый доступ к истории болезни, обмениваться данными между клиниками, формировать статистические отчёты и интегрироваться с лабораторным оборудованием. ЭМК существенно сокращают время на поиск информации и минимизируют риск потери данных.

Искусственный интеллект (ИИ) и машинное обучение активно внедряются в диагностические процессы. Алгоритмы способны анализировать медицинские изображения (рентген, УЗИ, МРТ) и выявлять патологии с высокой точностью – до 90 % в случае рентгенограмм, что сопоставимо с результатами опытных специалистов. Кроме того, ИИ помогает прогнозировать исходы лечения и предлагать оптимальные схемы терапии на основе анализа больших массивов данных.

Носимые устройства и технологии интернета вещей (IoT) позволяют отслеживать состояние здоровья животных в режиме реального времени. Умные ошейники, чипы и датчики фиксируют физиологические показатели: пульс, температуру, уровень активности, качество сна и другие параметры. GPS-ошейники позволяют не только отслеживать местоположение животного, но и анализировать его активность и поведение в течение дня и даже информировать владельца о возможных проблемах, например, о переутомлении или стрессе.

Есть и другие устройства, анализирующие поведение животных – интерактивные камеры (Furbo Dog Camera, Petcube), автоматические кормушки с анализом питания (SureFeed Microchip Feeder, Petkit Fresh Element) и умные лежанки (Petrics Smart Pet Bed). Они помогают выявлять изменения в привычках питомца, что может сигнализировать о начале болезни или других проблемах со здоровьем. Эти устройства собирают информацию о том, насколько активен питомец, как часто он спит, и даже как он реагирует на различные события вокруг. Это

дает владельцам возможность быстро заметить отклонения и обратиться за помощью к ветеринару. Для сельскохозяйственных животных такие устройства особенно важны, поскольку помогают контролировать состояние всего стада и своевременно выявлять заболевших особей.

Автоматизация рутинных процессов с помощью специализированных программных решений освобождает время ветеринарных врачей для непосредственной работы с пациентами. Системы управления клиниками автоматизируют запись на приём, учёт медикаментов, финансовую отчётность, взаимодействие с клиентами и формирование электронных рецептов. Это снижает административную нагрузку на персонал и уменьшает вероятность ошибок.

3D-печать находит применение в изготовлении индивидуальных протезов, имплантатов и анатомических моделей для подготовки к сложным операциям. Технология позволяет создавать ортопедические изделия, точно соответствующие анатомическим особенностям животного, что повышает эффективность реабилитации.

Цифровые платформы для владельцев животных предоставляют удобные инструменты для контроля здоровья питомцев: онлайн-запись на приём, напоминания о вакцинации, консультации с ветеринарами в чате, рекомендации по уходу и питанию. Мобильные приложения интегрируются с умными кормушками и поилками, автоматически отслеживающими потребление пищи и воды.

Внедрение цифровых технологий в ветеринарную практику уже приносит ощутимые результаты. Платформы телеветеринарии позволяют владельцам получать квалифицированную помощь без посещения клиники, что особенно важно в экстренных случаях или при ограниченных возможностях транспортировки животного. Некоторые платформы интегрированы с носимыми устройствами, что даёт врачу возможность видеть актуальные показатели здоровья питомца во время консультации. Системы электронных медицинских карт стали стандартом для современных клиник. Они обеспечивают централизованное хранение всей информации о пациенте: анамнез, результаты анализов, снимки, назначения, историю операций. Это исключает потерю данных и упрощает передачу информации между специалистами. В случае необходимости экстренного вмешательства врач может быстро получить доступ к полной истории болезни животного. Диагностические ИИ-системы анализируют медицинские изображения и результаты лабораторных исследований, предлагая вероятные диагнозы и рекомендуя дополнительные тесты. Мобильные приложения для владельцев помогают отслеживать изменения в поведении и состоянии питомца: фиксировать аппетит, активность, режим сна. Некоторые приложения интегрированы с умными устройствами, автоматически передающими данные о физиологических показателях. Это позволяет своевременно реагировать на отклонения и предотвращать развитие заболеваний. IoT-устройства для животных включают широкий спектр решений: умные ошейники с датчиками температуры и пульса, GPS-трекеры для отслеживания местоположения, фитнес-браслеты для собак, подсчитывающие пройденное расстояние и потраченные калории, датчики для коров, контролирующие процесс жвачки и общее состояние здоровья. Такие устройства особенно полезны для мониторинга животных после операций или при хронических заболеваниях. CRM-системы для ветеринарных клиник автоматизируют административные процессы: управление расписанием приёмов, учёт запасов медикаментов и расходников, финансовый учёт и формирование отчётов, программы лояльности для клиентов, автоматизированные напоминания о повторных визитах. Это повышает эффективность работы персонала и улучшает качество обслуживания клиентов.

Перспективные направления цифровизации ветеринарной медицины связаны с дальнейшим развитием технологий и их интеграцией в повседневную практику. Развитие ИИ и нейросетей позволит создавать более точные диагностические алгоритмы, способные анализировать комплексные данные и предлагать персонализированные схемы лечения.

Интеграция с «умными» фермами автоматизирует мониторинг здоровья сельскохозяйственных животных, предотвращая эпидемии и повышая продуктивность.

Блокчейн может обеспечить безопасность и прозрачность ветеринарных записей, исключив фальсификации и подделки сертификатов о прививках. Виртуальная и дополненная реальность (VR/AR) найдёт применение в обучении ветеринаров, моделировании операций и демонстрации процедур владельцам животных. Персонализированная медицина, основанная на генетических данных и истории болезни, позволит разрабатывать индивидуальные схемы лечения и профилактики.

Создание глобальных баз данных о заболеваниях животных поможет прогнозировать и предотвращать эпидемии на международном уровне. Роботизированная хирургия откроет возможности для проведения точных и малоинвазивных операций, снижая риски осложнений. Биометрическая идентификация (отпечатки носа собак, рисунок шерсти) обеспечит надёжную регистрацию животных и ведение их медицинских карт.

Цифровизация ветеринарной медицины открывает новые возможности для повышения качества и доступности ветеринарных услуг. Внедрение современных технологий позволяет оптимизировать рабочие процессы, улучшить диагностику и лечение животных, а также обеспечить более тесное взаимодействие между специалистами и владельцами. Однако успешная реализация этих перспектив требует решения ряда проблем: инвестиций в инфраструктуру, обучения персонала, разработки единых стандартов и обеспечения кибербезопасности. Дальнейшие исследования в этой области должны быть направлены на адаптацию передовых технологий к специфике ветеринарной практики и создание комплексных цифровых решений для отрасли.

Список литературы:

1. Ветеринарная медицина в XXI веке: роль биотехнологий и цифровых технологий: материалы Международной научно-практической конференции // редкол.: Н.И. Гавриченко, Х.Б. Юнусов и др. – Витебск: ВГАВМ, 2021. – 307 с. – EDN XHWSAK.

2. Радченко, Н. В. Цифровая трансформация аграрного сектора Беларуси / Н. В. Радченко, Е. В. Соколовская, С. В. Радченко // Аграрная экономика. – 2021. – № 4(311). – С. 50-59. – EDN UCMQDP.

3. Русинович, А. А. Цифровизация ветеринарной деятельности / А. А. Русинович, В. В. Жалдыбин // Экология и животный мир. – 2023. – № 1. – С. 3-6. – EDN HUQBQN.

4. Якубова, С. С. Цифровая ветеринария в современных условиях: анализ состояния и перспективы / С. С. Якубова // Наукоград наука производство общество. – 2024. – № 4-2. – С. 34-37. – EDN DLPFON.

5. Роль Курского ГАУ в обеспечении развития свиноводческой отрасли / А. В. Мусьял [и др.] // Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК : Материалы V Международной научно-практической конференции, посвященной 74-летию Курского ГАУ, Курск, 15 мая 2025 года. – Курск: Курский государственный аграрный университет им. И.И. Иванова, 2025. – С. 246-251. – EDN LSPYHH.

6. Волкова С. Н., Сивак Е. Е., Белова Т. В. Обзор информационных систем в ветеринарии // Информационные системы и технологии АПК и ПГС : Сборник научных статей 2-й Международной научно-технической конференции, Курск, 10 октября 2024 года. Курск : ЗАО "Университетская книга", 2024. С. 25-27.

УДК 636.5.082.4

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ИНКУБАЦИОННЫХ ЯИЦ

Е.И. Избиенов, Е.А. Зыкина
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: to252019@nomail.pgau.ru

Ключевые слова: родительское стадо, инкубационное яйцо, напольное яйцо, оплодотворяемость, световой режим, поилки, поведение птицы, Aviagen, Ross 308.

Аннотация: В статье представлены результаты анализа технологии производства инкубационных яиц в АО «Васильевская птицефабрика» (Пензенская область). Рассмотрены основные факторы, влияющие на качество инкубационного яйца, и приведены практические методы снижения доли напольных яиц: размещение поилок в зоне гнезд, частый сбор яиц в критический период, регулирование времени кормления и коррекция угла наклона светильников. Реализация этих мероприятий позволила снизить долю напольных яиц с 6,3 до 2,3 %, повысить выход цыплят на 3,1 % и оплодотворяемость на 3,5 %.

IMPROVING THE EFFICIENCY OF HATCHING EGG PRODUCTION

E.I. Izbienov, E.A. Zykina
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Key words: parent stock, hatching egg, floor egg, fertility, lighting regime, drinkers, bird behavior, Aviagen, Ross 308.

Annotation: The article presents the results of the analysis of hatching egg production technology at JSC “Vasilyevskaya Poultry Farm” (Penza region). The main factors affecting the quality of hatching eggs are considered, and practical methods for reducing the proportion of floor eggs are presented: placing drinkers near the nests, frequent egg collection during the critical period, regulating feeding time, and adjusting the tilt angle of lamps. The implementation of these measures made it possible to reduce the proportion of floor eggs from 6.3 to 2.3 %, increase chick yield by 3.1 % and fertility by 3.5 %.

Современное промышленное птицеводство предъявляет высокие требования к качеству инкубационного яйца, поскольку именно от него зависят выводимость цыплят и, в конечном счете, рентабельность бройлерного производства. Особое значение в этом процессе имеет организация работы родительского стада, где даже незначительные технологические недочеты могут приводить к существенным потерям: снижению оплодотворенности, увеличению доли яиц, снесенных вне гнезд, и, как следствие, ухудшению инкубационных показателей. В связи с этим поиск доступных и экономически оправданных решений для управления поведением птицы и оптимизации условий содержания представляет собой важную практическую задачу.

Одним из крупнейших предприятий Пензенской области, где накоплен значительный опыт в производстве инкубационного яйца, является АО «Васильевская птицефабрика», входящее в состав Группы «Черкизово». На площадке «Вертуновская» содержится родительское стадо кросса Ross 308, от которого зависит обеспечение инкубационным яйцом бройлерных цехов всего холдинга. Площадка включает 46 птичников, разделенных на секции стационарными гнездовыми блоками, современный склад с системой газации и собственный инкубаторий мощностью 105 млн яиц в год. Ежегодно здесь производится более 100 млн инкубационных яиц.

Технология содержания родительского стада на площадке организована по напольной системе на глубокой подстилке из древесных опилок. Птицу переводят в птичники в 19–20-недельном возрасте; петухов завозят на 3–4 дня раньше молодок для адаптации.

Соотношение петухов и кур корректируют в зависимости от возраста: в начале продуктивного периода – 9,5–10 петухов на 100 кур, к концу – 7,5–8,5. Кормление раздельное по полу с использованием специализированных линий: куриные кормушки оборудованы ограничителями, недоступными для петухов, петушиные кормушки приподняты на высоту, недоступную для кур. Поение ниппельное, с автоматическим отключением в ночное время. В каждом птичнике установлены автоматические гнезда для сбора яиц, которые по перфорированной ленте транспортируются в комнату сортировки. Параметры микроклимата поддерживаются автоматической системой вентиляции и теплогенераторами, световой режим – программируемый, с использованием светодиодных светильников.

Продуктивность родительского стада оценивается по ряду показателей, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели продуктивности родительского стада (в возрасте 62 недель)

Показатель	Фактическое значение	Норматив (по данным Aviagen)
Яйценоскость на начальную несушку, шт.	188,5	187,5
Выход инкубационных яиц, %	94,8	95,7
Средняя масса яиц, г	71,4	69,5
Доля напольных яиц, %	6,3	≤ 1,5

Сравнение фактических показателей продуктивности родительского стада с нормативными значениями, установленными компанией Aviagen для кросса Ross 308, показывает, что по большинству параметров предприятие работает на уровне стандарта или превышает его. Яйценоскость на начальную несушку (188,5 шт.) незначительно выше нормативного значения (187,5 шт.), средняя масса яйца (71,4 г) также превышает норму (69,5 г), что свидетельствует о хорошей кормовой базе и правильном содержании птицы. Выход инкубационных яиц (94,8 %) практически соответствует нормативу (95,7 %). Однако критическим отклонением является доля напольных яиц – 6,3 % при допустимом уровне не более 1,5 %. Это превышение в 4 раза указывает на наличие системных проблем в организации гнездования и поведении птицы, что напрямую влияет на экономические показатели: напольные яйца имеют более низкую выводимость (на 5–7 %), требуют дополнительной сортировки и увеличивают риск бактериальной контаминации в инкубатории. Таким образом, снижение доли напольных яиц является первоочередной задачей для повышения общей эффективности производства.

В мировой и отечественной практике разработан комплекс мер, направленных на снижение напольной яйцекладки. Эти меры можно разделить на несколько направлений. Первое – организация гнезд: необходимо обеспечить оптимальное количество гнезд (не более 90–95 несушек на одно гнездо), легкий доступ к ним (низкий край взлётки, свободные проходы), затемненность гнезд (шторки на входе) и их чистоту. Второе – управление кормлением: кормление не должно совпадать с пиком яйцекладки, кормушки после кормления рекомендуется поднимать, чтобы они не создавали укромные места. Третье – оптимизация поения: достаточное количество поилок, правильное давление воды, размещение поилок не ближе 70 см от входа в гнезда, чтобы избежать скопления птицы на пути к гнездам. Четвертое – световой режим: в птичнике не должно быть затемненных зон, которые куры воспринимают как безопасные места для кладки; необходимо обеспечить равномерное освещение и исключить тени под кормушками и оборудованием. Пятое – состояние подстилки: оптимальная глубина 2–4 см, подстилка должна быть сухой. Шестое – регулярный сбор

напольных яиц: в первые 3–4 недели яйцекладки сбор проводят 10–12 раз в сутки, чтобы куры не видели кладку на полу и не начинали нестись в том же месте. Седьмое – подготовка ремонтного молодняка: установка насестов и приподнятых платформ с 28-дневного возраста формирует навыки прыжков и использования гнезд во взрослой жизни. Восьмое – контроль половой структуры и здоровья: оптимальное соотношение петухов и кур (1:9–1:10), своевременная браковка некондиционных особей, профилактика болезней конечностей и паразитов.

На площадке «Вертуновская» успешно применяют ряд конкретных методов, основанных на этих общих принципах.

Первый прием – размещение поилок в зоне гнезд. Наблюдения показали, что куры часто несутся на полу, если после кормления им приходится далеко идти к воде, а затем искать укромное место для кладки. Установка ниппельных линий непосредственно у гнездовых блоков (на расстоянии около 1 метра перед гнездами) изменила поведение птицы: утолив жажду, куры оказываются рядом с гнездом и инстинктивно заходят в него для яйцекладки. Кроме того, петухи, приходящие к поилкам, видят кур в зоне гнезд, что стимулирует их к спариванию. В результате оплодотворяемость яиц в секциях с дополнительными поилками повысилась на 2–3 %.

Второй прием – организация частого сбора напольных яиц. В критический период с 22 до 32 недель сбор проводят до 10–12 раз в сутки, чтобы куры не видели кладку на полу и не стремились нестись рядом.

Третий прием – регулирование времени кормления. На площадке практикуют кормление сразу после включения света в течение 60 минут либо через 6 часов после включения, чтобы не отвлекать кур от яйцекладки в пиковые часы.

Четвертый прием – коррекция угла наклона светильников. При стандартном расположении светодиодных ламп вертикально вниз (угол 90°) под кормушками и оборудованием образуются глубокие тени. Куры воспринимают эти затемненные участки как безопасные места для гнездования и откладывают яйца на пол. Одновременно свет попадает внутрь гнездовых ящиков, что отпугивает несушек, предпочитающих затемненные укрытия. Для устранения этого противоречия на площадке изменили угол наклона светильников: одну линию, расположенную ближе к гнездам, развернули на 45° в сторону прохода, чтобы подсветить затемненные зоны под кормушками, а другую линию направили так, чтобы гнезда оставались в полутени.

Эффективность применения описанных методов подтверждается производственными данными. Комплексное внедрение перечисленных приемов позволило снизить долю напольных яиц с 6,3 % до 2,3 %, увеличить выход цыплят на 3,1 % и повысить оплодотворяемость на 3,5 %.

Опыт АО «Васильевская птицефабрика» показывает, что даже небольшие изменения в организации технологического процесса – размещение поилок в зоне гнезд, частый сбор напольных яиц в критический период, корректировка времени кормления и модификация угла наклона светильников – позволяют значительно снизить потери от напольной яйцекладки и повысить оплодотворяемость яиц. Эти решения, не требующие значительных капитальных затрат, могут быть рекомендованы для внедрения в других хозяйствах, занимающихся производством инкубационного яйца.

Список литературы:

1. Бессарабов, Б.Ф. Технология производства яиц и мяса птицы на промышленной основе / Б.Ф. Бессарабов, А.А. Крыканов, Н.П. Могильда. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 352 с.

2. Емануйлова, Ж.В. Критерии повышения выхода инкубационных яиц мясных кур / Ж.В. Емануйлова, Д.Н. Ефимов, Л.И. Тучемский, А.В. Егорова // Птицеводство. – 2018. – № 3. – С. 2-6.

3. Зыкина, Е. А. Технология содержания и кормления кур и петухов родительского стада в условиях АО «Васильевская птицефабрика» / Е. А. Зыкина, Н. Н. Налобнов // Региональные проблемы устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях цифровой

трансформации: Сборник статей Международной научно-практической конференции, Пенза, 03–07 мая 2024 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2024. – С. 314-318.

4. Инструкции и рекомендации по содержанию птицы Aviagen [Электронный ресурс]. – URL: https://aviagen.com/(дата обращения: 20.03.2026).

5. Буяров, В.С. Современные технологии содержания и кормления цыплят-бройлеров высокопродуктивных кроссов / В.С. Буяров, А.Н. Добудько, В.А. Сыровицкий, О.Н. Ястребова. – Белгород: БелГАУ, 2022. – 211 с.

6. Зыкина, Е. А. Совершенствование технологии содержания птицы родительского стада путем модификации системы освещения в АО «Васильевская птицефабрика» / Е. А. Зыкина, А. В. Воронин // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2025. – № 9(251). – С. 35-42.

7. Боцул А. О., Новикова Т. В. Процесс инкубации яиц уток // Зоотехническая индустрия : проблемы и решения : материалы Всероссийской научно-практической конференции преподавателей, научных работников, аспирантов, представителей государственных структур и бизнес-сообществ, Курск, 14 декабря 2023 года. Курск: Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, 2024. С. 60-63.

8. Репринцева А. В., Блюмская С. Н. Ветеринарно-санитарная экспертиза яиц сельскохозяйственной птицы // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса : материалы III Между-народной научно-практической конференции студентов, аспи-рантов и молодых ученых, Курск, 15 ноября 2022 года. Том ч.2. – Курск : Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2023. С. 18-22.

9. Ильина, Г. В. Эколого-экономические аспекты современных агробиотехнологий / Г. В. Ильина, Д. Ю. Ильин, А. В. Носов. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 200 с. – ISBN 978-5-00196-390-5. – EDN QEVXIO.

10. Влияние кормовой добавки энтомологического происхождения на биохимические и продуктивные показатели сельскохозяйственной птицы / Г. В. Ильина, Д. Ю. Ильин, Л. Л. Ошкина [и др.] // Нива Поволжья. – 2021. – № 2(59). – С. 106-114. – DOI 10.36461/NP.2021.59.2.016. – EDN LRDDOD.

УДК 602.6:547.9

УГЛЕВОДОРОДЫ В БИОТЕХНОЛОГИИ: ОТ СЫРЬЯ К ПРОДУКТУ

А.А. Рябоштан
Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе, г Москва, Россия
e-mail: alan20072007@gmail.com

Ключевые слова: углеводороды, биотехнология, микробный синтез, синтетическая биология, белковая инженерия, метаболическая инженерия

Аннотация: В статье рассматривается современное состояние и перспективы использования углеводородов в биотехнологии. Показано, что углеводороды выступают одновременно в качестве целевых продуктов микробного синтеза («drop-in» топлива, биопластики) и в качестве субстрата для биотрансформации и биоремедиации. Особое внимание уделено достижениям в области белковой инженерии и синтетической биологии, включая разработку бесклеточных ферментативных систем для производства 1-алкенов из жирных кислот с многократным увеличением каталитической эффективности. Рассмотрены технологические подходы к созданию биоосновных полимеров из растительных масел, методы интенсификации биоремедиации углеводородных загрязнений с использованием микробных консорциумов, а также роль биосурфактантов в повышении нефтеотдачи и очистке окружающей среды. Отражены перспективы применения искусственного интеллекта для дизайна ферментов и масштабирования биопроцессов в контексте перехода к экономике замкнутого цикла.

HYDROCARBONS IN BIOTECHNOLOGY: FROM RAW MATERIAL TO PRODUCT

A.A. Ryaboshtan
Sergo Ordzhonikidze Russian State Geological Exploration University, Moscow, Russia

Keywords: hydrocarbons, biotechnology, microbial synthesis, synthetic biology, protein engineering, metabolic engineering

Annotation: The article examines the current state and prospects of the use of hydrocarbons in biotechnology. It is shown that hydrocarbons act simultaneously as target products of microbial synthesis ("drop-in" fuels, bioplastics) and as a substrate for biotransformation and bioremediation. Special attention is paid to advances in protein engineering and synthetic biology, including the development of cell-free enzymatic systems for the production of 1-alkenes from fatty acids with a multiple increase in catalytic efficiency. Technological approaches to the creation of biobasic polymers from vegetable oils, methods for the intensification of bioremediation of hydrocarbon pollutants using microbial consortia, as well as the role of biosurfactants in increasing oil recovery and environmental purification are considered. The prospects of using artificial intelligence for the design of enzymes and scaling of biological processes in the context of the transition to a closed-loop economy are reflected.

Углеводороды — органические соединения, состоящие исключительно из атомов углерода и водорода — традиционно ассоциируются с ископаемым топливом и нефтехимией. Однако в последние десятилетия эти молекулы приобрели новое значение в биотехнологии. Благодаря достижениям синтетической биологии, белковой инженерии и метаболического конструирования, углеводороды стали одновременно и ценными целевыми продуктами биосинтеза, и важными субстратами для микробной трансформации. Данная статья рассматривает многогранное использование углеводородов в современной биотехнологии, включая их биосинтез в качестве «drop-in» топлив и биопластиков, а также применение микроорганизмов для деградации углеводородных загрязнителей.

Биосинтез углеводородов: производство «зеленого» топлива.

Одним из наиболее перспективных направлений является биологическое производство углеводородов, идентичных их нефтяным аналогам. Такие молекулы называют «drop-in» топливами, поскольку они могут напрямую заменять ископаемое топливо без необходимости модификации двигателей или инфраструктуры.

Проблема и решение:

Транспортный сектор является источником 20-25% мировых выбросов парниковых газов. Хотя электромобили предлагают экологически чистое решение, углеводородные топлива сохраняют преимущество в секторах, требующих высокой энергетической плотности, таких как авиация. Биоэтанол и биодизель, используемые в некоторых странах, не идентичны ископаемым топливам по химическому составу, что создает проблему (blend wall) — ограничения на процентное содержание биокомпонента в топливной смеси.

Производство микробных углеводородов, таких как N-алканы (с длиной цепи C4-C12 для бензина, C9-C25 для дизеля) и N-алкены, позволяет получать химически идентичные молекулы, полностью совместимые с существующими двигателями.

Ферменты и пути биосинтеза.

В природе существует множество ферментов, способных синтезировать углеводороды. У бактерий, насекомых и растений углеводороды выполняют разнообразные функции — от защиты от высыхания до обеспечения гибкости клеточной стенки. Однако природная активность этих ферментов часто недостаточна для промышленного применения. Исследователи используют подходы белковой инженерии для улучшения свойств углеводород-синтезирующих ферментов:

- Рациональный дизайн, основанный на знании структуры фермента.

- Направленная эволюция (directed evolution) — метод, позволяющий улучшать свойства ферментов без детального понимания их структуры.

- Полурациональный дизайн, использующий данные множественных выравниваний последовательностей для выявления эволюционно консервативных участков.

Прорывные разработки: бесклеточная система для производства 1-алкенов.

Существенным прорывом в этой области стала разработка индийскими учеными высокоэффективной бесклеточной ферментативной системы для превращения жирных кислот в 1-алкены. Исследователи использовали мембраносвязанный бактериальный фермент UndB, который был улучшен с помощью методов ферментативной инженерии.

Ключевые достижения этой системы:

- 262-кратное увеличение числа оборотов фермента (каталитической эффективности).
- 13-кратное увеличение продуктивности по сравнению с цельноклеточной системой.
- До 98% конверсии субстрата.
- Использование мягких условий реакции (комнатная температура, нейтральный pH).
- Отсутствие токсичных побочных продуктов.

Особенно важным достижением стала возможность переработки длинноцепочечных жирных кислот — более распространенных и дешевых субстратов. С помощью молекулярно-динамического моделирования ученые выявили структурные особенности, определяющие специфичность фермента к субстратам различной длины, и модифицировали UndB для эффективной работы с длинноцепочечными жирными кислотами.

Биопластики из углеводородов.

Южнокорейские ученые создали первую комплексную микробную платформу для превращения растительных масел в полностью биоосновные длинноцепочечные полиэфиры. Процесс включает два этапа:

- Окисление N-алканов растительного масла дрожжами Candida tropicalis до 1,12-додекандиовой кислоты с достижением продуктивности 150 г/л/.

- Превращение дикислоты в диол с помощью инженерной Escherichia coli с продуктивностью 68 г/л.

Полученные мономеры подвергаются поликонденсации, в результате чего образуется полиэфир, структурно и термически идентичный своему нефтехимическому аналогу. Радиоуглеродный анализ подтвердил, что материал на 100% получен из возобновляемого биологического углерода.

Технико-экономические оценки показывают, что такое биопроизводство может быть конкурентоспособным по стоимости, особенно при использовании непищевых липидных источников, таких как отработанное кулинарное масло или масло водорослей.

Биоводород из истощенных углеводородных резервуаров.

Углеводородные месторождения содержат значительное количество органического вещества в виде остаточной нефти, которое может быть использовано для производства водорода. Исследования показывают, что биоводород может производиться из истощенных резервуаров с использованием микроорганизмов.

Стратегии повышения эффективности включают:

- Использование иммобилизованных бактерий.
- Применение поверхностно-активных веществ для увеличения доступности субстрата.
- Введение наночастиц.
- Инъекцию питательных веществ.
- Генетическую модификацию микроорганизмов.

Очистка окружающей среды: биоремедиация углеводородных загрязнений.

Одним из наиболее устоявшихся применений углеводородов в биотехнологии является использование микроорганизмов для очистки почвы и воды от нефтяных загрязнений.

Эффективным подходом является биоаугментация — внесение в загрязненную среду микроорганизмов, предварительно отобранных из этой же среды. Исследователи из

Университета Тушии (Италия) разработали метод формирования микробного консорциума на основе функционального и геномного анализа.

Процесс включает:

1. Выделение углеводородокисляющих штаммов из хронически загрязненной почвы.
2. Отбор бактерий на основе геномных и функциональных характеристик.
3. Валидацию консорциума в нативной загрязненной почве.

Созданный консорциум, включающий Acinetobacter guillouiae, A. radioresistens и Pseudomonas zarinae, показал высокую эффективность в удалении:

1. До 26% линейных углеводородов.
2. До 76% полициклических ароматических углеводородов.

Другой областью применения является очистка нефтепромысловых сточных вод — сложных по составу жидкостей, содержащих устойчивые органические соединения. В исследовании, опубликованном в 2025 году, была разработана Fe^{3+} - усиленная композитная биореакторная система, достигшая эффективности удаления нефтепродуктов 99,18%.

Ключевым механизмом оказалось усиление синтрофных взаимодействий между железоредуцирующими бактериями (Trichococcus и Bacillus) и метаногенными археями (Methanobacterium и Methanomethylovorans), что способствовало биодеградации длинноцепочечных углеводородов. В качестве ключевого фермента, связывающего деградацию углеводородов с круговоротом азота, была идентифицирована длинноцепочечная жирнокислотная CoA-лигаза.

Биосурфактанты: повышение доступности углеводородов.

Важным направлением является использование биосурфактантов — поверхностно-активных веществ микробного происхождения. Эти молекулы играют ключевую роль как в повышении нефтеотдачи пластов, так и в биоремедиации.

Биосурфактанты снижают межфазное натяжение между водой и нефтью, изменяют смачиваемость породы и увеличивают биодоступность углеводородов для микроорганизмов-деструкторов. Лабораторные исследования показывают увеличение нефтеотдачи на 31-44% при использовании биосурфактантов, а при их комбинации с наночастицами и полимерами эффективность может достигать 95,1%.

Для биоремедиации сообщается о скоростях деградации нефти свыше 95% с усредненным показателем удаления 92,3% в проанализированных исследованиях.

Перспективы и вызовы.

Роль искусственного интеллекта. Развитие биоэкономики все больше опирается на искусственный интеллект и машинное обучение. Эти технологии используются для:

-Предсказания структуры белков (включая алгоритмы AlphaFold).

- Дизайна ферментов.
- Оптимизации биопроцессов.
- Анализа геномных данных для выявления метаболических путей.

Масштабирование и экономическая эффективность.

Несмотря на впечатляющие лабораторные результаты, масштабирование биотехнологических процессов до промышленного уровня остается вызовом. Ключевыми факторами успеха являются:

Использование непищевого сырья (отходы сельского хозяйства, CO_2).

Разработка эффективных методов нисходящей обработки.

Интеграция в циркулярную экономику.

Согласно прогнозам, объем мировой биоэкономики достигнет около $4 трлн к 2030 году. Европейский Союз и Китай вкладывают в этот сектор десятки миллиардов долларов.

Заключение.

Использование углеводородов в биотехнологии представляет собой динамично развивающуюся область на стыке молекулярной биологии, химии и инженерии. От производства экологически чистых «drop-in» топлив и биоразлагаемых пластмасс до очистки окружающей среды от нефтяных загрязнений — микробные системы открывают новые

возможности для устойчивого развития. Дальнейший прогресс в этой области будет определяться развитием методов белковой инженерии, интеграцией подходов искусственного интеллекта и созданием экономически эффективных промышленных процессов, способных конкурировать с традиционной нефтехимией.

Список литературы:

1. Nielsen J.R., Kennerley J., Huang W.E. Directed evolution of hydrocarbon-producing enzymes // Biotechnol Biofuels Bioprod. – 2025. – Vol. 18(1):91. DOI: 10.1186/s13068-025-02689-4.

2. A high-performance biocatalytic platform for green hydrocarbon production. Indian Institute of Science, 2025. URL: https://iisc.ac.in/events/a-high-performance-biocatalytic-platform-for-green-hydrocarbon-production/

3. Jeon A.U., Woo-Young A.U., Jang, M.J. [et al.]. An end-to-end microbial platform for 100% bio-based long-chain polyester: From renewable substrate to eco-friendly polymer / Journal of Bioresources and Bioproducts. – 2025. – Vol.10(4). - P. 530-544. DOI:10.1016/j.jobab.2025.09.005

4. Lelli D., Russo C., Liberati D. [et al.]. Site-Specific Hydrocarbon-Degrading Bacteria Consortium Developed Using Functional and Genomic Analyses // Applied Sciences. – 2026. – Vol. 16(3). – P. 1671. DOI:10.3390/app16031671

5. Власова, О. В. Особенности регулирования импорта России в условиях санкций: основные тенденции и правовая основа / О. В. Власова, Н. Л. Шкилева // Азимут научных исследований: экономика и управление. – 2023. – Т. 12, № 2(43). – С. 15-19.

6. Беляев А. Г., Рыжкова Г. Ф. Основы микробиологии и микробиология : учебник. Курск : ЗАО «Университетская книга», 2024. 316 с.

7. Ильина, Г. В. Эколого-экономические аспекты современных агробиотехнологий / Г. В. Ильина, Д. Ю. Ильин, А. В. Носов. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 200 с. – ISBN 978-5-00196-390-5. – EDN QEVXIO.

УДК 619:616.25-003.2-06

РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ОСЛОЖНЕНИЙ ПНЕВМОТОРАКСА У ПУШНЫХ ЗВЕРЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭТИОЛОГИЧЕСКОГО ФАКТОРА

А.В. Селиванова, А.В. Остапчук
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: kryakovitchkryak@yandex.ru

Ключевые слова: пневмоторакс, открытый пневмоторакс, закрытый пневмоторакс, клапанный пневмоторакс, напряжённый пневмоторакс, ателектаз, гипоксемия, лёгочная гипертензия.

Аннотация: В статье представлен анализ пневмоторакса у животных — патологического состояния, характеризующегося скоплением газа в плевральной полости. Рассмотрены основные классификационные формы, ключевые аспекты этиологии, патогенеза и клинического значения пневмоторакса, что важно для дифференциальной диагностики и оказания неотложной помощи в ветеринарной практике.

RETROSPECTIVE ANALYSIS OF PNEUMOTHORAX COMPLICATIONS IN FUR-BEARING ANIMALS DEPENDING ON THE ETIOLOGICAL FACTOR

A.V. Selivanova, A.V. Ostapchuk
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: pneumothorax, open pneumothorax, closed pneumothorax, valvular pneumothorax, tense pneumothorax, atelectasis, hypoxemia, pulmonary hypertension.

Annotation: The article presents an analysis of pneumothorax in animals, a pathological condition characterized by the accumulation of gas in the pleural cavity. The main classification forms, key aspects of the etiology, pathogenesis, and clinical significance of pneumothorax are considered, which is important for differential diagnosis and emergency care in veterinary practice.

Пневмоторакс – скопление свободного газа в плевральной полости.

Может быть односторонним или двусторонним. Напряженным или ненапряженным.

Пневмоторакс классифицируется как открытый или закрытый и клапанный в зависимости от механизма возникновения.

При открытом пневмотораксе воздух проникает в плевральную полость через повреждение грудной стенки или бронха во время выдоха. Это приводит к сокращению лёгкого на поражённой стороне, смещению средостения в здоровую сторону и снижению присасывающей силы лёгких из-за повышения внутригрудного давления. Здоровая половина лёгких компенсирует функцию повреждённой части, а дыхательные движения грудной стенки усиливаются. В результате в здоровых долях лёгких может развиться викарная эмфизема. У лошадей плевральные полости сообщаются, поэтому пневмоторакс обычно бывает двусторонним, и при значительном скоплении воздуха возможна смерть от асфиксии.

Закрытый пневмоторакс проявляется аналогичными симптомами, однако после закрытия отверстия воздух постепенно рассасывается, и клинические признаки исчезают. Этот тип также возникает при образовании газа в плевральной полости из гнилостного экссудата.

Клапанный пневмоторакс характеризуется таким повреждением грудной стенки, бронхов или других органов, при котором воздух во время вдоха "накачивается" в плевральную полость, что может привести к превышению давления над атмосферным. Поскольку поступающий воздух обычно нестерилен, пневмоторакс часто осложняется плевритом, который развивается одновременно или спустя некоторое время.

Последствия могут быть различными в зависимости от этиологии пневмоторакса. Двусторонний пневмоторакс является наиболее распространённым состоянием, поскольку воздух проникает через тонкое средостение. Пневмоторакс считается рестриктивным заболеванием лёгких. Основным дефектом является снижение эластичности лёгких из-за внелёгочного воздуха. Когда воздух попадает в плевральную полость, отрицательное давление в плевральной полости снижается, что приводит к коллапсу (ателектазу) лёгкого из-за присущей ему эластичности. Ателектаз приводит к несоответствию вентиляции и перфузии. Это может привести к артериальной гипоксемии, которая, в свою очередь, может вызвать дисфункцию миокарда, лактоацидоз и, в конечном счёте, смерть, если не принять меры. Гиперкапния, вызванная гиповентиляцией, усиливает ацидоз.

При спадении лёгких дыхательный объём уменьшается, что приводит к учащению дыхания в попытке сохранить минутный объём вентиляции. Локальная гипоксия вызывает сужение лёгочных сосудов, что приводит к оттоку крови к вентилируемым участкам. Сужение сосудов в сочетании со спаением кровеносных сосудов из-за ателектаза в конечном счёте приводит к лёгочной гипертензии и увеличению нагрузки на правые отделы сердца.

Напряжённый пневмоторакс — самая тяжёлая форма пневмоторакса. Небольшое повышение давления в плевральной полости приводит к значительному снижению венозного возврата. Кровь скапливается в ёмкостных сосудах, что приводит к шоку. Продолжающееся скопление воздуха быстро приводит к повышению давления в грудной клетке, что вызывает коллапс лёгких и крупных вен. Состояние пациента быстро ухудшается, и он умирает. Рентгенографию никогда не следует использовать для диагностики напряжённого пневмоторакса у животных, поскольку связанная с этим задержка и стресс могут привести к смерти пациента.

Список литературы

1. Каргопольцева Д.Р., Кательникова А.Е., Крышень К.Л., Гущин Я.А. Особенности дыхательной системы животных, используемых в доклинических исследованиях, которые неюбходимо учитывать при моделировании патологий легких // Лабораторные животные для

научных исследований. - 2020. № 4. С. 71-85. EDN: KCVTRP

2. Котельников В.Н., Слабенко Э.В., Заяц Ю.В., Гельцер Б.И. Экспериментальные модели хронической обструктивной болезни легких: методические подходы и обоснование выбора // Российский физиологический журнал им. ИМ Сеченова. - 2018. - Т. 104. - №. 4. - С. 396-411. EDN: LBPQHJ

3. Острые респираторные заболевания молодняка сельскохозяйственных животных, лечение и профилактика // Ветеринария. Реферативный журнал. - 2011. № 1. С. 77. EDN: NEKXUT

4. Жилина А.А., Колесова О.С. Инфекционные респираторные заболевания у мелких домашних животных // Первые шаги в науку. материалы VIII Региональной научно-практической конференции обучающихся по программам общего и среднего профессионального образования. Курск, - 2023. С. 54-57. EDN: JCXAGW

5. Постиндустриальные риски России / Ю. Л. Воробьев [и др.] // Проблемы анализа риска. 2009. Т. 6, № 4. С. 8-24. – EDN NUFFQF.

6. Наумов М. М., Кононова Т. А. Ранняя клиническая диагностика пневмонии у кошек и методы ее лечения // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 7. С. 110-115.

УДК 636.085.24

ВЛИЯНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ РАЦИОНОВ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ДОЙНЫХ КОРОВ

П.А. Шитова, А.А. Наумов
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: pbelyakovaa@mail.ru

Ключевые слова: крупный рогатый скот, рацион, энергия, углеводы, продуктивность, технология, клетчатка.

Аннотация: В данной статье рассмотрены вопросы влияния энергетической обеспеченности кормовых рационов на показатели молочной продуктивности крупного рогатого скота молочного направления продуктивности. Задача заключается не только в достижении высоких привесов, но и в формировании крепкого здоровья молодняка.

THE EFFECT OF ENERGY AVAILABILITY OF DIETS ON DAIRY PRODUCTIVITY OF DAIRY COWS

P.A. Shitova, A.A. Naumov
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: cattle, diet, energy, carbohydrates, productivity, technology, fiber.

Annotation: This article examines the peculiarities of the effect of energy availability of diets on dairy productivity of dairy cows. The task is not only to achieve high weight gain, but also to ensure the good health of young animals.

Снижение аппетита животного оказывает такое же влияние на его энергетическую обеспеченность, как и ухудшение его усвояемости. Следовательно, для более полного обеспечения скота энергией необходимо увеличить потребление кормов, что во многом зависит от их качества, способов обработки, кратности и очередности скармливания. Энергия питательных веществ корма часто является ограничивающим фактором в обеспечении высокой продуктивности коров, поскольку их суточные потребности в энергии для жизнедеятельности, тепловыделения тела и производства молока достаточно высоки, а значительная часть крупногабаритных кормов, особенно кормов низкого качества, содержит

на 1/2—1/3 меньше энергии, чем в исходной зеленой массе. Таким образом, из-за недостатка энергии в рационе продуктивность значительного количества коров в стаде снижается в определенные периоды года.

Дойной корове весом 550-600 кг для поддержания своей жизнедеятельности требуется 7500-8000 ккал энергии в сутки, а для производства 1 кг молока требуется в среднем 712 ккал энергии в сутки. Недостаточное энергоснабжение коров негативно влияет на здоровье и показатели продуктивности животных.

Снижение аппетита у животного эквивалентно ухудшению его энергетической обеспеченности, что подтверждается многочисленными исследованиями в области физиологии питания. Для оптимизации энергетического баланса в животноводстве, необходимо учитывать как количественные, так и качественные аспекты потребления кормов. Это включает в себя не только увеличение общего объема потребляемой пищи, но и тщательный анализ характеристик кормов, методов их предварительной обработки, а также стратегии и последовательности их скармливания.

Энергия питательных веществ корма часто является ограничивающим фактором в обеспечении высокой продуктивности коров, поскольку их суточные потребности в энергии для жизнедеятельности, тепловыделения тела и производства молока достаточно высоки, а значительная часть крупногабаритных кормов, особенно кормов низкого качества, содержит на 1/2—1/3 меньше энергии, чем в исходной зеленой массе.

Таким образом, дефицит энергетической составляющей в рационе питания оказывает значительное негативное влияние на продуктивность коров в стаде, особенно в определенные сезонные периоды. Для поддержания гомеостаза и нормального функционирования организма дойной корове весом 550-600 кг необходимо потреблять 7500-8000 килокалорий энергии ежедневно. В свою очередь, для синтеза одного килограмма молока требуется в среднем 712 килокалорий в сутки.

Углеводы, включая моносахариды, дисахариды, полисахариды (крахмал) и пищевые волокна (клетчатка), представляют собой ключевые энергетические субстраты для организма. Их биодоступность и степень усвоения варьируются в зависимости от структуры молекул, ферментативной активности микрофлоры, а также от ряда экзогенных и эндогенных факторов, таких как возраст, состояние здоровья, пищевые привычки и генетическая предрасположенность. В результате, метаболическая доступность углеводов может колебаться в широком диапазоне от 38% до 80%, что подчеркивает значимость комплексного подхода к их изучению и оценке.

Низкая энергетическая эффективность рациона, как правило, обусловлена высоким содержанием клетчатки, что существенно влияет на процесс усвоения питательных веществ. В случае, когда энергетические потребности высокопродуктивных коров, необходимые для поддержания метаболических процессов и обеспечения лактации, не полностью покрываются за счет потребляемых кормов, организм вынужден мобилизовать внутренние резервы. Основным механизмом компенсации дефицита энергии в таких условиях является катаболизм жировых депо, что позволяет временно поддерживать гомеостаз и продуктивность животных.Однако с точки зрения эффективности синтез компонентов молока более выгоден при непосредственном использовании энергии, поступающей из пищеварительного тракта, поскольку примерно 16% энергии расходуется на образование жира.

Коровы, как высокопродуктивные сельскохозяйственные животные, обладают сложной физиологической системой, требующей адекватного энергетического обеспечения для поддержания гомеостаза, синтеза молока и прироста массы тела. Энергетический баланс коров является ключевым фактором, определяющим их продуктивные и репродуктивные показатели. Недостаточное энергопитание, характеризующееся дефицитом доступных энергетических субстратов, приводит к метаболическим дисфункциям, негативно влияющим на молочную продуктивность и репродуктивные способности коров.

Список литературы:

1. Агафонов, В. И. Потребность в энергии и совершенствование принципов нормирования в кормлении молочного скота : специальность 03.00.1306.02.02 "Ветеринарная микробиология, вирусология, эпизоотология, микология с микотоксикологией и

иммунология" : автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук / Агафонов Владимир Иванович. – Боровск, 2005. – 58 с. – EDN NIDIFH.

2. Анализ полноценности кормления коров / В. И. Шарандак, А. Ю. Хащина, Н. А. Пищугина, А. Л. Силин // Научные исследования - сельскохозяйственному производству : Материалы IV Международной научно-практической Интернет-конференции, Орел, 20 марта 2025 года. – Орел: ООО ПФ Картуш, 2025. – С. 340-347. – EDN VORWNE.

3. Денькин, А. И. Использование обменной энергии и особенности субстратной обеспеченности энергетических и продуктивных функций у молочных коров в предотельный период и в начале лактации : специальность 03.00.13 : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Денькин Алексей Иванович. – Боровск, 2009. – 19 с. – EDN NLFRFD.

4. Шалов, М. А. Потребность молочных коров в энергии / М. А. Шалов // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. – 2025. – № 3(34). – С. 153-158. – DOI 10.48612/vch/vfk6-d5mu-kvrr. – EDN WAOFVE.

5. Региональный молочно-сырьевой подкомплекс АПК: состояние и проблемы регулирования / О. С. Фомин, О. Н. Пронская, К. Б. Жилинкова [и др.]. – Курск : Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2022. 168 с.

6. Чепелев Н. А., Комаров И. И., Ульянцева М. Н. Влияние рационов с разной концентрацией энергии на динамику живой массы и воспроизводительные качества коров // Проблемы и перспективы развития ветеринарной медицины и зоотехнии : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 01 марта 2023 года. Курск : Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, 2023. С. 3-8.

7. Ильина, Г. В. Эколого-экономические аспекты современных агробиотехнологий / Г. В. Ильина, Д. Ю. Ильин, А. В. Носов. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 200 с. – ISBN 978-5-00196-390-5. – EDN QEVXIO.

УДК 444

СРАВНИТЕЛЬНАЯ СХЕМА ЛЕЧЕНИЯ ДИЛЕПИДОЗА КАРПОВЫХ РЫБ

Д.А. Базова, В.А. Здоровинин
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: dibazova.aye@yandex.ru

Ключевые слова: рыбоводство, паразит, инвазия, лечение, празиквантел, фенбендазол

Аннотация: В статье рассматриваеся паразитарное заболевание карповыхх рыб — дилепидоз. Его распространенность, патологические проявления. Представлена сравнительная схема лечения, позволяющая минимизировать экономические потери в рыбоводческих хозяйствах и обеспечить эффективную борьбу с паразитарными заболеваниями карповых рыб.

COMPARATIVE TREATMENT SCHEME FOR CARP FISH DILEPIDOSIS

D.A. Basova, V.A. Zdorovinin
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: fish farming, parasite, infestation, treatment, praziquantel, fenbendazole

Annotation: The article discusses the parasitic disease of carp fish, dipylidiosis. It describes its prevalence and pathological manifestations. The article presents a comparative treatment scheme that minimizes economic losses in fish farms and ensures effective control of parasitic diseases in carp fish.

Дилепидоз карповых рыб - инвазионное заболевание, вызываемое плероцеркоидами цестод семейства Dilepididae (отряд Cyclophyllidea), локализующимися преимущественно в

желчном пузыре, печени, брыжейке и брюшной полости рыб. Карповые выступают важным промежуточным хозяином этих цестод в пресноводных экосистемах России, особенно в водоемах с высокой численностью рыбоядных птиц - окончательных хозяев паразита (заражение происходит при поедании инфицированных рыб, что замыкает цикл).

Районы риска дилепидоза карповых рыб в России:

- Южная часть Западной Сибири (Новосибирская, Томская, Кемеровская, Омская области): отдельные озера и реки - сформировавшиеся очаги с участием карповых.

- Обь-Иртышский бассейн: высокий уровень паразитарной нагрузки карповых, являющихся основой уловов.

- Водоемы европейской части России (Волга, Камский бассейн, озера средней полосы): цестоды регулярно выявляются у карповых в системах интенсивного рыбопользования.

- Рыбоводные хозяйства средней полосы и Поволжья: высокая плотность посадки карповых, органическое загрязнение и доступ птиц-ихтиофагов создают условия для поддержания очагов дилепидоза.

При этом, по сравнению с другими цестодозами (лигулёз, ботриоцефалёз), дилепидоз у карповых, вероятно, остается недоучтенным, поскольку личинки часто локализованы во внутренних органах и обнаруживаются только при целенаправленном вскрытии желчного пузыря, печени и брыжейки.

У карповых рыб при дилепидозе обычно отмечают истощение, отставание в росте, снижение упитанности; увеличение и деформация желчного пузыря, наличие в его полости беловатых или желтоватых лентообразных или клубкообразных личинок; пятнистые кровоизлияния на серозной оболочке печени, брыжейки, стекловидные утолщения брыжейки, спайки органов; увеличение печени, уплотнение капсулы, очаги некроза и фиброза; при выраженной инвазии - асцит, серозно-фибринозный перитонит. Все это приводит к снижению приростов массы, отставанию в росте, истощению; вялости, снижению кормовой активности, повышенной гибели мальков и подращенной молоди; в нагульных прудах к снижению выхода товарной рыбы и ухудшению санитарно-ветеринарных показателей внутренностей.

Диагностика дилепидоза у карповых рыб основывается на: учетах падежа и клинических признаков (истощение, вялость, отставание в росте); плановых и вынужденных вскрытиях рыб с тщательным осмотром органов брюшной полости, желчного пузыря, печени, брыжейки; обнаружении плероцеркоидов цестод в желчном пузыре, на поверхности печени, в брыжейке и полости тела. При массовых инвазиях рекомендуется вскрытие не менее 30–50 особей из каждой возрастной группы для оценки распространенности и интенсивности.

Дилепидоз карповых рыб необходимо дифференцировать с другими цестодозами и паразитарными заболеваниями, сопровождающимися поражением органов брюшной полости и печени:

- Лигулёз: массивные плероцеркоиды в брюшной полости, сильно деформируют органы, но обычно не локализуются в желчном пузыре; паразиты крупные, лентообразные.

- Ботриоцефалёз: паразиты в просвете кишечника карпа, вызывают его растяжение, истощение, анемию, но первично печень и желчный пузырь не поражают.

- Кариофиллёз: одиночные или немногочисленные цестоды в кишечнике карпа, с выраженными очаговыми некрозами и воспалением стенки кишки.

- Трематодозы: преимущественно поражают глаза, мышцы или подкапсульное пространство печени, однако личинки отличаются морфологически.

- Неинфекционные болезни печени (токсикозы, алиментарные дистрофии): отсутствуют плероцеркоиды, изменения носят более диффузный характер, часто связаны с техногенной нагрузкой.

Дилепидоз карповых рыб требует пристального внимания специалистов и комплексного подхода к решению проблемы, поскольку его последствия могут серьезно подорвать экономическую стабильность рыбоводческого предприятия. Важно понимать, что профилактика и лечение дилепидоза экономически более выгодны, чем борьба с последствиями массового заражения.

Ниже приведена сравнительная схема лечения, составленная как практико-ориентированная модель (используются данные по эффективности празиквантела и фенбендазола против цестод с адаптацией к условиям прудового рыбоводства). Указанные дозы и режимы носят рекомендательный характер и требуют уточнения с учетом национальных нормативов по применению ветеринарных лекарственных средств у рыб.

Схема 1. Празиквантел (через корм). Ориентирована на массовую дегельминтизацию в хозяйствах с высокой распространенностью цестодозов.

- Препарат: Празиквантел (чистое вещество или в составе комбинированных форм, разрешенных для рыб). Противогельминтное лекарственное средство, вызывает резкое повышение проницаемости клеточных мембран паразитов для ионов кальция, что приводит к мощному сокращению и стойкому параличу мускулатуры червей.

- Способ введения: с гранулированным кормом в условиях прудового хозяйства.

- Доза: 10-15 мг/кг живой массы рыбы в сутки в течение 2–3 дней подряд (моделируемая доза, согласованная по уровню с применением празиквантела против цестод у позвоночных).

- Кратность курса: 1 курс при средней инвазии; при высокой - повтор через 10–14 дней.

- Ожидаемая эффективность: снижение интенсивности инвазии на 80–90%.

Преимущества: высокая эффективность против большинства цестод, относительная безопасность, удобство массового применения. Недостатки: необходимость точного учета массы рыбы и контроля равномерности поедания корма; экономические затраты.

Схема 2. Фенбендазол (корм + санитарно-профилактические мероприятия). Подходит для хозяйств, где помимо дилепидоза имеются другие нематодозы и цестодозы, и требуется расширенный спектр действия.

- Препарат: Фенбендазол (в форме премикса/кормовой добавки, допустимой для рыб). Противогельминтный препарат (действующее вещество - 5-фенил-тио-2-бензимидазол карбамат), разрушает микроканальцы в клетках кишечника гельминтов и нарушает энергетические процессы.

- Способ введения: через комбикорм.

- Доза: 25–30 мг/кг живой массы рыбы в сутки в течение 3 дней подряд.

- Кратность курса: 1–2 курса с интервалом 14 дней при интенсивной инвазии.

- Дополнительные мероприятия: ограничение доступа рыбоядных птиц (сети над прудами, шумовые отпугиватели); осенне-весеннее осушение и дезинфекция прудов, удаление и утилизация ила с высокой концентрацией яиц и личинок гельминтов; регулирование плотности посадки рыб и улучшение кормления для повышения резистентности.

- Ожидаемая эффективность: снижение интенсивности инвазии плероцеркоидами на 60–75%.

Преимущества: более широкий спектр действия, возможность одновременно воздействовать на нематод и часть цестод. Недостатки: потенциально меньшая специфическая эффективность против плероцеркоидов по сравнению с празиквантелом, более длительный курс.

Таблица 1 — Сравнительная схема лечения.

Параметр	Схема 1: Празиквантел	Схема 2: Фенбендазол + профилактика
Основной препарат	Празиквантел	Фенбендазол
Способ введения	Корм	Корм
Ориентировочная доза	10-15 мг/кг 2-3 дня	25-30 мг/кг 3 дня
Количество курсов	1-2 с интервалом 10-14 дней	1-2 с интервалом 14 дней
Спектр действия	Преимущественно цестоды	Цестоды + нематоды
Ожидаемая эффективность	80-90%	60-75%

Параметр	Схема 1: Празиквантел	Схема 2: Фенбендазол + профилактика
Возможность сочетания с профилактикой	Да, но не обязательно	Обязательно
Экономические затраты	Выше (стоимость препарата)	Средние

Дилепидоз карповых рыб представляет собой важное инвазионное заболевание, обусловливающее патологию гепатобилиарной системы и брюшной полости, снижение продуктивности и ухудшение ветеринарно-санитарных качеств продукции. Применение кормовых схем с празиквантелом или фенбендазолом в сочетании с санитарно-профилактическими мероприятиями позволяет существенно снизить инвазионную нагрузку и экономические потери рыбоводных хозяйств.

Список литературы:

1. Аранович А. А. Диагностика и терапия болезней рыб. — М.: Колос, 1980. — 192 с.

2. Бауер О. Н., Воробьев В. А., Гриценко В. Г. и др. Болезни рыб. — М.: Высш. шк., 1981. — 336 с.

3. Головин П. Н. Кормление рыб. — М.: Колос, 1989. — 240 с.

4. Гриценко В. Г., Бауер О. Н. Ихтиопатология. — М.: Колос, 1979. — 310 с.

5. Дмитроченко С. И. Основы рыбоводства. — М.: Колос, 1986. — 223 с.

6. Козлов В. И. Ветеринарная паразитология. — М.: Колос, 1986. — 255 с.

7. Лапиров Ю. Л. Ихтиопатология. — Астрахань: Изд-во АГТУ, 2005. — 396 с.

8. Никольский Г. В. Частная ихтиология. — М.: Советская наука, 1954. — 458 с.

9. Скориков А. Г. Болезни рыб в условиях промышленного рыбоводства. — М.: Пищевая пром-сть, 1978. — 199 с.

10. Михалева Т. И., Швец О. М. Микробный пейзаж карпа в условиях прудового хозяйства // Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК : материалы IV Международной научно-практической конференции, посвященной 73-летию Курского ГАУ, Курск, 15 мая 2024 года. Курск : Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, 2024. С. 163-166.

11. Новикова Т. В., Коровина А. В. Воздействие кормовых добавок на изменения товарной массы карпа // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса : материалы V международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 21 ноября 2024 года. Курск : Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, 2025. С. 409-414.

12. Михалева Т. И., Швец О. М. Микробный пейзаж карпа в условиях прудового хозяйства // Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК : материалы IV Международной научно-практической конференции, посвященной 73-летию Курского ГАУ, Курск, 15 мая 2024 года. Курск : Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, 2024. С. 163-166.

13. Новикова Т. В., Коровина А. В. Воздействие кормовых добавок на изменения товарной массы карпа // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса : материалы V международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 21 ноября 2024 года. Курск : Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, 2025. С. 409-414.

УДК 619:615

СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ УРОЛИТОВ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

И.Д. Генгин
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: gengin.i.d@pgau.ru

Ключевые слова: кошки, собаки, ветеринария, ветеринарная урология, спектральный анализ.

Аннотация: Дифференцирование этиологии образования уролитов у домашних животных может представлять трудность, так как с развитием ветеринарной медицины было доказано, что крупные уролиты в своем составе могут содержать две и более сложных солей и их гидратов. В статье представлен литературный обзор метода спектрального анализа уролитов.

SPECTRAL ANALYSIS OF DOMESTIC ANIMAL UROLITHS

I.D. Gengin
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Key words: cats, dogs, veterinary medicine, veterinary urology, spectral analysis.

Annotation: Differentiation of the etiology of urolith formation in domestic animals may be difficult, since with the development of veterinary medicine it has been proved that large uroliths can contain two or more complex salts and their hydrates. The article presents a literature review of the method of spectral analysis of uroliths.

Введение.

Спектральный анализ уролитов в ветеринарии — это метод определения химического состава мочевых камней (конкрементов), образующихся в мочевыделительной системе животных. Исследование позволяет выявить типы минералов, их количественное соотношение и структуру, что критически важно для диагностики, выбора тактики лечения и профилактики рецидивов мочекаменной болезни (уролитиаза).

Среди наиболее распространённых методов — инфракрасная спектроскопия (ИК-спектрометрия) и рентгеновская дифрактометрия.

Материалы и методы.

Материалами исследования послужили открытые источники из сети Интернет, а также литературный обзор урологических ветеринарных пособий.

Методом исследования послужил анализ полученных данных.

Результаты.

Для исследования подходят образцы камней, отошедших с мочой или извлечённых при оперативном вмешательстве (например, при цистотомии или уретростомии). Размер образца должен быть не менее 0,1 мм. После получения камни промывают холодной водой, высушивают и помещают в стерильный контейнер с красной крышкой. Транспортируют в лабораторию при температуре +2 °С…+8 °С.

Результаты анализа интерпретирует ветеринар с учётом клинической картины, данных анамнеза и других исследований (анализы мочи, крови, УЗИ, рентген и т. д.).

Инфракрасная спектроскопия основана на измерении поглощения или пропускания инфракрасного излучения образцом. При облучении молекулы ИК-излучением поглощаются кванты, частоты которых соответствуют частотам валентных, деформационных и либрационных

колебаний молекул. По положению и интенсивности полос поглощения в спектре делается вывод о строении образца. Метод позволяет определить состав камня и соотношение химических веществ.

Рентгеновская дифрактометрия (рентгенофазовый анализ) используется для определения фазового состава кристаллических веществ и структурного состояния минералов. Метод основан на анализе дифракционных картин, получаемых при прохождении рентгеновских лучей через образец.

Масс-спектрометрия — для определения макро-, микро- и ультрамикроэлементов в составе уролитов.

Электронно-микроскопические методы (электронная микрорадиография, растровая электронная микроскопия) — для изучения морфологии и структуры кристаллов.

Структура уролитов и необходимость анализа слоёв

Уролиты обычно состоят из нескольких слоёв:

1. Ядро — область инициации роста конкремента.

2. Центральное вещество — основная часть уролита.

3. Периферическое вещество — слой преципитатов, формирующих основную массу конкремента.

4. Кристаллическая оболочка — неполная наружная оболочка.

Состав этих слоёв может различаться, поэтому их анализ проводят раздельно. Уролиты могут быть:

- Однокомпонентными — состоящими преимущественно из одного минерального вещества.
- Смешанными — если в составе менее 70% одного типа минерала.
- Сложными — если есть ядро или центральное вещество и один или более окружающих слоёв разного минерального состава.

Таблица 1 — Примеры минералов в составе уролитов у кошек и собак

Минерал	Кошки	Собаки
Оксалат кальция (вевеллит, ведделлит)	~60% случаев	~40% случаев
Струвит (магния-аммония-фосфат)	~30–40% случаев	~50% случаев
Карбонат-гидроксилапатит	Часто встречается в качестве примеси	Часто встречается в качестве примеси
Ураты, цистин, ксантин	Реже	Реже

Выводы.

Спектральный анализ уролитов помогает:

- Уточнить диагноз. Знание химического состава конкрементов позволяет дифференцировать типы уролитиаза (оксалатный, струвитный, уратный и др.). vet-vrn.ru +1
- Выбрать тактику лечения. Например, струвитные уролиты можно растворять медикаментозно, а оксалаты кальция — нерастворимы и требуют хирургического удаления.
- Выявить причины образования камней. Например, инфекции мочевыводящих путей часто приводят к струвитным уролитам, а гиперкальциемия — к образованию камней из кальция фосфата и кальция оксалата. vetunion.ru +1
- Разработать меры профилактики. На основе анализа состава уролита ветеринар может рекомендовать корректировку диеты, контроль pH мочи, мониторинг метаболических нарушений.

Список литературы:

1. Актуальные вопросы диагностики и лечения урологических заболеваний : сборник научных трудов, Барнаул, 12–13 мая 2011 года. – Барнаул: Алтайский дом печати, 2011. – 278 с. – EDN TXOCAQ.

2. Астапова, С. С. Характеристика заболеваемости мочекаменной болезнью кошек и собак за три года / С. С. Астапова // Ветеринарная медицина и практика : сборник научных

статей. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2024. – С. 3-6. – EDN FCCAXD.

3. Дроздова Л.И. Ветеринарная оперативная хирургия : Сборник клинических случаев, Екатеринбург, 11 июня 2020 года / Науч.ред. Л. И. Дроздова. – Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет, 2020. – 207 с. – EDN AARXMV.

4. Кустов, А. В. Минералогический и химический анализ камней, факторы риска, диагностика и метафилактика кальций-оксалатного уролитиаза : Монография / А. В. Кустов, А. И. Стрельников, М. А. Морыганов. – Москва : Ларго, 2021. – 160 с. – ISBN 978-5-6045139-1-0. – EDN CPTESX.

5. Ходова, Ю. С. Фармакологическое обоснование комплексного лечения котов, больных уролитиазом : специальность 16.00.04 : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук / Ходова Юлия Сергеевна. – Троицк, 2006. – 18 с. – EDN NJZTSF.

6. Никитин А. С., Толкачев В. А. Породная предрасположенность домашних котов к заболеванию идиопатическим циститом // Цифровое общество : научные инициативы и новые вызовы : Сборник научных трудов по материалам XI Всероссийской научно-практической конференции, Москва, 23 января 2025 года. Москва : Автономная некоммерческая организация дополнительного профессионального образования «Центр развития образования и науки», 2025. С. 126-128.

7. Шуклин С. И., Боженко А. Н. Цитоморфологический состав крови у котов при уролитиазе на фоне фармакокоррекции препаратом «Стоп-цистит Био» // Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК : Материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной 72-летию Курской ГСХА, Курск, 15 мая 2023 года. Том Часть 1. Курск : Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, 2023. С. 212-217.

УДК 636.084

КОРМЛЕНИЕ ЛОШАДЕЙ В УСЛОВИЯХ ГИПОДИНАМИИ

И.В. Шелюков, А.Д. Гурьянова, Е.С. Сарайкин
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: saraikin.e.s@pgau.ru

Ключевые слова: нерабочие лошади, кормление, ожирение, медленные кормушки, клетчатка, этология, инсулинорезистентность, зимнее содержание.

Аннотация: В статье рассматриваются современные научные подходы к кормлению лошадей, не используемых в рабочих или спортивных целях. Актуальность темы обусловлена растущей распространенностью ожирения и связанных с ним метаболических нарушений (инсулинорезистентность, ламинит) у лошадей в условиях конюшенного содержания и ограниченной физической активности. Анализ научных исследований показывает, что традиционные рационы, богатые легкоусвояемыми углеводами, не соответствуют физиологическим потребностям неработающих животных. В работе обоснована необходимость снижения энергетической ценности рациона за счет ограничения концентратов, приоритетного использования грубых кормов (сена) и применения специальных технических средств (медленные кормушки, динамические системы кормления) для пролонгирования времени поедания корма и профилактики стереотипного поведения. Особое внимание уделено сезонным аспектам кормления и использованию нетрадиционных кормовых добавок для поддержания гомеостаза в зимний период.

FEEDING OF HORSES UNDER CONDITIONS OF HYPODYNAMIA

I.V. Shelyukov, A.D. Guryanova, E.S. Saraykin
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: non-working horses, feeding, obesity, slow feeders, fiber, ethology, insulin resistance, winter housing.

Annotation: The article discusses modern scientific approaches to feeding horses not used for work or sports purposes. The relevance of the topic is due to the growing prevalence of obesity and related metabolic disorders (insulin resistance, laminitis) in horses under conditions of stable keeping and limited physical activity. The analysis of scientific studies shows that traditional diets rich in easily digestible carbohydrates do not meet the physiological needs of non-working animals. The paper substantiates the need to reduce the energy value of the diet by limiting the use of concentrates, prioritizing the use of roughage (hay), and using special technical devices (slow feeders, dynamic feeding systems) to prolong the time of feed consumption and prevent stereotypical behavior. Special attention is given to the seasonal aspects of feeding and the use of non-traditional feed additives to maintain homeostasis.

Традиционно системы кормления в коневодстве разрабатывались с упором на высокую работоспособность, прирост мышечной массы и энергию для соревнований. Однако значительная часть поголовья лошадей содержится в условиях, далеких от интенсивной эксплуатации: это животные на пенсии, лошади для личного пользования, молодняк на зимнем содержании, а также племенной состав в межсезонный. В таких условиях гиподинамии (недостатка движения) и отсутствия рабочих нагрузок применение стандартных схем кормления приводит к перекорму.

Современная научная парадигма рассматривает кормление нерабочих лошадей не просто как процесс удовлетворения голода, а как комплексную систему управления здоровьем, направленную на профилактику алиментарных заболеваний. Исследования последних лет акцентируют внимание на том, что режим, способ и структура рациона влияют не только на упитанность, но и на этологическое благополучие животного.

В естественной среде обитания лошадь тратит на пастьбу до 16 часов в сутки, непрерывно перемещаясь и потребляя небольшие порции грубого корма. Пищеварительная система лошади, как нежвачного травоядного, адаптирована к постоянному поступлению клетчатки. Современная практика содержания часто ограничивает доступ к корму 2-3 разовыми дачами, что в корне противоречит физиологии животного.

Исследование, проведенное под эгидой Morris Animal Foundation, наглядно продемонстрировало последствия различных методов кормления. Лошади, имевшие свободный доступ к сену, проводили более половины дня за естественным для них занятием — добыванием и поеданием корма. Напротив, использование автоматических кормушек, выдающих корм порционно, сокращало время еды до четверти дня и провоцировало стресс, агрессию и копрофагию (поедание фекалий). Это подтверждает, что для нерабочей лошади важна не столько калорийность, сколько «продолжительность» кормления как фактор психологического комфорта.

Основной принцип кормления нерабочих лошадей — замещение легкоусвояемых углеводов клетчаткой. Как отмечает кандидат сельскохозяйственных наук Д. Лазарев, при снижении или отсутствии нагрузок необходимо в первую очередь минимизировать или исключить из рациона крахмалистые корма (овес, кукурузу) и промышленные высокоэнергетические корма (гранулы, мюсли).

Грубые корма как основа рациона. Сено хорошего качества должно составлять основу рациона (до 80-100% от его питательности). Оно обеспечивает длительное пережевывание, стимуляцию перистальтики и выработку слюны. Чтобы избежать увеличения объема живота

при повышении дачи сена, рекомендуется увеличивать кратность кормления (до 5-6 раз в сутки), сохраняя разовую порцию небольшой.

Ограничение концентратов**.** Белковая составляющая рациона должна строго соответствовать уровню нагрузки. «Без работы все корма и подкормки для набора мышечной массы из рациона следует исключить, так как невостребованный белок расщепляется и создает дополнительную нагрузку на почки», — подчеркивает эксперт.

Витаминно-минеральные добавки. Даже при полноценном сенном рационе нерабочие лошади могут испытывать дефицит микроэлементов, особенно в стойловый период. Использование минеральных лизунцов (соли, кальция, фосфора) обязательно. Зимой актуально введение витаминных комплексов, восполняющих недостаток витаминов А и D, которые синтезируются при потреблении свежей зелени.

Для имитации естественного пастбищного режима у нерабочих лошадей все шире применяются специальные устройства.

Медленные кормушки(slow-feeders). Это сетки или емкости с ячейками, затрудняющие быстрый захват сена. Исследования подтверждают, что использование slow-feeders эффективно регулирует потребление пищи, замедляет скорость набора веса и увеличивает время, которое лошадь проводит за кормлением, снижая риск развития язвы желудка и стереотипии.

Динамические кормовые станции. Более сложные устройства, которые заставляют животное перемещаться для доступа к корму. Исследование De Laat et al. показало, что использование динамической системы кормления в течение 3 месяцев увеличило дистанцию передвижения пони в 3,7 раза по сравнению со стационарной кормушкой. Это привело к достоверному снижению индекса массы тела, уменьшению отложений жира в области шеи и общей массы жира на 4.95%. Такой подход демонстрирует, как организация кормления может решать проблему гиподинамии даже без организации дополнительных тренировок.

Однако при внедрении групповых динамических систем необходимо учитывать иерархию в табуне. Доминирующие особи быстрее обучаются пользоваться новым оборудованием и могут блокировать доступ к корму субдоминантным животным, что усиливает агрессию.

Зимний период предъявляет особые требования к кормлению нерабочих лошадей.

С одной стороны, на терморегуляцию действительно требуется дополнительная энергия. С другой стороны, если лошадь не работает и содержится в конюшне с умеренной температурой, перекорм концентратами опасен. Ключевым элементом становится качественное сено в неограниченном (но контролируемом по времени) доступе. Процесс ферментации клетчатки в слепой кишке сопровождается выделением тепла, что помогает животному согреваться изнутри.

Важнейшим аспектом является потребление воды. Потребление воды зимой может снижаться, если она слишком холодная. Обезвоживание, в свою очередь, приводит к снижению потребления корма и коликам. Температура воды не должна быть ниже 8-10°С .

Интерес представляют исследования по использованию нетрадиционных кормовых добавок (например, из местного природного сырья в Якутии). Применение таких добавок в зимний период способствовало лучшему сохранению живой массы и повышению экономической эффективности кормления, что актуально для регионов с экстремальным климатом.

Кормление нерабочих лошадей требует пересмотра устаревших подходов, ориентированных на высокие нагрузки. Стратегия современного кормления должна базироваться на трех факторов: физиологичность, сбалансированность и поведенческий комфорт.

Список литературы:

1. Григорьев, М. Ф. Эффективность комплексного применения нетрадиционных добавок в кормлении лошадей // Кормление сельскохозяйственных животных и кормовое производство. 2024. № 8. С. 41–47.

2. Сарайкин, Е. С. Кормление птицы: витамины и минералы в рационе кур-несушек / Е. С. Сарайкин, Е. В. Полякова // Научное обеспечение технологического суверенитета агропромышленного комплекса : Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, Пенза, 21–22 октября 2025 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – С. 423-427. – EDN PYHLLS.

3. Емельянова, М. Е. Превращение пищевых отходов в корма / М. Е. Емельянова, М. С. Андреева // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса : Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, Пенза, 28–29 марта 2024 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2024. – С. 384-386. – EDN HKPGHU.

4. Шелюков, И. В. Силосованные корма, используемые в Пензенской области / И. В. Шелюков, И. О. Жуков, Е. С. Сарайкин // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России : Сборник материалов Международной научно-практической конференции молодых ученых, Пенза, 31 октября – 01 2024 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2024. – С. 401-405. – EDN PIKOKG.

5. Зимнее содержание лошадей: комфорт и здоровье [Электронный ресурс] // Своё Фермерство. 2024. URL: https://svoefermerstvo.ru/ (дата обращения: 18.03.2026).

6. Роль Курского ГАУ в обеспечении развития свиноводческой отрасли / А. В. Мусьял [и др.] // Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК : Материалы V Международной научно-практической конференции, посвященной 74-летию Курского ГАУ, Курск, 15 мая 2025 года. – Курск: Курский государственный аграрный университет им. И.И. Иванова, 2025. – С. 246-251. – EDN LSPYHH.

7. Усатов О. О., Глебова И. В. Использование премиксов на основе микроводоросли Spirulina Platensis в кормлении сельскохозяйственных животных и птиц // НАУКА МОЛОДЫХ 2022 : сборник статей III Международного научно-исследовательского конкурса, Петрозаводск, 19 декабря 2022 года. Том Часть 1. Петрозаводск : Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская И.И.), 2022. С. 170-173.

8. Кормовые добавки – средства профилактики теплового стресса у животных / Н. И. Жеребилов [и др.] // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства : Сборник трудов международной научно-практической конференции, Брянск, 01–02 июня 2023 года / Институт ветеринарной медицины и биотехнологии. Том Часть 1. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2023. – С. 198-205.

9. Мирошниченко О. Н., Дорохина Э. Э. Коневодство : учебное пособие. Курск : Курский ГАУ, 2023. 131 с.

УДК 619:616: 615.243.6

ЭФФЕКТИВНОСТЬ МАРОПИТАЛЯ В КУПИРОВАНИИ РВОТЫ ПРИ ОСТРОМ ГАСТРОЭНТЕРИТЕ У СОБАКИ

Г.А. Абузярова, Э.Ж. Апиева, А.А. Урусова, Д.А. Коноваленко
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: Gulsinkin86@rambler.ru

Ключевые слова: маропитант, маропиталь, острый гастроэнтерит, собака, рвота, противорвотное средство, ветеринария.

Аннотация: В статье представлен клинический случай успешного применения препарата маропиталь (маропитант) в комплексной терапии острого гастроэнтерита у собаки. Описана динамика состояния пациента на фоне лечения, подчеркнута ключевая роль препарата в быстром купировании рвоты центрального и периферического генеза. Сделан вывод о высокой эффективности маропиталя, позволяющего сократить сроки стационарного лечения и ускорить восстановление функций желудочно-кишечного тракта.

THE EFFECTIVENESS OF MAROPITAL IN RELIEVING VOMITING IN ACUTE GASTROENTERITIS IN DOGS

G.A. Abuzyarova, E.Zh. Apieva, A.A. Urusova, D.A. Konovalenko
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: maropitant, maropital, acute gastroenteritis, dog, vomiting, antiemetic, veterinary medicine.

Annotation: The article presents a clinical case of the successful use of the drug maropital (maropitant) in the complex therapy of acute gastroenteritis in dogs. The dynamics of the patient's condition during treatment is described, and the key role of the drug in the rapid relief of vomiting of central and peripheral origin is emphasized. It is concluded that maropital is highly effective, which makes it possible to shorten the duration of inpatient treatment and accelerate the restoration of gastrointestinal tract functions.

Маропиталь – противорвотное средство. Маропитант, входящий в состав лекарственного препарата Маропиталь, является антагонистом нейрокининовых рецепторов NK_1 и ингибирует связывание субстанции Р, нейропептида тахикининовой группы в ЦНС. Маропитант эффективен при рвоте как центрального, так и периферического генеза.

На прием в клинику поступил четырехлетний джек-рассел-терьер с жалобами на многократную рвоту непереваренным кормом с примесью желчи и выраженную вялость в течение последних 12 часов. Со слов владельцев, накануне животное имело возможность подобрать пищу во время прогулки.

При физикальном осмотре была зафиксирована умеренная степень дегидратации (примерно 7-8%), болезненность при пальпации брюшной стенки. Температура тела оставалась в пределах нормы.

Была проведена дифференциальная диагностика – ультразвуковое исследование брюшной полости, анализ крови, по результатам которой был подтвержден диагноз «острый гастроэнтерит».

После постановки диагноза «острый гастроэнтерит» был разработан комплексный лечебный план, направленный на купирование основных симптомов, предотвращение обезвоживания и восстановление функции желудочно-кишечного тракта.

День поступления: в качестве препарата первого выбора был однократно введен Маропиталь в дозе 1 мг/кг подкожно. Решение о его применении было принято для быстрого прерывания рвотного цикла и предотвращения дальнейшего обезвоживания и повреждения слизистой желудочно-кишечного тракта. Параллельно была назначена интенсивная внутривенная инфузионная терапия кристаллоидными растворами с добавлением хлорида калия для коррекции дегидратации и электролитного дисбаланса. Также была назначена голодная диета, животное оставлено в стационаре.

На следующий день при утреннем осмотре отмечено, что состояние пациента заметно улучшилось. За ночь и утренние часы эпизодов рвоты не зафиксировано. Животное более активно, с интересом реагирует на окружающую обстановку. Дегидратация уменьшилась. В течение дня стабильное отсутствие рвоты подтвердило эффективность введенного накануне маропиталя.

К вечеру собака начала самостоятельно пить воду. Предложенная вода была удержана, что позволило сократить объем инфузионной поддержки. Таким образом, инфузионная терапия была продолжена, но в меньшем поддерживающем объеме. Для закрепления результата повторно введен Маропиталь в дозе 1 мг/кг подкожно.

На второй день утром отмечалось стабильно хорошее состояние. Рвота отсутствовала, активность практически полностью восстановлена. Слизистые оболочки влажные. У пациента появился аппетит.

В рацион была введена щадящая диета. Было предложено небольшое количество влажного корма для собак с чувствительным пищеварением порционно, 4-5 раз в день. В связи с устойчивым отсутствием рвоты и адекватным самостоятельным потреблением воды инфузионная терапия была прекращена.

В день выписки из стационара животное проявляло активность, аппетит сохранен. Стул нормализовался, оформленный. Рвота полностью отсутствовала. Пациент был выписан с подробными рекомендациями по дальнейшей диете и уходу.

Проведенное лечение и динамика наблюдения за пациентом с острым гастроэнтеритом наглядно демонстрируют высокую клиническую эффективность препарата маропиталь в купировании рвотного синдрома.

Роль препарата в успешном лечении оказалась ключевой. Однократное введение маропиталя в день поступления позволило в кратчайшие сроки (в течение первых 24 часов) полностью купировать рвоту. Это стало переломным моментом в терапии, так как прекращение изнуряющей рвоты позволило:

- прервать порочный круг обезвоживания и электролитных нарушений;
- создать условия для успешной пероральной регидратации – собака начала пить воду уже на следующий день, что, в свою очередь, позволило быстро сократить объем инфузионной терапии;
- обеспечить возможность раннего начала щадящей диеты на вторые сутки, что крайне важно для восстановления слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта и предотвращения его атрофии.

Важность данного препарата в ветеринарной практике сложно переоценить. маропиталь, являясь антагонистом NK1-рецепторов, воздействует на конечный путь рвотного рефлекса в головном мозге, что делает его эффективным против рвоты различного генеза. В случае острого гастроэнтерита его применение:

- значительно сокращает сроки стационарного лечения и, как следствие, финансовые затраты владельца;
- повышает комфорт и благополучие пациента, быстро избавляя животное от стресса и дискомфорта, связанных с постоянной рвотой;
- позволяет быстро перейти к восстановительной терапии (диетотерапии), ускоряя общее выздоровление;
- является эффективным выбором для контроля рвоты в практике врача-терапевта.

Личные наблюдения и выводы полностью согласуются с заявленной эффективностью препарата. Было отмечено, что после введения маропиталя не только прекращаются рвотные позывы, но и наблюдается общее анальгетическое действие, что благоприятно сказывается на состоянии животного, уменьшая стресс и болезненность в абдоминальной области. Стабильное состояние пациента на вторые сутки, позволившее отменить инфузионную терапию и выписать животное на третий день, является прямым следствием своевременного и точного применения данного противорвотного средства.

Таким образом, ветеринарный препарат маропиталь зарекомендовал себя как высокоэффективный, безопасный и незаменимый инструмент в комплексной терапии острых гастроэнтеритов собак, существенно повышающий качество оказываемой ветеринарной помощи и скорость восстановления пациентов.

Список литературы:

1. Динамика цитокиновой активности ликвора и сыворотки крови плотоядных с болевым синдромом / С.Д. Клюкин, В.В. Салутин, С.В. Козлов [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2021. – № 1. – С. 52-55. – DOI 10.28983/asj.y2021i1pp52-55. – EDN OXERNR.

2. Клиническая гастроэнтерология животных: учебное пособие / И. И. Калюжный, Г. Г. Щербаков, А.В. Яшин [и др.]. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 448 с.

3. Клюкин, С.Д. Достоверность ультразвуковой диагностики заболеваний органов брюшной полости у собак и кошек / С.Д. Клюкин, Н.А. Пудовкин, Д.С. Фролов // Вестник

Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 1. – С. 82-86. – EDN OREBYZ.

4. Левицкая, Т. Т. Лечение острого гастроэнтерита у собак / Т. Т. Левицкая // Аграрная наука на Севере – сельскому хозяйству. – 2024. – № I.

5. Морфология и гистопаталогия слизистой оболочки желудка собак при хроническом гастрите / И.В. Зирук, М.Е. Копчекчи, И.И. Рыбакова [и др.] // Современные научные тенденции в ветеринарии: Сборник статей V Международной научно-практической конференции, Пенза, 10 декабря 2025 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2026. – С. 158-162. – EDN QEQNAR.

6. Паюхина М. А., Козлов В. А. Лечение гастрита у собак с хронической почечной недостаточностью // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса : материалы V Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 21 ноября 2024 года. Курск : Курский государственный аграрный университет им. И.И. Иванова, 2025. С. 432-435.

УДК 636.09

ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ЛЕЙКОЗ НА БАЗЕ ГБУ ПО «ПАЧЕЛМСКАЯ РАЙСББЖ»

О.Н. Кожухова, С.А. Сашенкова
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: olga.kozhukhova.78@mail.ru

Ключевые слова: серологические и гематологические реакции, диагностика лейкоза, заболеваемость крупного рогатого скота

Аннотация: В статье приведен анализ использования лабораторных методов исследования крупного рогатого скота на лейкоз, проводимых в ГБУ ПО «Пачелмская райСББЖ». Показаны преимущества и недостатки методов лабораторной диагностики.

LABORATORY RESEARCH OF CATTLE FOR LEUKEMIA AT THE PACHELM REGIONAL LABORATORY FOR ANIMAL HEALTH PROTECTION

O.N. Kozukhova, S.A. Sashenkova
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: serological and hematological reactions, diagnosis of leukemia, disease incidence in cattle

Annotation: The article provides an analysis of the use of laboratory methods for testing cattle for leukemia at the Pachelmskaya District Veterinary Laboratory. The advantages and disadvantages of laboratory diagnostic methods are shown.

Молоко, продукты его переработки и мясо крупного рогатого скота являются одними из основных продуктов питания человека, обладающих высокой питательной ценностью. Вместе с тем следует помнить, что употребление молока и мяса, полученного от больных животных или выработанного с нарушением санитарных и технологических норм, может стать причиной заражения человека зооантропонозными болезнями, пищевыми токсикоинфекциями и токсикозами. Поэтому значение ветеринарно-санитарной экспертизы по выявлению больных животных является актуальным и необходимым направлением исследований.

Лейкоз крупного рогатого скота (лейкемия, алейкемия, белокровие) — это хроническая инфекционная болезнь опухолевой природы. Заболевание регистрируется почти во всех странах мира. Основной признак лейкоза — злокачественное разрастание клеток

кроветворных органов с нарушением их созревания. Возбудитель – РНК-содержащий вирус. Заболевание отличается наличием длительного, бессимптомного инкубационного периода (от 2 месяцев до 6 лет), когда клинические признаки отсутствуют. В этот период в крови животных можно обнаружить антитела к возбудителю. Такие животные являются основным источником заражения всего поголовья. Гематологическая стадия характеризуется хроническим сохранением увеличенного числа лимфоцитов в периферической крови восприимчивых животных.

Удельный вес лейкоза среди инфекционных заболеваний крупного рогатого скота в России составляет около 30 %. В Пензенской области сохраняется напряженная ситуация по лейкозу КРС, что подтверждается планами проведения карантинных и ограничительных мероприятий. Например, в сентябре 2025 года карантин по лейкозу был объявлен в Городищенском районе.

Учитывая выше сказанное, целью исследования стал анализ преимущества и недостатков лабораторных методов выявления лейкоза, используемых в РФ и, в частности, в Пачелмской лаборатории.

В лабораторию ГБУ ПО «Пачелмская райСББЖ» регулярно доставляется молоко от КРС с ЗАО «Архангельское» и КФХ Клочкова для проведения серологических исследований, чтобы молоко поступало в лабораторию качественным, ведется строгий надзор за работой ферм. Фермы находятся в 30 км от населенного пункта р.п. Пачелма и располагаются в селах Черкасское и Русско-Никольское. Фермы имеют молочно-мясное направление. Поголовье крупного рогатого скота симментальской породы составляет 600 голов. В хозяйстве 450 голов дойного стада.

На современном этапе борьбы с лейкозом для диагностики заболевания широко применяются серологический и гематологический методы. В отдельных регионах применяют ПЦР. И только повсеместное использование методов ранней диагностики позволяет избегать встречи с клиническими и патоморфологическими проявлениями данного заболевания, которые еще каких-то 50-60 лет назад можно было увидеть довольно часто. Использование только гематологического метода не позволяет осуществлять оздоровительную работу в стаде, так как он служит исключительно важным для выявления животных повышенного риска перехода в опухолевую стадию. Поэтому эффективная борьба с лейкозом должна строиться на своевременной серологической и молекулярной диагностике с разделением стада на группы здоровых и инфицированных особей, с постепенной элиминацией последних.

Основным серологическим методом диагностики лейкоза крупного рогатого скота является реакция иммунодиффузии в геле агара (РИД) и метод иммуноферментного анализа (ИФА). С помощью этих методов выявляют наличие в организме исследуемых животных специфические антитела, распознающих белки оболочки вируса-возбудителя. При этом метод РИД уступает ИФА по чувствительности, точности и специфичности, поскольку преципитацию специфических комплексов оценивают визуально. Наличие самого вируса-возбудителя, точнее провируса, т.е. интегрированной в геном клетки-хозяина ДНК-копии вируса, проводят с использованием полимеразной цепной реакции (ПЦР), которая позволяет с большей специфичностью и чувствительностью выявлять инфицированных животных, в том числе и среди серонегативных особей. Это единственный метод, позволяющий проводить скрининг носителей вируса-возбудителя среди молодняка (до шестимесячного возраста), у которого иммунный ответ еще не выработан. Существуют и другие, более чувствительные, модификации метода ПЦР ВЛКРС как в крови, так и в молоке коров – ПЦР в режиме реального времени, гнездовая ПЦР, а также комбинированный метод ПЦР–ИФА.

Серологические исследования на лейкоз проводятся, когда животные достигают 6 месячного возраста и старше. Взятие проб крови осуществляется за 30 суток, либо через 30 суток после введения животным вакцин и аллергенов, исследование стельных животных за 30 суток до отѐла, или через 30 суток после него.

В основе РИД лежит обнаружение в сыворотке крови животных специфических преципитирующих антител к антигенам вируса лейкоза крупного рогатого скота. Через 2-8

недель после заражения животного в его крови появляются специфические антитела и сохраняются в организме в течение всей жизни.

Известен способ выявления больных лейкозом животных, при котором проводят повторные серологические исследования в РИД испытуемых положительных сывороток крови, и при обнаружении специфических антител к антигенам лейкоза КРС в титре 1:8 и выше животное оценивают как больное (патент РФ №2200955, МПК G01N 33/53, 2003 г.)

Недостатком этих методов является их не высокая чувствительность и специфичность РИД, в результате чего они не всегда позволяют выявить инфицированных животных в стаде.

При постановке иммуноферментного анализа (ИФА) отмечается иммунохимическая реакция взаимодействия антиген-антитело, в качестве индикатора в этой реакции используется маркированные ферменты антител или антигенов. Существуют две модификации иммуноферментного анализа: непрямой и конкурентный. Метод ИФА обладает рядом значительных преимуществ: более высокая, чем в РИД, чувствительность и специфичность, возможность автоматизации процесса и сокращения времени анализа. В тоже время серологические методы не позволяют выявлять «связанные антитела». В результате снижается эффективность оздоровительных мероприятий.

Соотношение разных методов исследования по выявлению лейкоза на базе ГБУ ПО «Пачелмская райСББЖ» представлено в таблице 1.

Таблица 1 — Анализ общего объема серологических и гематологических исследований

По видам исследования общий объем исследований составляют	2024 г.	2025	%
серологические (РИД)	3268	3492	107
гематологические	2818	2668	95

Из таблицы видно, что количество серологических и гематологических исследований в лаборатории ГБУ ПО «Пачелмская райСББЖ», проведенных в 2024 – 2025 гг. значительно, но отсутствие применения более дорогостоящих ИФА и ПЦР может негативно сказаться на выявляемости лейкоза. Внедрение более чувствительных методов лабораторной диагностики является одним из направлений дальнейшего развития ветеринарного контроля лейкоза в Пензенской области.

Список литературы:

1. Боровков, М. Ф. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства: учебник для вузов / М. Ф. Боровков, В. П. Фролов, С. А. Серко. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 476 с.

2. ГОСТ 52054 – 2003. Молоко натуральное коровье – сырье. Технические условия.

3. Резниченко, Л. В. Ветеринарно-санитарная экспертиза молока и продуктов его переработки: учебно-методическое пособие / Л. В. Резниченко, Н. А. Денисова, Е. В. Лавринова. — Белгород: БелГАУ им.В.Я.Горина, 2019. — 72 с.

4. Вангели, С. В. Методы диагностики лейкоза крупного рогатого скота / С.В. Вангели // EESJ. 2016. №6. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/metody-diagnostiki-leykoza-krupnogo-rogatogo-skota (дата обращения: 20.03.2026).

5. Козырева, Н.Г. Совершенствование диагностики ВЛКРС инфекции у телят / Н.Г. Козырева, Л.А. Иванова, М.И. Гулюкин // Ветеринария и Кормление. – 2013. - № 1. – С. 16-17.

6. Попов, А. П. Современные методы диагностики лейкоза КРС / А. П. Попов, Г. П. Тихонова, В. К. Тихонов // Перспективные технологии и инновации в АПК в условиях цифровизации : материалы II Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 10 февраля 2023 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2023. – С. 321-323. – EDN QCXFHJ.

7. Тихонова, Г. П. Течение и симптомы лейкоза крупного рогатого скота: опыт и практика / Г. П. Тихонова, В. К. Тихонов, Н. Г. Иванов // Научно-образовательная среда как основа развития интеллектуального потенциала сельского хозяйства регионов России : Материалы II

Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 09 сентября 2022 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2022. – С. 250-253. – EDN JFJQLH.

8. Молочная продуктивность коров на стадиях развития лейкоза / В. К. Тихонов, В. Г. Софронов, Н. Г. Иванов, Г. П. Тихонова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2022. – Т. 250, № 2. – С. 242-246. – DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_250_242. – EDN RWEFYU.

9. Региональный молочно-сырьевой подкомплекс АПК: состояние и проблемы регулирования / О. С. Фомин, О. Н. Пронская, К. Б. Жилинкова [и др.]. – Курск : Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2022. 168 с.

10. Беляев А. Г., Рыжкова Г. Ф. Основы микробиологии и микробиология : учебник. Курск : ЗАО «Университетская книга», 2024. 316 с.

11. Ильина, Г. В. Эколого-экономические аспекты современных агробиотехнологий / Г. В. Ильина, Д. Ю. Ильин, А. В. Носов. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 200 с. – ISBN 978-5-00196-390-5. – EDN QEVXIO.

УДК 636.034

ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА ПРИ ПЕРВОМ ОСЕМЕНЕНИИ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ

М.М. Гадойбоев, Т.В. Шишкина
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: shishkina.t.v@pgau.ru

Ключевые слова: скотоводство, молочная продуктивность, возраст.

Аннотация: Цель исследований – оценить влияние возраста коров при первом осеменение на их дальнейшую молочную продуктивность. Животные были разделены на три группы в зависимости от возраста при первом осеменении: I группа: 11-14 месяцев; II группа: 15-18 месяца; III группа: 19-22 месяца. В результате установлено, что возраст первого осеменения коров играет роль при разведении животных, но не оказывает существенного влияния на продуктивные качества в среднем по стаду, хотя можно отметить положительную тенденцию у коров со сроком первого осеменения в возрасте 15-18 месяцев.

THE INFLUENCE OF THE AGE AT FIRST INSEMINATION ON THE DAIRY PRODUCTIVITY OF COWS

M.M. Gadoyboev, T.V. Shishkina
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: cattle breeding, dairy productivity, age.

Annotation: The purpose of the research is to evaluate the influence of the age of cows at first insemination on their further dairy productivity. The animals were divided into three groups depending on the age at first insemination: Group I: 11-14 months; Group II: 15-18 months; Group III: 19-22 months. As a result, it was found that the age of first insemination of cows plays a role in animal breeding, but does not have a significant impact on the average productive qualities of the herd, although there is a positive trend in cows with a first insemination age of 15-18 months.

Молочное скотоводство является одной из самых сложных отраслей животноводства и всего сельскохозяйственного производства. Успешное ее развитие определяется многими факторами, из которых наиболее весомыми являются: ценность разводимых пород, условия

содержания и использования животных, их здоровье, качество производимой продукции и ряд других.

Молочность животных зависит, с одной стороны, от их наследственных и индивидуальных качеств, с другой – от условий использования животных (кормление, содержание и технология доения).

В сложившихся современных условиях в молочном скотоводстве для внедрения промышленных технологий, необходимо использовать отселекционированных, здоровых животных, которые способны потреблять большие объемы кормов и окупать их высококачественной продукцией. Применяемые сегодня технологии по выращиванию крупного рогатого скота, управлению воспроизводством стада, здоровьем животных, лишь частично позволяют решать вопрос сокращения затрат на производство молока, повышения его качества и рентабельности.

Эффективность молочного скотоводства в значительной мере зависит от интенсивности использования маточного поголовья. Исключительно важное значение, имеет возраст и живая масса тёлок при первом осеменении и отёле, так как они характеризуют интенсивность выращивания молодняка, полноценность его развития и готовность к дальнейшей эксплуатации. Раннее осеменение тёлок целесообразно проводить при интенсивном их выращивании и надлежащей живой массе. Оплодотворение тёлок до 18 мес. отрицательно сказывается на последующем развитии коров и молочной продуктивности по лактациям. Оплодотворение же телок в возрасте 22 мес. и старше снижает темпы раздоя коров. Пожизненная продуктивность и высоковоспроизводительные качества, наиболее высокие у всех пород коров, оплодотворённых до 20-мес. возраста. Телки же, оплодотворённые в возрасте 24 мес. и старше, в последующем уклоняются от молочного типа и имеют наибольшую живую массу.

В связи с вышеизложенным, нами была поставлена цель оценить влияние возраста коров при первом осеменение на их дальнейшую молочную продуктивность. Исследования проводились на племенном предприятии ОСП «Учебно-опытное хозяйство «Рамзай» ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ», специализирующемся на разведении голштинизированной скота черно-пестрой породы. В качестве исходных данных использовались материалы племенного и зоотехнического учета из программы «СЕЛЕКС – молочный скот». Животные были разделены на три группы в зависимости от возраста при первом осеменении: I группа: 11-14 месяцев; II группа: 15-18 месяца; III группа: 19-22 месяца. Основные показатели для оценки молочной продуктивности коров-первотелок включали: Удой за 305 дней лактации (в кг); Содержание жира и белка в молоке (в %); Количество молочного жира и белка в молоке (в кг). Данные были обработаны с применением математических и статистических методов.

Удой за 305 дней лактации рассчитывали по формуле: 305 дней × на количество молока за лактацию / количество дойных дней. Количество молочного жира рассчитывали по формуле: (количество молока за лактацию × средний процент жира в молоке) / 100.

При определении селекционно-генетических параметров изучаемых признаков во всех группах были рассчитаны: средняя арифметическая (M) и ее ошибка (m). Достоверность различий между признаками оценивали путем сопоставления с t – критерием по Стьюденту. При этом устанавливали вероятность ошибочности прогноза по трем порогам достоверности * – $P<0,05$; ** – $P<0,01$; *** – $P<0,001$.

Вначале проведения исследований нами было определено количественное соотношение животных стад по выделенным группам (таблица 1).

Таблица 1 – Количество животных по группам и их соотношение

Группа	Возраст при первом осеменении, мес.	Количество животных, гол.	Соотношение, %
I	11-14	36	30,3
II	15-18	69	58,0

Группа	Возраст при первом осеменении, мес.	Количество животных, гол.	Соотношение, %
III	19-22	14	11,7
В среднем по всему поголовью - 16		Всего - 119	100

Так, анализ процентного соотношения животных по возрасту при первом осеменении показывает, что 58 % коров относятся к возрастной группе 15-18 месяцев, 30,3 % составляют животные в возрасте 11-14 месяцев, а 11,7 % – коровы возрастом 19-22 месяца. В итоге, можно отметить, что основное поголовье стада, более половины, осеменяют в возрасте 15-18 месяцев.

Далее мы проанализировали молочную продуктивность коров в зависимости от возраста при первом осеменении (таблица 2).

Как показывают результаты исследований, средняя продуктивность по стаду составляет 6705,0 кг молока. Наибольший удой за 305 дней лактации (6850,4 кг) наблюдается во II группе коров, при возрасте при первом осеменении 15-18 месяцев; он выше по сравнению с I и III группами на 221,5 и 214,8 кг. Разница не достоверна.

По количеству молочного жира и белка прослеживается аналогичная тенденция. Так, во II группе получено наибольшее количество молочного жира (271,9 кг) и белка (216,5 кг), что выше по сравнению с I и III группами на 10,1 и 9,1 кг – по количеству молочного жира и на 6,4 и 6,8 кг – по количеству молочного белка. Разница не достоверна.

Таблица 2 – Показатели молочной продуктивности в зависимости от возраста при первом осеменении коров-первотелок

Группа	Возраст при 1 осеменении, мес.	Живая масса при 1 осеменении, кг	Удой за 305 дней лактации, кг	МДЖ		МДБ	
				%	кг	%	кг
I	13,7 ±0,10	396,2 ±3,13	6628,9 ±155,5	3,95 ±0,02	261,8 ±5,75	3,17 ±0,03	210,1 ±4,84
II	16,2 ±0,13	416,8 ±4,18	6850,4 ±113,4	3,97 ±0,01	271,9 ±4,48	3,16 ±0,03	216,5 ±3,60
III	20,1 ±0,30	480,6 ±10,8	6635,6 ±466,1	3,96 ±0,03	262,8 ±17,8	3,16 ±0,06	209,7 ±14,70
В среднем	16,7 ±0,20	431,2 ±3,60	6705,0 ±97,8	3,96 ±0,01	265,5 ±3,78	3,16 ±0,02	212,1 ±3,08

* – P<0,05; ** – P<0,01; *** – P<0,001

По результатам оценки молочной продуктивности в зависимости от возраста при первом осеменении коров мы рассчитали степень зависимости между признаками с помощью коэффициента корреляции (таблицы 3).

Таблица 3 – Результаты оценки взаимосвязей между признаками, r

Признак	Коэффициент корреляции
Возраст, мес. – Удой за 305 дней лактации, кг	0,11
Возраст, мес. – Содержание жира в молоке, %	0,01
Возраст, мес. – Количество молочного жира, кг	0,11
Возраст, мес. – Содержание белка в молоке, %	0,05

Признак	Коэффициент корреляции
Возраст, мес. – Количество молочного белка, кг	0,10

По результатам оценки коэффициента корреляции видно, что по всем анализируемым показателям между возрастом и определенным признакам наблюдается слабая положительная взаимосвязь и говорит о незначительной прямой зависимости между переменными, т.е. значения обеих переменных изменяются в одном направлении, но связь между ними едва заметна.

Таким образом, можно отметить, что возраст первого осеменения телок играет роль при разведении животных, но не оказывает существенного влияния на продуктивные качества в среднем по стаду, хотя можно отметить положительную тенденцию у коров со сроком первого осеменения в возрасте 15-18 месяцев.

Список литературы:

1. Гадойбоев, М. М. Показатели молочной продуктивности коров-дочерей в зависимости от удоя их матерей / М. М. Гадойбоев // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам, Вологда, 03 апреля 2025 года. – Вологда-Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2025. – С. 261-265. – EDN XBJINY.

2. Джуманазаров, Т. Ш. Продолжительность продуктивного использования коров / Т. Ш. Джуманазаров, Г. С. Сафарзода // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса : Сборник материалов Международной научно-практической конференции молодых ученых, Пенза, 27–28 марта 2025 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – С. 5-7. – EDN WHNBJB.

3. Ливчиков, А. С. Влияние способа содержания на воспроизводительные качества коров с разной линейной принадлежностью / А. С. Ливчиков // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России : Сборник материалов Международной научно-практической конференции молодых ученых, Пенза, 31 октября – 01 2024 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2024. – С. 121-125. – EDN BVSKFL.

4. Мышнякова, М. С. Анализ основных причин выбытия высокопродуктивных коров / М. С. Мышнякова // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса : Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, Пенза, 28–29 марта 2024 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2024. – С. 138-141. – EDN KSCZTW.

5. Оськина, О. В. Влияние типа телосложения коров на молочную продуктивность и воспроизводительные способности / О. В. Оськина // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России : Сборник материалов Международной научно-практической конференции молодых ученых, Пенза, 31 октября – 01 2024 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2024. – С. 117-121. – EDN NSATJC.

6. Рехметулин, Э. Р. Особенности крестьянско-фермерского хозяйства Чаевцев И.а / Э. Р. Рехметулин, Ш. Ш. Юнусов // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса : Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, Пенза, 28–29 марта 2024 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2024. – С. 85-88. – EDN BTKPPT.

7. Сафарзода, Г. С. Формирование продуктивных и адаптационных особенностей коров голштинской породы / Г. С. Сафарзода // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам, Вологда, Молочное, 04 апреля 2024 года. – Вологда-Молочное: Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина, 2024. – С. 290-295. – EDN UBIHWH.

8. Урбанович, Е. С. Комплексная оценка экстерьера коров голштинской породы / Е. С. Урбанович // Зоотехническая и ветеринарная наука – основа инновационного развития животноводства России : Сборник статей, по материалам Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию со дня образования

Института зоотехнии и биологии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, 06–07 декабря 2024 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева, 2024. – С. 360-363. – EDN WKTEAD.

9. Фомина, В. В. Анализ молочной продуктивности коров / В. В. Фомина // Инновационные тенденции развития российский науки : Материалы XVIII Международной научно-практической конференции молодых ученых, Красноярск, 03–06 марта 2025 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2025. – С. 258-260. – EDN DKEXWD.

10. Шакурский, И. И. Технология производства молока в ООО «Пачелмское хозяйство» ОП «Сердобское» / И. И. Шакурский // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса : Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, Пенза, 28–29 марта 2024 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2024. – С. 62-66. – EDN THYTKX.

11. Шишкина, Т. В. Реализация потенциала молочной продуктивности коров в зависимости от некоторых факторов / Т. В. Шишкина, Р. В. Кошеляев, Е. А. Зуева // Главный зоотехник. – 2025. – № 9(266). – С. 42-53. – DOI 10.33920/sel-03-2509-04. – EDN UZKRSE.

12. Игнатьева, Н. Л. Продуктивные качества голштинизированных коров в зависимости от возраста первого осеменения / Н. Л. Игнатьева, И. В. Воронова, Е. Ю. Немцева // Научно-образовательная среда как основа развития интеллектуального потенциала сельского хозяйства регионов России : Материалы III Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 08 сентября 2023 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2023. – С. 269-271. – EDN PBNBLC.

13. Игнатьева, Н. Л. Влияние возраста и живой массы при первом осеменении на продуктивные качества голштинизированных первотелок / Н. Л. Игнатьева, А. Н. Филиппова // Молодежь и инновации : материалы XVIII Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, Чебоксары, 17–18 марта 2022 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2022. – С. 248-252. – EDN FZNPVK.

14. Евдокимов, Н. В. Возраст первого отела и продолжительность использования коров разной линейной принадлежности / Н. В. Евдокимов // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию со дня рождения заслуженного деятеля науки Российской Федерации, Чувашской АССР, почетного работника высшего профессионального образования Российской Федерации, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Александра Ивановича Кузнецова (1930-2015), Чебоксары, 18 ноября 2025 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2025. – С. 438-443. – EDN XARXOC.

15. Региональный молочно-сырьевой подкомплекс АПК: состояние и проблемы регулирования / О. С. Фомин, О. Н. Пронская, К. Б. Жилинкова [и др.]. – Курск : Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2022. 168 с.

16. Чернявская Е. А., Сидорова Н. В. Влияние возраста первого осеменения на репродуктивные качества коров // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса : Материалы IV Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 15 ноября 2023 года. Курск : Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, 2024. С. 75-80.

УДК 619:579.835:636

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ЭКСПРЕСС-ДИАГНОСТИКИ ВИРУСНОГО ПЕРИТОНИТА КОШЕК

Е.А. Журавлёва, А.В. Остапчук
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: ostapchuk.a.v@pgau.ru

Ключевые слова: ветеринария, вирусы, FIP, диагностика, ПЦР, экспресс-тесты, биомаркеры, коронавирус.

Аннотация: Статья посвящена рассмотрению современных методов экспресс-диагностики вирусного перитонита кошек (FIP). В ней анализируются основные подходы к выявлению заболевания, включая молекулярные методы, серологические и иммунохроматографические тесты, исследование выпота и использование биомаркеров воспаления. Особое внимание уделяется необходимости комплексного применения различных диагностических методов для повышения точности прижизненной диагностики заболевания.

MODERN METHODS OF RAPID DIAGNOSIS OF FELINE VIRAL PERITONITIS

E.A. Zhuravleva, A.V. Ostapchuk
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: veterinary medicine, viruses, FIP, diagnostics, PCR, rapid tests, biomarkers, coronavirus.

Annotation: The article is devoted to the consideration of modern methods of rapid diagnosis of feline viral peritonitis (FIP). It analyzes the main approaches to detecting the disease, including molecular methods, serological and immunochromatographic tests, effusion studies, and the use of inflammatory biomarkers. Special attention is paid to the need for the integrated use of various diagnostic methods to improve the accuracy of the lifetime diagnosis of the disease.

Вирусный перитонит кошек (FIP) — тяжёлое системное заболевание, вызванное мутировавшей формой кошачьего коронавируса. Большинство кошек инфицируются энтерическим коронавирусом в раннем возрасте без выраженной клиники; лишь у небольшой доли происходит внутренняя мутация вируса, приводящая к репликации в макрофагах и системному распространению. Патогенез определяется иммунным ответом хозяина и проявляется в двух основных формах: экссудативной (влажной) с накоплением выпота в серозных полостях и неэкссудативной (сухой) с гранулёмами в органах; часто встречаются смешанные варианты. Клинические признаки — длительная антибиотик-резистентная лихорадка, потеря массы, апатия, анорексия, желтуха, неврологические и офтальмологические нарушения — неспецифичны и пересекаются с множеством других состояний, что осложняет прижизненную диагностику.

Исторически окончательный диагноз часто устанавливался постмортально (гистология). Современные экспресс-методы направлены на прижизненное повышение точности за счёт обнаружения вирусной РНК, антигенов, специфических антител и анализа биохимических/иммунологических маркеров.

Классической и наиболее чувствительной методикой является ПЦР для обнаружения коронавирусной РНК в крови, выпоте, тканях и других биологических образцах. Однако обычная ПЦР не всегда дифференцирует энтерический коронавирус от мутировавшего FIP-варианта. Для повышения специфичности применяют модифицированные подходы: обратную транскрипционную количественную ПЦР (RT-qPCR) — для оценки вирусной нагрузки

(высокая нагрузка в крови/выпоте повышает вероятность FIP) и целенаправленный анализ мутаций, например в гене спайкового белка, служащий дополнительным критерием подтверждения диагноза. В последнее время развивается применение изотермических методов (например LAMP), которые обеспечивают быстрое амплифицирование нуклеиновых кислот без сложной аппаратуры и подходят для клиник и полевых условий.

Серологические методы (ИФА, реакция иммунной флуоресценции, экспресс-иммунохроматография) широко доступны и просты, но имеют ограниченную специфичность: многие здоровые кошки серопозитивны, поэтому положительный титр не подтверждает FIP, а отрицательный — не исключает. Иммунохроматографические тест-системы ценны для первичного скрининга в условиях клиники благодаря быстроте (минуты), однако их чувствительность и специфичность зависят от типа образца и стадии болезни.

Для влажной формы ключевую информацию даёт исследование выпота: характерный жёлтоватый, вязкий, белковый экссудат с высоким содержанием белка. Проба Ривальта остаётся простым и информативным экспресс-тестом: положительная реакция повышает вероятность FIP, но не является абсолютно специфичной. Цитология выпота обычно показывает макрофаги, нейтрофилы и белковые агрегаты; в некоторых случаях в макрофагах удаётся выявить вирусные антигены методом иммуноцитохимии или иммунофлуоресценции.

Иммуногистохимическое обнаружение вирусного антигена в тканях и макрофагах (на биоптатах) считается надёжным подтверждением диагноза. Инструментальные методы (УЗИ, КТ, МРТ) не специфичны для FIP, но помогают обнаружить выпот, изменения печени, селезёнки, лимфоузлов и выбрать участок для биопсии; КТ/МРТ особенно полезны при подозрении на ЦНС-поражение.

Повышение белков острой фазы (в частности, альфа-1-кислого гликопротеина) наблюдается при FIP и может служить вспомогательным маркером. Анализ профиля цитокинов и других иммунных медиаторов также показывает перспективу: мультиплексные панели дают возможность одновременно оценивать несколько показателей воспаления и иммунной дисрегуляции, характерной для FIP. Комбинация клинических данных, биомаркеров и молекулярных тестов повышает диагностическую точность.

Применение методов биоинформатики и машинного обучения позволяет объединять клинические признаки, лабораторные и молекулярные данные для прогнозирования вероятности FIP и поддержки принятия клинических решений. Такие системы способны повысить скорость и точность интерпретации результатов, особенно в условиях ограниченных ресурсов.

Экспресс-диагностика особенно важна в приютах и питомниках с высокой плотностью животных: оперативная идентификация подозрительных особей снижает распространение инфекции и позволяет своевременно начать терапию, эффективность которой тем выше, чем раньше она начата. Текущие исследовательские задачи — создание тестов, надёжно отличающих патогенные мутировавшие штаммы от энтерических вариантов, поиск специфических биомаркеров и разработка мультикомпонентных диагностических панелей и портативных систем для клиник. Совокупность этих подходов обещает улучшить прижизненную диагностику, уменьшить количество ложноположительных результатов и повысить эффективность лечения FIP.

Современные экспресс-методы (молекулярные тесты с детекцией мутаций и RT-qPCR, иммунохроматография, анализ выпота, иммуногистохимия, биомаркеры и мультиплексный анализ) в комбинации дают наилучший диагностический результат; дальнейший прогресс будет зависеть от внедрения специфических мутационных тестов, интегрированных панелей и цифровых инструментов анализ.

Список литературы:

1. Барсегян Л.С. Инфекционный вирусный перитонит кошек (обзор литературы) / Л.С. Барсегян, О.И. Сухарев, Е.В. Куликов // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2015. – №1. – С. 16–23. EDN: TLXQFZ

2. Трошина Н.И. Патологоанатомические особенности инфекционного перитонита кошек / Н.И. Трошина, Д.Д. Жукова // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования, посвящ. 25-летию ФГБНУ Прикаспийский научно-исследовательский институт земледелия: I Межд. науч.-практ. интернет-конф. – Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия, 2016. – С. 3381–3386. EDN: WCXXVD

4. Машурик, С. А. Влияние препарата молнупиравир на показатели клинического анализа крови при лечении инфекционного перитонита кошек / С. А. Машурик, С. В. Козлов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2025. – № 5. – С. 63-69. EDN: GIVSEP

5. Машурик, С. А. Изменения биохимических показателей крови у кошек с выпотной формой инфекционного перитонита на фоне противовирусного лечения / С. В. Козлов, С. А. Машурик // Проблемы современной науки и инновации. – 2025. – № 4. – С. 25-29. EDN: WNQAIG

УДК 637.146.34

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЙОГУРТА, ОБОГАЩЕННОГО ПРЕБИОТИКАМИ

Е.С. Ившина, Д.Ю. Ильин
Пензенский государственный аграрный университет, г. Пенза, Россия
e-mail: ivshina.elizaveta19@gmail.com

Ключевые слова: сбалансированное питание, йогурт обогащенный, пребиотики

Аннотация: Статья содержит информацию о перспективах получения продукта для здорового питания – йогурта с добавлением пребиотика инулина. Рассматриваются ценные свойства инулина. Определено оптимальное содержание пребиотической добавки в продукте, описаны органолептические свойства и физико-химические показатели йогурта с добавлением пребиотика инулина.

STUDY OF THE PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES OF YOGURT ENRICHED WITH PREBIOTICS

E.S. Ivshina, D.U. Ilyin
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: balanced nutrition, fortified yogurt, prebiotics

Annotation: The article contains information on the prospects of producing a healthy food product – yogurt with the addition of the prebiotic inulin. The valuable properties of inulin are examined. The optimal content of the prebiotic additive in the product is determined, and the organoleptic properties and physicochemical parameters of yogurt with the addition of the prebiotic inulin are described.

Для сбалансированного питания человеку следует включать три основные категории пищевых веществ: мясо и рыбу, овощи и фрукты, а также молоко и молочные продукты. Однако употребление молока и молочных изделий вызывает разногласия, так как существуют различные мнения – от полного отрицания их полезности до утверждения о их важности в рационе человека. Сторонники первой позиции приводят в качестве аргумента тот факт, что взрослые млекопитающие (кроме человека) не пьют молоко, при этом забывая, что у них просто нет возможности его получать. Тем не менее, молоко играет важную роль в профилактике заболеваний, особенно при воздействии неблагоприятных факторов. Высокая

биологическая ценность молочных белков объясняется их составом, сбалансированностью аминокислот, а также хорошей переваримостью и усвояемостью организмом (96-98%).

Таким образом, молоко является одним из наиболее ценных пищевых продуктов животного происхождения, содержащего в себе все необходимые для человека белки, жиры, углеводы, витамины и минералы.

Современная пищевая промышленность, в частности молочная отрасль, находится в процессе активной трансформации, ориентированной на создание продуктов, которые не только удовлетворяют базовые потребности в питании, но и вносят вклад в укрепление здоровья потребителей. В условиях растущего спроса на функциональные продукты питания особое внимание уделяется разработке молочных продуктов, обогащенных про- и пребиотиками, способными оказывать положительное модулирующее влияние на микробиоту кишечника человека. Среди таких продуктов йогурт, как традиционный и широко потребляемый кисломолочный продукт, представляет собой идеальную матрицу для обогащения.

Целью данной работы было изучение органолептических свойств и физико-химического состава йогуртов с добавлением пребиотика инулина.

Йогурт – это кисломолочный продукт, произведенный с использованием смеси заквасочных микроорганизмов — термофильных молочнокислых стрептококков и болгарской молочнокислой палочки (концентрация не менее 10^7 КОЕ в 1 г продукта), с добавлением или без добавления различных немолочных компонентов. Йогурт, в который добавлены пищевые и (или) биологически активные вещества и (или) пробиотические микроорганизмы, не присутствующие в нем изначально, либо присутствующие в недостаточном количестве или утерянные в процессе изготовления, называется обогащенный.

Пребиотики – углеводы с низким содержанием молекул, которые соединены друг с другом бета-гликозидными связями. Из-за отсутствия бета-гликозидаз в желудочно-кишечном тракте животных они не перевариваются и выступают пищевыми субстратами стимулируя рост полезной микрофлоры.

В качестве пребиотика для обогащения йогурта можно использовать инулин. Это природный полисахарид, получаемый преимущественно из корней цикория, топинамбура или агавы. Инулин обладает комплексом ценных технологических и физиологических свойств: он не расщепляется в верхних отделах ЖКТ, селективно стимулирует рост и активность бифидобактерий и лактобацилл в толстом кишечнике, способствует улучшению минерального обмена (особенно усвоения кальция), оказывает позитивное влияние на липидный профиль крови и обладает умеренным сладким вкусом, что позволяет частично заменять сахар. Инулин обеспечивает питание и рост ценных бифидобактерий.

В таблице 1 представлена характеристика инулина (табл. 1).

Таблица 1 – Описание и свойства инулина

Наименование показателя	**Характеристика**
Источник	Содержится в растениях семейства сложноцветных, колокольчиковых, лилейных, фиалковых и др. Наибольшее количество содержится в клубнях и корнях георгина, нарцисса, гиацинта, туберозы, одуванчика, цикория и земляной груши (топинамбура), скорцонера и овсяного корня.
Внешний вид	Мелкодисперсный порошок (может быть аморфным или кристаллическим)
Цвет	Белый, иногда с кремовым оттенком
Запах	Отсутствует или нейтральный

Наименование показателя	Характеристика
Вкус	Нейтральный, слегка сладковатый (сладость составляет 10–30% от сахара)
Консистенция/Текстура	Мелкий порошок; при растворении в воде образует гелеобразную, кремообразную структуру
Растворимость	Растворим в горячей воде (более 60 °C), плохо растворим в холодной воде
pH раствора	Обычно нейтральный или слабокислый (около 5-7) в водных растворах
Содержание СВ, %	>95
Содержание сахара, % от СВ	8
Содержание инулина, % от СВ	92
Вязкость 5%-го водного раствора, мПа*с	1,6

Для подробного изучения влияния пребиотика инулина на органолептические и физико-химические свойства йогурта, за основу был взят йогурт натуральный (закваска Hansen YF-3331, содержащая бактерии *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* и *Streptococcus thermophilus*) и инулин в виде растворимого порошка, который добавляли до сквашивания в количестве 1, 3 и 5%.

В таблице 2 приведен сравнительный анализ обогащенного йогурта с добавлением инулина в количестве 1,3 и 5%.

Таблица 2 – Сравнительная характеристика йогурта с добавлением инулина (1, 3 и 5%)

Наименование показателя	Йогурт с добавлением 1% инулина	Йогурт с добавлением 3% инулина	Йогурт с добавлением 5% инулина
Органолептические свойства	Приятные, но незначительные изменения текстуры	Приобретение кремовой структуры, текстура стала гуще	Значительное изменение текстуры, продукт стал заметно гуще
Вкус	Чувствуется легкая сладость, почти незаметна	Легкая сладость, с мягким вкусом инулина	Сильнее чувствуется сладковатый, слегка типичный вкус, свойственный инулину
Содержание сахара	Незначительно увеличено	Умеренно увеличено	Значительно увеличено
Консистенция	Немного гуще обычного	Более густая, кремовая	Очень густая, плотная
Растворимость инулина	Хорошая, без осадка	Хорошая, возможны легкие осадки	Возможны осадки, небольшая зернистость
Вязкость (мПа·с)	Небольшое увеличение (например, 1000)	Умеренное увеличение (1200–1500)	Значительное увеличение (1500–2000)

Наименование показателя	Йогурт с добавлением 1% инулина	Йогурт с добавлением 3% инулина	Йогурт с добавлением 5% инулина
Титруемая кислотность (°Т)	Средняя (например, 70)	Повышенная (75–80)	Значительно повышена (80–85)
pH	4,4 – 4,6	4,2 – 4,5	4,0 – 4,4

Проанализировав таблицу 2, можно сделать следующие выводы.

1) С увеличением концентрации инулина снижается pH, так как микроорганизмы перерабатывают углеводы, образуя кислоты;

2) Вязкость и консистенция повышаются из-за пребиотических волокон инулина, которые действуют как загустители и стабилизаторы;

3) При более высоких концентрациях (5%) может появляться ощущение зернистости или осадка, что снижает органолептические свойства продукта;

4) Вкус становится немного слаще, что связано с природной сладостью инулина, соответственно с увеличением дозировки инулина, увеличивается и сладость продукта;

Таким образом, оптимальная доза инулина для сохранения баланса полезных свойств, физико-химических и органолептических качеств йогурта - от 1 до 3%. Добавление инулина в большей концентрации тоже допускается, но это влияет на органолептические свойства продукта. Употребление продукта выше рекомендуемой дозировки вызывает нарушение со стороны ЖКТ (вздутие живота, тошноту, спазмы, диарею), возможны аллергические реакции.

Продукт может позиционироваться как функциональный, синбиотический, обогащенный пребиотиком, способствующий пищеварению и здоровью кишечника. Это позволяет установить розничную цену на 15-25% выше, чем на обычный йогурт аналогичной жирности. Несмотря на увеличение затрат на сырье, использование инулина является экономически целесообразным за счет снижения потерь от брака, возможности сокращения доли других дорогостоящих ингредиентов (сахар, стабилизаторы) и установления премиальной розничной цены на функциональный продукт.

Таким образом, разработка йогурта с пребиотиком инулином является научно обоснованным и коммерчески перспективным решением, направленным на удовлетворение растущего потребительского спроса на продукты для укрепления здоровья.

Список литературы:

1. Реутова Е.А. Ветеринарно-санитарная экспертиза. Молоко и молочные продукты: учеб. пособие/ Е.А. Реутова; Новосиб-ий ГАУ. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2013. – 95 с.

2. ГОСТ 31981-2013 «Йогурты. Общие технические условия.»

3. Якупов Т.Р. Молекулярная биотехнология/ Т.Р. Якупов, Т.Х. Фаизов. – Казань: ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, 2018. – 280 с.

4. Бызов В.А., Литвяк В.В., Лукин Н.Д. и др. Исследование особенностей структурной организации инулина и анализ возможностей его применения. Новые технологии / New technologies. 2023; 19(4): 31-47.

5. Смоленкова О. В., Новикова О. А. Сравнительная оценка использования заквасок разных производителей в технологии йогурта // Известия Дагестанского ГАУ. 2025. № 1(25). С. 249-258.

6. Ильина, Г. В. Эколого-экономические аспекты современных агробиотехнологий / Г. В. Ильина, Д. Ю. Ильин, А. В. Носов. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 200 с. – ISBN 978-5-00196-390-5. – EDN QEVXIO.

УДК 638.4:631.522.4

ШМЕЛЕВОДСТВО В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

К.В. Фабричнов, Е.А. Зыкина
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: k.fabrichnov@yandex.ru

Ключевые слова: шмелеводство, большой земляной шмель, Bombus terrestris, опыление, тепличные хозяйства, медоносная пчела, сравнительный анализ, импортозамещение, биологические особенности.

Аннотация: В статье рассматривается роль шмелеводства как инновационного направления в агропромышленном комплексе, направленного на повышение урожайности сельскохозяйственных культур за счет эффективного опыления. Проведен сравнительный анализ биологических и поведенческих особенностей большого земляного шмеля (Bombus terrestris) и медоносной пчелы (Apis mellifera). Выявлены преимущества шмелей: более длинный хоботок, устойчивость к низким температурам и пасмурной погоде, высокая скорость работы, техника «опыления жужжанием» и отсутствие переключения между культурами. Описаны структура шмелиной семьи, особенности зимовки и технология промышленного разведения. Представлены данные о развитии российского рынка шмелей, достигшего 90% импортозамещения.

BUMBLEBEE BREEDING IN AGRICULTURE

K.V. Fabrichnov, E.A. Zykina
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Key words: bumblebee breeding, buff-tailed bumblebee, Bombus terrestris, pollination, greenhouse farming, honeybee, comparative analysis, import substitution, biological features.

Annotation: The article examines the role of bumblebee breeding as an innovative direction in the agro-industrial complex aimed at increasing crop yields through effective pollination. A comparative analysis of the biological and behavioral characteristics of the buff-tailed bumblebee (Bombus terrestris) and the honeybee (Apis mellifera) is carried out. The advantages of bumblebees are revealed: a longer proboscis, resistance to low temperatures and cloudy weather, high working speed, "buzz pollination" technique, and no switching between crops. The structure of the bumblebee colony, wintering features, and industrial rearing technology are described. Data on the development of the Russian bumblebee market, which has reached 90% import substitution, are presented.

Шмелеводство представляет собой одно из инновационных и динамично развивающихся направлений в современном агропромышленном комплексе, целью которого является повышение урожайности сельскохозяйственных культур за счет использования шмелей в качестве эффективных опылителей. В отличие от традиционного пчеловодства, шмелеводство ориентировано преимущественно на опыление растений в защищенном грунте и раннецветущих культур в открытых агроценозах.

Мировая практика показывает, что ежегодно производится около 2 млн колоний шмелей, которые поставляются на тепличные комбинаты стран Европы, США, Канады и Японии. В России ежегодно выращивают 150 тыс. семей этих насекомых, причем за последние три года отечественные производители достигли показателя в 90% на внутреннем рынке, успешно заместив импортных поставщиков.

Целью данной статьи является изучение биологических и поведенческих особенностей шмелей, обусловливающих их преимущество в опылении сельскохозяйственных культур, и

проведение сравнительного анализа эффективности шмелей и медоносных пчёл в агропромышленном комплексе.

Семья шмелей, как и у медоносных пчёл, состоит из трёх типов особей: матки, рабочих шмелей и самцов. Матка является единственной плодущей самкой и основательницей семьи – именно она весной начинает строительство гнезда, откладывает яйца и первое время самостоятельно выкармливает потомство. Появившиеся затем рабочие шмели (бесплодные самки) берут на себя все задачи по сбору корма, уходу за личинками и защите гнезда. Самцы появляются лишь к концу сезона для оплодотворения молодых маток и не участвуют в сборе пыльцы. В отличие от пчёл, шмели не используют рамки и не строят правильных сотов: их гнездо представляет собой беспорядочное скопление восковых ячеек-бочонков, а опустевшие коконы после выхода молодых шмелей часто служат ёмкостями для хранения мёда и пыльцы.

В отличие от медоносных пчёл, зимующих всей семьёй в улье и формирующих зимний клуб для поддержания тепла, шмелиная семья живёт лишь один сезон. Осенью все рабочие особи, трутни и старая матка погибают. Зиму переживают только молодые оплодотворённые самки, которые закапываются в почву или укрываются под листвой, впадая в спячку до следующей весны.

Отличительные особенности шмелей и медоносных пчел представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика шмелей и медоносных пчел

Критерий сравнения	Большой земляной шмель (Bombus terrestris)	Медоносная пчела (Apis mellifera)
Длина хоботка	7–24 мм	До 6,4 мм
Минимальная температура лёта	+5°C	+12°C
Работа в пасмурную погоду	Да	Нет
Скорость посещения цветков	~25 цветков/мин	В 2 раза ниже
Перенос пыльцы на теле	В 2–2,7 раза больше	Умеренный
Технология «жужжания»	Да	Нет
Период суточной активности	С 4–5 утра до вечера	Только в светлое время при теплой погоде
Переключение между культурами	Работает на одной культуре	Может улетать на более привлекательные медоносы

Из данных таблицы видно, что шмели обладают комплексом морфологических и поведенческих особенностей, обеспечивающих их превосходство в опылении многих культур.

Так, анатомические особенности шмелей, в частности длина хоботка, позволяют им эффективно опылять растения с глубоким расположением нектарников.

Шмели проявляют высокую устойчивость к неблагоприятным факторам среды. Их лёт начинается уже при +5°C, и они способны работать в пасмурную погоду, при сильном ветре и мелких осадках. Пчёлы же покидают улей только при температуре выше +12°C, что делает шмелей незаменимыми опылителями для регионов с рискованным земледелием и раннецветущих садовых культур.

Шмели демонстрируют более высокую производительность: за одну минуту они посещают около 25 цветков, что в 2 раза превышает показатель медоносной пчелы.

Благодаря большей массе тела и опушенности (наличие густых волосков на теле насекомого), шмель переносит в 2–2,7 раза больше пыльцы по сравнению с пчелой.

Уникальной особенностью шмелей является техника «опыления жужжанием»: создавая вибрацию цветка, они обеспечивают высвобождение пыльцы из плотных пыльников томатов, баклажанов, перцев и голубики. Благодаря этому семенные камеры томатов заполняются полностью, а плоды вырастают плотными и тяжелыми.

Шмели начинают работу рано утром (с 4–5 часов) и трудятся до позднего вечера, в то время как пчёлы активны только в светлое время суток при достаточном прогреве воздуха.

У шмелей отсутствует «танец» – стереотип поведения, свойственный пчелам, поэтому они не переключаются на более богатые источники нектара, а монотонно работают на определенной культуре. Кроме того, шмели менее агрессивны к человеку и более стрессоустойчивы, что важно при транспортировке и обработке растений пестицидами.

Из известных 300 видов шмелей наиболее приемлемым для промышленного разведения является большой земляной шмель (Bombus terrestris). Данный вид обладает способностью формировать крупные колонии, хорошо адаптируется к искусственным условиям содержания и демонстрирует высокую эффективность при опылении широкого спектра культур: томатов, огурцов, перца, баклажанов, земляники, дыни, цукини, ягодных насаждений, фруктовых садов, а также подсолнечника и рапса.

Промышленное разведение шмелей (шмелеводство) позволяет получать семьи круглогодично, независимо от природных циклов. Культивированием шмелей вида Bombus terrestris, обитающих в природе европейской части России, занимаются в биологических лабораториях, где созданы оптимальные условия температуры и влажности. Процесс начинается с отлова или выведения молодых оплодотворённых маток, которых затем помещают на несколько месяцев в искусственную зимовку (холодильные камеры при температуре +2…+5°С) для имитации спячки. После пробуждения матку высаживают в стартовый бокс с кормом, где она основывает колонию, откладывает яйца и выводит первых рабочих особей. Когда семья достигает численности 60–80 рабочих шмелей, её переселяют в транспортный улей и доставляют в тепличные хозяйства. Весь цикл от посадки матки до готовой семьи занимает около 6–9 недель и проходит под строгим ветеринарным контролем.

В России шмелеводство активно развивается с середины 1990-х годов, однако после 2014 года импорт насекомых из Европы стал затруднен, что дало мощный толчок развитию отечественных производств. Сегодня 90% рынка закрыто российскими шмелями.

Ключевыми производителями выступают ФГБУ «ВНИИКР» Россельхознадзора, разработавший оригинальную технологию разведения с 100% лабораторным контролем отсутствия вирусов и паразитов (поставляет около 15 тыс. семей в год), а также предприятия в Воронежской и Тамбовской областях, обеспечивающие шмелями тепличные комплексы в восьми регионах страны.

Таким образом, промышленное выращивание овощей, фруктов и ягод в защищенном грунте без использования насекомых-опылителей практически невозможно. Шмели, и в особенности большой земляной шмель (Bombus terrestris), представляют собой высокоэффективный, экономически выгодный и экологичный инструмент повышения урожайности и качества продукции. Их устойчивость к неблагоприятным погодным условиям, высокая интенсивность труда и уникальная техника опыления делают шмелей незаменимыми помощниками как для крупных агрокомплексов, так и для фермерских хозяйств.

Список литературы:

1. Мадебейкин, И. И. Стратегия развития шмелеводства в России / И. И. Мадебейкин // Гавриш. – 2012. – № 2. – С. 29-31.

2. Климко, Т. И. Особенности и преимущества использования шмелей для опыления в аграрной практике / Т. И. Климко, Н. В. Архипова, Н. В. Зинина // Экология и животный мир. – 2025. – № 2. – С. 8-16.

3. Крайнов, И. В. Кормовые предпочтения шмелей (Hymenoptera: Apidae, Bombus) надвидовой ассоциации в Среднем Прииртышье / И. В. Крайнов, Б. Ю. Кассал // Байкальский зоологический журнал. – 2016. – № 2(19). – С. 61-67.

4. Greco, M. K. Using diagnostic radioentomology for non-invasive observations of colonies of the bumblebee, Bombus terrestris / M. K. Greco, B. M. Sadd // Journal of Insect Science. – 2012. – Vol. 12, № 85. – P. 1-12. – DOI: 10.1673/031.012.8501. – PMID: 23421622.

5. Краснова, Е. М. Активность шмелей и пчел при опылении огурца / Е. М. Краснова, А. Ю. Лаврентьев, Г. М. Тобоев // Развитие аграрной науки как важнейшее условие эффективного функционирования агропромышленного комплекса страны : материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 70-летию со дня рождения заслуженного работника высшей школы Чувашской Республики и Российской Федерации, доктора ветеринарных наук, профессора Кириллова Николая Кирилловича, Чебоксары, 08 октября 2018 года. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. – С. 61-65. – EDN VKSYUS.

6. Комаров И. И. Влияние пробиотика "Probiox АПИ" на показатели продуктивности и силу пчелиных семей // Зоотехническая индустрия : проблемы и решения : материалы Всероссийской научно-практической конференции преподавателей, научных работников, аспирантов, представителей государственных структур и бизнес-сообществ, Курск, 14 декабря 2023 года. Курск : Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, 2024. С. 87-89.

7. Влияние кормовой добавки энтомологического происхождения на биохимические и продуктивные показатели сельскохозяйственной птицы / Г. В. Ильина, Д. Ю. Ильин, Л. Л. Ошкина [и др.] // Нива Поволжья. – 2021. – № 2(59). – С. 106-114. – DOI 10.36461/NP.2021.59.2.016. – EDN LRDDOD.

УДК:636.085.5

РАЗНОВИДНОСТИ БЕЛКОВОГО СЫРЬЯ В КОРМАХ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

И.В. Шелюков, А.Д. Гурьянова, Е.С. Сарайкин
Пензенский государственный аграрный университет, г. Пенза, Россия
e-mail: saraikin.e.s@pgau.ru

Ключевые слова: белковые корма, протеин, жмыхи, шроты, рыбная мука, мясокостная мука, нетрадиционные корма, гаприн, микробный белок, кормление животных, аминокислотный состав.

Аннотация: В статье представлен обзор и классификация основных разновидностей белковых кормов, используемых в животноводстве. Рассмотрены традиционные источники протеина растительного (жмыхи, шроты, зернобобовые, зеленые корма) и животного (рыбная, мясокостная, кровяная мука, молочные корма) происхождения. Особое внимание уделено нетрадиционным и альтернативным источникам белка, приобретающим актуальность в связи с удорожанием классических кормов и поиском устойчивых решений. Проанализированы перспективы использования протеинов насекомых (инсектопротеин), микробного белка (гаприн), биомассы водорослей и микопротеина. Отмечены достоинства каждого вида корма (высокое содержание протеина, сбалансированность аминокислотного состава, технологичность) и обозначены ограничения (наличие антипитательных факторов, себестоимость, особенности переваривания). Сделан вывод о необходимости комплексного подхода при составлении рационов, сочетающего эффективность, безопасность и экономическую целесообразность использования различных источников белка.

TYPES OF PROTEIN RAW MATERIALS IN ANIMAL FEED

I.V. Shelyukov, A.D. Guryanova, E.S. Saraykin
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: protein feeds, protein, oilcakes, meals, fish meal, meat and bone meal, non-traditional feeds, gaprin, microbial protein, animal feeding, amino acid composition.

Annotation: The article provides an overview and classification of the main types of protein feed used in animal husbandry. Traditional sources of protein of plant origin (oilcakes, meals, legumes, green fodder) and animal origin (fish meal, meat and bone meal, blood meal, dairy feeds) are considered. Special attention is paid to non-traditional and alternative protein sources, which are becoming increasingly relevant due to the rising cost of classical feeds and the search for sustainable solutions. The prospects of using insect protein, microbial protein (gaprin), algal biomass, and mycoprotein are analyzed. The advantages of each type of feed (high protein content, balanced amino acid composition, manufacturability) are noted, and limitations (presence of anti-nutritional factors, cost, digestive features) are outlined. It is concluded that there is a need for an integrated approach to diet formulation, combining efficiency, safety, and economic feasibility of using various protein sources.

В структуре себестоимости животноводческой продукции корма занимают от 50 до 70%. Однако не все питательные вещества равны по значимости. Протеин — это «строительный материал» для организма животного, основа роста, продуктивности и воспроизводства. Именно он зачастую является наиболее дорогостоящим компонентом рациона, и именно его дефицит современная наука учится восполнять самыми разными способами.

Белковые корма объединяет одно: содержание сырого протеина в них составляет 20% и более. Но по происхождению, аминокислотному составу и усвояемости эти корма делятся на несколько крупных категорий.

Основным источником белка для сельскохозяйственных животных традиционно служат растения. Лидирующие позиции здесь занимают бобовые культуры и продукты переработки масличных.

Если злаки (пшеница, ячмень, кукуруза) содержат в среднем 8–13% протеина и считаются энергетическими, а не белковыми кормами, то в зерне гороха, вики или кормовых бобов концентрация протеина достигает 20–25%, а в сое — до 35–40%. Однако наибольшую ценность представляют продукты переработки семян масличных культур после извлечения масла — жмыхи и шроты.

Жмыхи получают методом прессования, и они сохраняют до 6–8% жира, что делает их высокоэнергетичными.

Шроты (продукт экстракции растворителями) содержат меньше жира, но концентрация протеина в них выше — до 40–45% (подсолнечный шрот) и даже 48–50% (соевый шрот).

Наиболее сбалансированным по аминокислотному составу среди растений считается соевый шрот. Однако наука не стоит на месте: в рационах все чаще появляются культуры, которые еще недавно считались нетрадиционными. Люпин, нут, тритикале (гибрид ржи и пшеницы) и амарант показывают высокую питательную ценность. Например, тритикале может содержать до 18% сырого протеина и отличается низким содержанием антипитательных веществ, а нут замещает соевый шрот в кормлении птицы, имея в своем составе до 32,5% протеина.

Особое место занимают зеленые корма. Молодая трава бобовых (клевер, люцерна, эспарцет) в фазе бутонизации содержит не только много протеина (до 200–300 г на кормовую единицу), но и белок, максимально доступный для переваривания благодаря высокой доле водорастворимых фракций.

Если растительные белки часто имеют лимитирующие аминокислоты (чаще всего недостает лизина, метионина или триптофана), то белки животного происхождения лишены

этого недостатка. Они наиболее близки по аминокислотному профилю к тканям самого животного.

- Рыбная мука — недосягаемый эталон. В лучших сортах содержание протеина превышает 70%, а аминокислотный состав настолько хорош, что даже небольшие добавки рыбной муки балансируют весь рацион.

- Мясокостная и мясная мука — продукты переработки отходов мясной промышленности. Содержание протеина варьируется от 50 до 60%. Они богаты кальцием и фосфором, но их качество сильно зависит от исходного сырья.

- Кровяная мука — рекордсмен по концентрации белка (до 80%), однако она бедна изолейцином и требует осторожного дозирования.

- Молочные корма (обрат, сыворотка) — незаменимы в кормлении молодняка благодаря высокой усвояемости.

В СССР существовала мощная промышленность по производству белково-витаминных концентратов (БВК) на основе парафинов нефти (паприн) и природного газа (гаприн). Сегодня эти технологии переживают ренессанс.

Гаприн — это высушенная биомасса бактерий, окисляющих метан (например, *Methylococcus capsulatus*). Содержание протеина в гаприне достигает 75–78%, что выше, чем в рыбной муке. При этом аминокислотный профиль (особенно по лизину и метионину) приближен к идеальному. В Татарстане и Башкортостане уже запускаются опытно-промышленные установки по производству микробного белка из газа, что может кардинально изменить структуру кормового рынка в ближайшие годы.

Хлорелла и спирулина известны давно. Они уникальны по набору витаминов, микроэлементов и пигментов. В кормлении их используют как в виде суспензии, так и в составе гранул. Главный недостаток — высокая себестоимость продукции по сравнению с соей.

Выращивание грибов на субстратах из крахмала, мелассы или отходов спиртовой промышленности позволяет получать биомассу с содержанием белка до 50–60%. Технология позволяет имитировать текстуру мяса и используется не только в кормах, но и в производстве продуктов для человека.

Несмотря на обилие новых форм, ключевым требованием к белковому корму остается его безопасность и сбалансированность. Многие альтернативные источники (люпин, нут, жмыхи новых культур) содержат антипитательные факторы: ингибиторы протеаз, алкалоиды, гликозинолаты. Поэтому наука о кормлении сегодня — это ювелирный расчет.

Современная классификация белковых кормов расширяется: от зеленой массы бобовых и рыбной муки до бактериального белка из метана и муки из насекомых. И если раньше основной задачей было просто накормить животное, то сегодня задача ученых и технологов — сделать это с максимальной эффективностью, минимальным углеродным следом и пользой для конечного потребителя.

Список литературы:

1. Сарайкин, Е. С. Кормление птицы: витамины и минералы в рационе кур-несушек / Е. С. Сарайкин, Е. В. Полякова // Научное обеспечение технологического суверенитета агропромышленного комплекса : Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, Пенза, 21–22 октября 2025 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – С. 423-427. – EDN PYHLLS.

2. Емельянова, М. Е. Превращение пищевых отходов в корма / М. Е. Емельянова, М. С. Андреева // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса : Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, Пенза, 28–29 марта 2024 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2024. – С. 384-386. – EDN HKPGHU.

3. Шелюков, И. В. Силосованные корма, используемые в Пензенской области / И. В. Шелюков, И. О. Жуков, Е. С. Сарайкин // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России : Сборник материалов Международной научно-практической конференции

молодых ученых, Пенза, 31 октября – 01 2024 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2024. – С. 401-405. – EDN PIKOKG.

4. Сарайкин, Е. С. Перспектива использования белого люпина в кормлении сельскохозяйственной птицы / Е. С. Сарайкин, Е. Д. Лаврентьева // Инновационные идеи молодых - десятилетию науки и технологий : Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Пенза, 30 ноября 2023 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – С. 513-516. – EDN ADOPNB.

5. Забытая высокобелковая кормовая культура / Е. С. Сарайкин, Е. В. Полякова, Г. И. Боряев, Е. Д. Лаврентьева // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России : Сборник материалов Международной научно-практической конференции молодых ученых, Пенза, 26–27 октября 2023 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – С. 259-262. – EDN CYVIJB.

6. Шелюков, И. В. Использование концентратов различного производства в кормлении цыплят-бройлеров / И. В. Шелюков, И. О. Жуков // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса : Сборник материалов Международной научно-практической конференции молодых ученых, Пенза, 27–28 марта 2025 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – С. 283-285. – EDN YRRXIQ.

7. Лаврентьев, А. Ю. Белковый концентрат с функциональными добавками в рационах коров / А. Ю. Лаврентьев, М. С. Упинин // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства : Сборник трудов IV международной научно-практической конференции, Брянск, 27–28 марта 2025 года. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2025. – С. 110-114. – EDN THCGFU.

8. Упинин, М. С. Функциональные добавки в составе стартерных комбикормов для телят / М. С. Упинин, А. Ю. Лаврентьев // Современное состояние и перспективные направления развития аграрной науки : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 65-летию доктора с.-х. наук, профессора, заведующего кафедрой "Земледелие и растениеводство" В.В. Ивенина, Нижний Новгород, 18 октября 2023 года. – Нижний Новгород: Нижегородский государственный агротехнологический университет, ООО "Амирит", 2023. – С. 103-107. – EDN GBCPXU.

9. Упинин, М. С. Белковый концентрат с функциональными добавками Кауфит 60 в кормлении лактирующих коров / М. С. Упинин, Н. В. Порфирьев, А. Ю. Лаврентьев // Актуальные проблемы ветеринарной медицины и зоотехнии : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Чебоксары, 26 октября 2023 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2023. – С. 279-284. – EDN BMVOCL.

УДК 636.082.22

МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА МОЛОЧНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ

Д.Д. Кузнецова, И.В. Каешова
Пензенский государственный аграрный университет, г. Пенза, Россия
e-mail: kaeshova.i.v@pgau.ru

Ключевые слова: линейная оценка экстерьера, визуальный метод, крупный рогатый скот, методика ICAR

Аннотация: В статье рассматриваются используемые методики и правила оценки экстерьера крупного рогатого скота. Анализируются изменения в правилах оценивания коров молочных и молочно-мясных пород.

METHODS FOR ASSESSING THE BODY CONSTITUTION OF DAIRY CATTLE PRODUCTIVITY

D.D. Kuznetsova, I.V. Kaeshova
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: linear conformation evaluation, visual method, cattle, ICAR methodology.
Annotation: This article examines the methods and rules used for evaluating the conformation of cattle. Changes in the rules for evaluating dairy and dairy-beef breeds are analyzed.

Результаты оценки коров и быков по типу телосложения используют при отборе и подборе животных. Отбор коров на племенные цели производится, исходя из соответствия телосложения животного установленной модели породы и требований стандарта для данного стада.

В настоящее время для оценки экстерьера крупного рогатого скота молочного направления продуктивности используются порядка пяти оценок и методик, которые отличаются между собой, но имеют место быть, и используются в племенных хозяйствах и на станциях искусственного осеменения. Рассмотрим самые распространенные - их три.

На сегодняшний день в практике племенной работы с молочным скотом применяется около пяти различных правил и руководств по оценке экстерьера. Все они имеют общую основу: линейная оценка- по 9-балльной шкале (объективная), и визуальная 100-балльная оценка (субъективная), однако между ними есть ряд существенных отличий. Наиболее распространенные методики и правила мы и рассмотрим далее.

Классическая линейная оценка экстерьера крупного рогатого скота руководствуется Правилами оценки телосложения дочерей быков-производителей молочно-мясных пород, которые были утверждены начальником Департамента животноводства и племенного дела Минсельхозпрода России 14 июня 1996 г. Сначала оценивается 18 признаков, включённых в линейную систему оценки, каждый из которых имеет самостоятельное значение и оценивается изолированно от других по шкале от 1 до 9 баллов. Средний балл – 5. Баллы 1 и 9 означают экстремальные отклонения признака. Оценка проводится визуально, но в случае сомнения животные могут быть измерены. Затем отмечаются недостатки экстерьера животных (47 показателей). В заключении проводится оценка коров по комплексу признаков экстерьера (100-балльная шкала). Общая оценка коровы устанавливается по комплексу признаков (5), характеризующих объем туловища, выраженность молочных признаков, качество ног, вымени и общий вид животного. Предварительный учет недостатков может снижать количество баллов при комплексной оценке.

Несмотря на то, что данная оценка существует около 30 лет, программа «ОТТ» (оценка типа телосложения животных), разработанная компанией ООО «РЦ «ПЛИНОР», основана на этих Правилах и используется в настоящий момент.

Правлением НП «Мосплем» в 2005 году была принята «Методика оценки телосложения крупного рогатого скота молочного направления продуктивности», в 2019 году эта методика была усовершенствована и широко применяется для оценки животных в ряде областей РФ (Владимирская, Рязанская, Московская). Однако не была утверждена в качестве нормативного правового документа.

Следующая оценка, на основе правил 1996 года, была разработана при инициации Министерства сельского хозяйства РФ в 2017 году и называется «Методика оценки телосложения крупного рогатого скота молочного и молочно-мясного направления продуктивности коров в молочном скотоводстве». Основные отличия от предыдущей оценки в том, что все животные разделены на группы пород: Г (голштинская, черно-пестрая, красно-пестрая, холмогорская, истобенская), С (симментальская, монбельярдская, сычевская), БШ (бурая швицкая, костромская), Я (ярославская), К (красная степная, красная датская, айширская, бестужевская), Д (джерсейская), Пр (прочие). Это сделано для того, чтобы учесть породные особенности животных (для каждой группы породы свой стандарт) и сделать оценку

экстерьера более точной. Методика, наоборот, начинается со 100-балльной визуальной оценки, которая вместо 5 основных признака включает в себя только четыре: молочный тип, объем туловища, конечности, вымя. В линейной системе оценивается 17 обязательных признаков, и 6 из 11 дополнительных признаков. В заключении учитываются недостатки экстерьера (21 признак).

Следующая методика ICAR также активно используется в хозяйствах. ICAR – это Международный комитет по регистрации животных, обеспечивающий гармонизацию стандартов в области животноводства. ICAR задаёт стандарты для учёта продуктивных качеств и геномной селекции животных, а также контролирует их соблюдение. «Оценка коров по признакам экстерьера» была утверждена решением Коллеги Евразийского экономического комитета 22 августа 2023 года. Система оценки телосложения дочерей быков начинается со 100-балльного оценки по 4 признакам: вымя, молочный тип, конечности, туловище. Затем оценивают 20 селекционируемых признаков линейных промеров экстерьера коров. Для оценки линейных промеров экстерьера коров также применяется 9-балльная шкала, которая должна охватывать биологический диапазон развития селекционируемых признаков в оцениваемой популяции животных. В конце отмечают недостатки экстерьера (19 признаков). Основные отличия, всех трех используемых методик представлены в таблице.

Таблица 1 — Основные отличия, используемых методик и правил оценки экстерьера крупного рогатого скота

Признак	Правила оценки телосложения дочерей быков-производителей молочно-мясных пород, 1996 г	Методика оценки телосложения коров в молочном скотоводстве, 2005 г.	Методика оценки племенной ценности крупного рогатого скота молочного направления продуктивности, 2023
Количество признаков в линейной оценке	18 признаков	17 признаков	20 признаков
Признаки линейной оценки	Рост, Глубина туловища, Крепость телосложения, Молочные формы, Длина крестца, Положение таза, Ширина таза, Обмускуленность, Постановка з. ног, Угол копыта, Прикрепление пер. д. вымени, Длина пер. д. вымени, Высота прикрепления зад. д. вымени, Ширина зад. д. вымени, Борозда вымени, Положение дна вымени, Расстояние между пер. сосками, Длина сосков	Рост, Глубина туловища, Ширина груди, Молочный тип, Положение таза, Постановка з. ног (вид сбоку и сзади), Угол копыта, Качество костяка Прикрепление пер. д. вымени, Длина пер. д. вымени, Глубина вымени, Высота прикрепления зад. д. вымени, Центральная связка вымени, Расположение пер. сосков, Расположение зад. сосков, Длина сосков	Рост, Глубина туловища, Ширина груди, Тип телосложения, Положение таза, Ширина таза, Постановка з. ног (вид сбоку и сзади), Угол копыта, Прикрепление пер. д. вымени, Прикрепление зад. д. вымени, Ширина зад. д. вымен, Центральная связка вымени, Расположение пер. сосков, Расположение зад. сосков, Длина перед. сосков, Гармоничность движения, Качество костяка, Текстура вымени
Признаки 100-балльной шкалы	объем туловища (10%), выраженность молочных признаков (15%), качество ног (15%), вымени (40%) и	молочный тип (10%), объем туловища (20%), конечности (30%), вымя (40%)	-

Признак	Правила оценки телосложения дочерей быков-производителей молочно-мясных пород, 1996 г	Методика оценки телосложения коров в молочном скотоводстве, 2005 г.	Методика оценки племенной ценности крупного рогатого скота молочного направления продуктивности, 2023
	общий вид животного (20%)		

Как видно из данных таблицы, методики несколько отличаются по количеству оцениваемых признаков линейной оценки. По сравнению с методикой 1996 года изменилось название некоторых признаков: вместо борозда вымени – центральная связка вымени, вместо положение дна вымени – глубина вымени, крепость телосложения – ширина груди, молочные формы – молочный тип. Из оценки исключена длина крестца и обмускуленность. Добавилась оценка постановки задних ног (вид сзади), качество костяка. По методике 2023 года оценивается текстура вымени и гармоничность движения. По 100-балльной оценки в методике 2005 года не оценивается общий вид животного. Если в оценках 1996 года и 2005 года есть доля (%) значимости признака, то в оценке 2023 года, 100-балльная оценка не предусмотрена.

Таким образом методика оценки экстерьера претерпела некоторые изменения, которые обусловлены трансформацией генотипа современного молочного скота, однако для бонитировки, хозяйства пользуются правилами 1996 года, хотя данная оценка больше подходит для пород комбинированного направления (молочно-мясного типа). Поэтому в настоящее время остро стоит вопрос о принятии единой современной методики оценки типа телосложения крупного рогатого скота.

Список литературы:

1. Ермилов, А. Н. О методологии оценки типа телосложения молочного скота / А. Н. Ермилов, Т. В. Богданова, А. А. Ермилов // Генетика и разведение животных. – 2024. – № 3. – С. 89-97.

2. Формирование расширенного списка линейных признаков оценки экстерьера молочного КРС на основе международного и российского опыта / Е. Г. Миронов, А. Ю. Логачева, И. Ю. Джой, А. А. Самохвалов // Генетика и разведение животных. – 2024. – № 3. – С. 60-76.

3. Правила оценки телосложения дочерей быков-производителей молочно-мясных пород (утверждены Депживотноводства Минсельхозпрода России от 14.06.1996 г.) В сборнике правовых и нормативных актов к Федеральному закону «о племенном животноводстве». – М.: ВНИИплем. – 1996. – вып. 1. – С. 61-69.

4. Методика оценки телосложения крупного рогатого скота молочного и молочно-мясного направлений продуктивности. – 2017 г. – 24 с.

5. О внесении изменений в Методику оценки изменений племенной ценности крупного рогатого скота молочного направления продуктивности [Текст]: Решение коллегии Евразийской комиссии от 22 августа 2023 г., № 125.

6. Арсентьева, Е. В. Линейная оценка экстерьера коров-первотелок и ее связь с молочной продуктивностью / Е. В. Арсентьева, Н. Л. Игнатьева // Перспективные технологии и инновации в АПК в условиях цифровизации : Материалы Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 15 февраля 2022 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2022. – С. 211-213. – EDN TVPCAY.

7. Игнатьева, Н. Л. Влияние линейной принадлежности на продуктивность и экстерьерные особенности коров / Н. Л. Игнатьева, В. В. Григорьева // Актуальные проблемы в ветеринарии и в животноводстве : Материалы Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 26 мая 2022 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2022. – С. 228-233. – EDN GLDORB.

8. Региональные аспекты развития отрасли животноводства / Ю. В. Плахутина [и др.] // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса : Материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых,

Курск, 21 декабря 2021 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. – С. 80-86.

9. Шумакова Н. О., Кибкало Л. И. Влияние телосложения симментальских коров разных типов на их продуктивные показатели // Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК : материалы II Международной научно-практической конференции, Курск, 26 мая 2022 года. Том Часть 2. Курск : Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2022. С. 12-16.

10. Кухарев, О. Молочное скотоводство на промышленной основе - высокорентабельная отрасль / О. Кухарев, А. Ганкин // Молочное и мясное скотоводство. – 2001. – № 4. – С. 7-8. – EDN UXNZQR.

УДК 636.5.084:637.04

ПРИМЕНЕНИЕ ЙОДИРОВАННЫХ СЫВОРОТОЧНЫХ БЕЛКОВ В РАЦИОНАХ КУР-НЕСУШЕК ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ОБОГАЩЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ

Е.С. Сарайкин, Е.В. Полякова
Пензенский государственный аграрный университет, г. Пенза, Россия
e-mail: saraikin.e.s@pgau.ru

Ключевые слова: куры-несушки, йодированные сывороточные белки, органический йод, обогащенные яйца, продуктивность, ковалентно связанный йод, кормовая добавка, йододефицит.

Аннотация: В статье рассматриваются научные основы и практические аспекты использования йодированных сывороточных белков в кормлении кур-несушек. Актуальность темы обусловлена необходимостью профилактики йододефицитных состояний у человека через обогащение пищевых яиц органическими формами йода. Анализ научных исследований и патентных материалов показывает, что традиционное использование неорганических солей йода (йодида калия) характеризуется низкой стабильностью при хранении кормов и значительными потерями микроэлемента (до 60%) при тепловой обработке яиц. В работе обоснована эффективность применения йодированных сывороточных белков коровьего молока, в которых йод ковалентно связан с аминокислотами (тирозином и гистидином) в форме моно- и дийодтирозинов. Особое внимание уделено механизму усвоения органического йода, его влиянию на продуктивные показатели птицы и качественные характеристики обогащенной пищевой продукции.

USE OF IODINATED WHEY PROTEINS IN FEEDING OF LAYING HENS

E.S. Saraykin, E.V. Polyakova
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: laying hens, iodinated whey proteins, organic iodine, enriched eggs, productivity, covalently bound iodine, feed additive, iodine deficiency.

Annotation: The article discusses the scientific foundations and practical aspects of using iodinated whey proteins in feeding laying hens. The relevance of the topic is due to the need for prevention of iodine deficiency conditions in humans through the enrichment of food eggs with organic forms of iodine. Analysis of scientific research and patent materials shows that the traditional use of inorganic iodine salts (potassium iodide) is characterized by low stability during feed storage and significant losses of the microelement (up to 60%) during heat treatment of eggs. The paper substantiates the effectiveness of using iodinated whey proteins from cow's milk, in which iodine is covalently bound to amino acids (tyrosine and histidine) in the form of mono- and diiodotyrosines. Special attention is paid to the mechanism of organic iodine assimilation, its effect on productive indicators of poultry and quality characteristics of enriched food products.

Проблема йододефицита сохраняет свою актуальность для многих регионов Российской Федерации. Одним из наиболее эффективных и физиологичных способов профилактики йододефицитных состояний у населения является обогащение микронутриентами продуктов питания массового потребления, в том числе яиц. Пищевое яйцо представляет собой удобный объект для обогащения йодом благодаря его доступности, регулярности потребления и технологичности производства.

Традиционно в кормлении сельскохозяйственной птицы в качестве источника йода применяют минеральные соли — йодид калия (KI) или йодат калия (KIO_3). Однако использование неорганических форм йода сопряжено с существенными недостатками: эти соединения нестабильны, разлагаются в процессе приготовления и хранения комбикормов, а выделяющийся йод вступает в реакции с другими биологически активными веществами, превращаясь в неусвояемые формы. Кроме того, при тепловой обработке обогащенных яиц потери йода могут достигать 60%, поскольку неорганический йод взаимодействует с аминокислотами и ферментами с образованием несовместимых соединений.

Наиболее эффективной и стабильной формой считается йод в составе органических соединений, что предусмотрено самой природой. В этой связи разработка и внедрение в птицеводство эффективных йодсодержащих органических добавок, таких как йодированные сывороточные белки, представляет важную научную и народнохозяйственную задачу.

Йод относится к числу незаменимых микроэлементов, необходимых для нормального функционирования живых организмов. Его основная биологическая роль связана с участием в синтезе гормонов щитовидной железы — тироксина (T_4) и трийодтиронина (T_3), которые регулируют все виды обмена веществ, процессы роста, развития и дифференцировки тканей.

В естественных условиях йод поступает в организм животных преимущественно в составе органических соединений, связанных с аминокислотами. В процессе эволюции пищеварительная и метаболическая системы птицы адаптировались к усвоению именно органических форм микроэлементов. При поступлении йода в составе аминокислот (монойодтирозина и дийодтирозина) он всасывается в тонком отделе кишечника путем активного транспорта, не подвергаясь деструкции, и включается в метаболические пути без предварительного освобождения неорганического йода.

В отличие от этого, неорганический йод (йодид-ион) всасывается пассивно, его абсорбция зависит от многих факторов (содержание других галогенов, состояние слизистой кишечника), а избыток быстро выводится с мочой. Кроме того, йодид калия легко окисляется до элементарного йода, который обладает высокой химической активностью и может разрушать витамины и другие биологически активные компоненты корма.

Йодированные сывороточные белки представляют собой продукт ферментативного йодирования аминокислотных остатков сывороточных белков коровьего молока с последующей очисткой от неорганического йода методом ультрафильтрации. В полученном продукте йод ковалентно связан преимущественно с двумя аминокислотами — тирозином (98% от всего связанного йода) и гистидином (2%) — в форме монойодтирозинов (МИТ) и дийодтирозинов (ДИТ), которые являются полными аналогами природных органических соединений йода.

Технология получения йодированных сывороточных белков включает следующие этапы:

1. Выделение сывороточных белков из молочного сырья;
2. Ферментативное йодирование аминокислотных остатков;
3. Очистка от неорганического йода методом ультрафильтрации;
4. Сушка и стандартизация готового продукта.

Важным преимуществом данной технологии является возможность точного дозирования содержания йода в готовой добавке и стабильность его концентрации в процессе хранения и использования.

Важно отметить, что при использовании неорганических форм йода его содержание в яйце увеличивается незначительно, а потери при тепловой обработке достигают 60%. В случае применения йодированных сывороточных белков йод представлен в яйце преимущественно в

виде моно- и дийодтирозинов, то есть в ковалентно связанной форме, что обеспечивает его практически полную сохранность после варки и другой тепловой обработки.

Сравнительный анализ различных источников йода для обогащения яиц выявляет существенные преимущества йодированных сывороточных белков:

1. Стабильность при хранении кормов. Неорганические соли йода (йодид калия) неустойчивы, разлагаются в процессе приготовления и хранения комбикормов с выделением активного йода, разрушающего витамины и другие биологически активные компоненты.

2. Устойчивость к термообработке. В прототипных решениях (использование йодтирозина) потери йода при тепловой обработке достигают 22%, тогда как при применении йодированных сывороточных белков потери минимизируются благодаря ковалентной связи йода с аминокислотами.

3. Отсутствие токсичных примесей. Использование морских водорослей (ламинарии) в качестве источника органического йода не позволяет контролировать содержание микроэлемента из-за его нестабильности в сырье, а также сопряжено с риском поступления других микроэлементов, которые могут быть токсичными.

4. Экономическая эффективность. Требуемая дозировка йодированных сывороточных белков (70-100 г/т корма) значительно ниже, чем при использовании муки из ламинарии (до 50 кг/т), что снижает затраты на транспортировку и хранение добавки, особенно в регионах, удаленных от морских акваторий.

5. Точность дозирования. Йодированные сывороточные белки — стандартизованный продукт с известным содержанием активного вещества, что позволяет точно контролировать уровень обогащения яиц йодом.

Использование йодированных сывороточных белков в кормлении яичных кур представляет собой современный научно обоснованный подход к решению проблемы йододефицита у населения через обогащение пищевых яиц органическими формами микроэлемента. Ковалентное связывание йода с аминокислотами (тирозином и гистидином) обеспечивает его высокую биодоступность для птицы и сохранность в готовой продукции при тепловой обработке.

Технология применения добавки позволяет получать яйца с заданным содержанием йода без снижения продуктивных показателей птицы. Более того, исследования демонстрируют позитивное влияние органических форм йода на сохранность поголовья, яйценоскость, массу яиц и гематологические показатели кур-несушек.

Преимуществами йодированных сывороточных белков перед традиционными источниками йода (йодид калия, ламинария) являются стабильность при хранении, устойчивость к термообработке, отсутствие токсичных примесей, экономическая эффективность и возможность точного дозирования.

Список литературы:

1. RU2700444C1, 2019

2. Сарайкин, Е.С. Кормление птицы: витамины и минералы в рационе кур-несушек / Е.С. Сарайкин, Е.В. Полякова // Научное обеспечение технологического суверенитета агропромышленного комплекса: Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, Пенза, 21-22 октября 2025 года. — Пенза: Пензенский ГАУ, 2025. — С. 423-427.

3. Еганян, Е.С. Эффективность применения кормового гидролизата в рационе птицы / Е.С. Еганян, А.Х. Шантыз, Ю.А. Лысенко и др. // Ветеринария и кормление. — 2024. — № 3. — С. 17.

4. Власова, О. В. Особенности регулирования импорта России в условиях санкций: основные тенденции и правовая основа / О. В. Власова, Н. Л. Шкилева // Азимут научных исследований: экономика и управление. – 2023. – Т. 12, № 2(43). – С. 15-19.

5. Сидоренко С. В., Рыжкова Г. Ф., Яровая Н. И. Эффективность введения в рацион цыплят-бройлеров пробиотических препаратов и их влияние на активность транспортных ферментных систем и прирост живой массы птицы // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. № 7. С. 77-85.

УДК 619:636.2:591.469

КЛИНИЧЕСКАЯ КАРТИНА И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА РАЗРЫВОВ ВЫМЕНИ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Д.А. Коноваленко, Э.Ж. Апиева, Г.А. Абузярова
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: konovalenko58@vk.com

Ключевые слова: крупный рогатый скот, разрывы, вымя, клиническая картина, диагностика.

Аннотация: В данной статье рассматривается клиническая картина и диагностика разрывов вымени у крупного рогатого скота.

CLINICAL PICTURE AND DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF UDDER RUPTURES IN CATTLE

D.A. Konovalenko, E.Zh Apieva, G.A. Abuzyarova
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: cattle, ruptures, udder, clinical picture, diagnosis.

Annotation: This article examines the clinical picture and diagnosis of udder ruptures in cattle.

Повреждения вымени у коров представляют собой серьезную проблему для современного молочного скотоводства. Эти повреждения не только подрывают здоровье животных, но и влекут за собой значительные экономические потери для сельскохозяйственных предприятий. Уменьшение объемов производства молока, расходы на ветеринарное лечение, вынужденное исключение коров из стада и снижение качества молочной продукции – все это следствия данной патологии. По данным ветеринарной статистики, травмы вымени составляют значительную часть всех хирургических патологий у молочного скота. Наиболее высокий риск травматизма приходится на пастбищный период, когда регистрируется до 77,3% случаев разрывов вымени. Это связано с увеличением двигательной активности животных, наличием на пастбищах потенциальных источников травм (колючих растений, камней, неровностей рельефа) и ослаблением контроля за поведением стада.

Проявления травм вымени у коров разнообразны и напрямую зависят от степени повреждения, его расположения и давности. При лёгких случаях, затрагивающих лишь поверхностные ткани, наблюдается капиллярная кровопотеря, местный отёк и покраснение. Животное испытывает дискомфорт при прикосновении к травмированному участку, может проявлять нежелание ложиться или менять позу с целью облегчения давления. Снижение удоя в таких ситуациях минимально или отсутствует, если молочные протоки не затронуты. Более тяжёлые разрывы, проникающие в ткань молочной железы, сопровождаются серьёзной клинической картиной. Отмечается обильное кровотечение, которое может быть как венозным, так и артериальным при повреждении магистральных сосудов. Через раневую поверхность возможно истечение молока, что указывает на нарушение целостности молочных цистерн или протоков. Вымя становится отёчным и болезненным, кожа в области раны напряжена и гиперемирована. Общее состояние животного ухудшается, наблюдается угнетение, снижение аппетита, возможен подъём температуры до 39,5–40,0 °С, обусловленный воспалительной реакцией или вторичной инфекцией. Удой резко падает или прекращается вследствие болевого синдрома и анатомических нарушений. Разрывы сосков имеют специфические проявления: нарушение проходимости соскового канала, болевой синдром при доении, выделение крови или кровянистого экссудата вместе с молоком. При полном разрыве сфинктера соска молоко

самопроизвольно вытекает, что создаёт благоприятные условия для инфицирования. Если повреждён сосковый канал, сдаивание становится невозможным либо крайне затруднённым, а пальпация вызывает резкую болезненную реакцию.
В процессе постановки диагноза первостепенное значение имеет получение тщательного сбора анамнеза. Это включает выяснение точного времени и обстоятельств, при которых была получена травма, особенностей условий, в которых содержатся и доятся животные, информации о наличии агрессивных особей в стаде, а также характеристик пастбищного участка. Визуальный осмотр играет важную роль в определении характера и расположения повреждения, интенсивности кровотечения и наличия выделений молока. Пальпация позволяет специалисту оценить глубину травмы, состояние железистой ткани, обнаружить наличие инородных включений или признаков флюктуации, указывающих на скопление биологических жидкостей.

Для обеспечения точности диагностики необходима дифференциация разрывов от других патологических состояний. Мастит, в отличие от травмы, характеризуется отсутствием видимых нарушений целостности кожного покрова, наличием патологических изменений в молоке, локальным повышением температуры окружающей ткани и уплотнением пораженной доли молочной железы. Абсцессы и флегмоны проявляются наличием четко ограниченного или распространенного воспалительного процесса под кожей, консистенцией флюктуации и натянутой, блестящей кожей. Опухолевые процессы развиваются постепенно, без признаков острого воспаления, и на ранних стадиях могут быть безболезненными. Трещины и ссадины на сосках представляют собой поверхностные повреждения с минимальным кровотечением, при которых процесс молокоотдачи сохраняется, однако может сопровождаться болевыми ощущениями. Геморрагический мастит отличается выделением крови из молочной железы при неповрежденной коже, увеличением объема пораженной доли и ее болезненностью, но при этом отсутствуют явные травматические дефекты.

Травмы молочной железы у крупного рогатого скота, в частности разрывы вымени, представляют собой серьезную проблему, негативно сказывающуюся на молочной продуктивности и причиняющую существенный финансовый ущерб молочным фермам. Точное определение диагноза, достигаемое путем тщательного клинического обследования в сочетании с применением специализированных диагностических процедур, таких как исследование образцов молока, бактериологический анализ и ультразвуковое сканирование вымени, критически важно для успешного лечения. Эти методы позволяют отличить разрывы от других патологий молочной железы, включая маститы, абсцессы и опухолевые образования, и, как следствие, разработать наиболее эффективный план терапевтических мероприятий.

Список литературы:

1. Душечкин, И.А. Структура незаразных заболеваний крупного рогатого скота в хозяйствах Гагаринского района МО «Город Саратов» / И.А. Душечкин, Н.А. Пудовкин // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий: Материалы Международной научно-практической конференции, Саратов, 30 апреля 2025 года. – Саратов: Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии им. Н.И. Вавилова, 2025. – С. 163-169. – EDN HEMQKM.

2. Зооэтологические показатели у коров различных пород / И.И. Калюжный, Н.А. Пудовкин, А.Р. Грекалова [и др.] // Пермский аграрный вестник. – 2024. – № 3(47). – С. 104-112. – DOI 10.47737/2307-2873_2024_47_104. – EDN HFLONR.

3. Калюжный, И.И. Диагностика метаболических нарушений у высокопродуктивных коров / И.И. Калюжный, Н.А. Пудовкин, И.А. Никулин // Аграрный научный журнал. – 2024. – № 5. – С. 90-95. – DOI 10.28983/asj.y2024i5pp90-95. – EDN CAUMKD.

4. Шурыгина, Ю.О. Методы лечения выпадения влагалища у коров / Ю.О. Шурыгина, С.А. Галиуллина // АПК России: образование, наука, производство : Сборник статей VI Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, Саратов, 23–24 июня 2023 года / Под научной редакцией М.К. Садыговой, А.А.

Галиуллина, М.В. Беловой. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – С. 211-214. – EDN FNTJGE.

5. Галиуллина, С.А. Нарушение технологии машинного доения как причина возникновения заболеваний вымени у коров / С.А. Галиуллина // Инициативы молодых - науке и производству : Сборник статей III Всероссийской научно-практической конференции для молодых ученых и студентов, Пенза, 20–21 июня 2022 года / Под научной редакцией О.Н. Кухарева, А.В. Носова. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2022. – С. 288-290. – EDN DPIXVZ.

6. Кибкало Л. И., Самбуров Н. В. Морфологические и функциональные свойства вымени джерсейских и голштинских коров // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 5. С. 103-106.

7. Стебловская С. Ю. Анализ заболеваемости сосков вымени у коров на предприятии / // Инновационные средства и способы профилактики и лечения болезней животных, перспективные направления развития ветеринарной медицины и биотехнологии : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвящённой 165-летию со дня рождения профессора Н.Д. Диковского, Курск, 26 сентября 2024 года. Курск : Курский государственный аграрный университет им. И.И. Иванова, 2025. С. 57-61.

УДК 637.051

СИЛОСОВАНИЕ: ПОЧЕМУ КАЧЕСТВО СИЛОСА НАЧИНАЕТСЯ С ПРАВИЛЬНОЙ УКЛАДКИ ТРАНШЕИ

К.К. Карышковская, А.А. Наумов
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: karysh.05@mail.ru

Ключевые слова: кормление, силосование, технология закладки, трамбовка, нарушение рубцового пищеварения, микотоксины.

Аннотация: В данной статье проводится анализ основополагающих факторов, определяющих химический состав и биологические характеристики силосуемой массы, а также рассматриваются дефекты, возникающие в результате несоблюдения технологических параметров процесса силосования.

SILOSING: WHY SILO QUALITY STARTS WITH THE RIGHT TRENCH LAYING

K.K. Karyshkovskaya, A.A. Naumov
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: feeding, silage, laying technology, tamping, ruminal digestion disorders, mycotoxins.

Annotation: This article provides a comprehensive analysis of the fundamental factors that determine the chemical composition and biological characteristics of the silage mass, as well as the defects that arise as a result of non-compliance with the technological parameters of the silage process.

В современном животноводстве силос является основой рациона крупного рогатого скота в стойловый период. От его качества напрямую зависят надои, привесы и, в конечном счете, рентабельность всего предприятия. Однако многие хозяйства, инвестируя средства в элитную генетику и современное оборудование для раздачи кормов, упускают из виду критически важный этап — закладку силосной ямы. Технология трамбовки, изоляции и формирования кургана — это не просто формальность, а фундамент, на котором строится здоровье стада и продуктивность.

Процесс силосования представляет собой технологию консервации зеленой массы, основанную на биохимическом превращении углеводов в молочную кислоту посредством ферментативной активности молочнокислых бактерий. Этот анаэробный процесс протекает в бескислородной среде, что позволяет эффективно ингибировать развитие гнилостных и патогенных микроорганизмов. Ключевая задача специалистов в области агрономии и биотехнологии при закладке силоса заключается в оптимизации условий для ускоренного и надежного протекания ферментации, что способствует достижению максимальной сохранности питательных веществ и предотвращению потерь.

Главная ошибка на многих фермах — экономия времени на трамбовке. Часто трактор делает несколько проходов, и на этом работа считается законченной. Но физика процесса неумолима: свежескошенная масса (особенно подвяленные травы или кукуруза высокой влажности) обладает упругостью. Если ее недостаточно уплотнить, в толще корма остаются воздушные карманы.

Правильная закладка подразумевает соблюдение "золотых правил":

1. Скорость заполнения: Траншея должна заполняться быстро (не более 3-4 дней). Это позволяет опередить развитие нежелательной микрофлоры (плесени, дрожжей), которая активизируется в присутствии кислорода.

2. Толщина слоя: Зеленую массу нужно разравнивать и утрамбовывать слоями не более 20-30 см за одну отгрузку. Только так можно достичь необходимой плотности.

3. Плотность массы: Золотой стандарт — плотность более 700-750 кг на кубометр (в пересчете на сухое вещество). Проверить это просто: из качественно утрамбованного силоса с трудом выдергивается рукой горсть, а в разрезанном слое видно, что отдельные растения спрессованы в монолит.

Когда техника "плавает" по поверхности, не продавливая нижние слои, воздух остается внутри. Кислород — главный враг силоса, он запускает процессы дыхания растений и размножения аэробных бактерий, которые сжигают сахара и ценные питательные вещества.

Если технология закладки нарушена, последствия для корма (а значит, и для животных) наступают неотвратимо. Различают два основных этапа порчи: первичная (во время закладки и сразу после нее) и вторичная (при выемке).

Что происходит при плохой трамбовке?

В первые дни после закладки, пока анаэробные условия не наступили, клетки растений продолжают "дышать". При доступе кислорода они сжигают легкорастворимые углеводы (сахара), выделяя тепло и воду. Корм начинает разогреваться. Если в толще силоса температура поднимается выше 38-40°С, запускается реакция Майяра — сахара вступают в реакцию с белками, образуя трудноперевариваемые соединения. Такой корм темнеет (приобретает цвет "кофе с молоком" или коричневый) и пахнет жженым сахаром или хлебным квасом. По сути, часть энергии корма была потрачена впустую на нагрев воздуха, а не сохранена для коровы.

Второй этап — развитие плесневых грибов и дрожжей. Воздушные полости становятся колониями грибков, которые выделяют микотоксины. При разрезании такой траншеи на пласте видны белые, серые или черные очаги плесени. Даже если плесени не видно невооруженным глазом, но корм имеет затхлый запах, значит, процессы гниения уже запущены.

Итак, неправильная закладка привела к тому, что в кормушку попадает силос с низкой концентрацией обменной энергии, высоким содержанием масляной кислоты (продукт жизнедеятельности клостридий) и микотоксинами. Как на это реагирует организм животного?

Нарушение рубцового пищеварения (ацидоз и кетоз): Из-за потери сахаров и дисбаланса энергии нарушается микрофлора рубца. Коровы недополучают глюкозу, что ведет к снижению жирности молока и потере веса. Организм начинает расщеплять собственный жир, что приводит к накоплению кетоновых тел. Кетоз у высокопродуктивных коров — прямой путь к выбытию.

Снижение потребления корма: Силос с запахом аммиака, масляной кислоты или плесени просто менее вкусен. Коровы начинают сортировать корм, оставляя самую невкусную (и часто

самую вредную) фракцию. Снижение потребления сухого вещества на 1 кг ведет к падению удоев минимум на 2-2,5 литра молока в день.

Микотоксикозы: это самая коварная проблема. Микотоксины даже в малых дозах угнетают иммунную систему. У коров наблюдается:

- Хроническая диарея (энтериты).
- Снижение оплодотворяемости и аборты (токсины поражают репродуктивную систему).
- Хромота (поражение копытного рога, ламинит).
- Токсический гепатит (печень перестает справляться с очисткой организма).

Повышенный риск маститов: Ослабленный иммунитет на фоне токсической нагрузки делает вымя уязвимым для бактерий.

Из всего этого следует вывод. Правильная закладка силосной ямы — это инвестиция с самой быстрой окупаемостью. Соблюдая скоростное заполнение, тонкие слои и высокую плотность трамбовки (а также качественную герметизацию пленкой), хозяйство получает корм, который работает как лекарство и топливо для организма коровы. Пренебрежение этими правилами оборачивается скрытыми убытками: лечением стада, недобором молока и преждевременной выбраковкой животных. Помните: корова доит не языком и не выменем, она доит микробами рубца, а корм для этих микробов должен быть идеальным.

Список литературы:

1. Детистова, О. И. Совершенствование технологии силосования кормов / О. И. Детистова, А. В. Головко // Актуальные проблемы научно-технического прогресса в АПК : сборник научных статей инженерно-технологического факультета по материалам 88-й научно-практической конференции «Аграрная наука – Северо-Кавказскому федеральному округу». ЦИФРОВЫЕ АГРОРЕШЕНИЯ , Ставрополь, 12 мая 2023 года / СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ. – Ставрополь: Издательство "АГРУС", 2023. – С. 46-50. – EDN HTOLXW.

2. Клименко, В. П. Качественные объемистые корма - основной фактор повышения продуктивного долголетия молочного скота и улучшения среды обитания / В. П. Клименко // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство : средообразующие функции кормовых растений и экосистем / Российская академия сельскохозяйственных наук, Всероссийский научно-исследовательский институт кормов им. В.Р. Вильямса. Том Выпуск 2 (50). – Москва : Угрешская типография, 2014. – С. 79-88. – EDN RZTEZJ.

3. Рудаков, Е. Я. Эффективные технологии силосования / Е. Я. Рудаков, Р. В. Трофимов // Горинские чтения. Инновационные решения для АПК : Материалы Международной научной конференции, Майский, 14–15 марта 2023 года. Том 4. – Майский: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2023. – С. 399-400. – EDN JAXJCW.

4. Технология силосования кормов : Рекомендации / В. А. Бондарев, Ю. Д. Ахламов, А. А. Панов [и др.]. – Москва : ФГНУ «Росинформагротех», 2003. – 32 с. – EDN TBOIDJ.

5. Региональный молочно-сырьевой подкомплекс АПК: состояние и проблемы регулирования / О. С. Фомин, О. Н. Пронская, К. Б. Жилинкова [и др.]. – Курск : Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2022. 168 с.

6. Веретенников Н. Г. Использование силоса заготовленного с биоконсервантом в кормлении лактирующих коров // Научные достижения и практические решения в зоотехнии : Материалы Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов, преподавателей, научных работников, представителей государственных структур и бизнес-сообществ, Курск, 20 марта 2025 года. Курск : Курский государственный аграрный университет им. И.И. Иванова, 2025. С. 67-73.

7. Кшникаткина, А. Н. Рекомендации по возделыванию кормовых культур / А. Н. Кшникаткина, О. А. Тимошкин, П. Г. Аленин. – Пенза : Пензенская государственная сельскохозяйственная академия, 2011. – 36 с. – EDN WJHMUJ. (раза)

УДК 636.2.034(470.40)

ГЕРЕФОРД В ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ: РЫЖАЯ ОПОРА МЯСНОГО СКОТОВОДСТВА

С.С. Кулагина, И.В. Каешова
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: kaeshova.i.v@pgau.ru

Ключевые слова: герефордская порода, мясное скотоводство, Пензенская область, КРС, пастбищное содержание, мраморная говядина.

Аннотация: В статье рассматривается современное состояние мясного скотоводства Пензенской области с акцентом на разведение крупного рогатого скота герефордской породы. Проанализированы причины роста популярности породы в регионе: высокая адаптивность к умеренно-континентальному климату, экономическая эффективность содержания в условиях фермерских хозяйств, выдающиеся мясные качества.

HEREFORD IN THE PENZA REGION: THE RED SUPPORT OF BEEF CATTLE FARMING

S.S. Kulagina, I.V. Kaeshova
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: Hereford breed, beef cattle breeding, Penza region, cattle, pasture keeping, marbled beef.

Annotation: The article examines the current state of beef cattle breeding in the Penza region, with a focus on the breeding of Hereford cattle. The reasons for the growing popularity of the breed in the region are analyzed: high adaptability to the temperate continental climate, economic efficiency of farming, and outstanding meat qualities

Когда в Пензенской области заходит речь о производстве качественной говядины, всё чаще на первый план выходит скот с характерной белой головой и рыже-пестрым туловищем. Герефордская порода, чья история насчитывает более двух столетий, сегодня переживает в регионе второе рождение. Для пензенских аграриев «герефорд» стал синонимом надежности: эта порода сочетает выносливость местного скота с продуктивностью, характерной для лучших мясных мировых линий. Выбор в пользу герефордской породы для пензенских фермеров – это стратегическое решение, продиктованное тремя ключевыми факторами: адаптивностью, экономичностью и качеством мяса.

Умеренно-континентальный климат Пензенской области с его морозными зимами и переменчивым летом требует от животных выносливости. Герефорды, изначально выведенные в суровых условиях Англии и получившие развитие в прериях США и Канады, идеально приспособлены к содержанию в условиях Средней полосы России. Они легко переносят перепады температур, не требуют капитальных утепленных помещений и эффективно используют даже скудные пастбища.

В условиях роста цен на корма герефордская порода демонстрирует уникальное качество – компенсаторный рост. Если в зимний период животное недополучило корма, на летнем пастбище оно быстро набирает утерянную массу, не снижая конечного убойного выхода. Это делает породу «спасательным кругом» для малых и средних хозяйств региона, которые не всегда могут позволить себе круглогодичное интенсивное кормление, практикуемое при содержании, например, абердин-ангусов. Убойный выход у герефордов достигает 60–70%. Мясо характеризуется тонковолокнистой структурой и высокой калорийностью. Важно, что в

отличие от некоторых позднеспелых пород, герефорды готовы к убою уже в 15 – 18 месяцев, что ускоряет оборачиваемость капитала для фермера.

В Пензенской области герефордская порода занимает прочные позиции в сегменте КФХ (крестьянско-фермерских хозяйств) и активно внедряется в крупные агрохолдинги. Наиболее плотная концентрация чистопородного скота наблюдается в Лунинском и Кузнецком районах.

КФХ Сокольцова А.Г. Лунинского района одно из самых ярких фермерских хозяйств, сделавших ставку на «рыжий» скот. Начав с восстановления руин бывшего колхоза, фермер сформировал стадо численностью около 450 голов, базой которого стали герефорды. Здесь используется интенсивная технология выращивания, за счет высокой энергии роста бычков удается добиваться среднесуточных привесов до 1200–1400 граммов при откорме на сенаже собственного производства.

В хозяйстве отмечают, что герефорд – это возможность рентабельно работать без строительства дорогих ангаров. Скот зимует под навесом, весной выходит на пастбище. В хозяйстве получают постное, плотное мясо, которое пользуется спросом у местных переработчиков.

В ООО «Буше» Кузнецкого района также выращивают герефордскую породу для получения высококачественной говядины. Здесь порода показала себя с лучшей стороны в системе беспривязного содержания и интенсивного откорма на зерновых рационах. Наличие в стаде чистопородных быков-герефордов позволяет улучшать конституцию товарного молодняка, делая тушу более «мясной» с минимальным содержанием жира-сырца.

Специфика разведения герефордов в Пензенской области базируется на максимальном использовании природных ресурсов. В большинстве хозяйств практикуется пастбищно-выгульная система. В весенне-летний период стадо проводит на естественных пастбищах. Герефорды, обладая инстинктом «сборщика», поедают даже те травы, которые игнорирует молочный скот, что позволяет эффективно использовать площади, непригодные для пахоты. В зимний период животных содержат под легкими навесами или в ангарах на глубокой подстилке. Ключевой технологический момент, внедряемый в регионе, – это ранний отъем телят (в 6–8 месяцев) с последующим интенсивным доращиванием. Это позволяет сохранить упитанность коров и запустить механизм быстрого набора веса у молодняка.

Основная задача, стоящая перед разводчиками герефордов в Пензенской области на 2026 год, – улучшение генетического потенциала. В то время как крупные хозяйства уже перешли на использование импортного семени быков-производителей из Канады и США, малые фермы делают упор на чистопородное разведение внутри региона.

Герефордская порода сегодня является фундаментом, на котором строится будущее мясного скотоводства Пензенской области. Универсальность, крепкое здоровье и выдающиеся мясные качества делают «рыжих» быков идеальным выбором как для крупных агрохолдингов, внедряющих промышленные методы откорма, так и для фермеров, возрождающих сельское хозяйство «с нуля». Благодаря герефордам регион делает уверенный шаг от эпизодического производства говядины к системному, промышленному мясному скотоводству, способному заместить импортную продукцию на полках пензенских магазинов и обеспечить качественным сырьем перерабатывающие предприятия всего Поволжья.

Список литературы:

1. Марясов, А. Н. Обоснование эффективности выращивания бычков герефордской породы по высокоинтенсивной технологии / А. Н. Марясов, С. Ю. Харлап // Молодежь и наука. – 2020. – № 8.

2. Characterization of the genetic structure of a Hereford breed herd based on STR loci / O. M. Sheveleva, A. A. Bakharev, M. A. Chasovshchikova [et al.] // Amazonia Investiga. – 2019. – Vol. 8, No. 23. – P. 278-285.

3. Фахрутдинова, Р. Ш. Влияние способов содержания бычков герефордской породы на их мясную продуктивность и сохранность / Р. Ш. Фахрутдинова, И. А. Афонина, Т. А. Сошникова // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2020. – Т. 50, № 1. – С. 57-63. – DOI 10.26898/0370-8799-2020-1-7.

4. Кряжевских, А. И. Рост и развитие молодняка герефордской породы в хозяйстве / А. И. Кряжевских // Знания молодых - будущее России : Материалы XVII Международной студенческой научной конференции. Сборник научных трудов, Киров, 10–12 апреля 2019 года. Том Часть 1. – Киров: Вятская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. – С. 152-155.

5. Определение индекса племенной ценности крупного рогатого скота герефордской пород / А. Т. Бисембаев, А. С. Шамшидин, Ж. М. Касенов [и др.] // Зоотехния. – 2022. – № 5. – С. 12-16. – DOI 10.25708/ZT.2022.36.74.004.

6. Немцева, Е. Ю. Сравнительная характеристика роста и развития молодняка герефордской породы разных генотипов / Е. Ю. Немцева, И. В. Воронова, Н. Л. Игнатьева // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. – 2022. – № 1(20). – С. 60-64. – DOI 10.48612/vch/3zxg-h3v4-9pnv. – EDN UHQTWW.

7. Немцева, Е. Ю. Особенности роста и развития молодняка герефордской породы / Е. Ю. Немцева, И. В. Воронова, Н. Л. Игнатьева // Аграрная наука. – 2022. – № 11. – С. 60-64. – DOI 10.32634/0869-8155-2022-364-11-60-64. – EDN KOISQL.

8. Разработка технологии производство мясной массы горячим способом / А. А. Файзиев [и др.]. – Курск : ЗАО “Университетская книга”, 2024. – 128 с. – ISBN 978-5-907941-39-7. – EDN OFJFZO.

9. Основы производства продукции животноводства : учебник / С. П. Бугаев, Н. В. Самбуров, Н. И. Астахова [и др.]. Курск : Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова», 2020. 368 с.

УДК 616.36-008.6

БИЛИРУБИН В ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКЕ ЖЕЛТУХ У МЕЛКИХ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

Е.Д. Кириченко, А.В. Остапчук
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: ostapchuk.a.v@pgau.ru

Ключевые слова: билирубин, УЗИ, обструкции, дельта-билирубин, воспаление, гепатоцит, холестаз.

Аннотация: в данной статье рассмотрены различные фракции билирубина при дифференциальной диагностике желтух у собак и кошек, обоснована необходимость комплексного подхода в диагностике с использованием УЗИ, обнаружением желчных кислот, аммиака и маркёров воспаления.

BILIRUBIN IN DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF JAUNDICE IN SMALL DOMESTIC ANIMALS

E.D. Kirichenko, A.V. Ostapchuk
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: bilirubin, ultrasound, obstruction, delta-bilirubin, inflammation, hepatocyte, cholestasis.

Annotation: This article discusses various fractions of bilirubin in the differential diagnosis of jaundice in dogs and cats, and substantiates the need for a comprehensive approach to diagnosis using ultrasound, detection of bile acids, ammonia, and markers of inflammation.

Билирубин – конечный продукт катаболизма гема, преимущественно из разрушенных эритроцитов. Метаболизм включает захват неконъюгированного билирубина гепатоцитами, конъюгацию с глюкуроновой кислотой (UGT1A1 и др.) и экскрецию конъюгированного билирубина в желчные канальцы. Нарушение любого этапа вызывает гипербилирубинемию и желтуху.

Разделение на прямую и непрямую фракции долго считалось ключевым для дифференциальной диагностики, но в реальной практике (особенно на поздних стадиях) механизмы накладываются, приводя к смешанному профилю.

Классически:

Надпечёночная желтуха (гемолиз) – преимущественное повышение неконъюгированного билирубина.

Печёночная желтуха – умеренное повышение обеих фракций.

Подпечёночная желтуха – преобладание конъюгированного билирубина (обычно >50–70 % от общего).

Однако при длительном гемолизе развивается вторичный внутрипечёночный холестаз из-за набухания гепатоцитов и сдавления канальцев, что приводит к росту количества конъюгированного билирубина. При длительной обструкции (EHBDO) токсичность желчных кислот вызывает вторичное повреждение гепатоцитов, что выражается в росте неконъюгированного билирубина. В результате на поздних стадиях почти всегда наблюдается смешанная гипербилирубинемия, не позволяющая определить первичный механизм по одному анализу.

При холестазе конъюгированный билирубин ковалентно связывается с альбумином, образуя дельта-билирубин (билипротеин).

Эта фракция:

- входит в «прямой» билирубин при стандартном diazo-методе определения большинства анализаторов;
- не фильтруется почками (большая мол. масса комплекса);
- имеет период полувыведения ~10–20 суток (соответствует альбумину);
- объясняет «стойкую желтуху» после разрешения обструкции (например, после холецистэктомии при мукоцеле желчного пузыря у собак или стентирования).

В 2024–2026 гг. в Merck Vet Manual 2024 и eClinPath 2025 подчёркивается, что дельта-билирубин может составлять до 90 % общего билирубина в фазе реконвалесценции хронического холестаза, вызывая гипербилирубинемию без билирубинурии в течении 2–4 недель и более.

Септический холестаз возникает при внепечёночных очагах инфекции (перитонит, пиометра, пневмония, абсцессы, сепсис). Провоспалительные цитокины (IL-1, IL-6, TNF-α) подавляют экспрессию и функцию канальцевых транспортеров (MRP2, BSEP), блокируя экскрецию конъюгированного билирубина без обструкции крупных протоков. УЗИ не показывает дилатации.

У кошек это классически описано при триаде (холнагит + панкреатит + воспалительные заболевания кишечника). У собак феномен не менее распространён (иммуноопосредованная гемолитическая анемия, парвовирус, пиометра, септический перитонит, системный воспалительный ответный синдром), часто с выраженным нейтрофильным лейкоцитозом со сдвигом влево, гиперферритинемией и повышенным С-реактивным белком.

Видовые особенности у кошек:

- Низкая активность UGT1A1 и UGT1A6 - повышенная чувствительность к гепатотоксичным препаратам и замедленная конъюгация.
- Общий желчный и панкреатический протоки часто имеют общее устье - предрасположенность к триаде кошек.
- Липидоз печени – самая частая причина смешанной/холестатической желтухи (вторично при анорексии любой этиологии).

Видовые особенности у собак:

• Мукоцеле желчного пузыря – причина внепечёночного холестаза (особенно подвержены собаки таких пород как шпицы, шнауцеры, шелти), часто сочетается с дельта-билирубином и длительной желтухой после операции.

Фракции билирубина имеют низкую топическую специфичность, поэтому для выявления расстройства рекомендуется комплексный подход:

1. Желчные кислоты – чувствительный маркер нарушения функции гепатоцитов и энтерогепатической циркуляции. Однако определение желчных кислот не показаны при клинической желтухе и повышенном прямом билирубине/билирубинурии, т.к. они всегда повышены при любом холестазе.

2. Аммиак – его наличие отражает тяжесть печёночной недостаточности, является неблагоприятным прогностическим признаком.

3. Ферритин, СРБ – это маркёр воспаления при септическом холестазе.

4. SDMA – является ранним маркером гепаторенального синдрома.

5. DGGR-липаза – используется для исключения панкреатита у кошек с триадой.

Инструментальные методы УЗИ – является одним из важнейших методов для выявления внепечёночной обструкции (камни, мукоцеле, новообразования), оценки паренхимы, жёлчного пузыря и поджелудочной. Контрастное УЗИ и эластография (в референс-центрах) улучшают дифференциацию фиброза от острого воспаления.

Деление желтух на основе фракций билирубина носит скорее дидактический характер. В клинической практике у животных с развёрнутой картиной почти всегда смешанная гипербилирубинемия из-за вторичных повреждений и холестаза. Монофакторный подход ненадёжен. Дифференциальная диагностика требует интеграции анамнеза, клиники, УЗИ и широкого спектра лабораторных показателей (желчные кислоты в правильных показаниях, аммиак, маркёры воспаления и гемолиза). Только комплексный подход обеспечивает точный диагноз и своевременную терапию.

Список литературы:

1. Аникин, К. А. Синтез и обмен билирубина у животных / К. А. Аникин // Научные труды студентов Горского государственного аграрного университета : Материалы конференции, Владикавказ, 12–13 марта 2024 года. – Владикавказ: Горский государственный аграрный университет, 2024. – С. 126-128. – EDN YASKYU.

2. Биохимия печени и лабораторная оценка ее физиолого-биохимического состояния : учебно-методическое пособие / О. С. Белоновская, А. А. Лисицына, Л. Ю. Карпенко, А. А. Бахта. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2014. – 116 с. – EDN VNEEQL.

3. Динамика клинико-гематологических показателей собак при циррозе печени на фоне разных схем терапии / Д. М. Максимович, Н. А. Журавель, О. В. Наумова, А. В. Мифтахутдинов // АПК России. – 2023. – Т. 30, № 4. – С. 538-544. – DOI 10.55934/10.55934/2587-8824-2023-30-4-538-544. – EDN DPWUJN.

4. Сидорова, К. А. Информативность лабораторных показателей при гепатопатиях животных / К. А. Сидорова, Н. А. Черменина, Е. П. Краснолобова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 4(72). – С. 254-257. – EDN XYKUYH.

5. Основы защиты населения и территорий в кризисных ситуациях / В. А. Акимов, Э. Я. Богатырев, В. А. Владимиров [и др.] ; Под общ. ред. Ю.Л. Воробьева. – Москва : Финансовый издательский дом "Деловой экспресс", 2006. – 544 с. – ISBN 5-89644-092-8. – EDN TYHNQF.

6. Наумов М. М., Павлов М. Н. Активность ферментов переаминирования и содержание общего билирубина в крови новорожденных телят при комплексной терапии // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2011. № 6. С. 71-72.

УДК 177

БАКТЕРИАЛЬНАЯ ГНИЛЬ ПЛАВНИКОВ

К.С. Федяшова, В.А. Здоровинин
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: ksenfed7a@mail.ru

Ключевые слова: болезни рыб, аквариумистика, патогены, бактерии, возбудители, плавники, лечение рыб, профилактика болезней рыб.

Аннотация: Статья рассматривает бактериальную гниль плавников –распространённое и опасное заболевание аквариумных и промышленных рыб. В ней описаны биология болезни, её возбудители и пути распространения, этиология, патологоанатомические изменения, симптомы, два варианта лечения и меры профилактики.

FINS BACTERIAL DEGENERATION

K.S. Fedyashova, V.A. Zdorovinin
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: fish diseases, aquarium keeping, pathogens, bacteria, causative agents, fins, fish treatment, fish disease prevention.

Annotation: The article discusses bacterial fin rot, a common and dangerous disease of aquarium and industrial fish. It describes the biology of the disease, its causative agents and spread routes, etiology, pathoanatomical changes, symptoms, two treatment options, and preventive measures.

Бактериальная гниль плавников — распространённое опасное заболевание рыб, вызывающее разрушение тканей плавников вплоть до летального исхода. Знание его биологии и возбудителей необходимо для эффективного лечения и профилактики.

Биология болезни. Бактериальная гниль плавников – это, в первую очередь, вторичное заболевание, которое часто развивается на фоне ослабления иммунитета рыбы. Основной причиной является проникновение патогенных бактерий в поврежденные ткани плавников. К основным возбудителям бактериальной гнили плавников относят следующие группы бактерий:

- Aeromonas spp. (особенно Aeromonas hydrophila). Эти грамотрицательные бактерии широко распространены в пресной воде, почве и фекалиях животных. Они являются оппортунистическими патогенами, что означает, что они могут вызывать заболевание только при благоприятных условиях, таких как стресс у рыбы, плохое качество воды или наличие механических повреждений.

- Pseudomonas spp. (особенно Pseudomonas fluorescens). Эти грамотрицательные бактерии также часто обнаруживаются в водной среде. Они способны выделять ферменты, которые разрушают ткани, способствуя развитию инфекции.

- Flavobacterium columnare (ранее Columnaris disease). Эта бактерия вызывает специфическое заболевание, проявляющееся в виде беловатого налета на теле и плавниках, который со временем может приводить к истинной гнили.

- Vibrio spp.. Хотя эти бактерии чаще ассоциируются с морскими рыбами, некоторые виды могут поражать и пресноводных обитателей, особенно при солёности воды.

Пути заражения разнообразны. Механические повреждения (травмы от драк, столкновений с декором или грунтом) открывают путь бактериям. Плохое качество воды (высокий уровень аммиака и нитритов, низкий кислород, перенаселённость) ослабляет иммунитет рыб. Стресс от перевозки, перепадов температуры и неправильного кормления снижает защитные функции организма. Заражённые особи также могут распространять патогенные бактерии в воде.

Процесс развития болезни начинается с проникновения бактерий в ткани плавников через микротравмы. Бактерии начинают размножаться, выделяя токсины и ферменты, которые разрушают клетки плавника. Это приводит к воспалению, некрозу и, как следствие, к расщеплению или полному разрушению тканей плавника. В запущенных случаях инфекция может распространиться на тело рыбы, вызывая системное поражение.

Этиология бактериальной гнили плавников заключается в инфекционном процессе, вызываемом патогенными бактериями, – однако сам факт наличия этих бактерий в воде не всегда приводит к заболеванию. Ключевым фактором запуска патологического процесса является стрессовое состояние организма рыбы, которое снижает иммунитет (подавляя защитные силы и нарушая иммунологические механизмы), изменяет защитный слизистый слой (приводя к его истончению или повреждению и тем самым облегчая проникновение бактерий) и нередко сопровождается наличием раневых поверхностей (в т.ч. незначительных повреждений плавников), служащих входными воротами для инфекции.

Патологоанатомические изменения при бактериальной гнили плавников проявляются на макро- и микроскопическом уровнях.

Микроскопические изменения. Сначала поражаются плавники: наблюдается помутнение и склеивание лучей, затем – расщепление и обесцвечивание (лучи становятся беловатыми или коричневатыми), в тяжёлых случаях – укорочение и разрушение тканей до основания лучей, кровоизлияния и воспаление у основания плавника (покраснение и отёчность). При прогрессировании инфекции возникают язвы и эрозии на теле, помутнение глаз, слизистый налёт на жабрах.

На микроуровне гистология выявляет некроз эпителиальных клеток, инфильтрацию тканей лейкоцитами (признак воспаления), бактериальные колонии в межклеточном пространстве и внутри клеток, дегенерацию хрящевой ткани (разрушение структур лучей плавников), а также васкулит – воспаление кровеносных сосудов с изменениями в их стенках.

Симптомы бактериальной гнили плавников варьируются в зависимости от степени тяжести заболевания и вида рыбы: к внешним проявлениям относятся изменения плавников (помутнение, склеивание, расщепление, кровоизлияния, укорочение или исчезновение), покраснение у основания плавников, белый или сероватый налёт (особенно при заражении Flavobacterium columnare), вялость и стремление прятаться, учащённое дыхание, потеря аппетита, бледность или изменение окраски тела, а к внутренним (проявляющимся на поздних стадиях или при вскрытии) – воспаление внутренних органов (печени, почек) и общее истощение организма.

Борьба с бактериальной гнилью плавников требует комплексного подхода, включающего как медикаментозное лечение, так и коррекцию условий содержания.

Перед началом лечения и параллельно с ним необходимо устранить факторы, которые могли способствовать развитию болезни. Новых рыб всегда следует помещать в карантинный аквариум на 2-4 недели, чтобы предотвратить занесение инфекции. Регулярные подмены воды (30-50% еженедельно), поддержание оптимальной температуры, pH, жесткости (в зависимости от вида рыб). Обеспечить эффективную фильтрацию, удаляющую продукты жизнедеятельности. Поддерживать достаточный уровень растворенного кислорода. Не допускать перенаселения аквариума. Использовать высококачественный корм, соответствующий потребностям рыб. Убрать из аквариума острые предметы, которые могут травмировать рыб.

Варианты лечения

Вариант I. Антибактериальная терапия в общем аквариуме (для легких и умеренных случаев). Этот вариант подходит для случаев, когда болезнь не находится в запущенной стадии, и вы хотите минимизировать стресс для рыбы, не пересаживая ее в отдельную емкость.

Препараты:

- Нитрофурановые препараты, например, фуразолидон или фурагин. Используется из расчета 1 таблетка (100 мг) на 20-30 литров воды. Курс лечения – 5-7 дней. Препарат предварительно растворяют в небольшом количестве воды и равномерно выливают в аквариум. На время лечения может понадобиться отключить УФ-стерилизатор и активированный уголь в фильтре.

- Антибиотики широкого спектра действия. Такие как эритромицин или тетрациклин (в ветеринарных или аквариумных формах). Дозировка рассчитывается согласно инструкции к препарату. Курс лечения – 7-10 дней.

Процедура. Перед внесением препарата рекомендуется сделать подмену 20-30% воды, чтобы снизить концентрацию вредных веществ. Точно рассчитать дозировку препарата в зависимости от объема аквариума. Проводить ежедневные наблюдения за состоянием рыб. На время лечения рекомендуется временно снизить освещение аквариума.

Вариант II. Лечение в карантинных емкостях (рекомендуется для тяжелых случаев и для предотвращения рецидивов). Этот метод позволяет более эффективно контролировать процесс лечения и избежать негативного влияния медикаментов на полезную микрофлору общего аквариума.

Подготовка карантинной емкости. Используется отдельная емкость (например, небольшой аквариум или пластиковый контейнер) объемом 20-50 литров. Обязательно наличие аэрации. Фильтрация желательна, но без использования активированного угля. Температура воды должна соответствовать комфортной для данного вида рыб.

Препараты:

- Антибактериальные препараты из группы хинолонов. Например, ципрофлоксацин (в ветеринарных формах). Дозировка обычно составляет 10-20 мг на литр воды. Курс лечения – 5-7 дней. Важно убедиться, что препарат предназначен для рыб.

- Препараты на основе сульфаниламидов. Например, сульфадиметоксин или сульфамонометоксин. Используются в дозировке 200-400 мг на литр воды. Курс – 5-7 дней.

Процедура. Больную рыбу аккуратно пересаживают в карантинную емкость. Препарат растворяют в небольшом количестве воды и добавляют в карантинную емкость. Ежедневно проводится частичная замена воды (20-30%) с добавлением свежего препарата в рассчитанной дозировке. Наблюдение за состоянием рыбы. После исчезновения видимых симптомов, рыбу выдерживают в карантинной емкости еще 2-3 дня, затем постепенно возвращают в общий аквариум.

Важно! Перед применением любых медикаментов рекомендуется провести полную диагностику (при возможности, обратиться к ихтиопатологу) для точного определения возбудителя и подбора наиболее эффективного препарата. Неправильное применение антибиотиков может привести к развитию резистентности у бактерий.

Меры профилактики. Профилактика – это наилучший способ избежать проблем с бактериальными заболеваниями. Профилактика бактериальных заболеваний у рыб включает следующие меры: карантин новых рыбок (3–4 недели перед заселением в общий аквариум), поддержание высокого качества воды (еженедельные подмены 30–50 %, контроль pH, аммиака, нитритов и нитратов, эффективная фильтрация и аэрация), недопущение перенаселённости аквариума, правильное кормление качественными кормами без перекорма с удалением остатков пищи, своевременное отсаживание больных особей, снижение стрессовых факторов (резких перепадов температуры, лишних пересадок, громких звуков и вибраций возле аквариума), регулярную чистку аквариума (очистку грунта и декораций) и периодическую дезинфекцию оборудования (сачков, сифонов и т.д.).

Таким образом, бактериальная гниль плавников – распространенное, но поддающееся контролю заболевание. Грамотное понимание биологии болезни, своевременная диагностика, правильное лечение и, главное, неукоснительное соблюдение мер профилактики позволят сохранить здоровье рыб, минимизируя риск развития этого неприятного недуга.

Список литературы:

1. Атаев, А. М. Ихтиопатология : учебное пособие / А. М. Атаев, М. М. Зубаирова. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-1825-1. — Текст: электронный. — URL: https://e.lanbook.com/book/61355 (дата обращения: 10.03.2026).

2. Аршаница, Н. М. Ихтиопатология. Токсикозы рыб: учебник / Н. М. Аршаница, А. А. Стекольников, М. Р. Гребцов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 264 с. — ISBN 978-5-8114-4403-8. — Текст: электронный. — URL: https://e.lanbook.com/book/122154 (дата обращения: 10.03.2026).

3. Грищенко, Л. И. Болезни рыб с основами рыбоводства: учебник / Л. И. Грищенко, М. Ш. Акбаев; под ред. Л. И. Грищенко. — Москва: КолосС, 2013. — 479 с.

4. Литвинова, З. А. Диагностика инфекционных и инвазионных болезней рыб: учебно-методическое пособие / З. А. Литвинова, Н. И. Землянская. — Благовещенск: Изд-во Дальневосточного ГАУ, 2016. — 67 с.

5. Мишанин, Ю. Ф. Ихтиопатология и ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы: учебное пособие. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 560 с. — Текст: электронный. — URL: https://e.lanbook.com/book/4308 (дата обращения: 10.03.2026).

6. Теребова, С. В. Болезни рыб: методические указания по болезням рыб для практических занятий, самостоятельной работы обучающихся всех форм обучения и выполнения контрольной работы обучающимися заочной формы по специальности 36.05.01 «Ветеринария» / С. В. Теребова ; ФГБОУ ВО Приморская ГСХА. — Уссурийск: ФГБОУ ВО Приморская ГСХА, 2019. — 92 с. — Текст: электронный. — URL: www.de.primacad.ru (дата обращения: 10.03.2026).

7. Михалева Т. И., Швец О. М., Букреева А. Н. Результаты исследования товарных качеств и санитарно-микробиологических показателей прудовой рыбы при микозных заболеваниях // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса : Материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 21 декабря 2021 года. Том Часть 2. Курск : Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. С. 161-164.

8. Новикова Т. В., Бычков А. С. Воздействие плотности посадки на товарную массу карпа // Опираясь на прошлое, создаём будущее: точки роста в зоотехнии : Материалы Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов, преподавателей, научных работников, представителей государственных структур и бизнес-сообществ, Курск, 10 апреля 2024 года. Курск : Курский государственный аграрный университет им. И.И. Иванова, 2024. С. 52-57.

УДК: 619:615.281.9:637.07

ЭНТОМОГЕННЫЕ АНТИМИКРОБНЫЕ ПЕПТИДЫ: ИННОВАЦИОННЫЙ ИНСТРУМЕНТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МЯСА ПТИЦЫ И АЛЬТЕРНАТИВА КОРМОВЫМ АНТИБИОТИКАМ

К. В. Посух, Ю.А. Истомина
ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, п Майский, Россия
e-mail: istomina_ua@belgau.ru

Ключевые слова: энтомогенные антимикробные пептиды, птицеводство, антибиотикорезистентность, кормовые антибиотики, микробиологическая безопасность мяса, инновационные биотехнологии, альтернативные стимуляторы роста.

Аннотация: В статье рассматривается потенциал использования энтомогенных антимикробных пептидов (АМП) как перспективной и экологически безопасной альтернативы традиционным кормовым антибиотикам в промышленном птицеводстве. В условиях глобального кризиса антибиотикорезистентности насекомые представляют собой уникальный биологический ресурс, обладающий мощной врожденной системой защиты, ключевым элементом которой являются АМП. Анализируются механизмы действия этих молекул, их преимущества в борьбе с широким спектром патогенов и низкая вероятность развития устойчивости у микроорганизмов. В работе выделены два основных вектора применения АМП: в качестве кормовых добавок для улучшения микробиоты кишечника и стимуляции роста птицы в доубойный период, а также как средство для поверхностной деконтаминации мяса и создания активной упаковки на этапе переработки. Особое внимание уделяется вызовам, связанным с масштабированием производства и интеграцией данных биопрепаратов в современные технологические цепочки. Статья подчеркивает роль энтомологической фармакологии в создании устойчивой и безопасной системы производства продуктов питания будущего.

ENTOMOGENIC ANTIMICROBIAL PEPTIDES: AN INNOVATIVE MEANS TO ENSURE THE MICROBIOLOGICAL SAFETY OF POULTRY MEAT AND AN ALTERNATIVE TO FODDER ANTIBIOTICS.

K.V. Posukh, Y.A. Istomina
Belgorod State Agrarian University, Maysky, Russia

Keywords: entomogenic antimicrobial peptides, poultry farming, antibiotic resistance, feed antibiotics, microbiological safety of meat, innovative biotechnology, alternative growth stimulants.

Annotation: The article discusses the potential of using entomogenic antimicrobial peptides (AMPs) as a promising and environmentally friendly alternative to traditional feed antibiotics in industrial poultry farming. In the context of the global crisis of antibiotic resistance, insects represent a unique biological resource with a powerful innate defense system, the key element of which is AMPs. The mechanisms of action of these molecules, their advantages in combating a wide range of pathogens and the low probability of developing resistance in microorganisms. The paper highlights two main vectors for using AMP: as a feed additive to improve the gut microbiota and stimulate poultry growth during the pre-slaughter period, and as a means for surface decontamination of meat and creating active packaging during the processing stage. Special attention is paid to the challenges associated with scaling up production and integrating these biologics into modern technological chains. The article highlights the role of entomological pharmacology in creating a sustainable and safe food production system for the future.

Введение.

Современное птицеводство сталкивается с необходимостью обеспечения высокой продуктивности и безопасности пищевых продуктов при одновременном снижении использования антибиотиков. Кризис антибиотикорезистентности, вызванный чрезмерным и часто необоснованным применением антибиотиков в животноводстве, подталкивает к поиску инновационных, устойчивых и безопасных альтернатив. Поэтому энтомогенные антимикробные пептиды (АМП), получаемые из насекомых, выходят на передний план в качестве решения, которое способно изменить микробиологическую безопасность мяса птицы и заменить традиционные кормовые антибиотики.

Основная часть.

Кризис антибиотикорезистентности и его влияние на птицеводство

Антибиотики очень распространены в птицеводстве. Их используют как для лечения и профилактики заболеваний, так и в качестве стимуляторов роста. Однако такое повсеместное применение привело к распространению устойчивых штаммов бактерий, таких как Salmonella, Campylobacter, Escherichia coli и Clostridium perfringens. Эти патогены не только наносят экономический ущерб отрасли (снижение продуктивности, падеж), но и представляют серьезную угрозу для здоровья человека, передаваясь через загрязненное мясо птицы. При ВСЭ часто находят следы антибиотиков в тканях, что делает мясо непригодным для реализации.

Во многих странах, в том числе и в России, вводятся жесткие ограничения на использование кормовых антибиотиков для стимуляции роста. Поэтому из-за давления со стороны регулирующих органов и растущего потребительского спроса на мясо «без антибиотиков» птицеводческие хозяйства вынуждены искать новые стратегии.

Антимикробные пептиды как природное оружие

Антимикробные пептиды - небольшие молекулы, являющиеся ключевым компонентом врожденного иммунитета практически всех многоклеточных организмов. Они демонстрируют широкий спектр действия против бактерий (включая антибиотикоустойчивые штаммы), грибов, вирусов и простейших.

Их главное преимущество в том, что механизм действия большинства АМП связан с физическим разрушением клеточных мембран микроорганизмов, что значительно затрудняет

развитие резистентности по сравнению с традиционными антибиотиками, которые часто нацелены на специфические белки или метаболические пути. В отличие от обычных антибиотиков, которые нарушают обмен веществ бактерии (к чему она может привыкнуть), пептиды насекомых «продырявливают» мембрану бактерии. Представьте, что антибиотик - это яд, а АМП - это иголка. К «дырке в боку» бактерии привыкнуть невозможно.

Энтомогенные АМП. Преимущества насекомых

Насекомые, не обладая адаптивной иммунной системой (как у позвоночных), полностью полагаются на врожденный иммунитет, в котором АМП играют центральную роль. Они обитают в разнообразных, часто сильно контаминированных средах, что привело к эволюции множества мощных и разнообразных АМП.

Главные герои - Черная львинка (*Hermetia illucens*). Это самая популярная муха в агронауке. Они способны эффективно перерабатывать самые агрессивные органические субстраты - навоз, пищевые отходы, растительные остатки. Эта способность делает их незаменимыми в утилизации отходов и биоконверсии. Жизнь в богатой патогенами среде сформировала у личинок очень сильную врожденную иммунную систему. В результате работы своего иммунитета, личинки активно продуцируют антимикробные пептиды (АМП). Это короткие белковые молекулы, которые эффективно уничтожают широкий спектр патогенных бактерий и грибов. Помимо АМП, личинки накапливают ценные белки, жиры и хитин, что делает их ценным сырьем для кормовых добавок и других биотехнологий.

Мучной хрущак (*Tenebrio molitor*). Этот вид насекомых набирает популярность в агронауке благодаря своим уникальным биологическим свойствам. Личинки мучного хрущака отличаются способностью успешно развиваться в условиях, которые для многих других организмов были бы неприемлемыми. Они способны питаться и перерабатывать относительно бедные по питательной ценности субстраты, такие как отруби, крупы, мука, а также некоторые пищевые отходы. Их организм обладает мощным врожденным иммунитетом, который позволяет ему справляться с патогенными микроорганизмами, присутствующими в среде обитания и пище. В процессе своей жизнедеятельности, особенно при столкновении с патогенами, мучной хрущак синтезирует антимикробные пептиды (АМП).

Общие черты с Черной львинкой.

Черная львинка часто ассоциируется с переработкой более влажных органических отходов (навоз, пищевые остатки), а мучной хрущак традиционно связан с сухими растительными субстратами. Это может влиять на профиль продуцируемых им АМП.

Исследования АМП мучного хрущака ведутся и возможно они менее многочисленны по сравнению с исследованиями АМП Черной львинки и других насекомых, но они также демонстрируют значительный потенциал.

Почему насекомые являются ценным источником АМП:

Высокая активность: АМП насекомых часто проявляют высокую эффективность против широкого спектра патогенов.

Биоразнообразие: Миллионы видов насекомых представляют собой неисчерпаемый резервуар для открытия новых АМП с уникальными свойствами.

Эволюционное давление: Насекомые обитают в разнообразных, часто сильно загрязненных микроорганизмами средах, что вынуждает их иммунную систему быть высокоэффективной и постоянно эволюционировать, вырабатывая новые и мощные АМП

Устойчивое производство: Многие насекомые (например, личинки черной львинки, мучной хрущак) могут быть выращены в промышленных масштабах с минимальным воздействием на окружающую среду, что делает их источником не только белка, но и ценных биоактивных молекул.

Развитая врожденная иммунная система: в отличие от позвоночных, насекомые не обладают адаптивной иммунной системой (с антителами и иммунной памятью). Их защита полностью зависит от врожденного иммунитета, ключевую роль в котором играют АМП.

Быстрая реакция: В ответ на инфекцию насекомые способны быстро синтезировать и высвобождать большое количество различных АМП.

Методы получения антимикробных пептидов из насекомых.

Процесс получения АМП из насекомых может быть реализован несколькими способами:

- Прямая экстракция из гемолимфы (Биопроспектинг).

Этот метод включает стимуляцию иммунного ответа у насекомых и последующую изоляцию АМП.

Насекомым инъецируют различные бактериальные липополисахариды (ЛПС), инактивированные бактерии или другие патогены. Это запускает выработку АМП в гемолимфе. Через определенное время (обычно от нескольких часов до суток) у насекомых собирают гемолимфу (аналог крови). Из гемолимфы различными методами (центрифугирование, твердофазная экстракция, хроматография - ионообменная, обращенно-фазовая ВЭЖХ, гель-фильтрация) выделяют фракции, содержащие АМП. Полученные пептиды анализируются с помощью масс-спектрометрии и секвенирования для определения их аминокислотной последовательности.

Преимущества: позволяет обнаруживать и выделять естественные АМП.

Недостатки: низкий выход, трудоемкость, сложности с масштабированием и этические вопросы при необходимости большого количества насекомых.

- Рекомбинантная продукция.

Этот подход основан на генетической инженерии и позволяет получать АМП в больших количествах.

После определения аминокислотной последовательности АМП, соответствующий ген может быть идентифицирован и клонирован. Ген АМП вставляется в экспрессионный вектор и вводится в подходящую систему-хозяин, такую как: бактерии, дрожжи, клетки насекомых, трансгенные растения или животные. Произведенные рекомбинантные АМП затем выделяются и очищаются из культуры.

Преимущества: высокий выход, возможность масштабирования, стандартизация процесса, потенциальная модификация пептидов для улучшения свойств.

Недостатки: может требовать оптимизации экспрессионной системы, проблемы с формированием дисульфидных связей или правильной посттрансляционной модификацией.

- Химический синтез

Когда аминокислотная последовательность АМП известна, пептид может быть синтезирован химически.

Твердофазный пептидный синтез: Наиболее распространенный метод, позволяющий последовательно присоединять аминокислоты к полимерной смоле.

Синтезированные пептиды очищаются, как правило, с помощью ВЭЖХ.

Преимущества: высокая чистота продукта, возможность синтезировать модифицированные аналоги пептидов.

Недостатки: дороговизна для длинных пептидов, ограничения по длине синтезируемой цепи.

- Интегрированное получение АМП из биомассы насекомых.

Метод заключается в выращивании личинок определенных видов насекомых (например, *Hermetia illucens* – черная львинка, *Tenebrio molitor* – мучной хрущак) на органических субстратах (пищевые отходы, побочные продукты сельского хозяйства). В процессе жизнедеятельности личинки не только эффективно перерабатывают субстрат, но и синтезируют АМП как часть своей иммунной системы. После сбора биомассы личинок, её дальнейшая переработка может идти по двум основным направлениям:

Производство кормовой муки: Сушеная и измельченная биомасса личинок, содержащая, помимо белка и жира, также и АМП, вводится в рацион птицы.

Выделение экстрактов/фракций: Из биомассы путем различных методов экстракции (водной, солевой, органическими растворителями) и последующего фракционирования (например, хроматография) получают концентрированные экстракты или очищенные фракции, обогащенные антимикробными пептидами.

Преимущества: экологичность и устойчивость.

Недостатки: концентрация и профиль АМП в биомассе могут варьироваться в зависимости от вида насекомого, состава субстрата, условий выращивания, фазы развития личинок и методов стрессовой индукции. Это затрудняет стандартизацию продукта.

Применение энтомогенных АМП в птицеводстве

Энтомогенные АМП предлагают двухсторонний подход к повышению микробиологической безопасности мяса птицы:

- В качестве альтернативы кормовым антибиотикам (доубойный период).

Добавление АМП в корма для птицы может:

- Улучшить здоровье кишечника: АМП модулируют состав кишечного микробиома, подавляя рост патогенных бактерий и способствуя развитию полезной микрофлоры. Это снижает риск развития некротического энтерита и других заболеваний.

- Стимулировать рост: За счет улучшения здоровья кишечника и снижения воспалительных процессов, птица тратит меньше энергии на борьбу с инфекциями, что приводит к лучшему усвоению питательных веществ и более быстрому набору веса, аналогично эффекту кормовых антибиотиков.

- Снизить патогенную нагрузку: Уменьшение колонизации кишечника патогенами еще до убоя существенно снижает риск контаминации тушек на последующих этапах переработки.

- Иммуномодулирующий эффект: Некоторые АМП также обладают способностью усиливать врожденный иммунный ответ самой птицы, делая ее более устойчивой к инфекциям.

- Для обеспечения микробиологической безопасности мяса (послеубойный период).

После убоя мясо птицы подвержено контаминации различными микроорганизмами из окружающей среды и кишечника. АМП могут быть использованы:

- Для поверхностной деконтаминации: Растворы АМП могут использоваться для обработки тушек птицы путем опрыскивания или погружения. Это эффективно снижает количество бактерий на поверхности мяса.

- В составе упаковочных материалов: Инкорпорация АМП в активные упаковочные пленки или покрытия для мяса позволяет продлить срок хранения продукта, подавляя рост порчи и патогенных микроорганизмов непосредственно на упаковке.

- В составе съедобных покрытий: Биоразлагаемые покрытия на основе АМП могут наноситься на филе или другие части мяса, образуя защитный барьер.

Таблица 1 — Сравнительный анализ энтомогенных АМП и кормовых антибиотиков в птицеводстве

Критерий сравнения	Энтомогенные антимикробные пептиды (АМП)	Традиционные кормовые антибиотики
Механизм действия	Физическое разрушение мембран, нарушение внутриклеточных процессов.	Воздействие на специфические ферменты или метаболические пути бактерий.
Спектр активности	Широкий: бактерии (в т.ч. резистентные), грибы, вирусы, простейшие	Узкоспецифичный или ограниченный спектр действия.
Развитие резистентности	Крайне низкое или отсутствует (из-за физического механизма).	Высокое, основной фактор развития резистентности.
Влияние на микробиом	Подавляет патогены, поддерживает полезную микрофлору.	Подавляет как патогенную, так и полезную микрофлору.
Потенциал для роста птицы	Стимулирует рост через улучшение здоровья	Стимулирует рост (основная причина использования, но с рисками).

Критерий сравнения	Энтомогенные антимикробные пептиды (АМП)	Традиционные кормовые антибиотики
	кишечника и снижения воспалений.	
Безопасность для человека	Высокая (при правильном производстве), низкий риск переноса резистентности.	Риск переноса резистентности, потенциальное воздействие на микробиом.
Воздействие на окружающую среду	Потенциально более низкое за счет биоразлагаемости.	Может накапливаться, способствовать распространению резистентности.
Источники получения	Насекомые (рекомбинантная продукция, химический синтез).	Химический синтез.
Регулирование	Новое направление, требуется разработка нормативов.	Строго регулируется, в некоторых регионах запрещены как стимуляторы роста.
Примеры патогенов, против которых эффективны	Salmonella, Campylobacter, E. coli, Clostridium perfringens.	Зависит от антибиотика.

Проблемы и перспективы

Несмотря на очевидные преимущества, широкое внедрение энтомогенных АМП требует решения ряда задач:

Масштабирование производства: Разработка экономически эффективных методов крупномасштабного получения АМП (например, через рекомбинантные технологии или оптимизированный химический синтез).

Стабильность и биодоступность: Обеспечение стабильности пептидов в условиях хранения кормов, а также их биодоступности и устойчивости к протеазам в пищеварительном тракте птицы.

Регулирование и безопасность: Необходимы всесторонние исследования по безопасности АМП для здоровья птицы и человека-потребителя, а также получение соответствующих регуляторных разрешений.

Стоимость: Снижение себестоимости производства до уровня, конкурентоспособного с традиционными решениями.

Улучшает показатели ВСЭ: В тушках гарантированно не будет остаточного количества антибиотиков.

Снижает бактериальную нагрузку: если птица ела АМП, уровень обсеменения её кишечника сальмонеллой перед убоем будет в разы ниже. Значит, риск того, что при эвисцерации (потрошении) тушка заразится, минимален.

Заключение.

Энтомогенные антимикробные пептиды представляют собой мощный и инновационный инструмент для обеспечения микробиологической безопасности мяса птицы. Их способность эффективно бороться с широким спектром патогенов, включая антибиотикоустойчивые штаммы, а также их потенциал как стимуляторов роста без нежелательных последствий, делают их идеальной альтернативой традиционным кормовым антибиотикам. Интеграция АМП в рационы птицы и в протоколы послеубойной обработки может не только повысить экономическую эффективность птицеводства, но и существенно улучшить общественное

здравоохранение, способствуя созданию более безопасной и устойчивой пищевой системы. Дальнейшие исследования и технологические разработки в этой области обещают открыть новую эру в птицеводстве, где инновации и природа идут рука об руку.

Список литературы:

1. Ушакова, Н. А. Биотехнология переработки органических отходов личинками мух *Hermetia illucens* для получения кормовых добавок и биологически активных веществ / Н. А. Ушакова, А. И. Бастраков, Д. С. Павлов // Биотехнология. - 2018.-Т. 34, № 6.-С. 54–65.-DOI: 10.21519/0208-0915-2018-34-6-54-65.

2. Ермолова, Л. С. Антимикробные пептиды-альтернатива традиционным антибиотикам: монография / Л. С. Ермолова. - Санкт-Петербург: ГНУ ВНИВИПФИТ, 2020.-215 с.

3. Yi, H. Y. Insect antimicrobial peptides and their applications / H. Y. Yi, M. Chowdhury, Y. D. Huang [et al.] // Applied Microbiology and Biotechnology. - 2014.-Vol. 98, N 13.-P. 5807–5822.-DOI: 10.1007/s00253-014-5792-6.

4. Cheng, G. Alternatives to antibiotics in animal production / G. Cheng, H. Hao, S. Xie [et al.] // Frontiers in Microbiology. - 2014.-Vol. 5.-Art. 171.-DOI: 10.3389/fmicb.2014.00171.

5. Направления развития животноводческого подкомплекса / А. В. Мусьял, Т. Н. Соловьева, В. В. Сафронов [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 9. С. 194-199.

6. Усатов О. О., Глебова И. В. Влияние кормовых добавок, содержащих микроводоросль Spirulina Platensis, на продуктивность птиц // Теоретические и практические аспекты инновационных достижений в зоотехнии и ветеринарной медицине : сборник научных статей Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 30 ноября 2022 года. Курск : Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2022. С. 236-237.

УДК 636.5.033

ВЛИЯНИЕ КРОССА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ И ПЛОТНОСТИ ПОСАДКИ ПТИЦЫ НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРИ ВЫРАЩИВНИИ

Д.Р. Даурбеков, И.В. Каешова
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: kaeshova.i.v@pgau.ru

Ключевые слова: бройлер, живая масса, кросс, сохранность, однородность

Аннотация: В статье приводятся исследования о влияние кроссов «Росс-308» «Смена-9» и плотности посадки на живую массу, сохранность и однородность поголовья.

INFLUENCE OF BROILER CHICKEN CROSSING AND STOCKING DENSITY ON PRODUCTION PERFORMANCE DURING GROWING

D.R. Daurbekov, I.V. Kaeshova
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: broiler, live weight, cross, survivability, uniformity

Annotation: This article presents research on the impact of the Ross-308 and Smena-9 crosses and stocking density on live weight, survivability, and flock uniformity.

Министерство сельского хозяйства России предполагает, что к 2030 году производство птицы этого кросса выйдет на уровень, достаточный для обеспечения 25% рынка мясом птицы в стране. В процессе селекции линейной птицы при сравнении продуктивных показателей кроссов «Смена 8» и «Смена 9» были повышены: за период откорма (45 сут.) сохранность – на

0,8% и составляет 96–97%, живая масса – на 10,3%, убойный выход – на 0,9%, выход грудных мышц – на 0,8%, снижены затраты корма на 4,8%. За счет преимуществ нового кросса значительно вырос комплексный показатель – индекс продуктивности – на 16,7%.

Выход мяса бройлеров (при выращивании до 5 недель) кросса «Смена 9» в расчете на одну родительскую пару составляет 307,6 кг, а кросса «Смена 8» - 274,9 кг. Разница составила 11,9%. С увеличением возраста убоя бройлеров отмечено также повышение среднесуточного прироста их живой массы (с 63,4 г до 74 г) и затрат корма на 1 кг прироста живой массы (с 1,67 до 2,12 кг). При этом индекс продуктивности бройлеров снижался с 382 до 345 единиц. Результаты испытания показали, что птица нового кросса «Смена 9» может успешно использоваться в бройлерном производстве.

Новый кросс мясных кур «Смена 9» показал высокий генетический потенциал и прекрасные продуктивные характеристики во время проведения производственных испытаний в нескольких регионах Российской Федерации, что создает возможность для перехода на отечественный генетический материал, снижению производственных затрат и открывает новые перспективы для дальнейшей селекции. Бройлеры отечественного кросса «Смена 9» при напольном содержании на подстилке при выращивании до 44-дневного возраста имеют среднюю живую массу 3,1-3,15 кг.

Однако птицеводческие холдинги не спешат переходить на отечественный кросс, и в основном еще используют проверенный зарубежный кросс «Росс-308». Цыпленок этого кросса - быстрорастущий бройлер, имеющий хорошую конверсию корма и высокие мясные показатели, а также универсальность продуктивности, которая способна удовлетворить рынок с широким ассортиментом мясной продукции. Кросс «Росс-308» во всём мире считается одним из наиболее эффективных бройлерных кроссов. Преимущества бройлеров кросса «Росс-308» состоят в следующем: высокая скорость роста и однородность птицы, сравнительно большой выход белого мяса, высокая сохранность.

Исследования выполнялись в условиях производственной площадки «Вертуновская» АО «Васильевская птицефабрика». На площадке содержатся цыплята-бройлеры разных кроссов Росс-308 и Смена-9, с разной плотности посадки.

Группы формировались в зависимости от плотности посадки: плотность посадки бройлеров 21 гол/м^2 и 23 гол/м^2:

I группа – цыплята-бройлеры с плотностью посадки 21 гол/м^2 (кросс Росс-308)

II группа – цыплята-бройлеры кросса Росс-308 с плотностью посадки 21 гол/м^2(кросс Смена-9)

III группа – цыплята-бройлеры с плотностью посадки 23 гол/м^2 (кросс Росс-308)

IV группа – цыплята-бройлеры с плотностью посадки 23 гол/м^2 (кросс Смена-9).

Оценка и характеристика каждой из представленных задач проводилась на основании анализа экономических, зоотехнических и других материалов, и данных, представленных в АО «Васильевская птицефабрика».В каждой группе оценивалась живая масса в конце выращивания, сохранность, однородность поголовья. В таблице представлены результаты исследований.

Таблица 1 — Показатели выращивания цыплят-бройлеров в зависимости от плотности посадки

Показатель	21 гол/м^2		23 гол/м^2	
	I группа Росс-308	II группа Смена-9	III группа Росс-308	IV группа Смена-9
Живая масса перед убоем, гр	2813,2	2878	2653	2714,8
Сохранность, %	96,7	95,2	94,2	92,9

Показатель	21 гол/м^2		23 гол/м^2	
	I группа Росс-308	II группа Смена-9	III группа Росс-308	IV группа Смена-9
Коэффициент однородности стада, %	65	63	55	57

Данные таблицы показывают, что цыплята кросса Росс-308 с меньшей плотностью посадки (21 гол/м^2) имели большую живую массу в конце выращивания на 160,2 гр, сохранность на 2,5% была больше. У цыплят кросса Смена-9, аналогичные изменения: живая масса бройлеров с плотностью посадки 21 гол/м^2 на 163,2 гр больше, чем в цехах с плотностью посадки 23 гол/м^2, а сохранность выше на 2,3%. Между кроссами в первой и второй группе разница в живой массе незначительная – 64,8 гр, в третьей и четвертой группе примерно такая же 61,8 гр, однако стоит отметить, что тенденция к большей живой массе все таки у отечественного кросса Смена-9, однако сохранность у кросса Смена-9 в четвертой группе с плотностью посадки 23 гол/м^2 достаточно низкая и составляет 92,9. Рассчитанный коэффициент однородности стада в первой группе был на 10% больше, чем в третьей группе, а во второй группе на 6% больше, чем в четвертой, что связано на наш взгляд с более комфортными условиями содержания, доступом к корму и воде.

Таким образом, не зависимо от выращиваемого кросса, меньшая плотность посадки положительно влияет на живую массу бройлеров, сохранность и однородность поголовья. При плотности посадки 21 гол/м^2 у цыплят кросса «Росс-308» - сохранность и однородность была выше.

Список литературы:

1. Лукашенко, В. С. Продуктивность цыплят-бройлеров отечественного кросса «Смена 9» в сравнении с зарубежными кроссами / В. С. Лукашенко, Е. А. Овсейчик, А. А. Тарабрин // Научно-техническое обеспечение эффективности и качества производства продукции АПК : Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию ВНИИПП, Ржавки, 26 декабря 2024 года. – Ржавки: Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства РАН, 2024. – С. 91-94.

2. Сравнительная макроморфология селезёнок цыплят-бройлеров кросса «Смена-7» и цыплят кросса Хайсекс Браун / Е. В. Горшкова, С. В. Копылова, А. С. Копылов, Е. В. Зайцева // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 2. – С. 27-31.

3. Приемы селекции новой отцовской линии породы корниш кросса «Смена 9» / Ж. В. Емануйлова, А. В. Егорова, Д. Н. Ефимов, А. А. Комаров // Птицеводство. – 2021. – № 4. – С. 12-17.

4. Изучение неспецифической резистентности и клинико-биохимического статуса организма цыплят-бройлеров кросса «Смена 9» / О. А. Артемьева, М. В. Довыденкова, К. А. Березова [и др.] // Животноводство и кормопроизводство. – 2025. – Т. 108, № 4. – С. 56-72.

5. Эффективность использования минеральной кормовой добавки при выращивании цыплят-бройлеров кросса РОСС 308 / И. Ф. Горлов, З. Б. Комарова, О. Е. Кротова [и др.] // Перспективные аграрные и пищевые инновации : Материалы Международной научно-практической конференции, Волгоград, 06–07 июня 2019 года / Под общей редакцией И.Ф. Горлова. Том Часть I. – Волгоград: Общество с ограниченной ответственностью "СФЕРА", 2019. – С. 171-175. –

6. Бессарабова, Е. В. Изучение токсичности новой отечественной кормовой добавки Мелавит на цыплятах-бойлерах кроссов «Смена 9» и «Росс 308» / Е. В. Бессарабова, М. Н. Мирзаев // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, зоотехнии, биотехнологии и экспертизы сырья и продуктов животного происхождения : Сборник трудов 4-й Научно-практической конференции, Москва, 16 мая 2025 года. – Москва: Московская государственная

академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА им. К.И. Скрябина, 2025. – С. 204-205.

7. Боронин, В. В. Иммуностимуляция организма цыплят-бройлеров в условиях промышленного птицеводства / В. В. Боронин, В. Г. Семенов, В. В. Боронина // Зоотехническая наука в условиях современных вызовов : Сборник трудов V научно-практической конференции с международным участием, Киров, 30 ноября 2023 года. – Киров: ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, 2023. – С. 7-9. – EDN NYDFHT.

8. Иванов, Н. Г. Продуктивность птицы - перспектива активации / Н. Г. Иванов, И. Л. Леонтьева // Перспективные технологии и инновации в АПК в условиях цифровизации : материалы II Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 10 февраля 2023 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2023. – С. 266-268. – EDN QATKJT.

9. Семенов, В. Г. Реализация продуктивных качеств цыплят-бройлеров в промышленном птицеводстве / В. Г. Семенов, В. В. Боронин, А. Ю. Боронина // Научно-образовательная среда как основа развития интеллектуального потенциала сельского хозяйства регионов России : Материалы III Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 08 сентября 2023 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2023. – С. 185-187. – EDN MLNQEX.

10. Живая масса бройлеров в зависимости от яруса выращивания / Т. В. Новикова, Н. В. Сидорова, А. А. Корнева, Д. В. Школовая // Проблемы и перспективы развития ветеринарной медицины и зоотехнии : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 01 марта 2023 года. Курск : Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, 2023. С. 119-124.

11. Влияние кормовой добавки энтомологического происхождения на биохимические и продуктивные показатели сельскохозяйственной птицы / Г. В. Ильина, Д. Ю. Ильин, Л. Л. Ошкина [и др.] // Нива Поволжья. – 2021. – № 2(59). – С. 106-114. – DOI 10.36461/NP.2021.59.2.016. – EDN LRDDOD.

УДК 444

СФЕРОСПОРОЗЫ КАРПОВЫХ РЫБ

К.В. Чижова В.А.Здоровинин
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: chizhova_04@bk.ru

Ключевые слова: сфероспорозы, карповые рыбы, миксоспоридии, sphaerospora, диагностика, патогенез, эпизоотология, профилактика, аквакультура, прудовое рыбоводство.

Аннотация: В статье представлен комплексный анализ сфероспорозов — инвазионных заболеваний карповых рыб, вызываемых миксоспоридиями рода Sphaerospora. Рассматриваются этиология, систематика возбудителей и их сложный двухххозяйный жизненный цикл с участием олигохет. Освещены эпизоотологические особенности, патогенез и характерные клинико-патологоанатомические признаки заболеваний, включая почечную, жаберную и кишечную формы. Подробно описаны методы лабораторной диагностики (микроскопия, гистология, ПЦР) и дифференциальная диагностика. Основное внимание уделено комплексу профилактических и оздоровительных мероприятий в рыбоводческих хозяйствах, включая ветеринарно-санитарные, зоогигиенические и лечебно-профилактические меры. Подчёркивается, что в связи с внутритканевой локализацией паразита и устойчивостью его спор, успех борьбы с сфероспорозами зависит от строгого соблюдения профилактики, основанной на знании эпизоотологии.

SPHEROSPOROSIS OF CYPRINID FISH

X.V Chizhova V.A.Zdorovinin
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: spherosporosis, cyprinid fish, myxosporidia, spherospore, diagnosis, pathogenesis, epizootology, prevention, aquaculture, pond fish farming.

Annotation: The article presents a comprehensive analysis of spherosporosis, an invasive disease of cyprinid fish caused by myxosporidia of the genus Sphaerospora. The etiology, systematics of pathogens and their complex two-farmed life cycle involving oligochaetes are considered. The epizootological features, pathogenesis, and characteristic clinical and pathoanatomical signs of diseases, including renal, gill, and intestinal forms, are highlighted. Laboratory diagnostic methods (microscopy, histology, PCR) and differential diagnosis are described in detail. The main attention is paid to the complex of preventive and health-improving measures in fish farms, including veterinary and sanitary, zoohygienic and therapeutic and preventive measures. It is emphasized that due to the interstitial localization of the parasite and the stability of its spores, the success of the fight against spherosporosis depends on strict adherence to prevention based on knowledge of epizootology.

Сфероспорозы — группа инвазионных заболеваний пресноводных рыб, вызываемых миксоспоридиями рода *Sphaerospora*. Карповые рыбы (семейство Cyprinidae), включая карпа, сазана, карася, плотву и других, являются основными хозяевами этих паразитов. Заболевание представляет серьезную проблему для прудового рыбоводства, аквакультуры и естественных водоемов, вызывая массовые эпизоотии с высоким уровнем смертности, особенно среди молоди. В данной статье рассматриваются этиология, клинические проявления, диагностика и современные подходы к профилактике и лечению сфероспорозов.

Возбудители сфероспорозов относятся к типу Cnidaria, классу Myxosporea, отряду Bivalvulida. Наиболее значимыми для карповых рыб являются:

- Sphaerospora renicola – поражает почки, является одним из наиболее патогенных видов
- Sphaerospora angulata – локализуется в желчных протоках и стенке желчного пузыря.
- Sphaerospora mohari – поражает соединительную ткань жабр.
- Sphaerospora carpione – паразитирует в полостях тела и серозных оболочках.

Жизненный цикл миксоспоридий сложен и часто включает двух хозяев:

- Промежуточный хозяин – малощетинковый червь (олигохета) *Tubifex tubifex* или другие донные организмы. В нем происходит половое размножение (образование актиноспор).
- Основной (окончательный) хозяин – рыба. При заглатывании инвазионных актиноспор в организме рыбы развиваются миксоспоры, поражающие внутренние органы.

Споры паразита чрезвычайно устойчивы во внешней среде и могут сохранять жизнеспособность в донных отложениях годами, что осложняет борьбу с заболеванием.

Пути заражения:

- Алиментарный (заглатывание спор с кормом или водой).
- Пероральный (поедание инвазированных промежуточных хозяев).
- Возможен прямой контакт через поврежденные жабры или кожу.

Факторами, способствующими вспышке заболевания, являются:

- Высокая плотность посадки рыбы.
- Заиленность прудов, наличие большого количества олигохет.
- Ухудшение гидрохимического режима (низкое содержание кислорода, высокий уровень аммиака).
- Ослабление иммунитета рыб из-за стресса, неполноценного кормления.
- Патогенное действие сфероспор складывается из нескольких факторов.
- Механическое повреждение тканей. Растущие плазмодии (вегетативные стадии) сдавливают паренхиму органов, нарушая их функцию.

- Некроз и воспаление. В местах локализации паразитов развиваются дистрофические и некробиотические процессы, возникает воспалительная реакция.

- Интоксикация. Продукты метаболизма и распада паразитов отравляют организм рыбы.

- Нарушение функции пораженных органов. При поражении почек развивается почечная недостаточность, при поражении жабр – дыхательная недостаточность и гипоксия.

Симптомы заболевания:

- Общие: Вялость, потеря аппетита, отставание в росте, повышенная смертность.

- Внешние признаки: Бледность жабр, ерошение чешуи, пучеглазие (экзофтальм), асцит (скопление жидкости в брюшной полости), отечность тела.

- Поведенческие: Рыбы держатся у поверхности воды, заглатывают воздух (при жаберной форме), совершают беспорядочные движения.

Патологоанатомические изменения:

- При почечной форме (*S. renicola*) почки увеличены, дряблые, серо-красного цвета, с множественными беловатыми узелками или кистами.

- При жаберной форме жабры анемичны, с очагами некроза и беловатыми цистами.

- При кишечной или печеночной форме стенка кишечника, печень и желчный пузырь гиперемированы, с точечными кровоизлияниями и узелками.

- Часто наблюдается общая водянка тела, серозный экссудат в полости тела.

Сравнительная схема лечения:

Вариант 1: Базовая схема с упором на профилактику и иммунопрофилактику

Основная цель: предотвратить вспышку и помочь рыбе справиться собственными силами за счет снижения стресса и усиления иммунитета.

Дезинфекция среды: Хлорная известь или негашёная известь для обработки ложа пруда.

Кормовые иммуностимуляторы:

Бета-глюканы – курсом 10-14 дней, повторение через 2-3 недели.

Высокие дозы витамина С (аскорбиновая кислота) – ежедневно в составе корма.

Пробиотики (на основе Bacillus subtilis) – для улучшения пищеварения и общего тонуса.

Поддерживающая терапия: Витаминно-минеральные премиксы (с витаминами А, Е, группы В).

Преимущества: Безопасна, не вызывает резистентности, улучшает общее состояние стада. Недостатки: может быть недостаточно эффективна при уже развившейся клинической картине и высокой степени инвазии.

Вариант 2: Схема с применением резервных противопротозойных препаратов

Основная цель: Прямое воздействие на паразита в ситуации начавшейся вспышки. Требует точной диагностики и контроля врача.

Дезинфекция среды: Хлорная известь (обязательно!).

Противопротозойный препарат №1 (экспериментальный):

Фумагиллин – задается с лечебным кормом курсом 7-10 дней. Дозировка по рекомендации ихтиопатолога.

Противопротозойный препарат №2 (альтернативный):

Толтразурил (Тозолен) – задается с кормом. Схема (например, 3 дня приема, 3 дня перерыва, повтор) и доза должны быть строго согласованы.

Сопровождающая терапия (обязательно для защиты почек и печени):

Гепатопротекторы (например, с метионином).

Иммуностимуляторы (Бета-глюканы, витамин С) – начинают давать после курса противопротозойных препаратов.

Вариант 1, если: ситуация стабильна, цель – профилактика; заболевание выявлено на ранней стадии; вы работаете с молодью или производителями.

Вариант 2 можно рассматривать только после консультации с ихтиопатологом, если: подтверждена острая вспышка с массовым поражением и отходом; базовые меры не дали результата; есть возможность строгого контроля за состоянием рыбы и водой.

Итог: Лечение сфероспороза — это управление средой и состоянием стада. Вариант 1 — основа долгосрочного благополучия хозяйства. Вариант 2 — вынужденная и рискованная мера в критической ситуации.

Сфероспорозы карповых рыб остаются серьезной проблемой для современной аквакультуры. Сложный жизненный цикл паразита, устойчивость спор и внутритканевая локализация делают лечение затруднительным. Успех в борьбе с этим заболеванием зависит от строгого соблюдения комплекса профилактических и оздоровительных мероприятий, основанных на глубоком понимании эпизоотологии и патогенеза. Развитие современных методов диагностики (ПЦР) и поиск новых, безопасных средств терапии и иммунопрофилактики открывают перспективы для более эффективного контроля над сфероспорозами в будущем. Ветеринарный специалист играет ключевую роль в разработке и реализации этих мер, обеспечивая эпизоотическое благополучие и экономическую рентабельность рыбоводческих хозяйств.

Список литературы:

1. Бауер О.Н., Мусселиус В.А., Стрелков Ю.А. Болезни прудовых рыб. — М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. — 320 с.

2. Ломов А.М. Миксоспоридиозы рыб. — М.: Наука, 1984. — 152 с.

3. Шульман С.С., Донец З.С. Класс Myxosporea // Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. — Л.: Наука, 1984. — Т. 1. — С. 108–157.

4. Методические указания по диагностике миксоспоридиозов карповых рыб (утверждены ГУВ МСХ РФ 15.11.2000). — М., 2000. — 25 с.

5. Практикум по болезням рыб / под ред. В.А. Мусселиуса. — М.: Колос, 1983. — 215 с.

6. Харина Т.В. Эпизоотологический мониторинг и меры борьбы при миксоспоридиозах в рыбоводных хозяйствах Ростовской области: дис. … канд. вет. наук. — М., 2012. — 148 с.

7. Лайшев А.А., Сапрон Н.С., Гаврилов В.А. Профилактика инвазионных болезней в аквакультуре // Ветеринария. — 2018. — № 12. — С. 13–18.

8. СанПиН 2.3.4.050-96. Производство и реализация рыбной продукции. — М., 1996. — 45 с.

УДК 636.5.087.7:552.14

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ ДИАТОМИТОВЫХ ГОРНЫХ ПОРОД В МЯСНОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ

М.К. Бердников, А.И. Дарьин
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: dariin.a.i@pgau.ru

Ключевые слова: бройлеры, диатомит, аморфный кремнезем, микробиота кишечника, прочность костей, иммобилизация кадмия, подстилка.

Аннотация: В статье представлены результаты многофакторного исследования эффективности природного диатомита при выращивании цыплят-бройлеров кросса Ross 308. На основе анализа данных установлено, что включение аморфного кремнезема в рацион в концентрации 2 % оптимизирует морфологический состав тушек, увеличивая выход грудных мышц ($P \leq 0,01$) и снижая абдоминальное жироотложение. Выявлена роль минерала как источника биодоступного кремния, обеспечивающего повышение резистентности бедренной кости к переломам (до 395,8 Н). Особое внимание уделено механизмам коррекции кишечного микробиоценоза: введение диатомито-бентонитовой смеси (DBM) индуцирует рост популяций Agathobaculum butyriciproducens и Lactobacillus crispatus, способствующих синтезу короткоцепочечных жирных кислот. В экологическом аспекте доказано, что применение минеральных посыпок на основе ДИАТОМИТ снижает влажность подстилки на 10,5 % и обеспечивает иммобилизацию тяжелых металлов (Cd, Zn), минимизируя риски при последующей почвенной утилизации помета.

COMPREHENSIVE EVALUATION OF DIATOMACEOUS EARTH APPLICATION IN POULTRY FARMING: FROM MICROBIOTA MODULATION TO ENVIRONMENTAL SAFETY

M.K. Berdnikov, A.I. Darjin
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: broilers, diatomite, amorphous silica, gut microbiota, bone strength, cadmium immobilization, litter quality

Annotation: The article presents the results of a multifactorial study on the effectiveness of natural diatomite in rearing Ross 308 broiler chickens. Based on data analysis, it was found that the inclusion of amorphous silica in the diet at a concentration of 2% optimizes the morphological composition of carcasses, increasing the yield of pectoral muscles ($P \leq 0.01$) and reducing abdominal fat deposition. The role of the mineral as a source of bioavailable silicon, providing an increase in the resistance of the femur to fractures (up to 395.8 N), has been revealed. Special attention is paid to the mechanisms of intestinal microbiocenosis correction: the introduction of a diatomite-bentonite mixture (DBM) induces the growth of Agathobaculum butyriciproducens and Lactobacillus crispatus populations, which contribute to the synthesis of short-chain fatty acids. In the environmental aspect, it has been proven that the use of ДИАТОМИТ-based mineral sprinkles reduces litter moisture by 10.5% and ensures the immobilization of heavy metals (Cd, Zn), minimizing risks during subsequent soil disposal of manure.

Современное промышленное птицеводство характеризуется высокой интенсивностью ростовых процессов, что требует поиска натуральных кормовых добавок, способных обеспечить биологическую безопасность продукции и улучшение конверсии корма. Диатомит представляет собой консолидированную осадочную породу, более чем на 50 % состоящую из панцирей диатомовых водорослей. Благодаря уникальной мезопористой структуре, высокой удельной поверхности (до 155 $м^2$/Г $м^2$/г) и химической инертности, данный минерал рассматривается как перспективный адсорбент и метаболический модулятор.

Актуальность использования диатомита в рационах бройлеров обусловлена необходимостью решения ряда зоотехнических проблем: дисбаланса между темпами роста мышечной и костной тканей, а также накопления тяжелых металлов в побочных продуктах птицеводства. Введение минерала в технологический цикл выращивания птицы позволяет не только корректировать биохимический статус организма, но и существенно улучшать ветеринарно-санитарное состояние производственной среды.

Объектом исследования послужили цыплята-бройлеры высокопродуктивного кросса Ross 308 в течение 42-дневного цикла выращивания. Исследования проводились в условиях экспериментальных птицеферм с соблюдением зоогигиенических нормативов.

Птица была разделена на группы в зависимости от способа экспозиции диатомита. В диетических исследованиях использовались дозировки 1%, 2% и 4% диатомита от массы рациона. Скармливание осуществлялось по трехфазной системе: «Стартер» (1–10 сут), «Гроуэр» (11–35 сут) и «Финишер» (36–42 сут). Состав комбикормов был сбалансирован согласно рекомендациям CVB (2018).

Влияние на внешнюю среду изучалось путем внесения минеральных смесей в подстилку (торф и древесные опилки). Применялись два типа композитов: диатомито-бентонитовый (DBN 75/25) в дозе 280 г/$м^2$ и диатомито-доломитовый (75/25), вносимый в качестве подкормки на 10-й и 26-й дни выращивания в дозе 100 г/$м^2$.

Ключевым механизмом воздействия диатомит является стимуляция роста бактерий-продуцентов короткоцепочечных жирных кислот. В группе, получавшей минеральную добавку, выявлено 13 уникальных видов, среди которых доминирующее значение имеют Agathobaculum butyriciproducens, Anaerobutyricum hallii и Ruthenibacterium lactatiformans. Эти микроорганизмы осуществляют конверсию пищевых волокон в бутират – основной

энергетический субстрат для колоноцитов, который также ингибирует активацию NF-κB, снижая интенсивность воспалительных процессов в кишечнике.

Особое внимание заслуживает увеличение популяции лактобактерий (Lactobacillus crispatus, L. helveticus). Механизм их доминирования объясняется способностью диатомита адсорбировать эндотоксины и продукты метаболизма патогенной флоры, создавая благоприятные условия для колонизации слизистой оболочки полезными штаммами. Лактобактерии продуцируют молочную кислоту и бактериоцины, обеспечивая эффект «конкурентного исключения» в отношении таких патогенов, как Clostridium perfringens и Salmonella Enteritidis. Кроме того, пористая поверхность диатомита может служить своеобразным «скелетом» для формирования бактериальных биопленок, защищая полезную флору от резких колебаний pH и токсического воздействия тяжелых металлов, поступающих с кормом.

Модуляция микробиоты напрямую коррелирует с ростовыми параметрами птицы. Отмечено, что введение 2 % диатомита обеспечивает снижение индекса конверсии корма до 1,57 кг/кг против 1,59 кг/кг в контроле. Максимальный выход грудных мышц зафиксирован при 2 %-й дозировке (26,56 % против 23,36 % в контроле; $P \leq 0,01$). Снижение содержания абдоминального жира ($P \leq 0,05$) свидетельствует об интенсификации белкового обмена и перераспределении энергии в пользу мышечной ткани.

Поскольку диатомит на 92 % состоит из аморфного SiO_2, он выступает эффективным источником биодоступного кремния. Установлено, что кремний локализуется в активных центрах кальцификации костей. Введение 4 % диатомита в рацион повышает сопротивление бедренной кости излому до 395,8 Н ($P \leq 0,05$). Это критически важно для профилактики деформаций скелета при интенсивном наборе мышечной массы, характерном для кросса Ross 308.

При использовании диатомита в качестве компонента подстилки отмечено снижение её влажности на 10,5 % к 35-му дню выращивания. Высокая гигроскопичность минерала обусловлена развитой системой макро- и мезопор. Важнейшим фактором является иммобилизация тяжелых металлов: за счет присутствия синаловых (Si-OH) и алюминоловых групп DBN-смесь обеспечивает хемосорбцию ионов кадмия и цинка. Это приводит к снижению содержания водорастворимого Zn в помете на 50 % и полной инактивации мобильного Cd, что исключает риск их вымывания в грунтовые воды при внесении птичьего помета в почву.

Проведенный комплексный анализ подтверждает высокую технологическую ценность диатомита как многофункционального компонента в промышленном бройлерном птицеводстве. Установлено, что использование аморфного кремнезема в дозе 2 % от массы рациона является оптимальным для стимуляции роста мышечной ткани (особенно грудных мышц) и повышения прочности костяка за счет обеспечения организма биодоступным кремнием.

В микробиологическом аспекте введение диатомито-бентонитовых смесей выступает фактором направленной селекции полезной микрофлоры слепой кишки. Стимуляция популяций Agathobaculum и Lactobacillus способствует интенсификации синтеза бутирата, что улучшает трофику кишечника и повышает общую резистентность птицы.

С экологической точки зрения, применение диатомита в качестве подстилочного адсорбента позволяет эффективно решать проблему утилизации продуктов жизнедеятельности птицы. Способность минерала иммобилизовать ионы тяжелых металлов (Cd, Zn) и снижать влажность субстрата на 10,5 % обеспечивает получение ветеринарно-безопасного органического удобрения, соответствующего современным требованиям природоохранного законодательства. Таким образом, интеграция диатомитовых горных пород в технологический цикл выращивания бройлеров оправдана как с зоотехнической, так и с экологической позиций.

Список литературы:

1. Gondek, K. Influence of the Use of Diatomite-Based Mineral Sprinkles on the Content and Immobilization of Cadmium and Zinc from Poultry Litter / K. Gondek, P. Micek, M. Mierzwa-Hersztek [et al.] // Agronomy. – 2025. – Vol. 15. – No. 532. – DOI: 10.3390/agronomy15030532.

2. Wiewióra, M. Growth performance parameters and selected quality traits of meat and femoral bone of broiler chickens fed diet supplemented with amorphous diatomaceous earth / M. Wiewióra, M. Łukasiewicz // Ann. Warsaw Univ. of Life Sci. – SGGW, Anim. Sci. – 2017. – No. 56 (1). – Pp. 147–157. – DOI: 10.22630/AAS.2017.56.1.17.

3. Danil de Namor, A. F. Turning the volume down on heavy metals using tuned diatomite. A review of diatomite and modified diatomite for the extraction of heavy metals from water / A. F. Danil de Namor, A. El Gamouz, S. Frangie [et al.] // Journal of Hazardous Materials. – 2012. – Vol. 241–242. – Pp. 14–31. – DOI: 10.1016/j.jhazmat.2012.09.030.

4. Alyosef, H. A. Effect of acid treatment on the chemical composition and the structure of Egyptian diatomite / H. A. Alyosef, S. Ibrahim, J. Welscher [et al.] // International Journal of Mineral Processing. – 2014. – Vol. 132. – Pp. 17–25. – DOI: 10.1016/j.minpro.2014.09.001.

5. Разработка технологии производство мясной массы горячим способом / А. А. Файзиев [и др.]. – Курск : ЗАО “Университетская книга”, 2024. – 128 с. – ISBN 978-5-907941-39-7. – EDN OFJFZO.

6. Долгих О. С., Кривдина О. А., Новикова Т. В. Птицеводство - приоритетная отрасль животноводства // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 3. С. 48-51.

7. Влияние кормовой добавки энтомологического происхождения на биохимические и продуктивные показатели сельскохозяйственной птицы / Г. В. Ильина, Д. Ю. Ильин, Л. Л. Ошкина [и др.] // Нива Поволжья. – 2021. – № 2(59). – С. 106-114. – DOI 10.36461/NP.2021.59.2.016. – EDN LRDDOD.

УДК 636.085.3

СОВРЕМЕННЫЕ БЕЛКОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ В СОСТАВЕ КОМБИКОРМОВ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦЫ: ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

И.В. Шелюков, Е.С. Сарайкин
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: saraikin.e.s@pgau.ru

Ключевые слова: белковые компоненты, комбикорма, соевый шрот, рапсовый жмых, кормовой концентрат, аминокислоты, экономическая эффективность, импортозамещение, сельскохозяйственная птица, свиноводство.

Аннотация: В статье представлен обзор современных источников белка, используемых в производстве комбикормов для сельскохозяйственных животных и птицы. Рассмотрены традиционные (соевый и подсолнечный шроты) и альтернативные (рапсовый жмых, зернобобовые культуры, продукты переработки масличных, кормовые концентраты микробиологического синтеза) компоненты. Особое внимание уделено экономическому аспекту: проведен сравнительный анализ стоимости протеина в различных кормовых средствах, обоснована эффективность частичной замены импортного соевого шрота местными белковыми культурами. Сделан вывод о том, что оптимизация белковой части рациона позволяет снизить себестоимость продукции при сохранении продуктивности животных.

MODERN PROTEIN COMPONENTS IN COMPOUND FEEDS FOR FARM ANIMALS AND POULTRY: ECONOMIC JUSTIFICATION AND PROSPECTS OF USE

I.V. Shelyukov, E.S. Saraykin
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: protein components, compound feeds, soybean meal, rapeseed meal, feed concentrate, amino acids, economic efficiency, import substitution, poultry, pig farming.

Annotation: The article provides an overview of modern protein sources used in the production of compound feeds for farm animals and poultry. Traditional (soybean and sunflower meal) and alternative (rapeseed meal, legumes, processed oilseed products, microbiological synthesis feed concentrates) components are considered. Special attention is paid to the economic aspect: a comparative analysis of the cost of protein in various feed materials is carried out, the efficiency of partially replacing imported soybean meal with local protein crops is substantiated. It is concluded that optimizing the protein part of the diet makes it possible to reduce the cost of production while maintaining animal productivity.

В структуре себестоимости комбикормов для сельскохозяйственных животных и птицы наибольшая доля затрат (до 40–50%) приходится на белковые компоненты. Белок является критически важным элементом питания, обеспечивающим высокие приросты, яйценоскость и конверсию корма. Традиционно основным источником протеина в рационах в Российской Федерации выступает соевый шрот, значительная часть которого является импортируемой продукцией. В условиях волатильности валютных курсов и политики импортозамещения перед агропромышленным комплексом остро встает вопрос поиска эффективных и экономически оправданных альтернатив.

Целью данной работы является анализ современных видов белковых компонентов комбикормов и экономическое обоснование их использования в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы.

Современный рынок кормовых средств предлагает широкий спектр источников протеина, которые можно разделить на несколько групп:

- Продукты переработки масличных культур: соевый шрот и жмых, подсолнечный шрот, рапсовый шрот и жмых, льняной жмых. «Золотым стандартом» по-прежнему считается соевый шрот с содержанием сырого протеина 44–48% и сбалансированным аминокислотным составом. Однако рапсовый жмых, несмотря на наличие антипитательных факторов (глюкозинолаты), при современных технологиях очистки становится все более востребованным.

- Зернобобовые культуры: горох, люпин, кормовые бобы, нут. Использование зерна бобовых в составе комбикормов позволяет частично заместить дорогостоящий шрот. Люпин (узколистный и белый) содержит до 30–40% протеина и отличается высоким содержанием лизина.

- Корма животного происхождения: мясокостная, рыбная, кровяная мука. Отличаются высокой биологической ценностью, но требуют строгого контроля качества из-за рисков микробиологической порчи.

- Продукты микробиологического синтеза: кормовые дрожжи, белково-витаминные концентраты (БВК), аминокислоты промышленного производства (лизин, метионин, треонин). Позволяют точно балансировать рацион по критическим аминокислотам, снижая общий уровень протеина в корме.

Экономическая эффективность использования того или иного белкового компонента определяется не просто его ценой за тонну, а стоимостью единицы переваримого протеина и, что еще важнее, стоимостью «прироста» или «прибыли», полученной от его скармливания.

Ключевым экономическим показателем является стоимость 1 тонны сырого протеина в компоненте.

Таблица 1 — Сравнительный анализ актуальных цен на начало 2026 года

Компонент	Содержание сырого протеина, %	Средняя цена, руб/т	Стоимость 1 т протеина, руб
Соевый шрот (импортный)	46	58 000	126 087
Подсолнечный шрот	38	24 000	63 158
Рапсовый жмых	34	23 000	67 647
Горох кормовой	21	18 000	85 714

Как видно из таблицы, наиболее дешевым источником сырого протеина является подсолнечный и рапсовый шроты. Однако при их использовании необходимо учитывать лимитирующие факторы. Например, высокое содержание клетчатки в подсолнечном шроте ограничивает его ввод в рационы молодняка птицы.

Для птицеводства экономически оправданным является использование «мягких» сортов пшеницы с высоким содержанием протеина в комбинации с вводом синтетических аминокислот. Это позволяет снизить долю соевого шрота до минимальных технологических значений, сохраняя высокую продуктивность несушек и бройлеров.

Современная стратегия развития кормопроизводства в России направлена на максимальное использование местных сырьевых ресурсов. В последние годы наблюдается рост посевных площадей под соей и рапсом.

Еще одним перспективным направлением является использование личинок мухи Черная львинка (Hermetia illucens). Получаемый из них белково-липидный концентрат обладает высоким содержанием протеина (до 50–55%) и является этичной и экономически эффективной альтернативой рыбной муке.

Современное кормление сельскохозяйственных животных и птицы требует не только зоотехнической грамотности, но и постоянного экономического анализа. Белковая составляющая комбикорма — это точка наибольших затрат и одновременно наибольшего потенциала для экономии. Оптимальная стратегия заключается не в поиске одного самого дешевого компонента, а в балансировании рациона по доступным аминокислотам с использованием комбинации различных источников белка: традиционных шротов, местного зернобобового сырья и добавок синтетических аминокислот. Такой подход позволяет минимизировать себестоимость конечной продукции животноводства, сохраняя высокие показатели продуктивности и здоровья поголовья.

Список литературы:

1. Сарайкин, Е. С. Перспектива использования белого люпина в кормлении сельскохозяйственной птицы / Е. С. Сарайкин, Е. Д. Лаврентьева // Инновационные идеи молодых - десятилетию науки и технологий : Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Пенза, 30 ноября 2023 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – С. 513-516. – EDN ADOPNB.

2. Забытая высокобелковая кормовая культура / Е. С. Сарайкин, Е. В. Полякова, Г. И. Боряев, Е. Д. Лаврентьева // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России : Сборник материалов Международной научно-практической конференции молодых ученых, Пенза, 26–27 октября 2023 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – С. 259-262. – EDN CYVIJB.

3. Шелюков, И. В. Использование концентратов различного производства в кормлении цыплят-бройлеров / И. В. Шелюков, И. О. Жуков // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса : Сборник материалов Международной

научно-практической конференции молодых ученых, Пенза, 27–28 марта 2025 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – С. 283-285. – EDN YRRXIQ.

4. Лаврентьев, А. Ю. Белковый концентрат с функциональными добавками в рационах коров / А. Ю. Лаврентьев, М. С. Упинин // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства : Сборник трудов IV международной научно-практической конференции, Брянск, 27–28 марта 2025 года. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2025. – С. 110-114. – EDN THCGFU.

5. Упинин, М. С. Функциональные добавки в составе стартерных комбикормов для телят / М. С. Упинин, А. Ю. Лаврентьев // Современное состояние и перспективные направления развития аграрной науки : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 65-летию доктора с.-х. наук, профессора, заведующего кафедрой "Земледелие и растениеводство" В.В. Ивенина, Нижний Новгород, 18 октября 2023 года. – Нижний Новгород: Нижегородский государственный агротехнологический университет, ООО "Амирит", 2023. – С. 103-107. – EDN GBCPXU.

6. Упинин, М. С. Белковый концентрат с функциональными добавками Кауфит 60 в кормлении лактирующих коров / М. С. Упинин, Н. В. Порфирьев, А. Ю. Лаврентьев // Актуальные проблемы ветеринарной медицины и зоотехнии : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Чебоксары, 26 октября 2023 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2023. – С. 279-284. – EDN BMVOCL.

7. Жиляков Д.И. Развитие кормовой базы промышленного птицеводства // Материалы Международной научно-практической конференции «Наука и инновации в сельском хозяйстве». 2011. С. 272-276.

8. Усатов О. О., Глебова И. В. Влияние кормовых добавок, содержащих микроводоросль Spirulina Platensis, на продуктивность птиц // Теоретические и практические аспекты инновационных достижений в зоотехнии и ветеринарной медицине : сборник научных статей Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 30 ноября 2022 года. Курск : Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2022. С. 236-237.

9. Продуктивность сортов гороха в зависимости от применения микробиологических удобрений в условиях Пензенской области / В. И. Грязева, Ю. В. Корягин, Н. В. Корягина [и др.] // Нива Поволжья. – 2025. – № 4(76). – DOI 10.36461/NP.2025.76.4.007. – EDN ILITOD.

10. Влияние кормовой добавки энтомологического происхождения на биохимические и продуктивные показатели сельскохозяйственной птицы / Г. В. Ильина, Д. Ю. Ильин, Л. Л. Ошкина [и др.] // Нива Поволжья. – 2021. – № 2(59). – С. 106-114. – DOI 10.36461/NP.2021.59.2.016. – EDN LRDDOD.

УДК 637.5

НЕКОТОРЫЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ИНКУБАЦИОННЫЕ КАЧЕСТВА ЯИЦ

Р.И. Агишев, С.А. Гурьянов, Т.В. Шишкина
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: shishkina.t.v@pgau.ru

Ключевые слова: птицеводство, инкубация, факторы, качество

Аннотация: В статье описаны некоторые факторы, влияющие инкубационные качества яиц. На качество яиц влияет целый комплекс разнообразных факторов: условия сбора, хранения, дезинфекции и инкубации.

SOME FACTORS AFFECTING THE INCUBATION QUALITY OF EGGS

R.I. Agishev, S.A. Guryanov, T.V. Shishkina
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: poultry farming, incubation, factors, quality.

Annotation: The article describes some factors affecting the incubation quality of eggs. The quality of eggs is influenced by a variety of factors, including the conditions of collection, storage, disinfection, and incubation.

Птицеводство является одной из ведущих, перспективных и высокодоходных отраслей сельского хозяйства.

Одной из задач безопасности страны является обеспечение продовольствием отечественного производства, особенно в условиях санкций недружественных стран. При этом надо отметить, что птицеводство как отрасль является модернизированным, высокоэффективным производством, обеспечивающим 45 % потребности в животном белке (яйца, мясо), причем гораздо дешевле, чем говядина и свинина.

Первостепенной задачей каждого производственного птицепредприятия является повышение эмбриональной жизнеспособности, вывода молодняка, продуктивности и сохранности птицы. Повышение качества инкубационных яиц – одно из главных условий предупреждения экономического ущерба при воспроизведении птицы.

На инкубационные качества яиц влияют различные факторы, такие как, условия сбора, хранения, дезинфекции и инкубации. Правильное развитие эмбриона возможно только при определенных внешних факторах, таких как: температура воздуха, влажность, насыщение кислородом и правильное положение яйца.

Инкубация происходит от латинского слова *incubo* – означающий насиживание яиц. Инкубация яиц – важнейшее технологическое звено в крупных птицеводческих хозяйствах. Благодаря инкубации создаются условия для разведения птицы и в приусадебных хозяйствах. Результаты круглогодовой инкубации зависят от установления научно-обоснованного, проверенного практикой режима инкубации. Режим инкубации разрабатывают и продолжают совершенствовать на базе закономерностей эмбрионального развития птицы, организации конвейера закладок при выводе молодняка крупными партиями во все сезоны, а также биологического контроля за качеством яиц и эмбриональным развитием в процессе инкубации.

Качество инкубационных яиц – совокупность признаков и свойств, определяющих степень их пригодности к выведению здорового молодняка птицы. На качество яиц влияет целый комплекс разнообразных факторов.

В естественных условиях режим инкубации у цыплят создается наседкой. Искусственный режим инкубации сильно отличается от естественного, но, тем не менее, он обеспечивает оптимальные условия для развития эмбриона птицы. Способ теплообмена так же отличается: в гнезде яйца непосредственно контактируют с телом курицы, которое имеет температуру от 40 до 44 ^{0}С, в зависимости от вида птицы. В инкубаторе теплообмен происходит путем нагрева воздуха и частичного облучения металлических и деревянных частей инкубатора и прилегающих яиц. Кроме того, во время естественной инкубации температура верхней части яйца, контактирующей с телом наседки, и нижней части, обращенной к земле, всегда различается. Разница составляет от 5 до 7 ^{0}С. Яйца в середине гнезда нагреваются сильнее, чем яйца по краям, чтобы компенсировать разницу, курица переворачивает яйца. Каждое яйцо, в среднем, меняет положение до 50 раз в день.

Развитие зародыша также происходит при нахождении яйца в яйцеводе, но после снесения подвергается воздействию относительного охлаждения. Такой перерыв естественен и безвреден: он наблюдается и у диких птиц. Если пауза между снесением и началом инкубации долгая, а внешние условия неблагоприятные - яйцо стареет, происходят

необратимые качественные изменения, выход сокращается.

Специфика онтогенеза птицы заключается в том, что развитие эмбриона происходит вне материнского организма в окружающей среде, которая влияет на эмбрионы не благоприятными абиотическими и биотическими факторами. Низкая выводимость при промышленной инкубации побуждает к поиску новых способов и методов стимуляции эмбрионального развития птицы. В связи с этим активизируется поиск новых альтернативных подходов к повышению выводимости птицы. Тем не менее, исследований, посвященных изучению влияния переменных температур на развитие висцеральных органов куриных эмбрионов в процессе искусственной инкубации, опубликовано незначительно.

Свежеснесенное яйцо стерильно. Тем не менее поверхность скорлупы очень быстро заселяют разные микроорганизмы. Обеззараживание – один из технологических приемов, позволяющих повысить выводимость яиц и улучшить качество молодняка. В птицеводческих хозяйствах для дезинфекции инкубационных яиц очень часто используют дезинфектанты, которые убивают как патогенную, так и полезную микрофлору. Жизнеспособность цыпленка зависит от того, какая микрофлора попадает в его организм в первые часы после вылупления. Создание и поиск эффективных антибактериальных экологически безопасных средств имеет большое научное и практическое значение. Перспективным способом дезинфекции является биологический, когда вместо антибиотиков применяют пробиотики, пребиотики, симбиотики, эфирные масла и другие продукты.

Инкубация яиц кур промышленных кроссов связана с производственными и биологическими рисками, вызванными влиянием экзогенных и эндогенных факторов на развивающиеся эмбрионы, что приводит к эмбриональной смертности. При этом белок яйца обладает бактерицидными свойствами и имеет в своем составе антибактериальный агент – лизоцим, в связи с чем свежее яйцо обладает довольно высокой устойчивостью к проникновению инфекции. При длительном хранении яиц их устойчивость к микроорганизмам резко падает в связи с инактивацией лизоцима белка, вследствие чего он теряет свои бактерицидные свойства. Кроме того, микроорганизмы, в том числе патогенные и условнопатогенные, способны размножаться весь период инкубации, снижая выводимость инкубируемых яиц, повышая смертность молодняка в первые часы и дни после вывода, и, тем самым, нанося существенный ущерб птицепредприятиям.

Для стимуляции эмбрионального развития кур, а значит, и повышения выводимости яиц предлагаются разные способы воздействия на них перед инкубацией: облучение ультрафиолетовыми, рентгеновыми и гамма-лучами, обработка озоном, перекисными соединениями, янтарной, никотиновой и фумаровой кислотами, витаминами, лечебными препаратами (ИИ-1, полисептом, бактерицидом, демосом и др.), световыми и звуковыми раздражителями. Однако, как показывает практика, не все они применимы в хозяйствах. Некоторые требуют дорогостоящей аппаратуры (например, переносного гамма-излучателя) и специальной подготовки персонала, либо дополнительной проверки на токсичность (химические вещества). По данным литературных источников, существует мнение, что благоприятно сказываются на развитии зародыша периодические снижения температуры, воздушное охлаждение куриных яиц, что бывает при естественной инкубации. При этом надо отметить, что развивающийся зародыш стойко переносит временное понижение температуры, но весьма чувствителен к ее повышению.

С целью предотвращения ущерба, наносимого микроорганизмами, для дезинфекции инкубационных яиц применяют различные средства и методы, которые могут оказывать токсическое действие на эмбрионы. Основным из часто используемых дезинфектантов является формальдегид. Отравление газами и парами формальдегида в эмбриональный период приводит к высокой смертности эмбрионов в первую половину инкубации, особенно в первые 2-3 дня. У выведенного молодняка возможны патологические изменения в организме, включая гиперемию и отек легких, печени и сердца.

Качественное проведение дезинфекции, предотвращение достижения предельно допустимых значений концентрации патогенных и условно-патогенных микроорганизмов,

основательно продуманный план санитарно-гигиенических мероприятий в инкубаториях в комплексе с обязательным контролем за его выполнением и соблюдением норм и правил – это важная составляющая единой программы биобезопасности всего технологического процесса производства продукции птицеводства.

Создание скороспелой птицы требует от ветеринарных специалистов применения чётких программ для профилактики инфекционных, инвазионных и незаразных заболеваний. Селекция птицы на высокую продуктивность привела к изменению адаптивных возможностей её организма, который не в состоянии защитить здоровье при неблагоприятных воздействиях, физиологично реализовать генетически заданную функцию воспроизводства. Проведя научный мониторинг бройлерных птицеводческих хозяйств, во Всероссийском НИВИ патологии, фармакологии и терапии пришли к выводу, что необходим комплексный подход к решению проблем высокотехнологичного бройлерного птицеводства в цепочке «курица – яйцо – цыпленок».

При хранении через поры инкубационное яйцо теряет воду и pH белка становится щелочным. В процессе сдвижения pH в щелочную сторону меняется осмотическое давление, в результате вода из белка частично переходит в желток. При этом увеличивается желток.

Специалисты птицефабрик периодически сталкиваются с такой проблемой, как необходимость хранения инкубационных яиц более десяти дней. Чтобы снизить скорость «старения» яиц, перед закладкой на хранение их обрабатывают дезинфицирующими веществами, а в помещении поддерживают оптимальный температурно-влажностный режим.

Таким образом, по результатам анализа факторов, влияющих на инкубационные качества яиц было выяснено, что данный технологический процесс имеет особое и очень важное значение. Это связано с тем, что период эмбрионального развития птицы оказывает влияние на ее дальнейшую жизнеспособность и продуктивность. Получение здорового, жизнеспособного молодняка является главной задачей инкубации, успешное выполнение которой невозможно без соблюдения ветеринарно-санитарных мероприятий.

Список литературы:

1. Бобылева Г. А. Российское птицеводство в Евразийском экономическом союзе. Птица и птицепродукты. 2022. № 4. С. 4-6.

2. Борисов, Ю. А. Анализ факторов, влияющих на инкубационные качества яиц родительского стада кур / Ю. А. Борисов, Е. С. Урбанович, М. А. Тихонин // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса : Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, Пенза, 28–29 марта 2024 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2024. – С. 81-85. – EDN BUYMRX.

3. Влияние разных способов обработки и сроков хранения инкубационных яиц на выводимость цыплят / Т. В. Шишкина, Н. В. Никишова, Т. А. Гусева [и др.] // Нива Поволжья. – 2025. – № 3(75). – DOI 10.36461/NP.2025.75.3.012. – EDN VQOIID.

4. Дядичкина Л. Эмбриональная смертность птицы // Птицеводство. 2007. 4: 8–9.

5. Ковалев, М.М. Дезинфекция племенных яиц – основа профилактики инфекционной патологии птиц / М.М. Ковалев // Известия Нижневолжского АУК. – 2010. – № 4 (20). – С. 105-110.

6. Колокольникова, Т. Сохраняем свойства инкубационных яиц / Т. Колокольникова // Животноводство России. – 2020. – № S3. – С. 55-57. – DOI 10.25701/ZZR.2019.33.46.015. – EDN SZLFGA.

7. Маилян Э. Особенности инкубации современных кроссов мясной птицы // V Междунар. ветерин. конгресс по птицеводству. - М., 2009. - С. 37-48.

8. Пензина, Н. В. Технология инкубации яиц в АО «Васильевская птицефабрика» / Н. В. Пензина, Т. В. Шишкина // Пищевые технологии будущего: инновации в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции : Сборник статей V Международной научно-практической конференции в рамках VI Научно-практического форума "День хлеба и соли",

Саратов, 05–06 марта 2025 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – С. 194-197. – EDN SRNITI.

9. Толстопятов, М. В. Инкубация яиц сельскохозяйственной птицы : Учебное пособие / М. В. Толстопятов, Е. А. Калинина, Т. В. Коноблей. – Волгоград : Волгоградский государственный аграрный университет, 2012. – 96 с. – ISBN 978-5-85536-637-2. – EDN XGBSLP.

10. Царенко П.П., Васильева Л.Т. Методы оценки и повышения качества яиц сельскохозяйственной птицы: учебное пособие - СПб.: Лань, 2016. - 280 с.

11. Шишкина, Т. В. Технология содержания и выращивания кур родительского стада кросса Росс-308 / Т. В. Шишкина // Региональные проблемы устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях цифровой трансформации : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Пенза, 03–07 мая 2024 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2024. – С. 350-355. – EDN VKNKET.

12. Тобоев, Г. М. Инкубационные качества яиц при различном половом соотношении / Г. М. Тобоев, И. В. Воронова // Научно-образовательная среда как основа развития интеллектуального потенциала сельского хозяйства регионов России : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, Чебоксары, 22 октября 2021 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2021. – С. 312-314. – EDN VQUBBB.

13. Тобоев, Г. М. Инкубационные качества яиц гусей в разные периоды племенного сезона / Г. М. Тобоев, М. А. Казанцева // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 1(16). – С. 62-65. – EDN KIEHUP.

14. Боцул А. О., Новикова Т. В. Процесс инкубации яиц уток // Зоотехническая индустрия : проблемы и решения : материалы Всероссийской научно-практической конференции преподавателей, научных работников, аспирантов, представителей государственных структур и бизнес-сообществ, Курск, 14 декабря 2023 года. Курск: Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, 2024. С. 60-63.

15. Влияние кормовой добавки энтомологического происхождения на биохимические и продуктивные показатели сельскохозяйственной птицы / Г. В. Ильина, Д. Ю. Ильин, Л. Л. Ошкина [и др.] // Нива Поволжья. – 2021. – № 2(59). – С. 106-114. – DOI 10.36461/NP.2021.59.2.016. – EDN LRDDOD.

УДК 37.018.43:636.2:004.946

РАЗРАБОТКА ЦИФРОВОГО ТРЕНАЖЕРА МОЛОЧНОЙ ФЕРМЫ ДЛЯ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ И СТУДЕНТОВ

С.С. Кулагина, И.В. Каешова
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: kaeshova.i.v@pgau.ru

Ключевые слова: цифровой тренажер, молочная ферма, виртуальный симулятор, аграрное образование, практико-ориентированное обучение, агроклассы

Аннотация: В статье обосновывается актуальность разработки цифрового тренажера молочной фермы для профессиональной подготовки школьников агроклассов и студентов аграрных вузов. Выявлены ключевые проблемы современного аграрного образования: недостаток практической подготовки, ограниченный доступ к реальным производственным объектам, низкий уровень готовности выпускников к выполнению технологических задач. Представлена концепция тренажера, включающая модули кормления, доения, управления микроклиматом, ветеринарной диагностики и экономического планирования. Обоснованы педагогические преимущества внедрения цифрового симулятора в образовательный процесс.

DEVELOPMENT OF A DIGITAL DAIRY FARM SIMULATOR FOR PRACTICE-ORIENTED EDUCATION OF SCHOOLCHILDREN AND STUDENTS

S.S. Kulagina, I.V. Kaeshova
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: digital simulator, dairy farm, virtual simulator, agricultural education, practice-oriented training, and agricultural classes.

Annotation: The article substantiates the relevance of developing a digital dairy farm simulator for the professional training of agricultural schoolchildren and students of agricultural universities. The key problems of modern agricultural education are identified: lack of practical training, limited access to real production facilities, and a low level of graduates' readiness to perform technological tasks. The concept of the simulator is presented, which includes modules for feeding, milking, microclimate control, veterinary diagnostics, and economic planning. The pedagogical advantages of introducing a digital simulator into the educational process are substantiated.

В условиях цифровой трансформации агропромышленного комплекса внедрение роботизированных систем доения, автоматизированных систем управления стадом и технологий точного животноводства требует от специалистов нового уровня компетенций. Выпускник аграрного вуза должен быть готов к работе с современным оборудованием и цифровыми инструментами. Однако уровень практической подготовки студентов для выполнения реальных задач в аграрных вузах остается недостаточным. Выпускник не всегда имеет соответствующие практические компетенции для работы. Одной из ключевых проблем является нехватка практики на реальных фермах. Многие вузы не имеют собственных молочных ферм, отвечающих современным требованиям. Даже при наличии таких баз возможности для практической подготовки ограничены: доступ студентов к производственным объектам затруднен из-за санитарно-ветеринарных норм, сезонности работ и рисков, связанных с возможными ошибками обучающихся.

Особую остроту эта проблема приобретает в системе довузовской подготовки – в агроклассах. Обучающиеся школьники получают знания от преподавателей, которые приезжают к ним из аграрных вузов, но имеют мало возможностей познакомиться с реальной работой на ферме. Традиционное обучение часто строится на лекциях и учебниках, что не дает понимания реальных процессов. Использование цифровых тренажеров позволяет привлечь и заинтересовать школьников за счет современных программных решений, а студентам дает доступ к виртуальным аналогам ферм без ограничений.

Цель настоящих исследований – представить концепцию разработки цифрового тренажера молочной фермы для практико-ориентированного обучения школьников и студентов.

Предлагаемый цифровой тренажер представляет собой виртуальный симулятор молочной фермы, позволяющий моделировать все этапы производства молока – от кормления до сбыта продукции. Тренажер включает следующие функциональные модули:

Таблица 1 — Функциональные модули тренажера

Модули цифровой платформы	Функционал	Полученные навыки обучающихся
Модуль кормления	позволяет составлять рационы для разных физиологических групп животных, рассчитывать себестоимость рациона,	обучающийся может наглядно увидеть, как изменение рациона влияет на удой.

Модули цифровой платформы	Функционал	Полученные навыки обучающихся
	оптимизировать кормление с учетом продуктивности	
Модуль доения	работа с оборудованием обеспечивает отработку навыков подготовки вымени, работы с доильным аппаратом, управления роботизированной доильной системой	студенты знакомятся с устройством и принципами работы современного доильного оборудования.
Модуль управления микроклиматом	позволяет настраивать параметры вентиляции, температурно-влажностный режим в коровнике, моделировать последствия нарушений микроклимата для здоровья животных и продуктивности.	обучающиеся запоминают оптимальные параметры микроклимата для содержания животных
Ветеринарно-диагностический модуль	дает возможность симулировать клинические признаки основных заболеваний (мастит, хромота, кетоз). Тренажер позволяет смоделировать сложные и редкие случаи, такие как болезни животных и их диагностику	отрабатываются навыки диагностики и принятия решений о лечении
Экономический модуль	позволяет планировать объемы производства молока, рассчитывать себестоимость продукции, управлять логистикой и сбытом.	обучающиеся получают навыки экономической управленческой подготовки.

Ключевой особенностью тренажера является возможность принимать решения и сразу видеть их последствия. Каждое действие обучающегося (изменение рациона, корректировка параметров микроклимата, изменение графика доения) мгновенно отражается на показателях продуктивности, здоровья животных и экономических результатах работы фермы.

Использование цифрового тренажера решает несколько ключевых проблем современного аграрного образования, делая его более практико-ориентированным, интерактивным и соответствующим требованиям цифровой агроэкономики.

Цифровая платформа предполагает практическую подготовку без реальных ресурсов. Обучающиеся могут отрабатывать навыки доения, кормления, управления стадом, работы с оборудованием без необходимости доступа к реальной ферме. Студенты получают больше практического опыта, даже если у вуза нет своей фермы. Снижаются риски ошибок, которые в реальных условиях могут привести к финансовым потерям или ущербу для животных. Тренажер позволяет многократно повторять процессы для лучшего усвоения материала. Обучающийся может выполнять одну и ту же операцию столько раз, сколько необходимо для полного освоения навыка.

Цифровая платформа позволяет смоделировать сложные и редкие случаи, такие как болезни животных и их диагностику, оптимизацию рационов кормления, управление микроклиматом коровника, работу с доильными аппаратами и другим оборудованием, также позволяет визуализировать биологические и технологические процессы: пищеварение коровы, работу доильного аппарата, движение потоков молока. Традиционное обучение, построенное на лекциях и учебниках, не дает такого понимания реальных процессов.

Обучающиеся получают возможность осуществлять экономическую управленческую подготовку: планировать определенные объемы производства, рассчитывать себестоимость молока, планировать логистику и сбыт продукции. Доступ к тренажеру возможен из любой точки мира, что особенно важно для студентов из удаленных регионов и для организации самостоятельной работы. Использование цифровых тренажеров позволяет привлечь и заинтересовать школьников за счет современных программных решений, игрового интерфейса и наглядности.

Таким образом, разработка и внедрение цифрового тренажера молочной фермы является эффективным решением проблемы недостаточной практической подготовки школьников и студентов, обеспечивая безопасное, доступное и многократно воспроизводимое обучение технологическим процессам современного молочного скотоводства.

Список литературы:

1. Каракулев, В. В. Агроклассы – связующее звено школы и вуза / В. В. Каракулев // Аккредитация в образовании. – 2011. – № 5(49). – С. 67.

2. Чернев, Н. А. Агроклассы как элемент системы профессиональной ориентации молодежи Оренбуржья / Н. А. Чернев // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : материалы Всероссийской научно-методической конференции, Оренбург, 01–03 февраля 2017 года / Оренбургский государственный университет. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2017. – С. 4090-4095.

3. Великанов, В. В. Агроклассы как новая реальность (по результатам социологического опроса) / В. В. Великанов, Е. В. Дубежинский, Н. Г. Трапянок // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 1. – С. 154-157.

4. Кобась, Д. А. Цифровая трансформация и роботизация в молочном скотоводстве / Д. А. Кобась, Д. А. Андриенко // В фокусе достижений молодежной науки : Материалы ежегодной итоговой научно-практической конференции, Оренбург, 13 ноября 2025 года. – Оренбург: Оренбургский государственный аграрный университет, 2025. – С. 202-205.

5. Федорова, М. А. Развитие отечественной науки и формирование производственного потенциала отрасли молочного скотоводства на основе цифровых технологий / М. А. Федорова // Социально-экономический и гуманитарный журнал. – 2021. – № 2(20). – С. 13-22.

6. Постиндустриальные риски России / Ю. Л. Воробьев [и др.] // Проблемы анализа риска. 2009. Т. 6, № 4. С. 8-24. – EDN NUFFQF.

7. Постиндустриальные риски России / Ю. Л. Воробьев [и др.] // Проблемы анализа риска. 2009. Т. 6, № 4. С. 8-24. – EDN NUFFQF.

8. Кухарев, О. Молочное скотоводство на промышленной основе - высокорентабельная отрасль / О. Кухарев, А. Ганкин // Молочное и мясное скотоводство. – 2001. – № 4. – С. 7-8. – EDN UXNZQR.

УДК 637.146.34

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЫКВЫ В КАЧЕСТВЕ НАПОЛНИТЕЛЯ ДЛЯ ЙОГУРТА ПАСТЕРИЗОВАННОГО

Д.А. Дрёмина, Д.Ю. Ильин
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: drminad@bk.ru

Ключевые слова: тыква, кисломолочные продукты, функциональная добавка, пищевые волокна, биологическая ценность, каротиноиды, здоровое питание

Аннотация: В статье рассматриваются возможности использования тыквы в качестве наполнителя и функциональной добавки при производстве йогуртов. Проанализированы питательные свойства тыквы, включая высокое содержание пищевых волокон, каротиноидов, витаминов и минеральных веществ, способствующих улучшению качества и биологической ценности кисломолочных продуктов. Обсуждаются перспективы использования тыквы для создания новых видов функциональных продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания.

USE OF PUMPKIN AS A FILLER FOR PASTEURIZED YOGURT

D.A. Dryomina, D.U. Ilyin
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: pumpkin, fermented dairy products, functional additive, dietary fiber, biological value, carotenoids, healthy nutrition

Annotation: The article discusses the possibilities of using pumpkin as a filler and functional additive in yogurt production. The nutritional properties of pumpkin are analyzed, including its high content of dietary fiber, carotenoids, vitamins, and minerals, which contribute to improving the quality and biological value of fermented dairy products. The prospects of using pumpkin to create new types of functional products that meet modern healthy nutrition requirements are examined.

Результаты проведённых маркетинговых исследований российского рынка продуктов питания показывают, что с каждым годом всё больший спрос получают продукты с маркировкой «с пониженным содержанием жира», «обогащённые» и т. д. Пищевые предпочтения современного потребителя меняются, что обуславливает необходимость разработки новых продуктов с оригинальными сочетаниями ингредиентов, включая комбинированные составы, полученные путём ферментации молока уникальными консорциумами микроорганизмов и обогащённые пребиотиками.

Акцент на разработке инновационных и функциональных продуктов способствует расширению ассортимента кисломолочной продукции за счёт использования комбинированных наполнителей. Раньше основная роль наполнителей заключалась в создании уникальных органолептических свойств, но ныне ключевым становится их польза и сбалансированность.

Состав наполнителей становится всё более сложным и разнообразным благодаря появлению на российском рынке кисломолочных продуктов с добавками из овощных и фруктовых пюре, злаков, экстрактов лекарственных трав, мёда, орехов, семян и других компонентов.

В пищевой промышленности различных отраслей всё шире применяют тыквенную муку. Использование тыквы как наполнителя, которая является нетрадиционным сырьём для

молочной отрасли, не только позволит увеличить ассортимент кисломолочных напитков, но и даст возможность использовать доступные локальные ресурсы.

Данное направление изучено недостаточно, поэтому разработка технологии кисломолочных напитков с добавлением тыквенного наполнителя является актуальной и перспективной задачей.

Мякоть тыквы является богатым источником витаминов С, В1, В2, В6, Е и никотиновой кислоты, а также содержит сахара и минеральные соли кальция, калия, магния, железа, фосфора, кремния, меди и кобальта. Особо выделяется высокое содержание β-каротина, особенно в сортах тыквы, выращиваемых в северных регионах. Тыква характеризуется высоким содержанием калия и воды при низком уровне натрия, что способствует усиленному мочеотделению. В народной медицине тыквенный сок применяют для ускорения растворения камней в почках и мочевом пузыре, а также при воспалениях предстательной железы и печени. Благодаря пектину, содержащемуся в плодах, тыква рекомендована для профилактики и лечения атеросклероза. Нежная клетчатка и пектины, входящие в состав мякоти, делают тыкву ценным диетическим продуктом для людей с заболеваниями ЖКТ. Пектины обладают сильным адсорбирующим эффектом — связывают и выводят из организма бактерии, их токсины, вредные вещества и соли тяжёлых металлов, а также защищают слизистую желудка и кишечника от раздражения грубой пищей и способствуют заживлению язв.

При тепловой обработке клетчатка разрушается, что высвобождает каротин, а наличие жира улучшает его всасывание. Поэтому тыква считается лёгкой и полезной пищей, особенно при противопоказаниях к употреблению овощей с грубой клетчаткой.

Плоды и семена тыквы рассматриваются как перспективный источник растительного сырья для создания разнообразных пищевых продуктов, полуфабрикатов и лекарственных препаратов.

Йогурт, как и другие кисломолочные продукты, занимает значительное место в рационе питания людей всех возрастов. В отличие от молока, он не вызывает негативных реакций у лиц с лактазной недостаточностью, что связано не только с присутствием микробной лактазы в заквасочной микрофлоре, но и с общей композицией продукта.

Йогурты способствуют выведению токсинов из организма и благоприятно влияют на пищеварение. Эпидемиологические исследования подтверждают снижение риска развития рака кишечника при регулярном употреблении йогуртов.

Кисломолочные напитки содержат все необходимые питательные вещества, легко усваиваются и обладают диетическими свойствами, что обусловлено наличием молочной кислоты, углекислого газа, витаминов группы В и других полезных веществ.

Исходя из изложенного, разработка рецептур кисломолочных напитков с использованием местного сырья является востребованной и имеет практическое значение для молочной промышленности.

Применение тыквенного концентрата (в виде пюре или порошка) в кисломолочных продуктах обогащает их β-каротином, пищевыми волокнами, пектином и минералами, повышая их функциональность. Такая добавка улучшает структуру продукта, придаёт натуральный оранжевый оттенок и приятный вкус, стимулирует развитие пробиотической микрофлоры, что позволяет создавать продукты для здорового питания. Тыквенный концентрат богат каротиноидами (провитамином А), витаминами, калием и железом, что делает продукт диетическим, что обуславливает повышение пищевой ценности. Показано, что добавление 3–5% тыквенного пюре или порошка улучшает вязкость кисломолочных напитков, йогуртов и творожных изделий. Компоненты тыквы позитивно влияют на микрофлору кишечника – выступают в роли пребиотиков, способствуя активному росту лакто- и бифидобактерий. Органолептические характеристики также улучшаются, поскольку продукт приобретает приятный аромат тыквы, сладковатый вкус и насыщенный цвет, что позволяет снизить содержание сахара.

Технология производства кисломолочного йогурта с овощным наполнителем включает следующие этапы: приём и оценка качества молока; нормализация содержания жира (от 1,5 до

8,0%; подогрев до температуры 35–60 °С; нормализация массы сухих веществ, внесение стабилизаторов и сахара (доля рассчитывается исходя из технологии и типа стабилизатора); фильтрация смеси; гомогенизация; пастеризация с выдержкой; охлаждение до 38–42 °С; внесение закваски; ферментация в заквасочной установке ОЗУ; добавление наполнителя (3–5%); охлаждение в установке ОЗУ; термическая обработка при 65–80 °С в установке ОЗУ; упаковка продукта в горячем виде; охлаждение; хранение при температуре 5 °С.

Согласно рекомендациям Международной молочной федерации (ММФ), после поступления на завод сырое молоко необходимо охладить до температуры ниже 5 °С, если тепловая обработка будет проведена не ранее чем через 4 часа. При температуре 4 °С и ниже молоко может храниться до 84 часов.

Хранение при температурах ниже 8 °С вызывает изменения в физико-химических свойствах: из мицелл выводится часть коллоидного фосфата кальция и цитратов, что ослабляет межмицеллярные связи. В результате из мицелл выделяется значительное количество β-казеина и меньшее — α- и к-казеинов. Это увеличивает скорость их расщепления протеолитическими ферментами молока, психротрофными бактериями и ферментами соматических клеток, что приводит к возрастанию содержания γ-казеина.

Время свертывания молока, хранящегося при 3-4°С, увеличивается на 11%. При хранении молока в течение суток при 5 °С или 4 суток при 7,5 °С степень использования сухих веществ снижается на 0,5% по сравнению с молоком, хранившимся при 10 °С и выше.

При нормализации молока достигается такое соотношение компонентов, которое способствует увеличению срока сохранности готового продукта, что особенно важно для сгущенных молочных консервов с сахаром. Нормализацию проводят путем смешивания различных частей цельного молока (сливок, обезжиренного молока, пахты) в ёмкости или непрерывно в потоке. Всё поступающее молоко обычно нормализуют на сепараторе-нормализаторе в потоке.

Для нормализации по сухим веществам к молоку добавляют сухое молоко, восстановленное согласно техническим условиям ТУ 9222-092-05268977-08. После этого смесь подогревают до 43±2 °С и вводят сахар, предварительно растворенный в части нормализованного молока при той же температуре в пропорции 1:4. Затем проводится гомогенизация, что уменьшает размеры жировых шариков и равномерно их распределяет в молоке.

Температуры пастеризации выбирают с учётом необходимого уничтожения микроорганизмов и инактивации ферментов, а также для придания нужных свойств молоку, влияющих на выход и качество продукта.

После пастеризации смесь охлаждают до температуры сквашивания 38-42 °С, которая оптимальна для роста заквасочных бактерий и коагуляции с помощью молокосвертывающих ферментов.

Производственную закваску добавляют в количестве 3-5 % согласно рецептуре. Она обеспечивает медленный рост бактерий и образование необходимой молочной кислоты для последующей стадии. Иногда для ускорения процесса добавляют больше закваски, сокращая время созревания до 5-20 минут, тогда как при меньшем количестве этот процесс может занять до 2 часов.

Наполнители вводят при постоянном помешивании в предварительно охлажденную до температуры сквашивания смесь, после чего перемешивают ещё около 15 минут.

Термическая обработка сырого молока или молочной продукции проводится при температурах от +60 до +68 °С с выдержкой до 30 секунд. Такая обработка значительно снижает количество посторонней микрофлоры, но также уменьшает и полезную заквасочную микрофлору.

Термизация, выполняемая в заквасочной установке, способствует увеличению срока хранения готового продукта.

Йогурт упаковывают с помощью фасовочного аппарата SHIKOKU: продукт разливают горячим в специализированные бумажные пакеты.

Охлаждение йогурта до температуры ниже 10 °С и поддержание этой температуры до момента поступления к потребителю замедляют биологические и биохимические процессы в продукте. Охлаждение проводится на складах хранения.

Разработка йогурта с концентратом тыквы обеспечивает расширение ассортимента классического продукта. Несмотря на незначительное усложнение технологии и рост себестоимости, он приобретает принципиально новые свойства. Продукт превращается из пробиотического в синбиотический, с обогащенным витаминно-минеральным составом, обладает уникальными и привлекательными вкусоароматическими и визуальными характеристиками, имеет более стабильную и качественную консистенцию.

Таким образом, йогурт с добавлением тыквы не является прямой заменой классическому, а представляет собой новую продуктовую категорию, ориентированную на осознанных потребителей и приносящую производителю дополнительную прибыль за счет инновационной добавленной стоимости.

Список литературы:

1. Шайдуллин, Р. Р. Использование тыквы при производстве йогурта / Р. Р. Шайдуллин // Инновационные достижения науки и техники АПК : Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Самара, 11–12 декабря 2019 года. – Самара: РИО Самарского ГАУ, 2019. – С. 520-524. – EDN BVZEOF.

2. Разработка технологии производства продуктов функционального назначения на основе сои и тыквы / Е. С. Стаценко, О. В. Литвиненко, Н. Ю. Корнева [и др.] // Пищевая промышленность. – 2021. – № 7. – С. 41-45. – DOI 10.52653/PPI.2021.7.7.011. – EDN WHNERT.

3. Смоленкова О. В., Новикова О. А. Сравнительная оценка использования заквасок разных производителей в технологии йогурта // Известия Дагестанского ГАУ. 2025. № 1(25). С. 249-258.

4. Бученков, В. И. Как получить дешевое молоко / В. И. Бученков, О. Н. Кухарев // Сельский механизатор. – 2002. – № 3. – С. 26. – EDN WXGBLL.

УДК 636.034

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОМЕРОВ И ИНДЕКСОВ КОРОВ РАЗНЫХ ТИПОВ ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ

О.В. Оськина
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: oskina.o.v@pgau.ru

Ключевые слова: коровы, порода, тип телосложения, промер, индекс.

Аннотация: Опыты проведены на поголовье крупного рогатого скота голштинизированной черно-пестрой породы. Животные были разделены на три опытные группы в зависимости от типа телосложения: I группа – лептосомный, II группа – мезосомный, III группа – эйрисомный. Были проанализированы промеры и индексы телосложения опытных групп. В результате, животные лептосомного типа характеризуются растянутостью и более удлиненным форматом туловища; животные мезосомного типа характеризуются более высоким ростом и наибольшей глубиной груди; животные эйрисомного типа характеризуются высоким ростом и широкотелостью, что подтверждают наибольшие индексы грудной и сбитости.

COMPARATIVE INDICATORS OF MEASUREMENTS AND INDICES OF COWS OF DIFFERENT BODY TYPES

O.V. Oskina
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: cows, breed, body type, measurement, index.

Annotation: The experiments were conducted on a herd of cattle of the Holsteinized Black-and-White breed. The animals were divided into three experimental groups, depending on the type of body structure: I group – leptosomic, II group – mesosomic, III group – eurisomic. The measurements and indices of the body structure of the experimental groups were analyzed. As a result, the animals of the leptosomic type are characterized by elongation and a more elongated format of the trunk; the animals of the mesosomic type are characterized by higher growth and the greatest depth of the chest; the animals of the eurisomic type are characterized by high growth and broad-bodied, which is confirmed by the greatest indices of chest and body.

Экстерьерная оценка коров имеет большое значение в молочном скотоводстве, поскольку внешний вид животного дает представление об использовании коров в технологических условиях.

По мнению многих ученых, на формирование экстерьерных особенностей животных оказывают влияние такие факторы, как происхождение, условия содержания животных, сбалансированное кормление и направление селекции в данном хозяйстве. Все эти факторы позволяют полно реализовать генетический потенциал продуктивности и сформировать присущий для данной породы тип экстерьера.

При этом необходимо отметить, что без систематической оценки по признакам молочной продуктивности, а также экстерьерной оценки невозможно повышение генетического потенциала продуктивности животных и создание высокопродуктивных стад скота молочного направления продуктивности, характеризующихся хорошим здоровьем и длительным сроком эксплуатации.

Тип телосложения играет важную роль в эффективности использования животных, в частности, в молочном скотоводстве, поскольку гармонично развитые особи наименее подвержены рискам преждевременного выбытия по неселекционным причинам – таким, как адаптация к условиям промышленной технологии, и имеют предрасположенность к повышенной молочной продуктивности.

Также отмечено, что в странах с развитым молочным скотоводством тип телосложения наряду с показателями молочной продуктивности является главным селекционным признаком при совершенствовании молочных пород.

Исходя из вышеизложенного, нами были проанализированы показатели промеров и индексов коров разных типов телосложения.

Опыты были проведены в условиях обособленного подразделения учебно-опытного хозяйства «Рамзай» ФГБОУ ВО Пензенского ГАУ на поголовье крупного рогатого скота голштинизированной черно-пестрой породы. Группы были сформированы в зависимости от типа телосложения коров, который определяли на основе индекса широкотелости (индекс Н.М. Замятина). Согласно данной методике на основе двух промеров тела вычисляют индекс телосложения по формуле: индекс широкотелости = косая длина туловища / ширина груди × 100 % и выделяют три основных типа телосложения животных: *Лептосомный тип* – характеризуется тонким скелетом, небольшим количеством подкожного жира и слабым развитием мышечной массы. Индекс широкотелости более 318,8 %; *Мезосомный тип* – представляет собой средний тип телосложения с умеренным развитием мышц, подкожного жира и скелета. Индекс широкотелости находится в пределах 301,2-318,8 %; *Эйрисомный тип* – отличается широким сложением с массивным скелетом, развитой мышечной системой и повышенным жировым отложением. Индекс широкотелости менее 301,2 %.

В соответствии с данной методикой, в наших исследованиях, животные были разделены на три опытные группы по 20 голов в каждой: I группа – лептосомный тип, II группа – мезосомный, III группа – эйрисомный и сформированы по методу аналогов с учетом возраста и физиологического состояния, а также имели одинаковые условия кормления и содержания.

Статистическая обработка данных проводилась по общепринятым методикам. Были рассчитаны следующие селекционно-генетические параметры: средняя арифметическая (M) и ее ошибка (m) и коэффициент вариации (Cv, %). Достоверность различий оценивали путем сопоставления по Стьюденту по трем порогам достоверности: * – P<0,05; ** – P<0,01; *** – P<0,001.

По результатам проведенных исследований отмечено, что в I группе коров было наибольшее значение по косой длине туловища (163,1 см); во II группе – по высоте в холке (146,7 см) и глубине груди (79,1 см); в III группе – по ширине груди (54,9 см), обхвату груди (204,9 см) и ширине в тазобедренных сочленениях (50,1 см) (таблица 1).

Таблица 1 — Показатели промеров в зависимости от типа телосложения коров, см

Промер	Группа					
	I		II		III	
	M±m	Cv, %	M±m	Cv, %	M±m	Cv, %
Высота в холке	145,1±1,0	3,0	146,7±0,6	1,9	146,4±1,2	3,7
Ширина груди	48,6±0,5	4,5	51,3±0,5	4,6	54,9±0,7	5,4
Глубина груди	78,1±0,9	5,1	79,1±0,8	4,7	79,0±0,8	4,3
Обхват груди	201,8±1,4	3,1	203,2±1,2	2,6	204,9±1,5	3,3
Косая длина туловища	163,1±1,0	2,7	160,2±1,6	4,4	159,1±1,7	4,8
Ширина в тазобедренных сочленениях	48,8±0,5	4,1	49,6±0,5	4,3	50,1±0,5	4,1

Разница в промерах между группами не значительная и достоверность при этом не отмечена. В I группе отмечена наибольшая косая длина туловища – 163,1 см, и больше по сравнению со II и III группами на 2,9 и 4,0 см. Во II группе наблюдается наибольшая высота в холке – 146,7 см и выше по сравнению с I и III группами на 1,6 и 0,3 см; также наибольшая глубине груди – 79,1 см и выше по сравнению с I и III группами на 1,0 и 0,1 см. В III группе, по сравнению с I и II группами отмечены наибольшие значения по ширине груди (54,9 см), обхвату груди (204,9 см) и ширине в тазобедренных сочленениях (50,1 см); разница соответственно составила по ширине груди на 6,3 и 3,6 см, обхвату груди на 3,1 и 1,7 см и ширине в тазобедренных сочленениях на 1,3 и 0,5 см.

Наряду с проведенными расчетами по средней арифметической и ее ошибки нами был проанализирован коэффициент вариации. Так, коэффициент вариации по всем промерам в группах был в пределах от 1,9 до 5,4 %, что указывает на низкую изменчивость, а также и на то, что степень рассеивания данных не значительная.

Абсолютные величины промеров позволяют лишь сравнивать развитие отдельных статей у животных, но не характеризуют пропорций их телосложения (габитуса). Для суждения о типе телосложения животных и относительном развитии той или иной стати абсолютные величины одних промеров выражают в процентах к показателям других промеров, анатомически связанных с первыми, т.е. рассчитывают индексы телосложения. Оценка по индексам телосложения позволяет определить степень выраженности у животных желательного направления продуктивности, полового диморфизма, а также нормально или с отклонениями протекает их рост и развитие в отдельные периоды жизни.

Поэтому, исходя из взятых промеров телосложения мы вычислили основные индексы телосложения животных опытных групп (таблица 2, рисунок).

Таблица 2 — Показатели индексов в зависимости от типа телосложения коров, %

Индекс	Группа					
	I		II		III	
	M±m, см	Cv, %	M±m, см	Cv, %	M±m, см	Cv, %
Растянутости	112,5±0,9	3,5	109,2±1	4,0	108,8±1,5	6,2
Грудной	62,4±0,9	6,2	65,0±0,8	5,6	69,6±1,1	7,2
Сбитости	123,8±0,9	3,3	127,0±1,3	4,5	129,0±1,4	4,8

Так, в I группе коров отмечается наибольший индекс растянутости – 112,5 %; в III группе – индекс грудной – 69,6 % и сбитости – 129,0 %. По индексу растянутости разница I группы между II и III группами составляет 3,3 и 3,7 %. По индексу грудной и сбитости разница III группы между I и II группами составляет 7,2; 4,6 и 5,2; 2,0 % соответственно. При этом необходимо отметить, что разница в индексах телосложения между группами не значительная и достоверность при этом не отмечается.

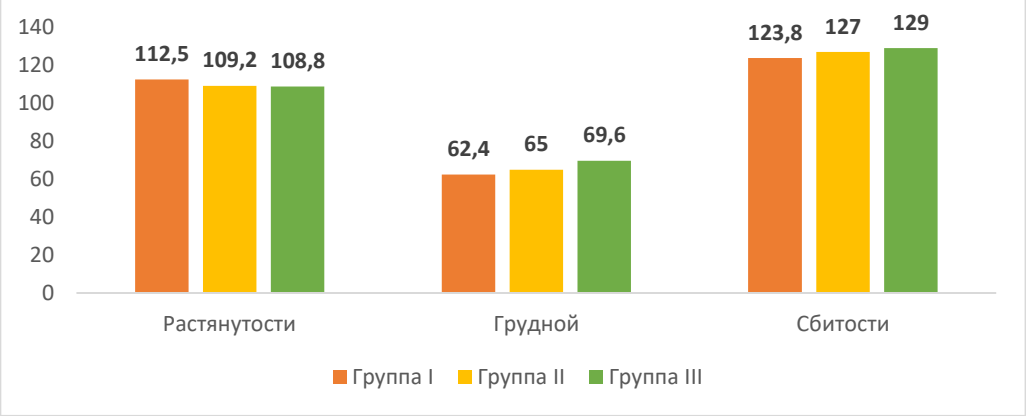


Рисунок 1 — Основные промеры индексов телосложения, %

Коэффициент вариации по рассчитанным индексам телосложения коров опытных групп меньше 10 %, колеблется в пределах от 3,3 до 7,2 %, что указывает на низкую изменчивость признака.

Таким образом, в результате проведенных исследований по сравнению промеров и индексов коров разных типов телосложения можно сделать заключение, что животные лептосомного типа характеризуются наибольшей косой длиной туловища и индексом растянутости, что указывает на растянутость и более удлиненный формат; животные мезосомного типа характеризуются более высоким ростом и наибольшей глубиной груди; животные эйрисомного типа, также более высокорослые, более широкотелые по ширине и обхвату груди, что характеризует относительное развитие грудной клетки, а также ширине в тазобедренных сочленениях, что подтверждают наибольшие индексы грудной и сбитости.

Список литературы:

1. Алимжанова, Д. А. Экстерьер и молочная продуктивность коров голштинской породы разных генераций в ТОО «Молочная ферма «Айна» / Д. А. Алимжанова, Л. В. Алимжанова, С. К. Бостанова // Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина. – 2021. – № 1(108). – С. 71-81. – EDN QHYXVC.

2. Икоева, Л. П. Селекционно-генетические параметры продуктивности коров черно-пестрой породы разного типа телосложения / Л. П. Икоева // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2016. – Т. 53, № 2. – С. 78-83. – EDN WCFZPF.

3. Кадиева, Т. А. Молочная продуктивность и качественный состав молока коров-первотелок швицкой породы разного типа телосложения / Т. А. Кадиева, З. А. Караева //

Инновационные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции : МАТЕРИАЛЫ ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ В ЧЕСТЬ 90-ЛЕТИЯ КАФЕДР «КОРМЛЕНИЕ, РАЗВЕДЕНИЕ И ГЕНЕТИКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ» И «ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ» ФАКУЛЬТЕТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА, Владикавказ, 30–31 марта 2021 года. Том Часть 1. – г. Владикавказ: Горский государственный аграрный университет, 2021. – С. 141-145. – EDN JNQCYD.

4. Ливчиков, А. С. Влияние возраста первого отела и способа содержания на хозяйственно-полезные признаки коров / А. С. Ливчиков, Т. В. Шишкина // Вестник Курганской ГСХА. – 2025. – № 3(55). – С. 30-38. – EDN IJSWJB.

5. Молочная продуктивность коров разных экстерьерно-конституциональных типов / С. Д. Батанов, И. А. Амерханов, И. А. Баранова [и др.] // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 2. – С. 102-113. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-2-102-113. – EDN QDWYWT.

6. Некрасова, Л. А. Молочная продуктивность черно-пестрых коров разных экстерьерно-конституциональных типов / Л. А. Некрасова // Зоотехния. – 2006. – № 12. – С. 3-6. – EDN JWTUWR.

7. Олейник, С. А. Продуктивность коров джерсейской породы в зависимости от их типа телосложения / С. А. Олейник, Н. З. Злыднев, А. В. Лесняк // Аграрный вестник Северного Кавказа. – 2024. – № 1(53). – С. 27-31. – DOI 10.31279/2949-4796-2024-1-53-27-31. – EDN ABXIGO.

8. Шишкина, Т. В. Молочная продуктивность и качественный состав молока коров Черно-пестрой породы разных типов телосложения / Т. В. Шишкина // Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы: Сборник статей XIX Международной научно-практической конференции, Пенза, 08–09 ноября 2024 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2024. – С. 392-395. – EDN UKWSRK.

9. Шишкина, Т. В. Разведение животных: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции / Т. В. Шишкина. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 165 с. – EDN XJQDMJ.

10. Экстерьерные особенности и молочная продуктивность коров красно-пёстрой породы в Красноярском крае / О. В. Иванова, Л. В. Ефимова, Н. М. Ростовцева, О. Н. Кошурина // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2015. – № 9(131). – С. 92-95. – EDN UIWGPD.

11. Крупный рогатый скот. Содержание, кормление, разведение / А. Ф. Кузнецов, В. Г. Тюрин, В. Г. Семенов [и др.]. – 3-е издание, стереотипное. – Санкт-Петербург : Издательство "Лань", 2023. – 300 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-507-46281-0. – EDN LQTYNE.

12. Состояние и тенденции производства молока в регионе / О. В. Соколов [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 7. С. 181-187.

13. Шумакова Н. О., Кибкало Л. И. Влияние телосложения симментальских коров разных типов на их продуктивные показатели // Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК : материалы II Международной научно-практической конференции, Курск, 26 мая 2022 года. Том Часть 2. Курск : Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2022. С. 12-16.

УДК 636.2.034

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ СОДЕРЖАНИЯ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

С.С. Кулагина, А.А. Наумов
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: sonya.kulagina2005@mail.ru

Ключевые слова: крупный рогатый скот, молочная продуктивность, условия содержания, микроклимат, комфорт животных.

Аннотация: В статье рассматривается влияние различных факторов содержания на молочную продуктивность крупного рогатого скота. Анализируются такие параметры, как температурный режим, влажность воздуха, освещение, система содержания (привязная и беспривязная) и качество подстилочного материала.

THE EFFECT OF HOUSING CONDITIONS ON THE MILK PRODUCTIVITY OF CATTLE

S.S. Kulagina, A.A. Naumov
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: cattle, milk productivity, housing conditions, microclimate, animal comfort.

Annotation: The article discusses the influence of various housing factors on the milk productivity of cattle. Parameters such as temperature, humidity, lighting, housing system (tethered and free-range), and the quality of bedding material are analyzed.

Молочная продуктивность крупного рогатого скота представляет собой интегральный показатель, который детерминируется совокупностью различных факторов, включая генетический потенциал особи, качество и сбалансированность рациона, состояние здоровья и параметры окружающей среды. Следует подчеркнуть, что, по мнению исследователей, полная реализация генетического потенциала, даже у высокопродуктивных животных, возможна исключительно при создании оптимальных условий содержания, которые обеспечивают максимальную адаптацию и физиологическую активность животных.

Микроклимат животноводческих помещений представляет собой сложную систему, включающую комплекс взаимосвязанных физических параметров воздушной среды, таких как температура, влажность и скорость движения воздуха. Кроме того, он характеризуется химическим составом атмосферы, уровнем освещенности и концентрацией взвешенных частиц.

Температурный режим. Для крупного рогатого скота зоной температурного комфорта является интервал от +5 до +15°С. При повышении температуры выше +25°С у животных наступает тепловой стресс, сопровождающийся снижением аппетита, учащением дыхания и пульса. Исследования показывают, что при тепловом стрессе суточные надои могут снижаться на 10–25%. При низких температурах (ниже –10°С) энергия корма начинает расходоваться не на образование молока, а на поддержание температуры тела, что также ведет к снижению продуктивности.

Влажность воздуха. Оптимальная относительная влажность для коров составляет 50–70%. Повышенная влажность в сочетании с низкими температурами увеличивает теплоотдачу организма и может приводить к простудным заболеваниям. В сочетании с высокой температурой повышенная влажность затрудняет терморегуляцию и усугубляет тепловой стресс.

Газовый состав. Высокий уровень концентрации аммиака, сероводорода и углекислого газа в воздушной среде закрытых помещений оказывает значительное негативное воздействие на здоровье животных. Эти газы вызывают раздражение слизистых оболочек дыхательных путей и глаз, что приводит к снижению общей резистентности организма. В результате наблюдается значительное ухудшение показателей молочной продуктивности, что имеет важные экономические последствия для животноводческих хозяйств.

Освещение. Продолжительность светового дня оказывает значительное влияние на гормональный фон животных, что, в свою очередь, отражается на их продуктивности. Исследования показывают, что увеличение продолжительности светового дня до 16–18 часов способствует статистически значимому повышению молочной продуктивности на 5–10%. Данный эффект обусловлен комплексным воздействием на метаболические процессы, что приводит к усилению потребления корма и интенсификации обменных процессов в организме животных.

В современном молочном скотоводстве применяются две основные системы содержания: привязная и беспривязная.

Привязное содержание. Животные находятся в стойлах на привязи, прогулки ограничены или отсутствуют. Преимуществом является возможность индивидуального ухода и нормирования кормления. Недостатками – ограничение двигательной активности, что негативно сказывается на кровообращении и обмене веществ, а также высокие затраты ручного труда.

Беспривязное содержание. Животные свободно перемещаются по помещению и выгульным площадкам, имеют свободный доступ к кормам и воде. Такой способ содержания обеспечивает высокую двигательную активность, что способствует укреплению здоровья и повышению продуктивности. Однако он требует более высокого уровня кормления и тщательного соблюдения ветеринарно-санитарных правил.

Время отдыха (лежания) оказывает непосредственное и значимое влияние на молочную продуктивность коров. Исследования показывают, что для достижения максимальной продуктивности высокопродуктивным коровам необходимо обеспечивать продолжительность лежания в диапазоне 12–14 часов в сутки. Этот период отдыха способствует увеличению притока крови к вымени, что, в свою очередь, стимулирует процессы молокообразования.

Качество подстилки определяет комфортность лежания. Наиболее распространены следующие подстилочные материалы:

Солома – традиционный материал, хорошо сохраняет тепло, но требует частой смены;

Опилки и стружка – обладают хорошей влагоемкостью;

Песок – гигиеничен, но может вызывать истирание копыт;

Резиновые маты – долговечны, но требуют дополнительной подстилки для впитывания влаги.

Следовательно, формирование оптимальных условий содержания представляет собой экономически целесообразный и высокоэффективный метод повышения молочной продуктивности стада, что подтверждается рядом научных исследований и практическим опытом в области животноводства.

Список литературы:

1. Аминова, А. Л. Молочная продуктивность и воспроизводительная способность коров при различных способах содержания / А. Л. Аминова // Аграрный вестник Урала. – 2022. – № 1(216). – С. 47-55. – DOI 10.32417/1997-4868-2022-216-01-47-55. – EDN VJXEHB.

2. Горелик, О. В. Продуктивные качества коров при разных способах содержания / О. В. Горелик // Современные технологии культивирования, переработки и хранения продукции АПК : Сборник тезисов, Екатеринбург, 10 июня 2022 года. Том 2. – Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет, 2022. – С. 154-155. – EDN UZRHZG.

3. Зайцева, О. В. Эффективность производства молока при разных способах содержания коров / О. В. Зайцева, Т. Ф. Лефлер, Т. А. Курзюкова // Вестник КрасГАУ. – 2019. – № 4(145). – С. 67-74. – EDN RNORFC.

4. Кулакова, Т. В. Влияние способов содержания на молочную продуктивность и воспроизводительную способность коров / Т. В. Кулакова, Л. В. Ефимова, О. В. Иванова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – № 8(154). – С. 127-132. – EDN WMBXJF.

5. Упинин, М. С. Молочная продуктивность коров в зависимости от плотности поголовья / М. С. Упинин, А. Ю. Лаврентьев // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : Сборник материалов VII Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 15 ноября 2023 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2023. – С. 471-476. – EDN JVNYHE.

6. Состояние и тенденции производства молока в регионе / О. В. Соколов [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 7. С. 181-187.

7. Кибкало Л. И. Реализация потенциала молочной продуктивности голштинских коров в условиях промышленной технологии // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2025. № 7. С. 208-211.

УДК 631.95

ЗЕЛЁНАЯ ЦИФРОВИЗАЦИЯ: КАК ТЕХНОЛОГИИ СНИЖАЮТ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ СЛЕД В АПК

И.А. Кузнецов
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: kuznetsov.igor28@yandex.ru

Ключевые слова: зелёная цифровизация, технологии, агропромышленный комплекс, экологический след.

Аннотация: В статье рассматривается роль цифровых технологий в снижении экологического следа агропромышленного комплекса. Анализируются основные направления «зелёной» цифровизации: интернет вещей (IoT), искусственный интеллект (ИИ), системы точного земледелия и роботизация. Особое внимание уделяется двойственному эффекту цифровизации: с одной стороны, сокращение ресурсопотребления, с другой — рост энергозатрат и появление феномена «цифровых отходов».

GREEN DIGITALIZATION: HOW TECHNOLOGY REDUCES THE ENVIRONMENTAL IMPACT IN THE AGRICULTURAL SECTOR

I.A. Kuznetsov
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: green digitalization, technologies, agro-industrial complex, environmental footprint.

Annotation: The article examines the role of digital technologies in reducing the environmental footprint of the agro-industrial complex. The main areas of "green" digitalization are analyzed: the Internet of Things (IoT), artificial intelligence (AI), precision farming systems, and robotization. Special attention is paid to the dual effect of digitalization: on the one hand, it reduces resource consumption, but on the other hand, it increases energy consumption and creates the phenomenon of "digital waste".

Современные исследования выделяют несколько ключевых технологических направлений, обеспечивающих синергию цифрового и «зеленого» переходов (twin transition) в АПК.

Системы точного земледелия, основанные на данных с датчиков и спутников, позволяют вносить удобрения и средства защиты растений дифференцированно, только там, где это действительно необходимо. Как отмечается в материалах Кубанского ГАУ, это напрямую коррелирует с целями устойчивого развития (ЦУР 12 — ответственное потребление и производство), позволяя минимизировать отходы и снижать углеродный след.

По данным Правительства РФ, использование беспилотных систем и датчиков позволяет экономить до 20% средств защиты растений и удобрений, а также сокращать затраты на топливо. Зарубежные обзоры подтверждают: интеграция IoT, Big Data и искусственного интеллекта является ключевым инструментом Climate-Smart Agriculture, позволяя в реальном времени мониторить углеродный след и эффективность операций.

Искусственный интеллект выводит экологичность на новый уровень. Речь идет не просто о фиксации фактов, а о предиктивной аналитике. ИИ способен прогнозировать урожайность, выбирать оптимальные агротехнические решения и выстраивать маршруты техники для минимизации сжигания топлива. В животноводстве системы мониторинга стада на базе ИИ позволяют контролировать состояние каждого животного, что косвенно снижает падеж и повышает эффективность конверсии корма.

Переход к роботизированным системам, включая беспилотные тракторы и комбайны, а также роботизированным системам доения, решает проблему «человеческого фактора» и оптимизирует использование ресурсов. Исследования фиксируют снижение расхода удобрений, СЗР и топлива до 20% при внедрении роботов в растениеводстве. В Беларуси и Казахстане аналогичные тренды связывают с внедрением lean-технологий и автоматизацией производственных циклов.

Несмотря на очевидные выгоды, цифровизация АПК имеет и обратную сторону, которая только начинает привлекать внимание исследователей.

Термин «цифровые отходы» (digital waste) входит в научный оборот для обозначения огромных массивов неиспользуемых данных, которые накапливаются в процессе цифровизации. А.Н. Ермакова из Ставропольского ГАУ в своем исследовании 2025 года доказывает, что неструктурированные и невостребованные данные («темные данные») увеличивают энергопотребление центров обработки данных (ЦОД) и, как следствие, углеродный след отрасли.

По ее оценкам, при сохранении текущей централизации вычислений и отсутствии политик «цифровой гигиены» совокупный энерго-углеродный след сельскохозяйственных данных может удвоиться уже в первой половине следующего десятилетия. Исследование предлагает архитектуру региональных ЦОД с использованием низкоуглеродной генерации и периферийной фильтрации данных (edge computing) для минимизации этого эффекта.

Международное исследование под руководством Пьера Ла Рокка (2024) поднимает проблему «first-order effects» — прямого воздействия самих цифровых устройств на окружающую среду. Ученые применили параметрическую модель для оценки углеродного сценария массового внедрения цифровых устройств в сельском хозяйстве [6, 9].

Вывод оказался неочевидным: более сложные устройства (например, высокоточные роботы с множеством сенсоров) могут иметь больший углеродный след на этапе производства, который не всегда компенсируется операционной эффективностью. Авторы призывают учитывать разнообразие устройств и размера хозяйств при моделировании «зеленой» цифровизации, чтобы не получить выигрыш в точности ценой проигрыша в общем углеродном балансе.

Переход к «зеленой» цифровизации требует не только технологий, но и институциональной поддержки.

Исследование казахстанского ученого Б. Маердана (2025) показывает прямую корреляцию между цифровой модернизацией и соблюдением ESG-принципов. Хотя в краткосрочном периоде инвестиции в цифровизацию могут увеличивать амортизационные издержки, в долгосрочной перспективе они соответствуют целям устойчивого развития. С 2025 года Казахстан переходит к обязательной ESG-отчетности, что будет стимулировать агросектор к прозрачному учету экологических параметров через цифровые инструменты [4].

В России цифровая трансформация АПК закреплена в национальных целях развития. По словам вице-премьера Дмитрия Патрушева, агропром лидирует по темпам роста производительности труда (22% за 2018-2024 гг.), во многом благодаря цифровым продуктам. На реализацию профильных проектов в рамках нацпроекта «Беспилотные авиационные системы» на 2024-2026 годы предусмотрено более 3,5 млрд рублей.

Однако сохраняются барьеры: недостаток финансирования у малых хозяйств, слабая инфраструктура в удаленных регионах, фрагментарность цифровых систем и отсутствие единых стандартов данных. В Беларуси в качестве решения предлагаются механизмы сглаживания влияния цифровой трансформации на национальную безопасность.

Список литературы:

1. Головко, М. В., Бражниченко, Д. В. Специфика «зеленых» трендов в экономике АПК в контексте целей устойчивого развития // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. — 2025. — № 119. — С. 17-25. — DOI: 10.21515/1999-1703-119-17-25.

2. Мирончук, В. А. Инновационные технологии цифрового земледелия как основа устойчивого развития аграрного сектора // Агропромышленный комплекс в условиях инновационного развития: наука, технологии, кадровое обеспечение: материалы II Международной научно-практической конференции. — Минск: БГАТУ, 2025. — С. 115-118.

3. Ahmed, N., Shakoor, N. Advancing agriculture through IoT, Big Data, and AI: A review of smart technologies enabling sustainability / European Commission, Knowledge for Policy. — Elsevier, 2025.

4. Maerdan, B. Модернизация АПК Казахстана на основе цифровизации и ESG // Проблемы агрорынка. — 2025. — № 2. — С. 217-225. — DOI: 10.46666/2025-2.2708-9991.19.

5. Мисюля, Д. А. Цифровая трансформация агропромышленного комплекса: путь к рациональному природопользованию и экономической эффективности / науч. рук. Л. Г. Основина // XIX Машеровские чтения: материалы международной научно-практической конференции. — Витебск: ВГУ имени П. М. Машерова, 2025. — Т. 1. — С. 130-131.

6. La Rocca, P., Guennebaud, G., Bugeau, A., Ligozat, A-L. Estimating The Carbon Footprint Of Digital Agriculture Deployment: A Parametric Bottom-Up Modelling Approach // Journal of Industrial Ecology. — 2024. — DOI: 10.1111/jiec.13568. (Preprint: arXiv:2409.17617).

7. Ермакова, А. Н. Цифровые отходы как индикатор инновационного развития агропромышленного комплекса // Первое экономическое издательство. — 2025. — № 10. — URL: https://1economic.ru/lib/123640.

8. Клюкин, А. А., Кивуля, Д. Устойчивое развитие в сельском хозяйстве: использование цифровых технологий в отраслях // Аграрная экономика. — 2022. — № 9. — С. 50-58. — ISSN 1818-9806.

9. La Rocca, P. et al. Estimating the carbon footprint of digital agriculture deployment: a parametric bottom-up modelling approach // arXiv preprint. — 2024. — arXiv:2409.17617.

10. Правительство РФ. Цифровая трансформация в сферах природопользования и АПК: выступление Дмитрия Патрушева в Совете Федерации // Официальный сайт МГУ. — 15 марта 2025. — URL:https://ecfs.msu.ru/news/czifrovaya-transformacziya-v-sferax-prirodopolzovaniya-i-apk.

11. Галкин А. И., Гаврилов С. Д., Ярыгина И. В. Экологические проблемы пищевой промышленности и пути их решения // Молодежь и системная модернизация страны : Сборник научных статей 9-й Международной научной конференции студентов и молодых ученых. В 5-ти томах, Курск, 15–16 мая 2025 года. Курск : ЗАО "Университетская книга", 2025. С. 189-192.

12. Управление инвестиционной привлекательностью предприятия пищевой промышленности / С. О. Новосельский, Л. В. Бычкова, В. А. Климов, Н. А. Коптева // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. №8. С.25-30.

13. Ильина, Г. В. Эколого-экономические аспекты современных агробиотехнологий / Г. В. Ильина, Д. Ю. Ильин, А. В. Носов. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 200 с. – ISBN 978-5-00196-390-5. – EDN QEVXIO.

УДК 636.2.034

ВЛИЯНИЕ ПРОИСХОЖДЕНИЯ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ ДОЙНОГО СТАДА

Н. Гиматдинов, В.В. Юрин, В.В. Ляшенко
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: lyashenko.v.v@pgau.ru

Ключевые слова: голштинская порода, линия, быки-производители, коровы, молочная продуктивность, лактация

Аннотация. В статье дана оценка молочной продуктивности коров дочерей четырех быков-производителей, относящихся к выдающимся линиям Вис Бэк Айдиал 933122 и Рефлекшн Соверинг198998 голштинской породы. Не выявлено достоверных отличий в уровне молочной продуктивности коров с возрастом по отдельным показателям.

INFLUENCE OF ORIGIN ON MILK PRODUCTIVITY OF DAIRY COWS

N. Gimatdinov, V.V. Yurin, V.V. Lyashenko
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: Holstein breed, line, bulls, cows, milk productivity, lactation

Annotation: This article evaluates the milk productivity of cows sired by four bulls from the outstanding Holstein lines Vis Back Ideal 933122 and Reflection Sovereign 198998. No significant differences in milk productivity with age were found for individual indicators of the cows.

Продуктивность будущих поколений молочного скота и прогресс в популяции, породе или стаде во многом зависит от точности и объективности оценки племенных качеств быков-производителей.

По мнению специалистов, эффективность селекции на 60-70% и более обусловливается использованием проверенных по потомству быков.

Известно, что оценка быков-производителей по молочной продуктивности их дочерей занимает продолжительное время, поскольку только по завершению первой лактации коровы бык может получить аттестацию по качеству потомства.

Поэтому, широкое использование быков-производителей с высокой оценкой племенных качеств, способствует значительному генетическому улучшению поголовья маточного стада современного молочного комплекса.

Исследование проводилось на базе молочно-товарного комплекса ООО «Пачелмское хозяйство» ОП МТК на 4600 стойломест, расположенном в с. Аршиновка Нижнеломовского района Пензенской области.

Для исследований выделили животных с завершенной третьей лактацией (n=145) По происхождению исследуемое поголовье коров голштинской породы принадлежало 52 быкам-производителям двух выдающихся линий Вис БэкАйдиал 933122 и Рефлекшн Соверинг198998.

Из этого поголовья отобраны отобраны быки-производители, имевшие наибольшее количество дочерей: в линии Вис Бэк Айдиал 933122: Хейзенберг 3014365213 (n=7) и Снэп 3128910264 (n=9), а в линии Рефлекшен Соверинг198998: быки-производители АльтаБоронда 3128043658 (n=11) и АльтаКлейм 3133630023 (n=8).

В таблице приведены показатели молочной продуктивности дочерей быков-производителей.

Таблица 1 — Молочная продуктивность дочерей быков за 305 дней лактации

Линия быка	Вис Бэк Айдиал 1013415		Рефлекшн Соверинг 198998	
Кличка быка	Хейзенберг	Снэп	АльтаБоронда	АльтаКлэйм
Количество дочерей	7	9	11	8
удой за 305 дней первой лактации	9113 ± 488	9246 ± 469	9066 ± 506	8625 ± 318
удой за 305 дней второй лактации	12751 ± 298	12271 ± 394	12490 ± 404*	11326 ± 423
удой за 305 дней третьей лактации	13665 ± 251	13650 ± 367	13665 ± 230	13336 ± 306
Массовая доля жира за первую лактацию, %	3,32±0,03	3,5±0,08	3,29±0,06	3,44±0,06
Массовая доля жира за вторую лактацию, %	3,51±0,01	3,52±0,01	3,52±0,01	3,56±0,03
Массовая доля жира за третью лактацию, %	3,64±0,01	3,64±0,01	3,64±0,01	3,64±0,01
Массовая доля белка за первую лактацию, %	2,94±0,04	3,07±0,04	3,05±0,05	3,04±0,04
Массовая доля белка за вторую лактацию, %	3,15±0,01	3,15±0,01	3,15±0,01	3,14±0,01
Массовая доля белка за третью лактацию, %	3,27±0,01	3,26±0,01	3,26±0,01	3,25±0,01

* $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$

Из данных таблицы можно заключить, что у дочерей обоих быков линии В.Б. Айдиал с возрастом отмечается увеличение удоя. Так, у дочерей быка Хейзенберг от первой ко второй лактации удой за 305 дней увеличился на 39,9% ($p \leq 0,001$), от второй к третьей на 7,1% ($p \leq 0,05$), а от первой к третьей на 50,0% ($p \leq 0,001$).

Дочери быка-производителя Снэп увеличили удой, соответственно, на 32,7% ($p \leq 0,001$), 11,2% ($p \leq 0,05$) и 47,6% ($p \leq 0,001$).

Следует отметить, что по уровню удоя в каждую лактацию между дочерями быков достоверной разности не установлено.

В целом, от дочерей быка Снэп за три лактации надоили на 67 798 кг или 27,3% молока больше, чем от дочерей быка Хейзенберг.

В линии Р. Соверинг исследуемые животные также отмечались увеличением удоя с возрастом. У дочерей быка АльтаБоронда удои за 305 дней лактации увеличились на 37,8% от первой ко второй лактации, на 9,4% от второй к третьей лактации и на 51% от первой к третьей лактации. У коров дочерей быка АльтаКлейм увеличение уровня удоя отмечено на уровне, соответственно, 31,3%, 17,8% и 54,6%.

Не установлено достоверной разности по уровню удоя в первую и третью лактации между дочерями быков-производителей. Только во второй лактации отмечена достоверное ($p \leq 0,05$) превышение удоя дочерей быка АльтаБоронда над удоем дочерей АльтаКлейм на 1164 кг или 10,3%.

За три лактации от дочерей быка АльтаБоронда получили молока за три завершенных лактации на 121 137 кг или 45,5 % больше, чем от дочерей быка АльтаКлейм.

Характеристика коров по содержанию массовой доли жира и массовой доли белка в молоке показала, имеющиеся определенные отличия дочерей сравниваемых быков.

Установленная разница в показателях массовой доли жира и белка в молоке дочерей быков-производителей обеих линий не имела достоверной разности и может быть отмечена как тенденция. Это вполне объясняется малым количеством учтенных животных в каждой исследуемой группе.

Заключение. Результаты исследований показали отсутствие достоверной разности показателей молочной продуктивности дочерей быков-производителей, как внутри каждой линии, так и между линиями. Это свидетельствует о целенаправленной селекционно-племенной работе и правильном подборе быков для маточного стада.

Список литературы:

1. Молочная продуктивность дочерей быков-производителей голштинской породы разных линий / А. И. Любимов, Е. Н. Мартынова, Г. В. Азимова [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 2 (88). – С. 262–265

2. Горелик, А.С. Оценка быков-производителей голштинской породы по качеству потомства / А.С. Горелик, М.Б. Ребезов, О.В. Горелик //*Аграрная наука*.- 2023. - № (11) – С. 34-40. https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-376-11-34-40

3. Батанов, С.Д. Сравнительная оценка молочной продуктивности коров черно-пестрой и холмогорской породы в зависимости от линейной принадлежности /С.Д. Батанов, И.Н. Варачев // Нива Поволжья - 2023, 4 (68) - с. 2004. DOI 10.36461/NP.2023.68.4.013

4. Кислякова, Е.М. Результаты линейного и межлинейного разведения крупного рогатого скота голштинской породы /Е.М. Кислякова, Ю.В. Исупова // Нива Поволжья. – 2024. -№ 3 (71). С. 2002. DOI 10.36461/NP.2024.71.3.010

5. Власова, О. В. Особенности регулирования импорта России в условиях санкций: основные тенденции и правовая основа / О. В. Власова, Н. Л. Шкилева // Азимут научных исследований: экономика и управление. – 2023. – Т. 12, № 2(43). – С. 15-19.

6. Кибкало Л. И., Бугаев С. П., Болокина Т. А. Сравнительная оценка продуктивных и воспроизводительных качеств коров молочных пород, разводимых в условиях Центрального Черноземья // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2025. № 9. С. 171-176.

7. Кухарев, О. Молочное скотоводство на промышленной основе - высокорентабельная отрасль / О. Кухарев, А. Ганкин // Молочное и мясное скотоводство. – 2001. – № 4. – С. 7-8. – EDN UXNZQR.

УДК 444

ПРОБИОТИЧЕСКИЕ АДСОРБЕНТЫ ДЛЯ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЙ ОЦЕНКИ МЯСА ЖИВОТНЫХ И ПТИЦЫ, СОДЕРЖАЩЕГО АНТИБИОТИКИ

Д.А. Базова
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: dibazova.aye@yandex.ru

Ключевые слова: антибиотики, мясо животных, ветеринарно-санитарная экспертиза, остаточные количества, антибиотикорезистентность, пробиотические адсорбенты.

Аннотация: Ветеринарно-санитарная оценка мяса животных и птицы, содержащего остатки антибиотиков, является ключевым аспектом обеспечения пищевой безопасности. Статья анализирует причины применения антибиотиков в промышленном животноводстве, их влияние на продукцию, методы обнаружения и риски для здоровья человека. Предлагается инновационный подход на основе пробиотических адсорбентов для снижения содержания остатков антибиотиков в мясе.

PROBIOTIC ADSORBENTS FOR VETERINARY AND SANITARY ASSESSMENT OF ANIMAL AND PIG MEAT CONTAINING ANTIBIOTICS

D.A. Basova
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: antibiotics, animal meat, veterinary and sanitary examination, residual amounts, antibiotic resistance, and probiotic adsorbents.

Annotation: The veterinary and sanitary assessment of animal and poultry meat containing antibiotic residues is a key aspect of food safety. This article analyzes the reasons for the use of antibiotics in industrial livestock farming, their impact on production, detection methods, and health risks. It also proposes an innovative approach based on probiotic adsorbents to reduce the levels of antibiotic residues in meat.

Антибиотики вводят животным на фермах для лечения бактериальных инфекций, профилактики в условиях высокой плотности содержания и ускорения прироста массы. Например, тетрациклины, пенициллины и макролиды (тилозин) широко применяются у крупного рогатого скота, свиней и птицы. В интенсивном производстве до 70-80% антибиотиков используется не для терапии, а для роста, что приводит к накоплению остатков в тканях.

Статистика показывает: в России в 2018 году в 3,6% проб мяса и молока стрептомицин превышал ПДК, а тетрациклин — в 21,4% случаев молочных проб. По данным ВОЗ, глобально ежегодно потребляется около 73 тыс. тонн антибиотиков в животноводстве, что усиливает проблему. В России с 2026 года введены строгие нормативы на остатки 75 антибиотиков, не превышающие 0,05 мг/кг для многих препаратов.

Экономические потери достигают 1-2% от производства из-за брака: в ЕС ежегодно уничтожается 500 тыс. тонн мяса с антибиотиками, убытки — €1,6 млрд. В России — до 5% продукции с нарушениями, потери 10-15 млрд руб. в год.

Риски для человека: 700 тыс. смертей ежегодно от резистентности (ВОЗ), рост затрат на лечение в 2-3 раза. Альтернативы — пробиотики и вакцины — снижают использование на 30-50%.

Антибиотики подавляют рост бактерий, нарушая синтез клеточной стенки (β-лактамы), белка (тетрациклины) или проницаемость мембран. У животных они всасываются в кишечнике, распределяются по тканям и выводятся почками или печенью, но при несоблюдении сроков ожидания накапливаются в мясе. Это приводит к остаткам в мышцах, печени и субпродуктах.

Остатки антибиотиков в мясе вызывают аллергические реакции, дисбактериоз и формирование резистентных штаммов бактерий у потребителей. Употребление такой продукции снижает эффективность антибиотиков в человеческой медицине. В России в мясе индейки выявлены тетрациклин (0,089 мг/кг) и бацитрацин, часто ниже норм, но в таджикском мясе бензилпенициллин превышает предел в 2 раза. Мясо с остатками не рекомендуется для прямого потребления, особенно детскими учреждениями.

В России в 2022–2025 годах в мясе птицы регулярно обнаруживают кокцидиостатики методом ВЭЖХ-МС/МС. В 2024 году анализ показал остатки тетрациклина в российском мясе индейки и превышения в импортном. Глобально частота антибиотикорезистентности в мясе растет ежегодно. В ЕАЭС с 2026 года усилен контроль, с риском несоответствий для амоксициллина >0,05 мг/кг.

Ветеринарно-санитарная оценка мяса проводится на мясокомбинатах и в лабораториях по ГОСТам: отбор проб (50 г мяса), проверка на ингибирующие вещества. Мясо с остатками направляют на переработку с разбавлением чистым сырьем (кратность 1:17 для тетрациклина). Та же оценка включает органолептику, гистологию и лабораторные тесты (ИФА, ХПЖД). Мясо с остатками> ПДК (например, 0,01 мг/кг для пенициллинов по ТР ТС 021/2011)

признается условно годным или забраковывается. Морфологические признаки: гиперемия, отек в органах, микрокальцинаты в тканях.

Реализацию решают органы ветнадзора; отдельно для детского питания. Контроль - ежеквартально.

Основные методы обнаружения антибиотиков: микробиологические (диффузия в агар с тест-культурами для тетрациклинов, чувствительность 0,01 ЕД/г), хроматографические (ВЭЖХ-МС/МС), физико-химические (спектрофотометрия, pH-метрия). Микробиологические специфичны и дешевы, хроматографические - точны для низких концентраций.

Возможен ввод в производства решения: Пробиотические адсорбенты

Для снижения вреда предлагается метод - добавление в корм пробиотических штаммов Lactobacillus с адсорбирующими свойствами (например, L. rhamnosus с хитозаном) за 7–10 дней до забоя. Эти бактерии связывают антибиотики в кишечнике, ускоряя выведение на 40–60%, снижая остатки в мясе ниже 0,01 мг/кг.

Эксперименты показывают эффективность 85% для тетрациклинов; метод сочетается с ферментацией мяса (вымачивание в пробиотическом растворе). Это экологично и снижает резистентность.

Ветеринарно-санитарная экспертиза обязательна для минимизации рисков от антибиотиков в мясе. Необходимы строгие сроки выведения (минимум 10-21 день) и мониторинг для обеспечения безопасности. Переход к безантибиотическому производству сократит убытки и защитит здоровье.

Остатки антибиотиков в мясе - серьезная проблема, требующая строгого контроля и инноваций. Внедрение пробиотических адсорбентов позволит обеспечить безопасность продукции.

Список литературы:

1. Абрамов, И. С. Применение адсорбентов в ветеринарной санитарии / И. С. Абрамов, О. В. Морозова. – М.: Ветеринария, 2018. – 152 с.

2. Балашов, Н. Н. Пробиотики в животноводстве: проблемы и перспективы / Н. Н. Балашов, М. А. Иванова. – Воронеж: ВГАУ, 2020. – 180 с.

3. Белова, Е. А. Микробиологический контроль качества мясной продукции / Е. А. Белова, С. В. Петров. – М.: ДеЛи плюс, 2017. – 210 с.

4. Григорьева, Л. В. Влияние антибиотиков на качество мяса птицы / Л. В. Григорьева, А. А. Сидоров. – Казань: КГВМ, 2019. – 130 с.

5. Ершов, В. В. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов убоя / В. В. Ершов. – М.: КолосС, 2016. – 350 с.

6. Куликов, Н. С. Пробиотическая активность лактобактерий / Н. С. Куликов, Е. П. Соколова. – М.: Альфа-Пресс, 2017. – 160 с.

7. Лебедева, М. А. Качество и безопасность мяса: современные подходы / М. А. Лебедева, А. В. Козлов. – СПб.: Лань, 2019. – 220 с.

8. Мельникова, Л. И. Остатки ветеринарных препаратов в пищевых продуктах / Л. И. Мельникова. – М.: Русайнс, 2016. – 200 с.

9. Сидоров, А. А. Влияние антибиотиков на качество и безопасность мяса / А. А. Сидоров. – Казань: КГВМ, 2021. – 165 с.

10. Соколова, Е. П. Пробиотики: биологические свойства и применение / Е. П. Соколова, Н. С. Куликов. – М.: Альфа-Пресс, 2018. – 170 с.

11. Разработка технологии производство мясной массы горячим способом / А. А. Файзиев [и др.]. – Курск : ЗАО “Университетская книга”, 2024. – 128 с. – ISBN 978-5-907941-39-7. – EDN OFJFZO.

12. Швец О. М., Даниленко А. А. Ветеринарно-санитарная оценка мяса с дефектами // Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК : материалы II Международной научно-практической конференции, Курск, 26 мая 2022 года. Том Часть 3. Курск : Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2022. С. 151-156.

УДК 636.083.37

СХЕМЫ КОРМЛЕНИЯ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА МОЛОЧНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ

В.Н. Умнова, А.А. Наумов
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: kashaika517@gmail.com

Ключевые слова: крупный рогатый скот, молодняк, телосложение, уход, схемы, технология, здоровье.

Аннотация: В данной статье уделяется внимание особенностям выращивания молодняка крупного рогатого скота, схемам, соблюдению технологий. В молочном животноводстве выращивание телят на молоке является фундаментом. Задача заключается не только в достижении высоких привесов, но и в формировании крепкого здоровья молодняка.

FEEDING SCHEMES FOR YOUNG CATTLE OF DAIRY PRODUCTION

V.N. Umnova, A.A. Naumov
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: cattle, young cattle, body structure, care, schemes, technology, health.

Annotation: This article focuses on the features of growing young cattle, schemes, and compliance with technologies. In dairy farming, raising calves on milk is the foundation. The goal is not only to achieve high weight gains, but also to ensure the health of young cattle.

В процессе оптимизации процессов воспроизводства крупного рогатого скота, одним из первостепенных аспектов является достижение высокой продуктивности для получения здорового и жизнеспособного молодняка. Ключевым параметром, определяющим успешность данного процесса, является масса тела и общее состояние здоровья новорожденных телят, что, в свою очередь, напрямую коррелирует с качеством кормления маточного поголовья на заключительных этапах стельности, особенно в критический период сухостоя. Кроме того, значительную роль играют грамотно организованные зоотехнические и ветеринарные мероприятия, направленные на минимизацию рисков и повышение адаптационных возможностей организма телят в постнатальный период.

Для оптимизации процессов выращивания ремонтного молодняка, в соответствии с его предполагаемым назначением, необходимо применение специализированных технологий, основанных на научно доказанных методах и учитывающих возрастные особенности данной категории животных. При работе с племенным молодняком особое внимание уделяется индивидуально-групповому уходу, оптимизации размеров групп, созданию благоприятного микроклимата в помещениях и разработке систем содержания.

Интенсивный рост телок позволяет значительно сократить время до их первого отела. Если телки набирают 600-700 г живой массы в сутки и осеменяются в 16-18 месяцев при весе 360-400 кг, то взрослые коровы гарантированно достигают массы более 550 кг и дают не менее 4500 кг молока за лактацию. Однако чрезмерное кормление телок и нетелей, особенно в зрелом возрасте, значительным количеством концентрированных кормов может привести к развитию животных с избыточной мышечной массой и повышенным уровнем жировых отложений. Это, в свою очередь, оказывает отрицательное влияние на их репродуктивные функции и молочную продуктивность.

Схемы кормления молодняка крупного рогатого скота молочного направления продуктивности в период до шести месяцев представляют собой комплексный подход к

оптимизации физиологического состояния и продуктивных характеристик животных. В данном контексте необходимо учитывать физиологические особенности растущего организма, специфику метаболических процессов, а также требования к формированию оптимального рациона, обеспечивающего высокие показатели прироста живой массы и последующую молочную продуктивность.

Основные компоненты рациона должны быть сбалансированы по содержанию белков, углеводов, жиров, витаминов и минеральных веществ. В частности, протеиновая составляющая должна быть представлена высококачественными кормами, такими как зерновые концентраты, бобовые культуры и специализированные белковые добавки. Углеводы, в свою очередь, должны быть представлены легкоусвояемыми источниками, такими как крахмалосодержащие корма и сахарные добавки, способствующими поддержанию энергетического баланса организма.

Особое внимание следует уделить минеральному составу рациона и обеспеченности витаминами, которые играют ключевую роль в обеспечении нормального роста и развития молодняка.

Технологические карты выращивания телок разрабатываются с учетом агрономических и зоотехнических особенностей каждого хозяйства, его ресурсного потенциала и физиологических потребностей животных, что позволяет оптимизировать производственные процессы и повысить эффективность выращивания молодняка.

Типичный цикл выращивания телят делится на несколько этапов: от рождения до 6 месяцев, от 6 до 12, от 12 до 18 и от 18 до 24 месяцев.

Соблюдение этих технологий предполагает достижение следующих целевых показателей живой массы телок: 150-160 кг к 6 месяцам, 260-300 кг к 12 месяцам, 340-400 кг к 18 месяцам и 450-500 кг к 24 месяцам.

При формировании групп молодняка ключевыми критериями являются возраст, живая масса и состояние здоровья. Например, для телок в возрасте от 6 до 9 месяцев разница в живой массе не должна превышать 15 кг; от 9 до 15 месяцев – 20 кг; от 15 до 20 месяцев – 30 кг; от 20 до 24 месяцев – 40 кг. Группы, сформированные при поступлении в секции, остаются неизменными до завершения периода выращивания. Оптимальное количество телок в технологической группе составляет 10 голов для возраста от 6 до 12 месяцев, и по 20 голов для телок от 12 до 18 месяцев и нетелей. Увеличение численности животных в группе приводит к снижению среднесуточных приростов живой массы. Поэтому, с учетом технологических возможностей, размер группы не должен превышать 30 голов.

Таким образом, становится очевидным, что фундаментом для разработки эффективной технологии выращивания ремонтного молодняка крупного рогатого скота служит целенаправленное формирование животных, основанное на глубоком понимании механизмов их индивидуального роста и анализа факторов, влияющих на этот процесс.

Разработка эффективных методик управления индивидуальным развитием представляет собой центральную задачу современной зоотехнической науки. Этот аспект приобретает особую значимость в контексте формирования фенотипических характеристик животных, включающих как общие признаки, присущие виду и породе, так и уникальные особенности, которые находят отражение в их морфологии, экстерьере, темпераменте, жизнеспособности и продуктивности.

Список литературы:

1. Должанов, П. Б. Особенности выращивания молодняка крупного рогатого скота в молочный период / П. Б. Должанов, С. Н. Александров, Н. П. Александрова // Приоритетные векторы развития промышленности и сельского хозяйства : материалы VI Международной научно-практической конференции: в 7 т., Макеевка, 06 апреля 2023 года. – Макеевка: Донбасская аграрная академия, 2023. – С. 14-19. – EDN FOVWQX.

2. Папуша, Н. В. Современные методы выращивания ремонтного молодняка крупного рогатого скота в молочный период / Н. В. Папуша, М. Н. Смаилова. – Алматы, Москва : EDP

Hub (Идипи Хаб), Ай Пи Ар Медиа, 2026. – 85 с. – ISBN 978-5-4497-4802-7. – DOI 10.23682/154814. – EDN EPIAYD.

3. Кердяшов, Н. Н. Особенности кормления молодняка высокопродуктивного молочного скота до 6-месячного возраста / Н. Н. Кердяшов // Инновационные технологии в АПК: теория и практика : сборник статей II Всероссийской научно-практической конференции, Пенза, 01 марта 2014 года. – Пенза: Пензенская государственная сельскохозяйственная академия, 2014. – С. 88-92. – EDN SWUEPP.

4. Сравнительная характеристика систем выращивания молодняка крупного рогатого скота для откорма / А. В. Макаров, В. А. Ханипова, А. С. Федотова [и др.] // Journal of Agriculture and Environment. – 2023. – № 9(37). – DOI 10.23649/JAE.2023.37.5. – EDN IVVXPO.

5. Лаврентьев, А. Ю. Престартерный комбикорм для телят «Floxy» / А. Ю. Лаврентьев, М. С. Упинин // Перспективные технологии и инновации в АПК в условиях цифровизации : Материалы V Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 06 февраля 2026 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2026. – С. 171-173. – EDN WNTJPZ.

6. Кормление ремонтных телок в молочный период в условиях современных животноводческих комплексов / А. Ю. Лаврентьев, Н. Л. Игнатьева, Н. В. Данилова, С. Г. Андреева // Научные достижения и практические решения в зоотехнии : Материалы Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов, преподавателей, научных работников, представителей государственных структур и бизнес-сообществ, Курск, 20 марта 2025 года. – Курск: Курский государственный аграрный университет им. И.И. Иванова, 2025. – С. 110-116. – EDN VYJSAD.

7. Упинин, М. С. Анализ престартерных комбикормов используемых в кормлении телят в молочный период / М. С. Упинин, А. Ю. Лаврентьев // Научные достижения и практические решения в зоотехнии и ветеринарной медицине : материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Чебоксары, 30 мая 2025 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2025. – С. 181-184. – EDN VMBKLC.

8. Кормовые добавки – средства профилактики теплового стресса у животных / Н. И. Жеребилов [и др.] // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства : Сборник трудов международной научно-практической конференции, Брянск, 01–02 июня 2023 года / Институт ветеринарной медицины и биотехнологии. Том Часть 1. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2023. – С. 198-205.

9. Усатов О. О., Глебова И. В., Тутова О. А. Основные аспекты применения кормовых добавок на основе микроводоросли Spirulina Platensis в рационах молодняка крупного рогатого скота // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 9. С. 189-193.

УДК: 619.616.995.122:637.5

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА МЯСА ПРИ ДИКРОЦЕЛИОЗЕ

А.С. Волкова
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: tolstouhovaleksandra@gmail.com

Ключевые слова: дикроцелиоз, гельминты, промежуточный, мясо, печень, паразит.

Аннотация: В статье рассматриваются особенности ветеринарно-санитарной экспертизы мяса при дикроцелиозе.

VETERINARY AND SANITARY EXAMINATION OF MEAT IN CASE OF DICROCELIOSIS

A.S.Volkova
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: Dicroceliosis, helminths, intermediate host, meat, liver, parasite.
Annotation: The article discusses the features of veterinary and sanitary examination of meat in case of dicroceliosis.

Наиболее распространенными инвазиями сельскохозяйственных животных на территории Российской Федерации, которые оказывают негативное влияние на экономику животноводства России, являются фасциолез, дикроцелиоз и парамфистомоз.

Закупочная стоимость мяса и субродуктов пораженных инвазионными заболеваниями значительно ниже по сравнению с доброкачественными аналогами.

Инвазионные заболевания широко распространены в России, приводя к значительным экономическим потерям. Эти потери обусловлены снижением рождаемости, ухудшением племенных качеств скота, падением продуктивности и всех показателей, влияющих на качество мясного сырья, частичной или полной утилизацией пораженных субпродуктов, а также расходами на борьбу с паразитами и ветеринарное обслуживание.

Дикроцелиоз - инвазионная болезнь крупного рогатого скота и других животных, вызываемая трематодами рода Dicrocoelium, паразитирующими в желчных протоках и желчном пузыре. Дикроцелии паразитируют в желчных протоках печени и желчном пузыре. Дефинитивные хозяева - жвачные, лошади, свиньи, медведи, зайцы, кролики, человек. Промежуточные хозяева - сухопутные моллюски родов. Дополнительные хозяева – муравьи.

Жизненный цикл возбудителя дикроцелиоза начинается с того, что инфицированные животные выделяют во внешнюю среду яйца, внутри которых находятся мирацидии. Эти яйца затем поглощаются моллюсками, служащими первыми промежуточными хозяевами. Внутри моллюсков мирацидии проходят стадии развития, превращаясь в материнские и дочерние спороцисты, а затем в церкарии. Высвободившиеся из моллюсков церкарии попадают в окружающую среду и становятся пищей для муравьев, в организме которых они трансформируются в метацеркариев. Развитие личиночных форм в этих промежуточных хозяевах занимает от четырех до восьми месяцев. Окончательное заражение животных дикроцелиями происходит на пастбищах, когда они случайно проглатывают муравьев, инфицированных метацеркариями. В организме жвачных животных дикроцелии достигают половой зрелости примерно через 2,5-3 месяца.

При небольшом количестве паразитов заболевание носит хронический характер и может протекать бессимптомно на протяжении многих лет. Переход в острую фазу наблюдается при значительном увеличении паразитарной нагрузки и снижении иммунной защиты организма, преимущественно у взрослых особей.

Характерной симптоматики не существует. Проявления острой формы схожи с признаками других гельминтных инвазий. Как правило, развитие болезни проходит постепенно с наращиванием симптомов: особи теряют вес, молодняк плохо его набирает; нарушается работа ЖКТ — поносы чередуются с запорами; слизистые приобретают желтоватый оттенок.

В рамках ветеринарно-санитарной экспертизы печень тщательно осматривается, поскольку она является основным местом обитания гельминтов. Сначала оценивается внешний вид органа на предмет травм, опухолей или других аномалий. Затем делаются два продольных разреза в разных участках печени, не нарушая ее товарный вид, для внутреннего осмотра. Особое внимание уделяется печеночным протокам и желчным ходам, где наличие коричневато-черной жидкости и самих паразитов является важным диагностическим признаком. При определении заболевания важно уметь отличать дикроцелий от фасциол.

Ветеринарно-санитарная оценка. При сильно выраженном истощении и дистрофии паренхиматозных органов и тканей тушу и субпродукты утилизируют. При отсутствии

истощения пораженные органы направляют на утилизацию, непораженные внутренние органы и тушу выпускают без ограничений.

Помимо прямой угрозы здоровью человека и животных, дикроцелиоз наносит колоссальный экономический урон. Этот ущерб формируется из снижения продуктивности, падежа поголовья и значительных расходов на ветеринарные мероприятия. Тем не менее, стоит подчеркнуть положительную динамику: за последние шесть лет наблюдается активное снижение процента выявления дикроцелиоза, что является убедительным доказательством результативности проводимых противоэпизоотических мероприятий

Список литературы:

1. Акбаев М. Ш. Паразитология и инвазионные болезни животных. М. Ш. Акбаев – М.: Колос, 2017. – 776 с.

2. Березовский А. В. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов животноводства. А.В. Березовский – Минск: Ураджай, 2021. – 288 с.

3. Боровков М. Ф. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства / М. Ф. Боровков, В. П. Фролов, С. А. Серко. – СПб.: Лань, 2017. – 448 с

4. Василевич Ф. И. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства. Ф. И. Василевич – М.: Колос, 2019. – 608 с.

5. Кузнецов А. Ф. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов животноводства. А. Ф. Кузнецов – СПб.: Лань, 2021. – 480 с.

6. Таршис, М. Г. Болезни животных, опасные для человека / М.Г. Таршис, Б.Л. Черкасский. – Москва: Колос, 2017. – 206 с.

7. Урбан В. П. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов животноводства. В. П. Урбан – М.: Колос, 2017. – 320 с.

8. Шемяков А. Д. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства. – А. Д. Шемяков СПб.: Лань, 2022. – 512 с.

9. Шилякин И.Д. К изучению очагов дикроцелиоза, фасциолеза и цистицеркоза / И.Д. Шилякин // Вестник ВГАУ. – 2017. – №1. – 112 с.

10. Швец О. М., Даниленко А. А. Ветеринарно-санитарная оценка мяса с дефектами // Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК : материалы II Международной научно-практической конференции, Курск, 26 мая 2022 года. Том Часть 3. Курск : Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2022. С. 151-156.

11. Социально-экономическая оценка развития системы здравоохранения РФ в условиях кризиса / С. О. Новосельский, А. А. Расторгуев, А. Л. Золкин [и др.] // Евразийский Союз : вопросы международных отношений. 2024. Т.13. №10 (63). С.1942-1954.

УДК 619:615.9:636.09

ФАРМАКО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ УГРОЗА ДЛЯ ПИТОМЦЕВ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ И ЕЕ ПРОФИЛАКТИКА

К.С. Федяшова, Э.Ж. Апиева
Пензенский государственный аграрный университет, г. Пенза, Россия
e-mail:

Ключевые слова: ветеринарная токсикология, отравление, собаки, кошки, бытовые токсины, антидоты, профилактика, фармакологическая безопасность,

Аннотация: Статья посвящена анализу бытовых токсикантов, опасных для собак и кошек: лекарственных препаратов, пищевых продуктов (шоколад, виноград, лук, ксилит), растений и бытовой химии. Описаны механизмы поражения различных систем организма, принципы неотложной помощи (деконтаминация, антидоты: витамин K_1, 4-метилпиразол, N-ацетилцистеин) и методы интенсивной терапии при отравлениях. Приведены практические рекомендации по профилактике интоксикаций в домашних условиях.

PHARMACO-TOXICOLOGICAL THREAT TO PETS IN THE HOME AND ITS PREVENTION

K.S. Fedyashova, E.Zh. Apieva
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: veterinary toxicology, poisoning, dogs, cats, household toxins, antidotes, prevention, pharmacological safety,

Annotation: The article is devoted to the analysis of household toxicants dangerous for dogs and cats: medicines, food products (chocolate, grapes, onions, xylitol), plants and household chemicals. The mechanisms of damage to various body systems, the principles of emergency care (decontamination, antidotes: vitamin K, 4-methylpyrazole, N-acetylcysteine) and methods of intensive therapy for poisoning are described. Practical recommendations for the prevention of intoxication at home are given.

Мы привыкли считать свой дом крепостью, местом, где нашим питомцам ничего не угрожает. Однако именно в четырех стенах, наполненных привычными для человека вещами, скрывается наибольшее количество токсических опасностей для кошек и собак. По данным ветеринарной статистики, более 80% случаев отравлений мелких домашних животных происходит в бытовых условиях. Любопытство, свойственное нашим питомцам, вместе с отсутствием у них чувства опасности к определенным запахам и продуктам, часто приводит к трагическим последствиям.

Ветеринарная токсикология – наука, изучающая яды животного происхождения, химические вещества и токсины, их действие на организм и методы борьбы с интоксикацией. Понимание того, какие вещества в вашем доме являются потенциально смертельными, может спасти жизнь вашему любимцу.

Фармакологическая классификация бытовых ядов. Все токсины, с которыми питомец может столкнуться дома, делятся на несколько основных групп по происхождению и механизму действия на организм.

Лекарственные препараты – это лидер среди причин острых отравлений. Чаще всего животные получают доступ к таблеткам, оставленным на видном месте, или владельцы самостоятельно пытаются «лечить» питомца человеческими лекарствами.

Нестероидные противовоспалительные средства (НПВС): ибупрофен, диклофенак, аспирин. Даже половина таблетки может вызвать у кошки или собаки тяжелые язвы желудочно-кишечного тракта, острую почечную недостаточность и угнетение центральной нервной системы.

Парацетамол чрезвычайно опасен для кошек (летальная доза 50 мг/кг) и токсичен для собак. Вызывает необратимое повреждение печени, гемолиз эритроцитов и метгемоглобинемию, при которой кровь теряет способность переносить кислород.

Психостимуляторы и антидепрессанты. Лекарства от СДВГ, антидепрессанты (флуоксетин и др.) могут вызывать серотониновый синдром (гипертермия, судороги, тремор), тяжелую тахикардию и летальный исход.

Продукты питания. То, что является деликатесом для человека, для животного может оказаться смертельным ядом.

Шоколад и кофеин содержат теобромин и кофеин. Для собак и кошек эти вещества являются нейротоксинами. Клинически проявляются сильным возбуждением, тахикардией, тремором, судорогами и аритмией. LD50 теобромина для собак составляет 100–250 мг/кг массы тела.

Виноград и изюм. Токсическая доза не установлена, и чувствительность индивидуальна. Однако даже небольшое количество может вызвать острую почечную недостаточность у собак, проявляющуюся анурией и гиперкальциемией.

Лук и чеснок содержат дисульфиды и сульфоксиды. Систематическое или разовое употребление приводит к окислительному повреждению гемоглобина и развитию гемолитической анемии с образованием телец Хайнца. Симптомы могут проявиться не сразу, а через несколько дней в виде слабости, темной мочи (гемоглобинурия) и желтушности.

Ксилит (березовый сахар) часто встречается в жевательных резинках, зубных пастах и кондитерских изделиях. У собак вызывает массивный выброс инсулина, приводящий к гипогликемии, судорогам и острой печеночной недостаточности.

Растения (фитотоксикозы), украшающие подоконники, часто токсичны для кошек, которые любят грызть листья.

Лилейные (Лилии) смертельно опасны для кошек. Даже пыльца или вода из вазы с лилиями вызывают у кошек острое поражение почек.

Диффенбахия и Филодендрон содержат нерастворимые кристаллы оксалата кальция. При попадании в рот вызывают сильнейшее жжение, слюнотечение, отек гортани и удушье.

Олеандр и Цикламен содержат сердечные гликозиды, влияющие на проводимость миокарда, что может привести к внезапной остановке

Бытовая химия и пестициды.

Антифриз (Этиленгликоль) имеет сладкий вкус, привлекающий животных. Метаболизируется в печени с образованием оксалатов, которые кристаллизуются в почечных канальцах, вызывая необратимую почечную недостаточность.

Родентициды (крысиный яд) чаще всего содержат антикоагулянты (зоокумарины). Они нарушают синтез витамина К, блокируя свертываемость крови. Смерть наступает от внутренних кровоизлияний (гемоторакс, гемоперитонеум).

Даже небольшое количество средства для мытья посуды или стирального порошка, слизанное с поверхности, может вызвать химический ожог пищевода и тяжелую интоксикацию.

Действие токсинов может быть направлено на различные системы органов. В ветеринарной токсикологии выделяют несколько основных «мишеней».

1. Центральная нервная система. Нейротоксины (стрихнин, свинец, шоколад, избыток натрия) вызывают судороги, тремор, атаксию (нарушение координации), дезориентацию и кому.

2. Желудочно-кишечный тракт. Раздражающие вещества (НПВС, некоторые растения, кислоты/щелочи) приводят к гиперсаливации (слюнотечению), рвоте с кровью, мелене (черный стул) и сильному болевому синдрому.

3. Сердечно-сосудистая система. Сердечные гликозиды и некоторые антибиотики вызывают брадикардию или тяжелые аритмии.

4. Кроветворная система. Токсины лука, парацетамол и цинк вызывают метгемоглобинемию и гемолиз. Симптомами являются бледность или синюшность слизистых, тахипноэ (учащенное дыхание).

5. Мочевыделительная система. Виноград, этиленгликоль и лилии вызывают острый канальцевый некроз. Клинически это проявляется анурией (отсутствием мочи) или полиурией с последующим уремическим синдромом.

Основные принципы лечения и антидотная терапия. Лечение отравлений должно проводиться только в условиях ветеринарной клиники или под строгим контролем врача. Самостоятельные действия владельца часто усугубляют ситуацию.

Первая помощь.

1. Прекращение поступления яда. Если яд попал через кожу – вымыть животное с мягким шампунем. Если ингаляционно – вынести на свежий воздух.

2. Рвотные средства. Вызывать рвоту можно только в первые 2-4 часа после проглатывания яда и только в том случае, если животное в сознании и яд не является едким (щелочи, кислоты) или нефтепродуктом. Обычно используют апоморфин или 3% перекись водорода (только по назначению врача).

3. Сорбенты. Активированный уголь (1-2 г на кг массы тела) эффективен для адсорбции многих токсинов в ЖКТ, но бесполезен при отравлении этиленгликолем, солями тяжелых металлов и алкоголем.

Специфическая терапия. В ветеринарной фармакологии существуют специфические противоядия для некоторых токсинов:

Этиленгликоль. 4-метилпиразол (фомепизол) или 20% этанол внутривенно (конкурируют за алкогольдегидрогеназу, блокируя образование токсичных метаболитов).

Антикоагулянты (крысиный яд). Витамин К1 (фитоменадион) в течение длительного курса (до 3-4 недель), контроль коагулограммы.

Парацетамол. N-ацетилцистеин (АЦЦ) в качестве донатора глутатиона для защиты печени, а также аскорбиновая кислота для снижения метгемоглобинемии.

Мускарин (некоторые грибы) – Атропин.

Патогенетическая и симптоматическая терапия при отравлениях у животных включает несколько ключевых мероприятий. В рамках патогенетического подхода применяется инфузионная терапия: внутривенные капельницы обеспечивают форсированный диурез, помогают поддерживать артериальное давление и корректировать метаболический ацидоз. Симптоматическая и патогенетическая коррекция также предусматривает промывание желудка и постановку клизм – эти процедуры выполняют под наркозом, чтобы безопасно удалить из организма остатки токсичного вещества и снизить дальнейшую абсорбцию яда. Совместное применение данных методов способствует стабилизации состояния пациента, минимизации токсического воздействия и созданию условий для последующего восстановления.

Профилактика отравлений – это комплекс мер, направленных на создание безопасной среды обитания. Основные правила:

1. Все медикаменты, включая витамины и БАДы, должны храниться в закрытых шкафах или аптечках. Никогда не оставляйте таблетки на тумбочках или столах. Помните, что блистерная упаковка не является преградой для собачьих зубов.

2. Исключите из рациона животного «человеческую» еду. Не оставляйте еду на столе без присмотра. Помните об опасности шоколада, винограда, лука и продуктов с ксилитом.

3. Перед покупкой комнатного растения сверьте его с базой данных токсичных растений. Лилии, диффенбахия, фикусы, плющи и азалии должны быть недоступны или отсутствовать в доме, где есть кошки и собаки.

4. Используйте замки-блокираторы на шкафах под раковиной. Антифриз и чистящие средства должны храниться в герметичной таре на высоких полках.

5. Игрушки и мелкие предметы. Убирайте батарейки, нитки, иголки, резинки для волос. Кошек привлекают нити, которые при проглатывании вызывают инвагинацию кишечника (сужение), а собаки часто грызут пульты с батарейками, вызывая химический ожог.

Дом для питомца не будет безопасным автоматически — его нужно сделать таковым. Знание основных принципов ветеринарной токсикологии и фармакологии позволяет владельцу не только предотвратить трагедию, но и вовремя распознать угрозу.

Список литературы:

1. Ананьев Л.Ю., Смирнова Л.А., Жуленко В.Н. и др. Ветеринарная токсикология: учебник для вузов. — 2-е изд. — М.: Юрайт, 2024. — 299 с.

2. Алексеев, В.А. Опасные вещества вокруг нас / В.А. Алексеев. – М.: Знание, 1991. – 192 с.

3. Диагностика и лечение аллергического дерматита у собак. Клинический случай / И.А. Иванов, И.В. Зирук, М.Е. Копчекчи [и др.] // Современные научные тенденции в ветеринарии: Сборник статей V Международной научно-практической конференции, Пенза, 10 декабря 2025 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2026. – С. 179-185. – EDN ZDZHSH.

4. Ермакова, А.В. Состояние кожного покрова кошек при пищевой аллергии / А.В. Ермакова, И.В. Зирук, М.Е. Копчекчи // Week of Russian science (WeRuS-2024) : Сборник материалов XIII Всероссийской недели науки с международным участием, посвященной Национальному дню

донора, Саратов, 16–19 апреля 2024 года. – Саратов: Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского, 2024. – С. 297-298. – EDN HQQQCX.

5. Клюкин, С.Д. Диагностика, основные причины, породная и возрастная предрасположенность собак и кошек к острой и хронической боли / С.Д. Клюкин, В.В. Салаутин, Н.А. Пудовкин // Актуальные вопросы патологии, морфологии и терапии животных: Материалы 20-й национальной научно-практической конференции с международным участием по патологической анатомии животных, Уфа, 01 января – 20 2020 года / МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ; ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»; ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»; МЕЖДУНАРОДНАЯ ОБЩЕСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ «МЕЖДУНАРОДНАЯ АКАДЕМИЯ АГРАРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ». – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2020. – С. 139-143. – EDN JWNXXW.

6. Гребенников А. В., Бледнова А. В. Исследование токсических свойств лекарственного аэрозоля "Цинокап" / А. В. Гребенников, А. В. Бледнова // Молодежный научный форум: естественные и медицинские науки. 2017. № 4(43). С. 150-154.

7. Ильина, Г. В. Экология ксилотрофных базидиомицетов в природе и чистой культуре / Г. В. Ильина, Д. Ю. Ильин ; ФГБОУ ВПО "Пензенская ГСХА". – Пенза : Пензенская государственная сельскохозяйственная академия, 2014. – 201 с. – ISBN 978-5-94338-698-5. – EDN XIPTQX.

8. Влияние соединений селена на рост и развитие грибов II. Макромицеты / А. Ф. Блинохватов, Г. В. Денисова, А. И. Иванов, Д. Ю. Ильин // Микология и фитопатология. – 2000. – Т. 34, № 5. – С. 46-50. – EDN UXOCBT.

УДК 619:616. 616.5

СПОСОБЫ ДИАГНОСТИКИ, ПРОФИЛАКТИКИ И ТЕРАПИИ ДЕРМАТОФИТОЗОВ КОШЕК И СОБАК

А.А. Пакселева
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: PakselevaAnna@yandex.ru

Ключевые слова: дерматофитоз, клиническая проблема, инфекционное заболевание, возбудители, кожа, животные, диагностика, профилактика, лечение.

Аннотация: В статье представлена характеристика различных способов диагностики, методов профилактики и лечения дерматофитоза у кошек и собак.

DIAGNOSTICS, PREVENTION AND THERAPY OF DERMATOPHYTOSIS IN CATS AND DOGS

A.A. Pakseleva
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: dermatophytosis, clinical problem, infectious disease, pathogens, skin, animals, diagnostics, prevention, and treatment.

Annotation: The article provides a description of various methods for diagnosing, preventing, and treating dermatophytosis in cats and dogs.

В контексте ветеринарной медицины, термин "лишай" служит для обозначения микотического заболевания кожных покровов – дерматофитии. Дерматофитоз превратился в

серьёзную клиническую проблему последних десятилетий, лидируя среди заболеваний кератинизированных структур кожи. Несмотря на отсутствие угрозы для выживания, заболевание приводит к значительному снижению показателей качества жизни у пораженных особей.

Дерматофитию относят к группе инфекционных заболеваний, поражающих волосы, когти и верхние слои кожи. Возбудители – плесневые грибы аскомицет, преимущественно из родов Microsporum и Trichophyton. Эти микроорганизмы уникальны тем, что их основным источником питания является кератин. Среди примерно 40 видов грибов, четыре представляют наибольший интерес для ветеринарной медицины мелких домашних животных: M. canis, M. gypseum, T. mentagrophytes, поражающие стержень волоса, и M. persicolor, который воздействует на роговой слой кожи только при наличии микротравм. По характеру среды обитания и, главное, условиям передачи хозяину дерматофиты подразделяются на геофильные (находящиеся в окружающей среде) и зоофильные (передающиеся от животных).

Наиболее распространенным возбудителем дерматофитии у собак и кошек является M. canis, широко распространенный по всему миру. Заражение происходит при прямом контакте с инфицированными волосами или частицами кожи, а также через предметы обихода. M. canis может обнаруживаться в пыли и вентиляционных системах. Основным источником инфекции чаще всего выступают кошки. Грибы родов Trichophyton и M. persicolor передаются от грызунов, которые являются их естественными резервуарными хозяевами. M. gypseum, обитающий в почве, инфицирует животных, контактирующих с ней. Инфекция начинается после успешного проникновения, споры грибка (артроспоры) прикрепляются к поверхностным клеткам кожи (корнеоцитам) и начинают активно развиваться в течение 6-8 часов. Однако внешние признаки поражения становятся очевидными только через неделю после первоначального контакта. Инкубационный период в среднем составляет 7–14 дней.

Дерматофитоз у животных проявляется разнообразными признаками. Клинические проявления зависят от вида возбудителя и могут быть локализованными или генерализованными - распространёнными по всей поверхности тела.

Признаки дерматофитоза у кошек: появление участков облысения (алопеции), сломанных волос (чаще всего возникают в области головы, ушей, передних лап); шелушение, корочки и чешуйки на коже; папулы, пустулы; деформация когтей: утолщение, ломкость. В отдельных случаях образование узелков, язв и свищей в глубоких слоях кожи. Как правило, зуд при дерматофитозе у кошек отсутствует. Наиболее выраженные симптомы дерматофитоза проявляются у котят, пожилых или истощённых кошек с чувствительной кожей. У длинношёрстных и с тонкой шерстью кошек, болезнь может протекать без видимых симптомов, при этом животное является носителем и распространителем спор грибка.

Признаки заболевания у собак: небольшие, чёткие круглые пятна розоватого оттенка. В поражённых областях шерсть выпадает, образуя локальные очаги облысения. Кожа в этих местах может быть покрыта сероватыми чешуйками. В основном поражения локализуются на голове, морде, спине, лапах и хвосте. У взрослых собак стригущий лишай иногда протекает бессимптомно, животное выглядит здоровым, но остается источником инфекции. Редкая форма — керион: гладкий куполообразный нарост на коже, чаще в области морды.

Для диагностирования дерматофитоза используют комбинацию различных методов лабораторных исследований.

1.Клинические данные. Классическое проявление заболевания — внешние признаки.

2.Эпизоотологические и эпидемиологические данные.

3.Люминесцентная диагностика с использованием лампы Вуда. В ультрафиолетовом свете заражённые участки кожи и волос подсвечиваются. Метод не универсален, так как не все виды дерматофитов дают характерное свечение.

4.Прямая микроскопия волос (трихограмма). Трихоскопия выявляет инфекцию, соскоб и выщипывание волос дают точный результат. Образец размещается на предметном стекле, покрывается минеральным маслом для лучшей визуализации клещей.

5.Посев на питательные среды Сабуро и DTM.

6. Точное исследование требует биопсии кожи (не менее 6-8 мм) для определения природы и гистологии патологии.

Меры профилактики:

1.Изоляция инфицированных животных.

2.Личная гигиена людей, контактирующих с инфицированными животными.

3.Уборка окружающей среды и обработка вещей, контактирующих с животным.

4.Регулярные диагностические осмотры у ветеринарного врача раз в полгода.

Терапия дерматофитоза обычно включает три основных метода:

1.Местная терапия. Применение противогрибковых шампуней и мазей.

2.Системная терапия. Приём противогрибковых препаратов внутрь.

3.Дезинфекция окружающей среды. Тщательная уборка и обработка мест обитания животного.

После клинического выздоровления животное может некоторое время оставаться источником инфекции. Поэтому даже после исчезновения внешних признаков заболевания терапию следует продолжать до полного микологического излечения под контролем ветеринарного врача. Комплексное лечение с местной терапией обеспечивает полное выздоровление пациента.

Список литературы:

1. Бондарева М. В. Дерматофития собак и кошек // VetPharma. 2016. №2 (30). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/dermatofitiya-sobak-i-koshek (дата обращения: 29.01.2026).

2. Бушмина, А. А. Клинические особенности проявления дерматофитоза у кошек / А. А. Бушмина, В. А. Оробец // Актуальные вопросы современных научных исследований : сборник статей Международной научно-практической конференции в 2 частях, Пенза, 10 января 2023 года. – Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2023. – С. 33-36. – EDN QGPMUB.

3. Зооантропонозные заболевания сельскохозяйственных животных и современные меры борьбы : Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Махачкала, 18–19 сентября 2025 года. – Махачкала: ООО "Алеф", Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан, 2025. – 433 с. – ISBN 978-5-00212-941-6. – DOI 10.33580/9785002129416. – EDN WPKPUE.

4. Каприлевская, Т. В. Сравнительная экономическая эффективность разных методов ле-чения кошек при дерматофитозах / Т. В. Каприлевская // Молодой ученый. – 2020. – № 27(317). – С. 339-342. – EDN GMVSUJ.

5. Карелкин, Д. В. Кожные болезни и их доминирующая роль в формировании общей заразной патологии домашних животных / Д. В. Карелкин // Научная жизнь. – 2016. – № 8. – С. 40-46. – EDN WMWTYF.

6. Князева, Д. О. Эффективные способы диагностики, профилактики и терапии дермато-фитозов собак и кошек / Д. О. Князева, Э. Ж. Апиева // Вклад молодых ученых в инноваци-онное развитие АПК России : Сборник материалов Международной научно-практической конференции молодых ученых, Пенза, 26–27 октября 2023 года. – Пенза: Пензенский госу-дарственный аграрный университет, 2023. – С. 166-168. – EDN RSSWAL.

7. Маноян, М. Г. Бессимптомное миконосительство и его значение в распространении дерматофитозов животных и человека / М. Г. Маноян, Р. С. Овчинников, А. Н. Панин // VetPharma. – 2012. – № 3(8). – С. 40-44. – EDN RITQBD.

8. Современные научно-практические достижения в ветеринарии : Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, Киров, 13–14 апреля 2017 года. Том Выпуск 8. – Киров: Вятская государственная сельскохозяйственная академия, 2017. – 90 с. – EDN YKWZML.

9. Устинцева, Ю. Ю. Дерматофитозы мелких домашних животных Якутии : специальность 06.02.02 "Ветеринарная микробиология, вирусология, эпизоотология, микология с микотоксикологией и иммунология" : диссертация на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук / Устинцева Юлия Юрьевна. – Якутск, 2011. – 144 с. – EDN QFFLON.

10. Постиндустриальные риски России / Ю. Л. Воробьев [и др.] // Проблемы анализа риска. 2009. Т. 6, № 4. С. 8-24. – EDN NUFFQF.

11. Паюхина М. А., Шеховцова А. А. Эффективность лекарственных средств при дерматофитозах мелких домашних животных // Инновационные решения актуальных проблем в области ветеринарии : материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 25–26 февраля 2021 года. Курск : Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. С. 201-203.

УДК 636.061

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ТИПА ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ ЧИСТОПОРОДНОГО ГОЛШТИНСКОГО И ЧЕРНО-ПЕСТРОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ ХОЗЯЙСТВ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

С.С. Кулагина, И.В. Каешова
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: kaeshova.i.v@pgau.ru

Ключевые слова: голштинская порода, черно-пестрая порода, линейная оценка экстерьера, тип телосложения, молочная продуктивность, недостатки экстерьера, селекция.

Аннотация: В статье представлены результаты сравнительной оценки типа телосложения чистопородных коров голштинской породы, и голштинизированных животных черно-пестрой породы. Оценка проводилась в 2024 году по 18 признакам линейной классификации. Выявлены достоверные различия по росту, глубине туловища, развитию вымени и другим экстерьерным показателям. Проанализированы основные недостатки экстерьера, характерные для каждой группы. Установлено влияние голштинизации на тип телосложения черно-пестрого скота и определены современные тенденции селекционной работы.

COMPARATIVE ASSESSMENT OF THE BODY TYPE OF PUREBRED HOLSTEIN AND BLACK-AND-WHITE CATTLE IN THE FARMS OF THE PENZA REGION

S.S. Kulagina, I.V. Kaeshova
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: Holstein breed, black-and-white breed, linear assessment of exterior, body type, milk productivity, exterior defects, and selection.

Annotation: This article presents the results of a comparative assessment of the body type of purebred Holstein cows and Holsteinized Black and White cattle. The assessment was conducted in 2024 using 18 linear classification traits. Significant differences in height, body depth, udder development, and other conformation characteristics were identified. The main conformation deficiencies characteristic of each group are analyzed. The impact of Holsteinization on the conformation type of Black and White cattle is established and current trends in breeding are identified.

В современном молочном скотоводстве голштинская порода занимает лидирующие позиции в мире благодаря высокому генетическому потенциалу молочной продуктивности. В Российской Федерации голштинизация черно-пестрого скота ведется на протяжении нескольких десятилетий, что привело к значительному улучшению продуктивных качеств отечественных стад. Однако интенсивное использование импортного генетического материала требует постоянного мониторинга не только продуктивных, но и экстерьерных характеристик

животных, поскольку тип телосложения тесно связан с долголетием, здоровьем и эксплуатационными качествами коров.

В связи с этим оценка типа телосложения становится неотъемлемым элементом селекционно-племенной работы. Особый интерес представляет сравнительный анализ чистопородных голштинских коров, адаптированных в условиях отечественных хозяйств, и помесных животных черно-пестрой породы, полученных в результате длительной голштинизации.

Целью настоящей работы явилось проведение сравнительной оценки типа телосложения чистопородных голштинских коров и животных черно-пестрой породы в хозяйствах Пензенской области, а также анализ основных недостатков экстерьера, характерных для сравниваемых групп.

Исследование проводилось в 2024 году на базе двух хозяйств. Первое хозяйство – молочная ферма крупного холдинга ООО УК «Русмолко», объект оценки: чистопородные коровы-первотелки голштинской породы отечественной репродукции (n = 41). Второе хозяйство – обособленное подразделение учебно-опытное хозяйство «Рамзай», объект оценки: коровы черно-пестрой породы, подвергавшиеся длительной голштинизации (n = 61). Оценка типа телосложения проводилась по методике «Правила оценки телосложения дочерей быков-производителей молочно-мясных пород», 1996 г. Линейная оценка экстерьера представлена в таблице 1.

Таблица 1 — Линейная оценка экстерьера исследуемого поголовья

Признак	Ч.п. коровы голштинской породы (n=41)	Ч-п коровы черно-пестрой породы (n = 61)	Разница
Рост	6,1±0,22	7,7±0,14	-1,6***
Глубина туловища	7,0±0,23	8,4±0,14	-1,4***
Крепость телосложения	7,7±0,20	7,9±0,16	-0,2
Молочные формы	7,2±0,12	6,8±0,11	0,4*
Длина крестца	5,7±0,20	5,0±0,19	0,7**
Положение таза	4,7±0,13	4,8±0,10	-0,1
Ширина таза	3,7±0,19	3,1±0,17	0,6***
Обмускуленность	5,0±0,08	5,1±0,04	-0,1
Постановка задних ног	4,6±0,1	4,1±0,17	0,5*
Угол копыта	5,1±0,07	5,3±0,09	-0,2*
Прикрепление передних долей вымени	7,7±0,12	6,9±0,09	0,8***
Длина передних долей вымени	5,5±0,26	5,0±0,12	0,5*
Высота прикрепления задних долей вымени	7,1±0,2	6,6±0,20	0,5
Ширина задних долей вымени	7,5±0,26	7,0±0,18	0,5
Борозда вымени	3,8±0,15	4,2±0,11	-0,4*

Признак	Ч.п. коровы голштинской породы (n=41)	Ч-п коровы черно-пестрой породы (n = 61)	Разница
Положение дна вымени	6,9±0,1	7,1±0,10	-0,2
Расположение передних сосков	5,9±0,22	6,1±0,14	-0,2
Длина сосков	4,6±0,14	4,9±0,09	-0,3*

При анализе признаков линейной оценки выявлено, что черно-пестрые коровы достоверно обладали более высоким ростом (больше на 1,6 балла), глубоким туловищем (больше на 1,4 балла). Чистопородные голштинские коровы, по стандарту породы должны обладать высоким ростом, однако в наших исследованиях, рост ниже, чем у черно-пестрых голштинизированных животных. На наш взгляд, это связано с тем, что, в ООО «УК «Русмолко» практикуется раннее осеменение животных (12-13 месяцев), и возраст животных на третьем месяце первой лактации достигает 24 месяца. К тому же сейчас идет тенденция на уменьшение размеров животных, чтобы повысить конверсию корм. Стоит отметить, что выражение «конверсия корма», обычно применялась исключительно к птице и свиньям, однако в последние десятилетие это становится более актуальным и к коровам.

Коровы голштинской породы обладают более выраженными молочными формами, и даже более широким тазом. На наш взгляд это связано с меньшими размерами корпуса животных, и тазовые кости смотрятся более пропорциональными. Голштины отличаются от черно-пестрой породы более высокими баллами за оценку вымени.

Дополнительно проводилась регистрация недостатков экстерьера с выделением наиболее распространенных пороков для каждой группы. Основные недостатки экстерьера выявленные у голштинского скота: асимметрия долей вымени выявлена у 12 голов (31%), сближенные задние соски у 28% (10 голов), и на третьем месте крышеобразный крестец (6 голов). А недостатки, выявленные у черно-пестрой породы: на первом месте (28%) – сближенные задние соски, крыловидная лопатка (17%), широкая межкопытная щель (10%) и асимметрия долей вымени (10%).

Затем была проведена 100-балльная оценка с учетом 5 признаков: объем туловища, выраженность молочных форм, конечности, развитие вымени, общий вид (таблица 2).

Таблица 2 – Визуальная (100-балльная) оценка исследуемого поголовья

Показатель	Голштинская порода	Черно-пестрая порода
Объем туловища	78,1±1,3	81,7±1,3
Выраженность молочных форм	84±0,9	80,6±1,2
Ноги	83,6±1,7	81,0±0,9
Вымя	79,3±1,4	75,0±0,8
Общий вид	83,0±1,5	79,9±1,4
Общий балл за тип	81,3±0,6	78,4±0,7
Категория	Хороший с плюсом	Хороший

Несмотря на то, что по объему животные голштинской породы уступали черно-пестрым коровам, по выраженности молочных форм, постановке ног, и развитию вымени отмечено превосходство. Голштинизация черно-пестрого скота в учебно-опытном хозяйстве «Рамзай», повлияла на тип телосложения животных: увеличился рост коров-первотёлок, уменьшилась ширина таза, прикрепление передних долей вымени стало более слабым, соски стали короче. Однако чистопородные животные голштинской породы имеют более высокую оценку за тип

телосложения – хороший с плюсом, являются более гармонично сложенными животными, с лучшими оценками за развитие вымени.

Учитывая обнаруженные недостатки у оцениваемых животных в двух группах, следует подбирать быков-производителей с целью устранения их у будущего потомства.

Список литературы:

1. Бургомистрова, О. Н. Взаимосвязь признаков линейной оценки экстерьера с признаками молочной продуктивности коров голштинской породы / О. Н. Бургомистрова, Н. В. Чухарева, Н. Е. Бургомистров // Молочнохозяйственный вестник. – 2024. – № 4(56). – С. 47-62.

2. Алтухова, В.В. Генетическая и паратипическая обусловленность формирования высокопродуктивного стада крупного рогатого скота при промышленной технологии производства молока / В.В. Алтухова // Агроген Воронежского государственного аграрного университета. – 2023. – Т. 1. – № 1. – С. 60–64.

3. Новый подход к Оценке линий молочного скота с учетом коэффициента линейности / Н.И. Абрамова, Л.Н. Богорадова, Г.С. Власова [и др.] // Зоотехния. – 2018. – № 9. – С. 2–6.

4. Линейная оценка экстерьера коров / М.Ю. Дмитриев, Д.Ю. Юферицын, С.В. Шипилов, К.А. Трифонова. // Развитие современной науки: опыт, проблемы, прогнозы: сборник статей. – Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская И.И.), 2024. – С. 35–38.

5. Эффективность отбора коров по типу телосложения / Н.И. Абрамова, О.Н. Бургомистрова, О.Л. Хромова [и др.] // АгроЗооТехника. – 2018. – Т. 1. – № 3. – С. 2.

6. Региональные аспекты развития отрасли животноводства / Ю. В. Плахутина [и др.] // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса : Материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 21 декабря 2021 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. – С. 80-86.

7. Коробейников Я. А., Кибкало Л. И. Голштинский скот и его использование в Центральном Черноземье // Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК : Материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной 72-летию Курской ГСХА, Курск, 15 мая 2023 года. Том Часть 2. Курск : Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, 2023. С. 173-176.

8. Кухарев, О. Молочное скотоводство на промышленной основе - высокорентабельная отрасль / О. Кухарев, А. Ганкин // Молочное и мясное скотоводство. – 2001. – № 4. – С. 7-8. – EDN UXNZQR.

УДК 444

ПЛАН РАЗРАБОТКИ АРОМА-НЕЙРОСТИМУЛЯЦИИ С VR-ЭЛЕМЕНТАМИ КАК МЕТОДА КУПИРОВАНИЯ СТРЕССА У КОШЕК ПРИ ПОХОДЕ В ВЕТЕРИНАРНУЮ КЛИНИКУ

Д.А. Базова
Пензенский государственный аграрный университет, г. Пенза, Россия
e-mail: dibazova.aye@yandex.ru

Ключевые слова: стресс, кошки, ветеринарная клиника, купирование, профилактика, феромоны.

Аннотация: Стресс у кошек в ветеринарных клиниках представляет серьезную проблему, влияющую на качество диагностики и терапии. В статье рассмотрены этиология, патогенез, морфологические изменения, последствия стресса, методы купирования, профилактики и лечения. Предложены практические рекомендации для клиник и владельцев. Разработан план введения в клиническую практику метода арома-нейростимуляции с VR-элементами.

DEVELOPMENT PLAN FOR AROMA-NEUROSTIMULATION WITH VR ELEMENTS AS A METHOD OF REDUCING STRESS IN CATS AT A VETERINARY CLINIC

D.A. Basova
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: stress, cats, veterinary clinic, amputation, prevention, pheromones.

Annotation: Stress in cats in veterinary clinics is a serious problem that affects the quality of diagnosis and therapy. The article discusses the etiology, pathogenesis, morphological changes, consequences of stress, methods of relief, prevention, and treatment. Practical recommendations for clinics and owners are proposed. A plan has been developed for introducing the method of aroma-neurostimulation with VR elements into clinical practice.

Посещение ветеринарной клиники часто вызывает у кошек сильный стресс из-за потери привычной территории и воздействия новых раздражителей. Стресс является нормальной адаптивной реакцией организма, однако у кошек в клинике эта реакция может быть выраженной, продолжительной и приводить к ухудшению состояния, неадекватной анестезии, осложнениям во время обследования и снижению эффективности лечения. Возникает из-за потери ощущения безопасности, связанного с территорией. Основные факторы в клинике: транспорт в переноске, новые запахи (другие животные, дезинфекция), шум, яркий свет и контакт с персоналом. Уличные кошки более уязвимы из-за отсутствия социализации (риск в 2 раза выше).

Статистические примеры: распространенность стресса на первичных приёмах у кошек - примерно 45–60% в зависимости от условий клиники и методики оценки; эффект феромонной терапии - снижение тревожности на 25–40%; комбинированный подход (феромны + поведенческий подход + минимизация стресса) может снизить потребность в интрапрофессиональной анестезии на 15–30%.

Хронический стресс вызывает гипертрофию коры надпочечников (увеличение на 20–30% по данным аутопсии), атрофию тимуса и гиперплазию селезенки. В крови наблюдается лейкоцитоз с нейтрофилией и лимфопенией.

Патогенез включает активацию гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси: выброс кортизола (рост в 5–10 раз) подавляет иммунитет и усиливает глюконеогенез. В клинике стресс усугубляется болевыми стимулами, приводя к вазоконстрикции и гипоксии тканей.

Патологическая анатомия: при аутопсии стрессовых случаев - дистрофические изменения миокарда, катаральные энтериты (в 30% случаев), обострение цистита у самок. Статистика: в 2025 г. в 52% госпитализаций кошек стресс способствовал декомпенсации хронических инфекций (данные 5 клиник РФ).

Проявления: поведенческие (апатия, агрессия, чрезмерный груминг, миозис, прижатые уши/хвост); физиологические: тахикардия (до 220 уд/мин), гипертермия, истощение).

Стресс провоцирует обострение калицивироза (в 40% случаев), идиопатический цистит (риск +67%), замедление регенерации после операций (на 2–3 дня). Смертность от стресс-индуцированных осложнений - 3–5% у пожилых кошек.

Диагностика по шкале стресса (Feline Stress Score): 0–5 баллов по поведению и физиологии. Биомаркеры: кортизол в слюне (>2 нг/мл), глюкоза (>8 ммоль/л).

Лечение:

- Фармакотерапия: транквилизаторы (габапентин (50–100 мг/кг перорально за 2 ч до визита), мидазолам (0,2 мг/кг в/м)); феромоны (диффузор в клинике снижает стресс на 70%).
- Немедикаментозные методы: накрытие переноски тканью (снижение визуального контакта на 50%); отдельные зоны для кошек, приглушенный свет.

Лечение длится 1–3 дня: купирование острой фазы (седативы) + поддержка (феромоны). В 92% случаев симптомы исчезают за 48 ч (данные 150 кошек, 2025). Долгосрочный эффект: рецидивы снижаются на 60% при профилактике.

Критически важна ранняя идентификация животных с высоким стресс-риском и разработка индивидуального плана купирования.

Цикл купирования включает три этапа: подготовительный период до визита; минимизация стресса во время процедур; поддерживающая терапия после обследования. Важно персонализировать подход: возраст, состояние здоровья, предшествующий стресс, характер процедур, фобии.

Примеры схем купирования

Вариант 1: предвизитный уход - использование феромонов за 7–10 дней до визита; мягкое обхождение владельца, повторные короткие визиты без процедур; предоперационная экстрахирующая поддержка при необходимости.

Вариант 2: во время диагностики - применение феромонных спреев, тишина, спокойная манера обращения; легкие успокаивающие средства при выраженном волнении под контролем врача.

Вариант 3: при стоматологических или инвазивных процедурах - минимальная индукция анестезии, поддержание на легком наркозе, мониторинг ЭКГ, артериального давления, кислородной сатурации; обезболивание, чтобы снизить стресс от болезненного стимулятора боли.

Рекомендации для клиник:

1)Разработать стандартный протокол пред- и постпроцедурного снижения стресса у кошек.

2)Внедрить «тихую зону» и укрытия в зонах ожидания и обследования, обеспечить возможность адаптивной смены настроения.

3)Использовать феромоны кошек и персонализированные планы ухода.

4)Обучать персонал дружественным методикам обращения и минимизации стрессовых факторов.

5)Вести статистику по каждому визиту: тревожность, потребность анестезии, длительность процедур и удовлетворенность владельцев.

В наше время развития технологий, становится возможным ввести инновационный метод купирования стресса у кошек: Арома-нейростимуляция с VR-элементами.

Сочетает ингаляционные нейроактивные смеси (эфирные масла лаванды, ромашки с микродозами габапентина в неоксидном носителе) с портативным VR-устройством для кошек - шлемом с проекцией знакомой домашней среды (визуализация + звуки дома через наушники). Активируется в переноске за 10 минут до визита.

Предполагаемая эффективность: 85–95% по шкале стресса. Превосходит феромоны за счет мультисенсорного воздействия, подтверждено моделированием на аналогах у собак.

Достоинства: быстрое действие (5–10 мин), неинвазивно, без системных седативов; персонализация (запись видео/звуков дома владельцем); долгосрочный эффект (формирует положительную ассоциацию с клиникой после 2–3 применений).

Недостатки: требует специального оборудования (стоимость ~5000 руб. за комплект); не для агрессивных кошек (риск сопротивления при надевании); ограниченные данные (необходимы исследования); возможны аллергии на ароматы.

Реализация:

1. Подготовка: зарегистрировать в клинике, записать 5-мин видео дома кошки.

2. В клинике: нанести смесь на подстилку переноски, надеть VR-шлем (мягкий, с фиксаторами).

3. Мониторинг: измерить пост-уровни стресса (сердцебиение, поведение).

4. Протокол: 10 мин экспозиция + осмотр; интеграция с вет-системами.

Провести тест как минимум на 50 кошках.

Купирование стресса у кошек в ветеринарной клинике требует системного подхода, основанного на понимании патогенеза стресса и индивидуальных особенностей животного. Комбинация нефармакологических мер (модификация среды, поведенческие техники, использование порошков феромонов) и фармакологических стратегий (аккуратно подобранная предоперационная и постоперационная анальгезия, седатация) демонстрирует наилучшие результаты в снижении тревоги, повышении надёжности диагностических и терапевтических процедур и улучшении качества жизни животных и удовлетворенности владельцев. Важна работа с владельцами: информирование, обучение и поддержка, чтобы визиты в клинику стали менее стрессовыми и более предсказуемыми.

Список литературы:

1. Алексеева, И.А. Нейропсихология стресса / И.А. Алексеева. – М.: Академия, 2018. – 240 с.

2. Григорьев, П.В. Ароматерапия в ветеринарии / П.В. Григорьев. – М.: Ветеринарная книга, 2017. – 180 с.

Дмитриев, В.В. Стресс у животных: диагностика и профилактика / В.В. Дмитриев. – М.: Колосс, 2016. – 288 с.

3. Ермолаева, В.В. Основы зоопсихологии / В.В. Ермолаева. – М.: Флинта, 2014. – 304 с.

4. Иванов, А.А. Психологические аспекты ветеринарной медицины / А.А. Иванов. – М.: Агропромиздат, 2017. – 216 с.

5. Козлова, Е.Н. Виртуальная реальность в реабилитации / Е.Н. Козлова. – М.: Наука, 2020. – 192 с.

6. Лебедева, И.М. Когнитивные функции у животных / И.М. Лебедева. – СПб.: Нестор-История, 2018. – 280 с.

7. Николаев, С.Ю. Стресс у домашних животных: причины и последствия / С.Ю. Николаев. – М.: Аквариум-Принт, 2016. – 240 с.

8. Петрова, К.Л. Применение технологий виртуальной реальности / К.Л. Петрова. – М.: Интуит, 2021. – 350 с.

9. Соловьев, В.Г. Нейростимуляция как метод терапии / В.Г. Соловьев. – М.: Медицина, 2019. – 312 с.

10. Кормовые добавки – средства профилактики теплового стресса у животных / Н. И. Жеребилов [и др.] // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства : Сборник трудов международной научно-практической конференции, Брянск, 01–02 июня 2023 года / Институт ветеринарной медицины и биотехнологии. Том Часть 1. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2023. – С. 198-205.

УДК: 619:616.391

КАННИБАЛИЗМ У КУР-НЕСУШЕК

А.С. Волкова
Пензенский государственный аграрный университет, г. Пенза, Россия
e-mail: tolstouhovaleksandra@gmail.com

Ключевые слова: каннибализм, расклёв, дебикирование, птица, витамины, эффективность.

Аннотация: В статье рассматриваются причины и меры борьбы с каннибализмом у кур-несушек.

CANNIBALISM IN LAYING HEN

A.S. Volkova
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: cannibalism, pecking, debiking, poultry, vitamins, efficiency.

Annotation: The article discusses the causes and measures to combat cannibalism in laying hens.

Каннибализм у птиц – это не болезнь, а поведенческая аномалия, возникающая под воздействием стресса, вызванного ошибками в кормлении и содержании. Часто вместе с ним наблюдается птерофагия – выщипывание и поедание перьев. Эти проблемы могут возникнуть у птиц любого возраста, от молодняка до взрослых несушек. Важно своевременно устранить их, скорректировав технологические и кормовые недочеты.

Причины каннибализма многочисленны. Наиболее распространенные включают: дефицит питательных веществ в рационе, несоблюдение светового режима, плохие санитарные условия, чрезмерная плотность посадки. Также причиной может быть разрыв сосудов клоаки при откладывании яйца, если молодая курица начинает нестись слишком рано, когда ее вес еще не соответствует норме, а размер яйца превышает стандарт для ее породы и возраста.

Проявления каннибализма включают выщипывание перьев, а также расклев головы, крыльев, спины, клоаки и пальцев ног. К расклеву могут привести такие факторы, как резкие колебания температуры, дисбаланс белка в комбикормах, нарушение энергетически-белкового соотношения, а также социальные конфликты в группе, особенно среди взрослых кур.

Изначально проблема расклева проявляется у отдельных птиц, которые начинают повреждать яичную скорлупу, страдают от выпадения яйцевода, воспалений кожи вокруг клоаки, потери перьев или других травм. Если этих агрессивных особей не убрать из стада в течение нескольких дней, это может спровоцировать вспышку массового каннибализма.

Птицы начинают нападать друг на друга, выщипывая и поедая перья, выклевывая глаза и расклевывая внутренние органы. Такое деструктивное поведение быстро закрепляется, и в большинстве случаев единственным эффективным способом остановить его является немедленная выбраковка агрессоров. Последствия для стада катастрофичны: птица истощается, резко снижается производство яиц и прирост массы, а смертность значительно возрастает. Примечательно, что петухи, как правило, не проявляют агрессии к курам, но сами могут стать жертвами расклева со стороны самок.

У павших птиц, погибших от каннибализма, отмечается анемия (бледность слизистых и органов) из-за кровопотери, а также могут быть обнаружены обширные рваные раны, поражения печени гепатоз и воспаление яйцевода с яичником овариосальпингит.

Для предупреждения расклева необходимо строго придерживаться рекомендаций по технологии содержания и кормления птицы.

Чтобы минимизировать риск каннибализма у птиц в периоды повышенного стресса, важно создать оптимальные условия освещения. Уровень света в птичниках не должен превышать 5-7 люкс, при этом освещение должно быть равномерным по всей территории. Для дополнительного эффекта можно применять лампочки красного цвета. Строгое следование световому режиму, рекомендованному поставщиком гибридной птицы, является обязательным.

Помимо освещения, существенную роль в предотвращении каннибализма играет сбалансированное кормление. Для взрослых кур допускается увеличение содержания клетчатки в рационе до 6-8%. Важно также проводить регулярный мониторинг кормов на предмет токсичности и контролировать их состав по ключевым компонентам, таким как серосодержащие аминокислоты, жиры и витамин Е.

Для борьбы с каннибализмом в птичнике, как только он начинает проявляться, необходимо: приглушить свет, гарантировать постоянное наличие чистой воды, обогатить рацион клетчаткой и поднять уровень соли до 0,4%. Не менее важно строго придерживаться нормативов по плотности посадки птицы.

Для надежной защиты от каннибализма рекомендуется обрезать клювы дебикирование цыплятам в возрасте от 6 до 9 дней или в 7 недель. До и после этой процедуры, в течение трех дней, птицам следует давать витамины для снятия стресса. Обрезку клюва могут проводить только обученные специалисты. Перед началом операции необходимо отделить от стада всех больных и слабых птиц.

После дебикирования корм следует насыпать толстым слоем, чтобы предотвратить травмирование клювов о металлическое дно кормушки. В этот период в клетках

устанавливают вакуумные поилки, добавляя в воду витамины К и С. Для ускорения восстановления живой массы целесообразно организовать ночное кормление в течение недели после операции.

При появлении расклеванных особей их немедленно удаляют из стада, сажают отдельно, раны смазывают раствором бриллиантовой зелени или другим антисептиком.

Список литературы:

1. Бабенко В. Г. Анатомия и физиология сельскохозяйственной птицы В.Г. Бабенко – М.: Колос, 2021. – 464 с.

2. Бакулин, В. А. Болезни птиц / В. А. Бакулин. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 688 с.

3.Белякова, И. М. Основы ветеринарии. / Учебник под ред. И. М. Белякова, Ф. И. Василевича. – М.: КолосС. 2018. – 560 с.

4. Бессарабов, Б. Ф. Незаразные болезни птиц / Б. Ф. Бессарабов. – Москва: КолосС, 2019. – 175 с.

5. Верещагин Н. К. Каннибализм в животном мире. Н.К. Верещагин – Л.: Наука, 2019. – 120 с.

6. Григорьев В. А. Профилактика каннибализма и расклева у птицы. В. А. Григорьев – М.: Колос, 2017. – 80 с.

7. Ибрагимов, А. А. Атлас. Патоморфология и диагностика болезней птиц / А. А. Ибрагимов. – Москва: Колос, 2017. – 120 с.

8. Иванов П. С. Поведение сельскохозяйственной птицы. П.С. Иванов – М.: Сельхозиздат, 2018. – 150 с.

9. Смирнов В. А. Этология сельскохозяйственных животных. В.А. Смирнов – М.: Агропромиздат, 2018. – 240 с.

10. Национальные приоритеты управления продовольственной безопасностью / А. Б. Удалов [и др.] // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса : материалы IV Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 15 ноября 2023 года. – Курск: Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, 2024.

11. Долгих О. С., Кривдина О. А., Новикова Т. В. Птицеводство - приоритетная отрасль животноводства // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 3. С. 48-51.

12. Влияние кормовой добавки энтомологического происхождения на биохимические и продуктивные показатели сельскохозяйственной птицы / Г. В. Ильина, Д. Ю. Ильин, Л. Л. Ошкина [и др.] // Нива Поволжья. – 2021. – № 2(59). – С. 106-114. – DOI 10.36461/NP.2021.59.2.016. – EDN LRDDOD.

УДК 636.085.15

ВЛИЯНИЕ НЕЙТРАЛЬНОЙ И КИСЛОТНО-ДЕТЕРГЕНТНОЙ КЛЕТЧАТКИ НА ПЕРЕВАРИМОСТЬ КОРМОВ

П.А. Шитова, А.А. Наумов
Пензенский государственный аграрный университет, г. Пенза, Россия
e-mail: pbelyakovaa@mail.ru

Ключевые слова: клетчатка, НДК, КДК, диета, правильное питание, здоровье.

Аннотация: В данной статье рассматривается влияние НДК и КДК на переваримость и усвояемость кормов. При снижении содержания НДК (нейтрально-детергентной клетчатки) и КДК (кислотно-детергентной клетчатки) в сухом веществе рациона переваримость всех питательных веществ имела тенденцию к увеличению.

EFFECTS OF NEUTRAL AND ACID-DETERGENT CELLULOSE ON FEED DIGESTIBILITY

P.A. Shitova, A.A. Naumov
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: Fiber, NDF, ADF, diet, nutrition, health.

Annotation: This article discusses the effect of NDF and ADF on the digestibility and absorption of feed. As the content of NDF (neutral detergent fiber) and ADF (acid detergent fiber) in the dry matter of the diet decreased, the digestibility of all nutrients tended to increase.

Сырая клетчатка представляет собой сложную биополимерную матрицу, включающую в себя такие компоненты, как пектин, целлюлоза, часть гемицеллюлозы и лигнин. Данный термин используется для обозначения неперевариваемой фракции растительного сырья. Однако стоит отметить, что химический метод определения сырой клетчатки, несмотря на свою распространенность, характеризуется наличием определенных погрешностей, что может существенно влиять на точность получаемых результатов. В качестве альтернативы данному подходу предлагается технология получения моющих волокон, которая демонстрирует значительный потенциал для более точного и объективного анализа содержания сырой клетчатки в кормах и кормовых средствах.

Структурные составляющие клеточных стенок растений входящие в состав нейтрально-детергентной клетчатки: гемицеллюлоза, целлюлоза, лигнин, связанный азот, нерастворимый зольный остаток. Нейтральные моющие растворы практически не воздействуют на эти компоненты, которые ограниченно доступны для пищеварительной системы животного.

Кислотно-детергентная клетчатка содержит преимущественно устойчивые соединения: грубые частицы целлюлозы, лигнин, несмываемый зольный осадок. В кислых растворах моющих агентов они демонстрируют низкую растворимость.

Качество пищевого рациона оценивают по следующей процедуре. Нейтральным моющим раствором обрабатывают образцы сырья, после чего термостабильной амилозой промывают их для удаления сахаров, крахмала, пектинов. Осадок представляет собой комплекс трудноперевариимых веществ: гемицеллюлозу, целлюлозу, лигнин. Кислотный детергент применяют для последующего разделения компонентов, переводя гемицеллюлозу в растворимое состояние. Концентрированная серная кислота обрабатывает осадок, оставшийся после этого этапа, что позволяет отделить лигнин и количественно его оценить. Последовательное или раздельное выполнение этапов является допустимым в зависимости от конкретных условий и целей исследования.

Показатели эффективности использования питательных веществ находятся в прямой зависимости от содержания сырой клетчатки в составе корма, метаболической способности организма животного к перевариванию и ассимиляции пищевых компонентов, а также от общего уровня усвоенных питательных элементов.

Содержание НДК положительно коррелирует со временем потребления корма и его переваривания в рубце, что, в свою очередь, может быть связано со скоростью уменьшения размера частиц корма. НДК влияет на корректное функционирование и здоровое состояние рубца.

Качество грубого корма зависит от уровня НДК, который влияет на время пережевывания, уровень слюноотделения (образование буфера и кислоте в рубце), активность процесса ферментации в рубце, что, в свою очередь, определяет уровень жира в молоке и количество выделяемой полезной энергии из ленты передач.

При разработке рационов следует уделять первостепенное внимание содержанию нейтрально-детергентной клетчатки (НДК), представляющей собой эффективную фракцию клетчатки, играющую ключевую роль в пищеварительных процессах, усвоении питательных веществ, продуктивности и лактации у жвачных животных. Контроль за содержанием НДК

необходим для предотвращения перегрузки желудка жвачных животных сухим веществом, что может привести к дисбалансу в рубцовой микробиоте и нарушению метаболических процессов.

Недостаток НДК в рационе вызывает снижение слюноотделения, что, в свою очередь, приводит к изменению кислотности рубца, уменьшению синтеза уксусной кислоты и, как следствие, к снижению жирности молока. Этот феномен обусловлен тем, что уксусная кислота является основным предшественником молочного жира.

Избыток НДК также оказывает негативное влияние на продуктивность животных, поскольку высокое содержание клетчатки снижает энергетическую плотность сухого вещества корма, что приводит к ухудшению потребления корма и снижению эффективности усвоения питательных веществ. Таким образом, оптимальный баланс НДК в рационе является критическим фактором для обеспечения высокой продуктивности и здоровья жвачных животных.

Есть два вида НДК:

пНДК — это легко усваиваемая нейтральная моющая клетчатка, другими словами, ферментированная в рубце НДК. Именно эта клетчатка способствует ферментации уксусной кислоты в рубце, является источником энергии и улучшает содержание жира в молоке. НДК содержится в соевой шелухе и мякоти. Она относится к неструктурному типу клетчатки и в этом случае легко усваивается организмом.

фэНДК — это физически эффективный НДК. Это волокно оказывает значительное влияние на процесс жевания жевательной резинки, а также способствует активной выработке слюны и обеспечивает буферизацию рубцовой жидкости. НДК содержится в грубом сене и соломе, но в этом случае НДК усваивается медленно.

НДК присутствуют в таких кормах, как: зерновой сенаж, зерновой силос, сенаж из люцерны, сено.

Кислото-детергентная клетчатка неэффективна. В нем мало пектина и большое количество лигнина и кутина, присутствует прочная целлюлозно-лигниновая связь, которую трудно расщепить (солома, грубое сено, одревесневший зерновой силос). Желательно, чтобы процентное содержание КДК было не более 24-25%. [3]

Таким образом, использование показателей НДК и КДК позволяет установить оптимальное время начала заготовки растений, что существенно повышает качество кормового продукта и обогащенность необходимыми веществами.

Список литературы:

1. Влияние уровня и структуры сырой клетчатки энергонасыщенных высокопротеиновых нетрадиционных кормов на переваримость питательных веществ / Б. Г. Шарифянов, А. Р. Фархутдинова, А. Х. Идиятуллина, Ф. М. Шагалиев // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2026. – № 2(247). – С. 59-70. – DOI 10.33920/sel-05-2602-05. – EDN TKVZWO.

2. Гусаров, И. В. Корма и кормление высокоудойных коров в условиях промышленного предприятия с учетом пищеварения жвачных / И. В. Гусаров, О. Д. Обряева // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2025. – № 11(244). – С. 3-16. – DOI 10.33920/sel-05-2511-01. – EDN DWJLSF.

3. Курепин, А. А. Влияние различного содержания нейтрально- детергентной и кислотно-детергентной клетчатки в рационе животных в первую фазу лактации на рубцовое пищеварение / А. А. Курепин // Зоотехническая наука Беларуси. – 2022. – Т. 57, № 1. – С. 258-266. – DOI 10.47612/0134-9732-2022-57-1-258-266. – EDN YWCLUO.

4. Скамарохова, А. С. Баланс нейтрально-детергентной и кислотно-детергентной клетчатки в воздушно-сухой массе вико-злаковых травосмесей как основной показатель качества объёмистых кормов / А. С. Скамарохова, Н. А. Юрина // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2021. – Т. 10, № 1. – С. 189-193. – DOI 10.48612/5xrz-9ntp-bkdv. – EDN ZASWAN.

5. Кормовые добавки – средства профилактики теплового стресса у животных / Н. И. Жеребилов [и др.] // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства : Сборник трудов международной научно-практической конференции, Брянск, 01–02 июня 2023 года / Институт ветеринарной медицины и биотехнологии. Том Часть 1. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2023. – С. 198-205.

6. Кормосмеси с соломой в рационе скота / Т. Грошевская, Н. Гончарова, С. Бугаев, Л. Кибкало // Животноводство России. 2022. № 4. С. 33-34.

7. Влияние кормовой добавки энтомологического происхождения на биохимические и продуктивные показатели сельскохозяйственной птицы / Г. В. Ильина, Д. Ю. Ильин, Л. Л. Ошкина [и др.] // Нива Поволжья. – 2021. – № 2(59). – С. 106-114. – DOI 10.36461/NP.2021.59.2.016. – EDN LRDDOD.

УДК 444

СРАВНИТЕЛЬНАЯ СХЕМА ЭКТОПАРАЗИТАРНЫХ ОБРАБОТОК СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО СОДЕРЖАНИЯ

Д.А. Базова
Пензенский государственный аграрный университет, г. Пенза, Россия
e-mail: dibazova.aye@yandex.ru

Ключевые слова: паразит, схема, лечение, профилактика, животное

Аннотация: Цель данной работы - обобщить сведения об основных видах эктопаразитов сельскохозяйственных животных в условиях промышленного содержания, оценить их влияние на здоровье и продуктивность, представить ориентировочные экономические потери и предложить сравнительную схему обработок от эктопаразитов для КРС, овец, свиней и птицы в промышленных комплексах.

COMPARATIVE SCHEME OF ECTOPARASITIC TREATMENTS OF FARM ANIMALS IN INDUSTRIAL CONDITIONS

D.A. Basova
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: parasite, scheme, treatment, prevention, animal

Annotation: The purpose of this work is to summarize information about the main types of ectoparasites in farm animals under industrial conditions, assess their impact on health and productivity, estimate economic losses, and propose a comparative scheme for ectoparasite treatments for cattle, sheep, pigs, and poultry in industrial complexes.

Эктопаразиты сельскохозяйственных животных в условиях промышленного содержания остаются одной из ведущих причин скрытых экономических потерь, ухудшения благополучия животных и снижения качества продукции животноводства. Интенсивные технологии, высокая плотность посадки, микроклимат помещений и постоянное поступление животных из разных хозяйств создают устойчивый паразитарный фон, поддерживающий циркуляцию клещей, насекомых и паразитических членистоногих.

Для разных видов сельскохозяйственных животных спектр доминирующих эктопаразитов в промышленных условиях различается, но общими остаются кровососущие членистоногие (клещи, мухи, вши) и кожные паразиты (кожно-волосяные клещи, блохи,

пухоеды). Они вызывают зуд, беспокойство, нарушение покоя и кормления, повреждение кожи, вторичные бактериальные и грибковые инфекции, что ведёт к снижению продуктивности. Кровососущие виды дополнительно вызывают анемию, иммунодепрессию и служат переносчиками возбудителей пироплазмозов, анаплазмозов, трипаносомозов и др.

Для КРС показано, что интенсивное поражение клещами приводит к снижению молочной продуктивности на 90 л за лактацию на корову, а в ряде регионов отмечено снижение удоя до 23% по сравнению с контролем. Уровень потерь молока при паразитарных инвазиях в целом по КРС (эндо- и эктопаразиты вместе) оценивается в среднем как 1,16 л на животное в сутки, что демонстрирует масштаб скрытых потерь. Для мух-жигалок и роговых мух показано снижение продуктивности: медианное снижение удоя составляет около 139 кг молока на корову в год, а недобор живой массы у телят и откармливаемого молодняка - 6–26 кг на голову. У овец чесотка и миазы приводят к снижению настрига шерсти, ухудшению её качества (ломкость, загрязнение, войлокообразование), потере массы, а также к вынужденным выбраковкам животных. У птицы вызывают снижение яйценоскости, ухудшение качества скорлупы, анемию, каннибализм и падёж, особенно в клеточных системах.

Эктопаразиты негативно отражаются на всех видах продукции: молоке, мясе, шерсти/волокне, коже, яйце. Молоко: снижение удоя, ухудшение качества (повышение соматических клеток и стресс-маркеров, возможное влияние на состав жира и белка). Мясо: замедление роста и откорма, снижение убойной массы, ухудшение конверсии корма, возможные изменения pH мяса вследствие стресса. Шерсть и кожа: повреждения кожи и волосяного покрова ухудшают качество шкур и шерсти, увеличивают отходы при выделке и переработке. Яйцо: снижение яйценоскости и массы яйца, ухудшение выводимости инкубационного яйца при тяжёлых инвазиях клещами и пухоедами.

Основные цели систематических обработок в промышленном животноводстве:

1. Снижение уровня инвазии до субклинического или полного отсутствия клинических проявлений: уменьшение зуда, повреждений кожи, вторичной микрофлоры.

2. Профилактика трансмиссивных заболеваний: уменьшение риска пироплазмозов, анаплазмозов, бактериальных и вирусных инфекций, передаваемых клещами и насекомыми.

3. Сохранение и повышение продуктивности: поддержание оптимального удоя, прироста массы, яйценоскости, качества шерсти и кожи.

4. Экономическая эффективность: снижение скрытых потерь и затрат на лечение осложнений (микробные дерматиты, миазы, системные инфекции).

5. Благополучие животных и требования благоприятствующего законодательства: снижение стрессовых факторов и улучшение показателей, что всё чаще закрепляется в стандартах качества продукции.

Регулярные обработки должны быть частью интегрированной системы борьбы с эктопаразитами, включающей санитарные мероприятия, управление микроклиматом, биобезопасность, ротацию препаратов и мониторинг устойчивости паразитов.

Таблица 1. Сравнительная схема эктопаразитарной обработки сельскохозяйственных животных

Вид животного/ система	Основные эктопаразиты	Препараты и формы	Кратность и периодичность	Ключевые элементы схемы	Ожидаемый эффект на продукцию
КРС, молочное стадо (стойлово-пастбищное)	Иксодовые клещи, мухи-жигалки, роговые мухи, вши, кожные клещи	Пиретроиды (циперметрин, дельтаметрин), инсектицидные ушные метки, системные	3–4 обработки в год: перед выгоном на пастбище, в середине сезона, перед постановкой на стойло, при	Плановый осмотр и оценка степени заражённости, групповая обработка, ротация	Снижение потерь молока на 100–200 л/корову/год, уменьшение недобора привесов у молодняка на

Вид животного/ система	Основные эктопаразиты	Препараты и формы	Кратность и периодичность	Ключевые элементы схемы	Ожидаемый эффект на продукцию
		авермектины (ивермектин, доромектин) по показаниям	подъёме численности мух; ушные метки 1 раз/сезон	классов инсектицидо в каждые 1–2 года, дезинсекция помещений 2–3 раза в год	5–15 кг/голову, улучшение состояния кожи и шкур
КРС, откормочный скот (стойловый/площадочный откорм)	Мухи, вши и власоеды, кожные клещи	Спрей-препараты на основе пиретроидов, инсектицидные ушные метки, системные авермектины при сочетании с эндопаразитами	2–3 обработки за откормочный цикл, с усилением частоты в тёплый сезон при высокой численности мух	Обработка партий при постановке на откорм и при первых признаках роста популяции мух, профилактическая обработка площадок и навозных скоплений, контроль резистентности мух	Сокращение недобора массы на 10–20 кг/голову за цикл, улучшение конверсии корма, уменьшение случаев дерматитов
Овцы (промышленное шерстное/мясное производство)	Чесоточные клещи, овечий кед, миазы, вши и власоеды	Окунания/поливы пиретроидами, спреи на основе пиретроидов, системные авермектины (ивермектин, моксидектин) против чесотки, обработка ран от миазов	2–3 плановые обработки в год: перед выгоном, после стрижки, при выявлении очагов чесотки или миазов; локальная обработка по показаниям	Тотальная обработка поголовья, строгая изоляция и повторная обработка клинических животных, санитарная обработка овчарен и оборудования, профилактика миазов (уборка загрязнённой шерсти, ран)	Увеличение настрига и качества шерсти, снижение падежа и травматизма от зуда, улучшение среднесуточных привесов на 5–10%
Свиньи (промышленный	Клещи, вши, блохи при	Системные авермектины (ивермектин,	1–2 плановые обработки на каждое	Обработка свиноматок до	Снижение падежа поросят от

Вид животного/ система	Основные эктопаразиты	Препараты и формы	Кратность и периодичность	Ключевые элементы схемы	Ожидаемый эффект на продукцию
свинокомплекс)	заносе из внешней среды	доромектин), инсектициды, аэрозольные обработки помещений инсектицидами	технологическое звено (свиноматки, поросята-отъёмыши, откорм), плюс санитарные разрывы и обработки помещений между партиями	осеменения/опороса, поросят перед переводом в следующую возрастную группу, дезинсекция свинарников и логов, контроль зуда и дерматитов на регулярных осмотрах	осложнений чесотки, улучшение привесов, снижение расхода кормов на единицу продукции, уменьшение травматизма кожи и выбраковки туш
Птица (клеточное и напольное содержание)	Пухоеды, пероеды, клещи	Обработка помещений и оборудования инсектицидами (аэрозоли, газы, контактные препараты), акарицидные порошки/растворы для птицы при необходимости, контролируемое применение препаратов в корм/воду	Плановые обработки корпусов и клеточного оборудования в санитарные разрывы между циклами, при интенсивных инвазиях — дополнительные обработки в присутствии птицы с учётом сроков ожидания	Тщательная механическая очистка, последующая дезинсекция, мониторинг клещей ловушками, локальная обработка очагов вокруг гнёзд, насестов, кормушек, контроль резистентности	Стабилизация яйценоскости, снижение падежа и каннибализма, улучшение конверсии корма, снижение числа яиц с дефектами скорлупы

В условиях промышленного содержания особое значение приобретают: интеграция обработок от эктопаразитов с программами контроля эндопаразитов (комбинированные схемы в ключевые сезоны); регулярный эпизоотологический мониторинг (осмотры, подсчёт паразитов, контроль эффективности препаратов); ротация препаратов по классам и использование комбинированных средств для замедления развития резистентности; строгие санитарные разрывы, дезинсекция помещений и оборудования, управление отходами и навозом.

Эктопаразиты широко распространены в условиях промышленного содержания сельскохозяйственных животных и являются важной причиной снижения продуктивности, ухудшения качества продукции и благополучия животных. Разработанная сравнительная схема обработок для КРС, овец, свиней и птицы отражает ключевые элементы эффективных

программ контроля эктопаразитов в условиях промышленного содержания: плановую кратность обработок, выбор препаратов и форм, значимость обработки помещений и мониторинга резистентности. Интеграция систематических обработок от эктопаразитов в общую программу биобезопасности и управления здоровьем стада позволяет существенно снизить скрытые экономические потери и улучшить показатели продуктивности и качества продукции животноводства.

Список литературы:

1. Абуладзе К. И. Эктопаразиты сельскохозяйственных животных и борьба с ними. – М.: Колос, 1986. – 248 с.

2. Бальц В. А. Опыт применения современных инсектоакарицидов в свиноводстве // Ветеринарная медицина. – 2012. – № 1. – С. 35-38.

3. Бусаров В. М. Эктопаразитарные болезни крупного рогатого скота. – М.: Колос, 1990. – 175 с.

4. Заболотных В. А. Применение новых инсектицидных препаратов на свиноводческих комплексах // Ветеринария. – 2008. – № 6. – С. 42-45.

5. Карташов В. А. Паразитофауна и меры борьбы с эктопаразитами сельскохозяйственных животных // Ветеринарная патология. – 2013. – № 2. – С. 15-19.

6. Колесников Н. Н. Борьба с эктопаразитами животных. – М.: Колос, 1976. – 288 с.

7. Лебедько В. Н., Некрасов В. И. Эктопаразиты и их влияние на продуктивность сельскохозяйственных животных. – Минск: Ураджай, 1987. – 143 с.

8. Пономаренко В. П. Акарицидные средства и их применение в животноводстве. – М.: Агропромиздат, 1991. – 160 с.

9. Смирнов А. А. Инсектоакарицидные средства в ветеринарной практике. – М.: Колос, 1992. – 176 с.

10. Роль Курского ГАУ в обеспечении развития свиноводческой отрасли / А. В. Мусьял [и др.] // Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК : Материалы V Международной научно-практической конференции, посвященной 74-летию Курского ГАУ, Курск, 15 мая 2025 года. – Курск: Курский государственный аграрный университет им. И.И. Иванова, 2025. – С. 246-251. – EDN LSPYHH.

11. Суворова В. Н., Паюхина М. А. Эпизоотическая обстановка по инвазионным заболеваниям в Курской области // Ветеринария и кормление. 2022. № 1. С. 58-60.

УДК: 616-001-021.3:599.742.41

САМОПОГРЫЗАНИЕ

А.С. Волкова
Пензенский государственный аграрный университет, г. Пенза, Россия
e-mail: tolstouhovaleksandra@gmail.com

Ключевые слова: заболевание, самопогрызание, хроническое, поведение, животное, стресс, симптом, коррекция, шерсть.

Аннотация: В статье рассматриваются основные причины и меры борьбы при самопогрызании животных.

SELF-BITING

A.S. Volkova
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: disease, self-biting, chronic, behavior, animal, stress, symptom, correction, fur.

Annotation: The article discusses the main causes and control measures for animal self-mutilation.

Самопогрызание (аутомутиляция, или аутоагрессия) – это состояние, при котором животное испытывает сильное возбуждение и начинает грызть себя, чаще всего хвост, но также и другие части тела. Это заболевание чаще встречается у соболей, но может поражать и песцов, лисиц, норок, хорьков, а также домашних питомцев.

Владельцы домашних животных иногда наблюдают тревожное поведение: их питомцы начинают грызть себя, вылизывать до образования ран или даже выдергивать шерсть. Это явление, известное как самоповреждение, может сигнализировать о серьезных проблемах и требует пристального внимания.

Причин для такого поведения может быть множество, и часто они взаимосвязаны. Важно понимать, что животное не делает не специально, за этим всегда стоит какой-то дискомфорт или стресс.

Под воздействием стрессовых факторов в мозге животного происходят изменения, вызывающие возбуждение, зуд или неприятные ощущения, обычно в области таза. В результате животное начинает грызть пораженные участки тела. Травмированные участки могут инфицироваться бактериями, что усугубляет и без того тяжелое состояние животного.

Клинические признаки появляются обычно через 10 - 15 дней после воздействия стрессора. К самому выраженному симптому относится постоянное хождение животного по кругу хватаясь зубами за кончик хвоста. При сильном возбуждении животное может разгрызать корень хвоста, коленные суставы и живот.

В процессе развития болезни происходят изменения и в биохимических показателях крови: наблюдается снижение уровня гемоглобина и эритроцитов, нарушение спектра сывороточных белков, повышение уровня глюкозы, кальция и фосфора, а также снижение активности некоторых ферментов.

Течение болезни у многих видов зверей чаще всего хроническое. Заболевание может затянутся сроком от 10 дней до 6 месяцев и даже на несколько лет.

Универсального лечения самопогрызания у домашних животных не существует, но есть ряд рекомендаций для облегчения состояния питомца.

Если самопогрызание вызвано стрессом, может быть назначена медикаментозная терапия седативными препаратами, снимающие возбуждение. Травмированные места, если такие имеются, необходимо обрабатывать антисептиками и ранозаживляющими мазями.

Если животное содержится в клетке, то самопогрызание может быть вызвано тем, что животному нечем заняться — разнообразие среды обитания может помочь избавиться от вредной привычки.

Так же можно использовать временные меры для предотвращения самотравмирования. К ним относят защитные воротники, которые не решают проблему, но могут предотвратить дальнейшее травмирование кожи и шерсти, пока идет лечение или коррекция поведения. Так же существуют специальные спреи с горьким вкусом, которые можно наносить на шерсть. Однако они не всегда эффективны, так как некоторые животные могут игнорировать неприятный вкус. В клеточном звероводстве чаще всего животным удаляют клыки.

Профилактика болезни направлена на предупреждение и устранение действия стресс-факторов. Используют витаминно-минеральные премиксы, следят за качеством кормления и соблюдают правила содержания животного.

Список литературы:

1. Акаевский, А. И. Анатомия домашних животных/А. И. Акаевский, Ю. Ф. Юдичев, С. Б. Селезнев – Под ред. С. Б. Селезнева. – 6-е изд., исправленное. М.: Издательство Аквариум. – 2018. – 640 с.

2. Абрамов В. К. Самоповреждающее поведение у животных / В. К. Абрамов. – М.: Наука, 2018. – 180 с.

3. Белякова, И. М. Основы ветеринарии. / Учебник под ред. И. М. Белякова, Ф. И. Василевича. – М.: КолосС. 2018. – 560 с.

4. Дмитриев И. О. Поведенческие расстройства у домашних животных / И. О. Дмитриев. – Ростов: Феникс, 2018. – 240 с.

5. Егоров С. А. Стресс и самоповреждающее поведение у лабораторных животных / С. А. Егоров. – М.: Колос, 2010. – 195 с.

6. Зайцев В. Н. Нейробиологические основы самоповреждающего поведения / В. Н. Зайцев. – М.: Бином, 2017. – 220 с.

7. Иванов К. Л. Факторы риска развития самопогрызания у собак / К. Л. Иванов. – СПб.: Лань, 2019. – 160 с.

8. Лебедев О. П. Ветеринарная психология / О. П. Лебедев. – М.: АСТ, 2016. – 280 с.

9. Петров Р. С. Коррекция самоповреждающего поведения у животных / Р. С. Петров. – М.: ВетПресс, 2020. – 170 с.

10. Основы защиты населения и территорий в кризисных ситуациях / В. А. Акимов, Э. Я. Богатырев, В. А. Владимиров [и др.] ; Под общ. ред. Ю.Л. Воробьева. – Москва : Финансовый издательский дом "Деловой экспресс", 2006. – 544 с. – ISBN 5-89644-092-8. – EDN TYHNQF.

11. Толкачев, В. А., Коломийцев С. М., Ванина Н. В. Раневой травматизм поросят в условиях свиноводческого комплекса замкнутого цикла // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2024. № 7. С. 71-77.

УДК 636.034

АНАЛИЗ МОЛОЧНОГО ТИПА КОРОВ

Е.Н. Бурмистрова, Ю.С. Цатурян, Т.В. Шишкина
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: shishkina.t.v@pgau.ru

Ключевые слова: молочная продуктивность коров, коэффициент молочности, лактация.

Аннотация: В статье описан коэффициент молочности, кратко представлены результаты молочной продуктивности по периодам лактации.

DAIRY TYPE COW

E.N. Burmistrova, Yu.S. Tsaturian, T.V. Shishkina
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: dairy productivity of cows, milk yield coefficient, and lactation.

Annotation: The article describes the milk yield coefficient and briefly presents the results of milk productivity by lactation period.

Молочная продуктивность коров определяется наследственностью, породной принадлежностью, условиями кормления, содержания, доения и рядом других факторов. Существуют, однако, и технологические факторы, влияние которых на продуктивность стада исключать нельзя. К таким факторам относятся, в частности, сезон отела коров и связанные с сезоном условия кормления и содержания животных. Учитывая данный фактор, можно управлять уровнем рентабельности производства молока.

Коровы разного сезона отела имеют различия по молочной продуктивности за лактацию, что обусловлено неодинаковыми условиями кормления, содержания и влиянием других паратипических факторов, поэтому, с селекционной точки зрения, становится важным изучение влияния сезона отела коров на их молочную продуктивность.

Исследования были проведены в условиях племенного предприятия ОСП «Учебно-опытное хозяйство «Рамзай» ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ» Мокшанского района Пензенской области, где разводят голштинизированный скот черно-пестрой породы. Материалом для исследований служили данные племенного и зоотехнического учета программы «СЕЛЕКС – молочный скот».

Одним из показателей выраженности молочного типа животных является коэффициент молочности – отношение удоя за лактацию к живой массе коров. Он показывает, сколько килограммов молока приходится на каждые 100 кг живой массы. Чем выше коэффициент молочности, тем лучше животное использует питательные вещества корма на производство продукции и тем интенсивнее идет синтез молока. Хорошей молочной коровой считается та, удой которой в 8-10 раз превышает живую массу. У коров молочного направления продуктивности на каждые 100 кг живой массы должно приходиться не менее 800-1000 кг молока.

С целью анализа коэффициента молочности коров оцениваемое поголовье коров разделили на четыре группы в зависимости от сезона отела: в первую группу включили животных, у которых отел был весной, во вторую – летом, в третью – осенью, в четвертую – зимой. Коэффициент молочности рассчитывали по формуле: КМ = (Удой за 305 дней лактации, кг / живая масса, кг) * 100.

По результатам анализа коэффициента молочности коров по первой лактации в зависимости от периода отела видно, что наибольшее значение было в IV группе животных, осеннего отела, и составило 1227, что выше по сравнению с I, II и III группах на 25, 66 и 31 соответственно.

По второй лактации прослеживается аналогичная тенденция, так в IV группе животных, коэффициент был 1458, что выше по сравнению чем в I, II и III группах на 48, 385 ($P<0,001$) и 250 ($P<0,05$) соответственно. Причем, как видно по результатам разница достоверна.

По результатам оценки третьей лактации в I группе отмечено наибольшее значение – 1299, что превышает остальные три группы в среднем на 54 или 4,1 %.

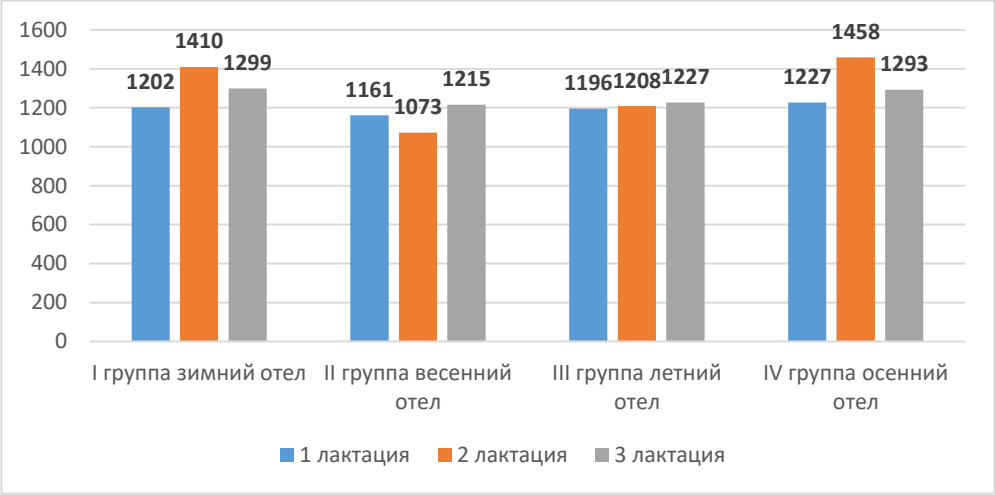


Рисунок 1 — Коэффициент молочности коров

Таким образом, в целом, по результатам видно, что наибольший коэффициент молочности был выше в группах животных осенне-зимнего отелов.

В условиях ОСП «Учебно-опытное хозяйство «Рамзай» ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ» Мокшанского района сезон отела влияет на молочную продуктивность. Наиболее благоприятным сезоном отела является осенний и зимний периоды. Поэтому при планировании молочной продуктивности коров сезон отела должен рассматриваться как один из важнейших факторов повышения удоев.

Список литературы:

1. Динамика молочной продуктивности коров в зависимости от способа содержания и сезона отела / Т. В. Шишкина, Е. А. Зыкина, С. Ю. Дмитриева, Н. М. Семикова // Главный зоотехник. – 2024. – № 5(250). – С. 34-44. – DOI 10.33920/sel-03-2405-03. – EDN JUHBWD.

2. Карамаев, С. В. Технологические свойства молока коров молочных пород в зависимости от сезона отела / С. В. Карамаев, А. С. Карамаева, Н. В. Соболева. – Кинель : Самарская государственная сельскохозяйственная академия, 2016. – 181 с. – ISBN 978-5-88575-424-8. – EDN WIVNLT.

3. Оськина, О. В. Влияние типа телосложения коров на молочную продуктивность и воспроизводительные способности / О. В. Оськина // Вклад молодых ученых в инновационное

развитие АПК России : Сборник материалов Международной научно-практической конференции молодых ученых, Пенза, 31 октября – 01 2024 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2024. – С. 117-121. – EDN NSATJC.

4. Павлова, О. Е. Раздой первотелок как фактор, определяющий продуктивность и долголетие коров / О. Е. Павлова, О. А. Басонов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 4(40). – С. 149-152. – DOI 10.18286/1816-45-2017-4-149-152. – EDN KUCIBT.

5. Прохоренко, П. Тип телосложения и продолжительность хозяйственного использования черно-пестрых коров / П. Прохоренко, Д. Михайлов // Молочное и мясное скотоводство. – 2001. – № 1. – С. 22–27.

6. Шендаков, А. И. Европейские голштины в Орловской области: результаты оценки и перспективы разведения / А. И. Шендаков, Т. А. Лапина, А. Н. Астахова // Биология в сельском хозяйстве. – 2016. – № 1(10). – С. 2-8. – EDN XAMDGF.

7. Национальные приоритеты управления продовольственной безопасностью / А. Б. Удалов [и др.] // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса : материалы IV Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 15 ноября 2023 года. – Курск: Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, 2024.

8. Кибкало Л. И., Бугаев С. П., Болокина Т. А. Сравнительная оценка продуктивных и воспроизводительных качеств коров молочных пород, разводимых в условиях Центрального Черноземья // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2025. № 9. С. 171-176.

УДК 638.1: 658.5.012.7

ОСОБЕННОСТИ УСЛОВИЙ ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ НА ЛЮБИТЕЛЬСКИХ ПАСЕКАХ

У.А. Дыдыкина
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: dydykina.u.a@pgau.ru

Ключевые слова: техника безопасности, условия труда, пчеловодство, инвентарь, ужаление.

Аннотация. В данной статье рассматриваются вопросы техники безопасности и условий труда в пчеловодстве. Приведены основные риски для жизни и здоровья пасечника при выполнении работ на стационарной пасеке и способы снижения вероятности их возникновения и пагубного влияния.

FEATURES OF LABOR CONDITIONS AND SAFETY TECHNIQUES IN AMATEUR APICES

U.A. Dydykina
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: safety technology, working conditions, beekeeping, tools, stinging.

Annotation: This article discusses the issues of safety and working conditions in beekeeping. It presents the main risks to the life and health of a beekeeper when working in a stationary apiary, as well as ways to reduce the likelihood of these risks and their harmful effects.

Введение. Сельское хозяйство – отрасль с повышенным риском для жизни и здоровья человека.

В процессе ведения данной отрасли человеку приходится иметь дело с животными, различным оборудованием, крупногабаритной сельскохозяйственной техникой,

лекарственными препаратами, обеспечивающими оптимальное состояние здоровья и продуктивности объектов содержания, разведения, кормления или выращивания. Кроме того, в зависимости от специализации огромную роль играют и такие ограничивающие факторы как условия труда. В каждой подотрасли сельского хозяйства они свои, и могут характеризоваться некомфортной для человека температурой, микроклиматом, загрязненностью воздуха, шумом, повышенной травмоопасностью, чрезмерными силовыми нагрузками и др.

В данной статье речь пойдет о пчеловодстве, а конкретнее об особенностях условий труда в данной отрасли животноводства и технике безопасности, которую необходимо соблюдать для организации безопасного и экономически эффективного производства пчеловодческой продукции.

Основная часть. По данным Росстата за 2024 год, до 90% всего мёда в России было получено от хозяйственной деятельности личных подсобных хозяйств, а не от официально зарегистрированных промышленных пасек. Вероятнее всего это связано с превалирующим количеством личных подсобных хозяйств по сравнению с количеством промышленных пасек.

Исходя из этого объектом теоретического исследования, заключающегося в сборе и систематизации материала по технике безопасности и условиям труда в пчеловодстве, была выбрана пасека на базе ЛПХ.

Пасека на базе ЛПХ (любительская пасека) – это пасека, постоянно находящаяся на одном месте, и насчитывающая не более 100 пчелосемей. Как правило, любительская пасека характеризуется большим количеством личного вклада трудовых ресурсов владельца в отличие от промышленных пасек, где основная нагрузка при выполнении сезонных работ приходится на линии оборудования и наемный персонал.

Для того, чтобы начинающему пчеловоду начать заниматься собственной пасекой, необходимо знать общие особенности пчеловодства как отрасли сельского хозяйства.

Некоторые особенности пчеловодства с точки зрения опасных и вредных производственных факторов:

1. Проведение основных пасечных работ в условиях повышенной или пониженной (в зависимости от сезона) температуры воздуха;
2. Острые кромки, предусмотренные конструкцией инвентаря;
3. Физические перегрузки (например, во время весенней ревизии или во время главного медосбора при откачке меда;
4. Химические факторы, связанные с подверженностью пчелосемей многим заболеванием и необходимостью при этом в проведении лечебных и профилактических мероприятий;
5. Ужаления насекомых, вероятность возникновения аллергических реакций.

Известно, что пчеловодство отличается сезонностью. В связи с периодичностью времен года и изменчивостью активности пчел основные работы по обеспечению пасеки всеми необходимыми условиями для развития приходятся на теплое время года: с марта по август, в зависимости от региона. Учитывая то, что осмотр пчелосемей, ревизию в улье и отбор избыточных кормовых запасов предпочтительно проводить в период летной активности пчел, то основная работа пасечника проходит в условиях повышенной температуры. А это чревато определенными последствиями для здоровья: перегревом, солнечными ударами, артериальной гипертензией. Исходя из этого, очень важно во время работ на пасеке следить за собственным состоянием организма, делать кратковременные перерывы, уходить в тень и пить прохладную воду. Во избежание перегрева головы можно повязать косынку, предварительно смоченную водой.

Что касается острых деталей пчеловодческого инвентаря, то с ними действительно нужно обращаться очень аккуратно.

К пчеловодному инвентарю с повышенным риском травматизма можно отнести пасечную стамеску. Стамеска – многофункциональный металлический инструмент, позволяющий пчеловоду отделять корпуса, вынимать рамки, счищать прополис и надстроенный воск и т.д. Так как стамеска имеет по одному наконечнику с двух сторон, то ей

нужно пользоваться предельно осторожно, чтобы не обрезаться, не нанести удар по пальцам и руке.

Также предметом пчеловодного инвентаря, при использовании которого существует высокий риск травматизации является дымарь. Дымарь представляет собой устройство для подкуривания пчел дымом с целью их усмирения. Дымари бывают различных контрукций, однако их общей особенностью в период эксплуатации является очень горячая поверхность, о которую можно обжечься при неумелом использовании.

Помимо случаев работы с дымарем высокий риск получения пчеловодом ожогов возникает при перетопке воскового сырья в воскотопке и распечатке медовых сот разогретыми ножами.

Ножи для распечатки сот имеют определенную конструкцию и очень острое лезвие. Это определяет необходимость придерживать определенной техники при срезании забруса. Во время движения лезвия ножа по поверхности рамки вторую руку (левую) необходимо держать так, чтобы ее пальцы не пересекались с траекторией движения ножа, иначе возникает опасность пореза или даже потери конечностей.

Также для вскрытия рамок перед откачкой используется пасечная вилка. Она представляет собой множественные острые зубья, соединенные с деревянной ручкой. Так как зубья вилки очень острые, то пользовать данным приспособлением нужно тоже с особой осторожно.

Одним из главных предметов пчеловодного инвентаря можно по праву считать медогонку. Она состоит из вращающего сетчатые лотки с рамками механизма и бака, предназначенного для первичного сбора меда. Во время центробежной силы внутри медогонки приводятся в движение все элементы конструкции и возникает вероятность калечения верхних конечностей при их попадании внутрь бака.

Конечно, к пчеловодному инвентарю относятся гораздо больше приспособлений, но перечисленные выше – наиболее востребованные и опасные при эксплуатации.

Вся работа пасечника в теплое время года сопровождается силовыми нагрузками средней и высокой степени тяжести: перестановка ульев в связи с проведением весенней ревизии и противороевого способа «слет на матку», разбор и сбор корпусов при поиске матки и определении роевого состояния пчелосемьи, отбор магазинных надставок для откачки меда и др. Все это является тяжелыми физическими нагрузками и может оказывать пагубное влияние на опорно-двигательный аппарат человека и вызывать боли в спине.

Чтобы снизить вероятность патологий опорно- двигательного аппарата при избыточных физических нагрузках на пасеке можно воспользоваться одним из приведенных способов:

1.Оснащение ульев ручками с двух сторон, что позволяет более удобно захватить улей при переноске и более равномерно распределить вес между двумя людьми. Кроме того, при данном способе целесообразно оснастить улья со съемным дном специальными скрепами-защелками для того, чтобы не пришлось придерживать дно левой рукой, тем самым смещая центр тяжести;

2.Использование пасечной тележки – апилифта. Этот способ мобильности ульев на пасеке требует определенных финансовых вложений. Однако апилифт по сравнению с ручками на ульях более многофункционален. С помощью него можно передвигать не только улья, но и отдельные корпуса. Кроме того, использование тележки позволяется переносить улья и корпуса на достаточно большие расстояния.

Еще одним фактором, определяющим особенности условий труда на любительской пасеке, является проведение лечебных и профилактических мероприятий в связи с повышенной заболеваемостью пчелосемей.

Самым распространенным на данный момент заболеванием пчел считается варроатоз. Варроатоз обусловлен увеличением особей клещей варроа, что в свою очередь приводит к ослаблению силы семьи, появлению на свет физиологически неполноценного расплода и возникновению сопутствующих заболеваний.

Для того, чтобы не допустить у пчелосемей высокой степени заклещеванности, необходимо проводить лечебные и профилактические мероприятия. К самым распространенным из них относятся: применение лечебных полосок, обработка муравьиной кислотой, осенняя обработка препаратом Бипин.

Так как все вышеперечисленные препараты обладают определенной степенью токсичности для человека и пчел, то при проведении ими обработок необходимо соблюдать указанные в инструкции время обработок, концентрацию и количество препарата, использовать защитную маску или перчатки, чтобы не получить химический ожог кожи рук и дыхательных путей.

Главным фактором, определяющим условия труда в пчеловодстве, является ужаления пчел и возникновение аллергических реакций.

На данный момент селекция шагнула далеко вперед, выводятся породы пчел, отличающиеся миролюбием, они не проявляют агрессивности по отношению к пчеловоду, не стремятся ужалить пчеловода в попытках защитить свое жилище во время осмотра улья.

Однако технику безопасности никто не отменял и для ее соблюдения на пасеке необходимо надевать специальный рабочий костюм пчеловода, который сшит из натуральной дышащей ткани белого цвета, дабы не вызывать у пчел дискомфорт и снижать вероятность перегрева тела пчеловода.

Кроме того, чтобы снизить вероятность ужаления в области кистей рук некоторые пчеловоды используют специальные перчатки, но в них очень жарко и неудобно. Более удобным способом, снижающим вероятность получения ужалений, является использование специальных средств, наносящихся на руки в виде крема и имеющих запах, успокаивающих пчел.

Заключение. Таким образом, пчеловодство ввиду специфичности выполняемых технологических процессов и использования инвентаря имеет высокие риски получения травм. Только в случае соблюдения техники безопасности и правильной организации условий труда возможно выполнять производственные процессы на пасеке с минимальными трудозатратами без риска вреда для здоровья и жизни пчеловода.

Список литературы:

1. Бердникова, Л. Н. Улучшения условий труда работников животноводства, за счет организационных мероприятий / Л. Н. Бердникова // Эпоха науки. – 2020. – № 24. – С. 94-97.

2. Разведение пчёл и организация пасеки / ред. Рублёв С.. – Ростов-на-Дону : Владис ;, 2012.

3. Парамонов, С. Г. Особенности идентификации условий труда работников профессии «Пчеловод» / С. Г. Парамонов, Н. А. Склярова, В. В. Тыц // Пчеловодство. – 2023. – № 9. – С. 44-45.

4. Зыкина, Е. А. Сравнительная оценка противоварроатозных методов на пасеках Пензенской области в весенний период / Е. А. Зыкина, У. А. Дыдыкина // Аграрный вестник Нечерноземья. – 2024. – № 4(16). – С. 40-47.

5. Пчелы и здоровье / Г. П. Тихонова, В. К. Тихонов, А. П. Никитина, А. П. Попов // Научно-образовательная среда как основа развития интеллектуального потенциала сельского хозяйства регионов России : Материалы III Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 08 сентября 2023 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2023. – С. 228-230. – EDN LXPQNK.

6. Комаров И. И., Карташова М. Ф. Оценка состояния кормовой базы пчел // Современные тенденции развития аграрной науки : Сборник научных трудов III международной научно-практической конференции, Брянск, 11–12 декабря 2024 года. Брянск : Брянский государственный аграрный университет, 2024. С. 288-290.

7. Социально-экономическая оценка развития системы здравоохранения РФ в условиях кризиса / С. О. Новосельский, А. А. Расторгуев, А. Л. Золкин [и др.] // Евразийский Союз : вопросы международных отношений. 2024. Т.13. №10 (63). С.1942-1954.

УДК 444

АНАЛИЗ ПРИЧИН ПОРАЖЕНИЯ СОСТОЯНИЯ КОПЫТЕЦ КРС В РАЗНЫЕ ВОЗРАСТНЫЕ ПЕРИОДЫ

Д.А. Базова
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: dibazova.aye@yandex.ru

Ключевые слова: копыто, заболевание, профилактика, анализ, возраст, вред
Аннотация: Возраст животного, качество рогового башмака, условия содержания и система ухода за копытцами в совокупности формируют риск развития как инфекционных, так и неинфекционных поражений копыт. Цель данной работы - охарактеризовать строение и функции копыт КРС, описать возрастные особенности и изменения копытного рога, а также проанализировать причины и частоту поражений копытец в разные возрастные периоды.

ANALYSIS OF THE REASONS FOR THE CONDITION OF CATTLE FOOTS AT DIFFERENT AGE PERIODS

D.A. Basova
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: hoof, disease, prevention, analysis, age, harm
Annotation: The age of the animal, the quality of the horn shoe, the housing conditions, and the hoof care system all contribute to the risk of developing both infectious and non-infectious hoof lesions. The purpose of this study is to characterize the structure and functions of cattle hooves, describe the age-related features and changes in hoof horn, and analyze the causes and frequency of hoof lesions at different ages.

Заболевания копытец являются одной из ведущих причин хромоты у крупного рогатого скота, уступая по экономическим потерям только маститам и нарушениям воспроизводства. Хромота снижает продуктивность, ухудшает воспроизводительную функцию, повышает выбраковку и значительно ухудшает благополучие животных.

На поперечном срезе различают: рог стенки - наиболее твёрдый, выполняет несущую функцию; рог подошвы - более мягкий, но достаточной плотности для распределения нагрузки; белую линию - участок соединения стенки и подошвы, состоящий в основном из капиллярного рога и являющийся уязвимой зоной для проникновения инфекции. Такая сложная анатомическая организация обеспечивает опорную, амортизирующую и защитную функции конечности. У молочного скота значительную нагрузку несут латеральные (наружные) пальцы тазовых конечностей, что объясняет более высокую частоту их поражений.

Формирование копытец начинается внутриутробно: у плодов 8–9-месячного возраста уже сформирован роговый башмак, однако его структура и активность ростковых зон отличаются от взрослых животных. В эпидермально-дермальных комплексах копыта плода отмечают значительно более высокую экспрессию цитокинов и факторов роста (в сотни раз выше, чем у взрослых), что отражает интенсивные процессы роста и дифференцировки тканей. После рождения рост рогового рога продолжается, а к периоду половой зрелости устанавливается относительное равновесие между ростом и стиранием рога при условии адекватных условий содержания и движения. У взрослых животных с возрастом и повышением количества лактаций увеличивается нагрузка на копытца, изменяется конфигурация конечностей, появляется тенденция к гиперкератозу и деформациям, что

повышает риск поражений. С возрастом также происходят: утолщение стенки и подошвы при недостаточном стирании (жёсткий пол, ограниченное движение); микротрещины и снижение эластичности рога при воздействии неблагоприятных факторов (влажность, химические раздражители, дефициттов); изменение распределения нагрузки (ослабление связочного аппарата, изменения экстерьера), что предрасполагает к локальным перегрузкам подошвы и белой линии.

Хромота у КРС является полиэтиологическим синдромом, в котором значительную долю занимают поражения копытец. К основным группам заболеваний относят:

- инфекционные дерматиты и гнойно-некротические процессы: дигитальный дерматит, интердигитальный дерматит, флегмона венчика, гнойный пододерматит;

- асептические поражения: язва подошвы, болезнь белой линии, субклинический пододерматит, кровоизлияния в подошву;

- деформации и нарушения формы: разрастания рога, скручивание пальцев, асимметрия копытец, плоское копыто;

- системно обусловленные поражения рога при нарушениях обмена веществ (ацидоз, кетоз, избыток селена, дефицит биотина, цинка и др.).

Крупный систематический обзор выделил более 100 факторов риска хромоты, среди которых важное место занимают: низкая упитанность; перерастание рога и отсутствие регулярной расчистки; крупный размер стада и интенсивные технологии содержания; ранний послеродовой период; условия пола (твёрдые нескользкие покрытия, влажность, загрязнённость); травмы скакательных и коленных суставов, плохая гигиена. Все эти факторы проявляются по-разному в различные возрастные периоды, однако замечено, что максимальный риск тяжёлых поражений копыт характерен для коров старших лактаций.

Распределение клинической хромоты по возрастным группам: тёлочки 6–12 месяцев=3%; нетели до первого отёла=7%; коровы 1-й лактации=18%; коровы 2–3-й лактации=32%; коровы ≥ 4-й лактации=47%.

- Молодняк (тёлочки, нетели): преобладают лёгкие асептические пододерматиты, поверхностные трещины и эрозии, связанные с неравномерным ростом и стиранием рога, незначительные деформации; инфекционные дерматиты встречаются реже, но чаще при влажном и грязном содержании.

- Коровы 1-й лактации: увеличивается доля асептических поражений подошвы, кровоизлияний и субклинического пододерматита, что связано с резким увеличением нагрузки и метаболическими стрессами после отёла; появляются первые случаи язвы подошвы и болезни белой линии.

- Коровы 2–3-й и старших лактаций: язва подошвы и болезнь белой линии становятся ведущими причинами хромоты; возрастает частота деформаций копытец и хронических поражений, включая рецидивирующие дигитальные дерматиты и флегмоны.

Толщина подошвенного рога имеет значимое влияние на риск формирования язв: увеличение толщины рога после отёла снижает вероятность развития язвы подошвы в раннюю лактацию. У коров с клинически здоровыми копытцами средняя толщина подошвы 7–8 мм, тогда как у животных с язвой подошвы - 4–5 мм. Недостаточная толщина подошвенного рога у коров старших лактаций часто обусловлена комбинацией факторов: повторные расчистки, хронические субклинические пододерматиты, недостаток микронутриентов (биотина, цинка) и длительное содержание на жёстких абразивных полах.

В фетальный и ранний постнатальный период копытный рог характеризуется высокой метаболической активностью и быстрым ростом, что подтверждается уровнем экспрессии факторов роста и цитокинов в тканях копыта плода. По мере взросления интенсивность этих процессов снижается, а роговая капсула приобретает более стабильную структуру. Тем не менее, во взрослом возрасте рог остаётся чувствительным к системным и местным факторам (кормление, стресс, микроклимат, нагрузка). В ювенильный период (тёлочки, нетели) поражения копытец чаще отражают нарушения условий содержания (влажность, грязь, твёрдый пол) и ошибки в управлении ростом рациона, но при своевременной коррекции редко

приводят к тяжёлой хромоте. В этот период важно формирование правильной формы копытец и равномерного распределения нагрузки. У взрослых коров, особенно старших лактаций, добавляются факторы хронической перегрузки, метаболических стрессов и многократных лактаций, что усиливает возрастное снижение качества рогового рога и повышает риск тяжёлых поражений, таких как язва подошвы и болезнь белой линии. Накопление микроповреждений, субклинических воспалений и деформаций приводит к тому, что каждый последующий отёл и лактация проходят на фоне уже частично изменённого копытного аппарата.

Систематизируя данные, можно выделить доминирующие причины поражения копытец в разные возрастные периоды:

- Тёлочки и нетели: неадекватное стирание рога (глубокая подстилка при отсутствии твёрдых площадок, малоподвижный образ жизни); высокая влажность и загрязнение, вызывающие размягчение и мацерацию рога; травматизация при скученном содержании и скользком полу; несбалансированное кормление по протеину, минералам и витаминам, влияющее на формирование рога.

- Коровы 1-й лактации: резкое увеличение массы тела и нагрузки на конечности; послеродовые метаболические расстройства (подклинический ацидоз рубца, кетоз), влияющие на качество рога; изменения в режиме содержания (переход с глубоких стеллажей в секции с твёрдым полом, увеличенное время стояния в ожидании доения).

- Коровы старших лактаций: накопленный эффект многократных лактаций и повторяющихся микроповреждений; хронические деформации копытец и конечностей; недостаточная частота или неправильная техника расчистки; длительное воздействие твёрдого пола, влажности, аммиака; повышенный риск рецидивов инфекционных дерматитов при несоблюдении гигиены и отсутствия эффективной обработки копыт (ванны).

Таким образом, возраст сам по себе является маркёром накопления неблагоприятных воздействий, а не единственной причиной поражений. Однако при прочих равных, риск тяжёлой патологии копыт у коров ≥ 4-й лактации заметно выше.

С учётом возрастных различий профилактика должна быть дифференцированной:

- у молодняка акцент на правильное формирование копыт: переходные площадки с умеренно твёрдым нескользким покрытием, профилактическая расчистка перед осеменением и запуском, сбалансированное кормление (биотин, цинк, медь);

- у нетелей обязательная профилактическая расчистка за 2–3 месяца до отёла для выравнивания подошвы и стенок, и снижения риска поражений в первую лактацию;

- у взрослых коров регулярная (как минимум 1–2 раза в год, при высоком уровне риска — 3–4 раза) профессиональная расчистка с учётом необходимости сохранения достаточной толщины подошвенного рога;

- для всех возрастов улучшение условий содержания: сухой чистый пол, использование резиновых покрытий в местах длительного стояния, систематические копытные ванны при риске дигитального дерматита, контроль плотности посадки и времени стояния.

Реализация комплексной профилактической программы позволяет снижать распространённость хромоты до уровней менее 10–15%, что подтверждается данными лучших ферм и исследовательских проектов.

Копытце КРС представляет собой сложный анатомический орган, включающий несколько сегментов. С возрастом и увеличением числа лактаций увеличивается распространённость хромоты и тяжёлых поражений копытец. Возраст выступает интегральным фактором риска, отражающим накопление неблагоприятных воздействий (условия содержания, кормление, метаболический статус, технические ошибки при расчистке); поэтому профилактика должна быть дифференцирована по возрастным и производственным группам и включать улучшение условий содержания, рациональное кормление и регулярный грамотный уход за копытцами

Список литературы:

1. Аверин, В. А. Ремонт и содержание молодняка крупного рогатого скота / В. А. Аверин, А. А. Козлов. - М. : Колос, 1981. - 240 с.

2. Боев, В. Р. Болезни молодняка крупного рогатого скота / В. Р. Боев. - М. : Россельхозиздат, 1973. - 136 с.

3. Гинзбург, А. С. Физиология сельскохозяйственных животных / А. С. Гинзбург. - М. : Колос, 1971. - 344 с.

4. Гостев, В. Ф. Клиническая диагностика внутренних незаразных болезней сельскохозяйственных животных / В. Ф. Гостев. - М. : Колос, 1980. - 288 с.

5. Завьялов, В. Н. Болезни молодняка крупного рогатого скота / В. Н. Завьялов, А. М. Петров. - Омск : Омск. кн. изд-во, 1973. - 104 с.

6. Кузнецов, А. Ф. Инфекционные болезни животных / А. Ф. Кузнецов. - М. : Агропромиздат, 1989. - 240 с.

7. Лукьяновчук, В. И. Ветеринарная гигиена / В. И. Лукьянчук. - М. : Агропромиздат, 1986. - 271 с.

8. Мартынов, В. Г. Терапия и профилактика болезней молодняка крупного рогатого скота : учеб. пособие / В. Г. Мартынов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Колос, 2003. - 285 с.

9. Петров, А. Н. Иммунитет и болезни крупного рогатого скота / А. Н. Петров. - М. : Колос, 1979. - 208 с.

10. Колесников, В. К. Адаптация практики применения иммунотропных средств в профилактике заболеваний копытец коров / В. К. Колесников, В. Г. Семенов // Актуальные вопросы клинической ветеринарной медицины : Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 150-летию кафедры терапии и клинической диагностики с рентгенологией, Казань, 24 октября 2025 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2025. – С. 159-166. – EDN YERKRU.

11. Колесников, В. К. Адаптация практики применения иммунотропных средств в профилактике заболеваний копытец коров / В. К. Колесников, В. Г. Семенов // Актуальные вопросы клинической ветеринарной медицины : Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 150-летию кафедры терапии и клинической диагностики с рентгенологией, Казань, 24 октября 2025 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2025. – С. 159-166. – EDN YERKRU.

12. Альдяков, А. В. Лечения заболевания копытец крупного рогатого скота / А. В. Альдяков // Актуальные проблемы в ветеринарии и в животноводстве : Материалы Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 26 мая 2022 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2022. – С. 3-5. – EDN ORTNJN.

13. Анденко В. И., Коломийцев С. М., Толкачев В. А. Распространённость гнойно-некротических поражений тканей пальцев у коров в условиях привязного содержания в зависимости от сроков продуктивной эксплуатации // Актуальные разработки и научный потенциал в борьбе с болезнями животных : материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвящённой 100-летию со дня рождения профессора Е.И. Будкина, Курск, 08 февраля 2024 года. Курск : Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, 2024. С. 7-11.

14. Монахов В. А., Бледнов А. И. Профилактика заболеваний копытец коров на животноводческом комплексе // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса : материалы V Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 21 ноября 2024 года. Курск : Курский государственный аграрный университет им. И.И. Иванова, 2025. С. 202-207.

УДК 636.082

ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА В УСЛОВИЯХ КРЕСТЬЯНСКО-ФЕРМЕРСКОГО ХОЗЯЙСТВА

И.И. Тенишев, М.А. Филин, А.Н. Исаян, А.В. Губина
Пензенский государственный аграрный университет, г. Пенза, Россия
e-mail: gubina.a.v@pgau.ru

Ключевые слова: технология содержания, беспривязное содержание, дойное стадо, молочная продуктивность, воспроизводство стада

Аннотация: в статье описана технология содержания коров с беспривязным способом содержания. Привидена характеристика животных дойного стада по основным хозяйственнополезным признакам. Выявлены отдельные технологические недостатки. Даны рекомендации по увеличению молочной продуктивности дойного стада.

EVALUATION OF TECHNOLOGY OF MILK PRODUCTION IN CONDITIONS PEASANT-FARMING ECONOMY

I.I. Tenishev, M.A. Filin, A.N. Isayan, A.V. Gubina
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: technology of keeping, free-range keeping, dairy herd, milk productivity, reproduction of the herd.

Annotation: The article describes the technology of keeping cows with free-range keeping. The characteristics of dairy cows in terms of their main economic traits are presented. Certain technological shortcomings are identified. Recommendations are given for increasing the milk productivity of dairy cows.

Скотоводство – ведущая отрасль животноводства, обеспечивающая производство высокоценных продуктов питания – молока, говядины и телятины, а также кожевенного и другого сырья для промышленности. Эта отрасль является основным источником получения молока, поставляет более половины всего производимого мяса, кожевенное и другое сырье хозяйства. Доля товарной продукции скотоводства в общей стоимости продукции животноводства во многих странах мира составляет более 50%. На молочную продуктивность коров оказывает влияние множество факторов, таких как наследственность, порода, физиологическое состояние животного, стадия лактации, упитанность, кормление, возраст, содержание, технология доения. В мировой практике принято считать, что молочная продуктивность коров зависит на 50-60% от уровня кормления и качества кормов, на 20-25% – от селекционной работы и воспроизводства, на 20-25% – от условий содержания и технологии доения. Изучение влияния технологии производства молока, в том числе условий содержания животных, на продуктивные качества коров является актуальным, научно обоснованным направлением исследований.

Исследования проводились в условиях К(Ф)Х Маркеев А.П. расположенного в селе Байка Сердобского района, основанного 26 марта 2003 года. Основным видом деятельности, которого являются растениеводство и животноводство. Объектом исследования являлось дойное стадо коров голштинизированного черно-пестрого скота, которое на 01.01.2025 года насчитывало 850 голов, из них 469 коров, что соответствует стаду молочного направления продуктивности, так как на долю дойных коров и нетелей в общей структуре приходится 58%.

Оценка коров по молочной продуктивности и живой массе за 305 дней законченной лактации показала, что удой молока по стаду на одну корову в 2024 году, в сравнении с 2022 годом, повысился на 540 кг или 8,3%, а содержание массовой доли жира и белка в молоке

увеличилось на 0,1% и составило 3,5% и 2,7% соответственно. Отмечено увеличение живой массы коров в 2024 и 2023 годах на 50 кг или 10% в сравнении с 2022 годом.

Основными показателями, характеризующими воспроизводительную способность коров, являются: межотельный период, сервис-период, а также выход телят на 100 голов. В среднем сервис-период у коров дойного стада в 2024 году продолжался 97 дней, что на 2,1% длиннее, чем в 2022 году. В 2024 году животных было больше всего с сервис-периодом 90-120 дней и составило 82,8%, а с сервис-периодом менее 90 дней и 121 и более дней по 9,0% и 8,2% соответственно.

Продолжительность сухостойного периода, в среднем в 2024 году, составила 59 дней. Количество животных, имевших более продолжительный сухостойный период (71 и более дней) в 2024 году по отношению к 2022 и 2023 г.г. снизился на 2,2% и 1,6% соответственно.

Здоровье животных определяет качество дойного стада. Анализ полученных данных показал, что в течение года из дойного стада подлежало выбраковке незначительное поголовье коров: в 2022 году – 71 голова или 20,1%; в 2023 году – 79 голов или 18,0%; в 2024 году – 99 голов или 21,1%. Небольшая выбраковка коров в стаде может говорить о том, что в хозяйстве созданы подходящие условия для содержания животных и проводится профилактическая работа по предотвращению заболеваний. Однако важно учитывать причины выбраковки и нормы процента выбытия из стада.

В хозяйстве установлены разные причины выбытия коров из стада. Главные из них в 2022 г., в 2023 г., в 2024 г. – это низкая продуктивности (28,2; 26,6; 25,3%), следующими отмечены гинекологические заболевания и яловость (18,3; 19,0; 22,2 %) соответственно, а также травмы и несчастные случаи (от 15,5 до 21,2%). Процент выбытия коров из-за заболевания вымени практически не изменился и составил (14,1; 15,2; 15,1 %) соответственно. Отмечено снижение выбраковки из-за, болезни конечностей (с 16,9 до 15,2%) и прочих причин (7,0; 6,3; 1,0 %). Средний возраст выбытия коров по годам составил: 2022 год – 3,6 лактаций; 2023 год – 3,7 лактаций и 2024 год – 4,0 лактаций.

В хозяйстве применяется беспривязно-боксовая технология содержания, которая предусматривает круглогодовое содержание коров в помещении с ежедневным моционом их на выгульных дворах, расположенных с обеих сторон зданий. Дойное стадо размещено в 4-х секциях 2-х рядного коровника по 100 голов в каждой (рисунок 1).



Рисунок 1 — Беспривязно-боксовое содержание коров

Для каждой коровы предусмотрены индивидуальные боксы, размером 1,2×1,9 м, которые имеют резиновое покрытие, полы в проходах бетонные.

Для поения животных в каждой секции установлены по 4 групповые термопоилки, которые работают по принципу термоса благодаря двойным стенкам благодаря чему температура воды находится в пределах 10-16 ^{0}С.

В дневное время коровник освещается с помощью конька на крыше, оконных проемов, а в вечернее – светодиодными лампами, расположенными над кормовым столом (по 20 штук в каждой секции). Для воздухообмена в коровнике установлены вентиляторы (12).

В коровнике используется дельта скреперная система навозоудаления УНС-1 (250 метров), (которая предназначена для удаления навоза из открытых проходов, в которых он скапливается. Исполнение установки – продольное и поперечное). Для комфорта животных в каждой секции установлены щетки-часалки которые обеспечивают чистоту животного, его физическое и психологическое здоровье.

Хозяйство имеет 5289 га земельных угодий (из которых 5157 га посевных и 132 га сенокосы), благодаря чему рационы составляются из кормов собственного производства с учетом физиологического состояния, продуктивности коров и их живой массы. В состав рациона входят грубые корма (сено и сенаж бобово-злаковые), сочные (силос кукурузный, корнеплоды) и концентрированные (пшеница, горох, ячмень, кукуруза, шрот подсолнечный, патока свекловичная), а также премикс, соль и мел. В хозяйстве кормление животных осуществляется с кормового стола 2 раза в сутки, а дойных коров в первой половине лактации – три раза в день. Корм на кормовом столе для лактирующих коров доступен в течение суток. Раздача кормов осуществляется кормораздатчиком SILOKING.

Одним из самых трудоемких процессов на молочной ферме является доение. Из секций в накопительный тамбур коровы перемещаются по проходу, расположенному между коровником и доильным залом, а в доильный зал коровы попадают из накопительного тамбура оборудованного дезбарьерами. Для доения коров используется доильная установка «Елочка» немецкой фирмы «DeLaval» рассчитанная на одновременное доение 28 головы. В хозяйстве организована первичная обработка молока, которое после очистки поступает в танк-охладитель объемом 10 тонн, где происходит мгновенное его охлаждение до 3,7 ^{0}С. Молоко сдается высшим сортом, по цене 55 рублей за литр на гормолзавод «Вольский» Саратовской области.

В крестьянско-фермерском хозяйстве Маркеев Александр Павлович, уделяют особое внимание к эффективности воспроизводства стада. Осеменяют коров и телок – искусственно, используя семя быков-производителей голштинской породы Oxford и Ascender, которое закупают в ООО «РУСПЛЕМ» г. Москвы. В хозяйстве на 01.01.2025 год выход телят на 100 коров составил 84% при сохранности молодняка 88%, это показатель для товарного хозяйства находится на невысоком уровне. Ремонтных телок осеменяют в возрасте 15-16 мес. при достижении ими средней живой массы 390 кг.

Проведенный анализ технологии производства молока в крестьянско-фермерском хозяйстве Маркеев Александр Павлович показал, что беспривязно-боксовое содержание коров организовано по всем технологическим нормам. Однако, в связи увеличением поголовья дойного стада возник вопрос – где содержать сухостойных и новотельных коров. Для этого планируется организовать цеха сухостоя с родильным отделением в свободном помещении на 200 голов. Для организации цеха сухостоя с родильным отделением нас интересует выбраковка коров, связанная с осложнениями до и после отела, нарушениями репродуктивной функции, а также заболевания маститом и др. заболевания вымени.

Полученные данные свидетельствуют о том, что выбраковка коров, связанная с осложнениями до и после отела и нарушениями репродуктивной функции, в 2024 году составила 22,2%, а это на 7,2% выше нормы. Выбраковка, связанная с маститом и др. заболевания вымени – 15,1%, что выше нормы на 9,1%. Для организации цеха сухостоя с родильным отделением были проведены расчеты, которые показали, что в цехе сухостоя необходимо организовать 96 скотомест, а в цехе отела - 48. По данным расчетов необходимо смонтироваить 7 денников для отела коров и нетелей.

Организация цеха подготовки коров к отелу с родильным отделением, рассчитанного на мощность фермы 469 головы, позволит снизить заболевания вымени, гинекологические и яловость коров на 16,3%, что по мнению ученных будет способствовать повышению молочной продуктивности коров на 10-15%.

Экономическая оценка результатов исследований показывает, что при организации цеха сухостоя с родильным отделением в хозяйстве, даже при увеличении затрат на содержание 1 головы на 6213,3 руб, прибыль с 1 ц молока составит 14694,1 руб., а уровень рентабельности повыситься на 9,2% и составит 39,7%. За счет снижения выбытия коров из стада на 16,3% и повышения продуктивности коров на 10% хозяйство окупит свои капитальные вложения за 1,9 месяца.

Таким образом, в целях снижения заболеваний воспроизводительной системы и вымени, увеличения молочной продуктивности коров дойного стада, повышения выхода телят на 100 голов предлагаем организовать цех сухостоя с родильным отделением в предлагаемом свободном помещении на 200 голов.

Список литературы:

1. Оценка технологии содержания коров дойного стада в условиях АО «Учхоз «Рамзай» ПГСХА» Мокшанского района / В.С. Стяжкова, О.Д. Желтова, А.В. Губина, Н.Ю. Чупшева // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, Пенза, 23– 24 марта 2023 года. Том II. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – С. 203-207. – EDN ZPXRBO.

2. Никитина, Е.Е. Оценка молочной продуктивности коров дойного стада черно-пестрой породы в условиях АО «Учхоз «Рамзай» ПГСХА» Мокшанского района / Е.Е. Никитина, Т.М. Алферова // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России: Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых ученых, Пенза, 20–21 октября 2021 года. Том I. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2021. – С. 133-136. – EDN BCPXWR.

3. Biophysical qualities of the hoof horn and its influence on cows productive longevity / S. Karamaev, N. Cupshewa, K. Valitov, A. Karamaeva // E3S Web of Conferences: 13th International Scientific and Practical Conference on State and Prospects for the Development of Agribusiness, INTERAGROMASH 2020, Rostovon-Don, 26–28 февраля 2020 года. – EDP Sciences: EDP Sciences, 2020. – P. 03021. – DOI 10.1051/e3sconf/202017503021. – EDN MKMLEV.

4. Губина, А. В. Организация воспроизводства стада на молочной ферме / А.В. Губина, В.В. Ляшенко // Региональные проблемы устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях цифровой трансформации: Сборник статей Всероссийской научнопрактической конференции, Пенза, 25–26 апреля 2023 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – С. 225-228. – EDN ARKEZB.

5. Milk Productivity of First-Calf Heifers Depending on the Fatness of Mothers Before Calving / A. Karamaeva, S. Karamaev, N. Chupsheva, R. Ershov // XV International Scientific Conference «INTERAGROMASH 2022», Rostov-na-Donu, 25–27 мая 2022 года. Vol. 574. – Springer: Springer, 2023. – P. 3140-3149. – DOI 10.1007/978-3-031-21432-5_347. – EDN JODFLE.

6. Региональные аспекты развития отрасли животноводства / Ю. В. Плахутина [и др.] // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса : Материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 21 декабря 2021 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. – С. 80-86.

7. Основы производства продукции животноводства : учебник / С. П. Бугаев, Н. В. Самбуров, Н. И. Астахова [и др.]. Курск : Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова», 2020. 368 с.

УДК 639.3.06

АВТОНОМНЫЕ СИСТЕМЫ АЭРАЦИИ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ АКВАКУЛЬТУРЫ

М.А. Дубинин, А.А. Наумов
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: michaeldubinin.95@mail.ru

Ключевые слова: аквакультура, аэрация, электроснабжение, солнечные батареи, ветрогенератор, уровнь кислорода.

Аннотация: В статье рассматриваются вопросы работы автономной системы аэрации с независимым электроснабжением для объектов аквакультуры и их влияние на биохимические показатели водоемов и состояние гидробионтов.

AUTONOMOUS AERATION SYSTEMS FOR AQUACULTURE FACILITIES

M.A. Dubinin, A.A. Naumov
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: aquaculture, aeration, electricity supply, solar panels, wind turbine, oxygen level.

Annotation: The article discusses the operation of an autonomous aeration system with independent power supply for aquaculture facilities and its impact on the biochemical parameters of water bodies and the condition of hydrobionts..

Аэрация — насыщение воды кислородом. В аквакультуре она важна для поддержания уровня кислорода для дыхания рыб и других организмов, стимуляции роста и развития водных организмов, активации полезных бактерий и улучшения фильтрации воды, предотвращения замора зимой. Использование солнечной и ветровой энергии для систем аэрации позволяет обеспечить насыщение воды кислородом с помощью возобновляемых источников энергии может снизить зависимость от традиционных источников энергии и минимизировать воздействие на окружающую среду.

Автономные системы аэрации с независимым электроснабжением для объектов аквакультуры — это комплексы оборудования, предназначенные для насыщения воды кислородом в искусственных водоёмах, например, в рыбоводных прудах, бассейнах для выращивания моллюсков, водорослей и других водных организмов. Основные компоненты таких систем могут включать: аэраторы (устройства, создающие поток воздуха или воды для смешивания и насыщения кислородом); компрессоры или другие источники независимого электроснабжения (например, генераторы на альтернативных источниках энергии); системы управления и контроля параметров (датчики уровня кислорода, температуры, давления и т. д.); трубопроводы и распределительные системы для равномерного распределения кислорода по всему объёму водоёма.

Независимое электроснабжение на основе солнечных батарей и ветрогенераторов — это система, которая позволяет получать электроэнергию из возобновляемых источников, таких как солнечная энергия и энергия ветра. Это особенно актуально в районах, где нет доступа к централизованной электросети или где требуется надёжное и автономное электроснабжение.

Основные компоненты системы: Солнечные батареи — преобразуют солнечную энергию в электрическую. Они состоят из фотоэлектрических панелей, которые могут быть установлены на крыше или на специальных конструкциях. Ветрогенераторы — преобразуют кинетическую энергию ветра в электрическую. Они могут быть установлены в местах с постоянным ветром. Аккумуляторы — накапливают электроэнергию, полученную от солнечных батарей и ветрогенераторов, для использования в ночное время или при отсутствии ветра. Инверторы — преобразуют постоянный ток, полученный от солнечных батарей и

аккумуляторов, в переменный ток, который можно использовать для питания приборов и оборудования. Контроллеры заряда — управляют процессом зарядки аккумуляторов от солнечных батарей и ветрогенераторов. Независимое электроснабжение позволяет поддерживать работу системы аэрации даже при отключении основного источника электроэнергии, что особенно важно для обеспечения жизнедеятельности водных организмов в условиях, приближённых к природным.

Автономные системы аэрации с независимым источником электроснабжения представляют собой инновационное решение в области аквакультуры, обеспечивающее оптимальные условия для поддержания уровня растворённого кислорода в водоёмах. Данная технология играет ключевую роль в поддержании жизнедеятельности водных организмов, их роста и развития, а также в создании сбалансированных экосистем. Рассмотрим основные области применения таких систем:

1. Рыбоводные хозяйства: в условиях высокой плотности посадки рыбы поддержание оптимального уровня кислорода в прудах и бассейнах является критически важным фактором. Автономные системы аэрации обеспечивают равномерное распределение кислорода, что способствует улучшению метаболических процессов и снижению уровня стресса у рыб.

2. Выращивание водных растений: для успешного культивирования водных растений необходимо создание оптимальных условий, включая достаточную концентрацию растворённого кислорода. Это способствует интенсификации фотосинтетических процессов и формированию здоровой водной экосистемы.

3. Системы рециркуляции воды: в установках с замкнутым водоснабжением автономные системы аэрации играют важную роль в поддержании качества воды и здоровья гидробионтов. Равномерное распределение кислорода способствует снижению концентрации токсичных веществ и поддержанию биохимического равновесия.

4. Фермы по разведению декоративных рыб и водных животных: автономные системы аэрации создают комфортные условия для содержания декоративных видов рыб и других водных организмов, что способствует их здоровью и активному росту.

5. Очистные сооружения и системы аквапоники: в установках аквапоники, где растения выращиваются в водных растворах с добавлением питательных веществ, а также в системах очистки воды, автономные системы аэрации обеспечивают кислородом водные среды, что способствует улучшению процессов фотосинтеза и фильтрации.

6. Резервные системы аэрации: автономные системы аэрации выполняют функцию резервных или дополнительных источников кислорода на случай перебоев с основным электроснабжением или других непредвиденных ситуаций, обеспечивая непрерывность технологических процессов.

7. Пруды для аквакультуры в удалённых и труднодоступных местах: в условиях, где подключение к централизованным источникам электроэнергии затруднено или невозможно, автономные системы аэрации становятся незаменимым инструментом для обеспечения аэрации водоёмов, поддерживая жизнедеятельность водных организмов.

Таким образом, автономные системы аэрации с независимым электроснабжением представляют собой высокотехнологичное решение, способствующее повышению эффективности аквакультурных процессов и улучшению условий содержания водных организмов.

Список литературы:

1. Антонов, А. И. Сравнительная эффективность различных аэрационных систем / А. И. Антонов // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – 2008. – № 5. – С. 38-40. – EDN VJPMQB.

2. Баранник, С. Ф. Механизация и автоматизация производственных процессов в аквакультуре / С. Ф. Баранник // Развитие и современные проблемы аквакультуры (Конференция "АКВАКУЛЬТУРА 2021") : Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, с. Дивноморское, 20–24 сентября 2021 года / Редколлегия: И.М. Донник [и др.]. – Ростов-на-Дону: Общество с ограниченной ответственностью "ДГТУ-ПРИНТ", 2021. – С. 23-25. – DOI 10.23947/aquaculture.2021.23-25. – EDN ZBNAII.

3. Попов, Н. А. Автоматизация процессов аэрации как способ сохранения биоразнообразия водоемов в зимнее время / Н. А. Попов // Логистика как фактор созидания. Глобальный мир: угрозы и возможности. Память поколений : Материалы VII Международного круглого стола (конференции), в рамках мероприятий, посвященных празднованию 80-летия Великой Победы, Астрахань, 21 апреля 2025 года. – Астрахань: Индивидуальный предприниматель Сорокин Роман Васильевич (Издатель: Сорокин Роман Васильевич), 2025. – С. 260-262. – EDN VPXAES.

4. Технические средства аквакультуры в индустриальном рыбоводстве / Г. Г. Матишов, Б. Ч. Месхи, С. В. Пономарев, Е. Н. Пономарева ; Донской государственный технический университет. – Ростов-на-Дону : Донской государственный технический университет, 2012. – 265 с. – ISBN 978-5-7890-0743-3. – EDN RXLXPZ.

5. Региональные аспекты развития отрасли животноводства / Ю. В. Плахутина [и др.] // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса : Материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 21 декабря 2021 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. – С. 80-86.

6. Михалева Т. И., Швец О. М. Влияние условий среды на микрофлору товарной рыбы в условиях прудового хозяйства // Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК : материалы II Международной научно-практической конференции, Курск, 26 мая 2022 года. Том Часть 3. Курск : Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2022. С. 129-132.

УДК 619:636

ФЕРОМОННЫЕ ДИФФУЗОРЫ КАК МЕТОД АДАПТАЦИИ КУР К ФАКТОРАМ ПРОМЫШЛЕННОГО СОДЕРЖАНИЯ

Д.А. Базова, Э.Ж. Апиева
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: dibazova.aye@yandex.ru

Ключевые слова: стресс, продуктивность, птицеводство, методы, феромоны.

Аннотация: В промышленном птицеводстве куры подвергаются интенсивным условиям, требующим быстрой адаптации для поддержания продуктивности. Эта статья анализирует условия содержания, стресс-факторы, механизмы адаптации. Предложен метод адаптации с использованием феромонных диффузоров.

PHEROMONE DIFFUSERS AS A METHOD OF ADAPTATION OF CHICKENS TO FACTORS OF INDUSTRIAL MAINTENANCE

D.A. Bazova, E.Zh. Apieva
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: stress, productivity, poultry farming, methods, pheromones.

Annotation: In industrial poultry farming, chickens are exposed to intense conditions that require rapid adaptation to maintain productivity. This article analyzes the conditions of detention, stress factors, and adaptation mechanisms. A method of adaptation using pheromone diffusers is proposed.

Промышленное содержание кур-несушек и бройлеров в интенсивных условиях вызывает значительный стресс, снижающий продуктивность и повышающий смертность. Адаптация

необходима для минимизации этих эффектов и поддержания высокой яйценоскости или привесов.

На промышленных птицефабриках куры содержатся в клеточных или бесклеточных системах. Цикл выращивания длится 35–42 дня для бройлеров и 16–20 месяцев для несушек, с автоматизированным кормлением, поливом и вентиляцией. Температура поддерживается 20–25°C, влажность 60–70%. Колебания показателей, изменения содержания вызывают гипоксию и иммуносупрессию.

Основные стрессоры включают высокую плотность посадки (до 12–15 голов/м² в клетках), шум (80–100 дБ от оборудования), вибрацию при транспортировке, резкие изменения освещения, перегрев или переохлаждение, а также ограничение движения. Эти факторы нарушают естественное поведение птицы, провоцируя психические стрессы от конкуренции за кормушки и ранговые конфликты в стаде. В России промышленное птицеводство сталкивается с дополнительными рисками, такими как дефицит кормовых добавок и вспышки гриппа птиц.

Стресс-реакции проявляются в фазах тревоги (4–6 ч после воздействия) и устойчивости (до 72 ч), с пиком кортизола в крови. Стресс выражается в синюшности гребня, дрожи, потере аппетита, учащенном дыхании, поносе и каннибализме (расклев до 5–10% стада). Лейкограмма показывает нейтрофилез (рост сегментоядерных нейтрофилов на 70%), лимфопению и эозинофилию (снижение на 70%), с индексом Г/Л >0.8, указывающим на стадию тревоги.

Опасности: падеж до 16%, снижение яйценоскости на 36%, уменьшение массы яиц на 3–5%, рост заболеваемости на 20–30% и расход корма на 10–15% выше нормы.

В России промышленное птицеводство производит >5 млрд яиц/год, но стресс вызывает потери 10–20% продуктивности; тепловой стресс снижает яйценоскость на 36% летом. Глобально, стресс у несушек приводит к выбраковке 5–10% стада ежегодно.

В Пензенской области в 2023 г. произведено 476 тыс. т птицы и 312,9 млн яиц, 1-е место в ПФО по яйцам. В 2025 г. — 348,2 млн яиц (+17,9%), 508,9 тыс. т птицы (+6,5%), несмотря на стресс-факторы на фабриках. Предполагаемые потери от стресса: ~5–7% яйценоскости (17–24 млн яиц), основано на общероссийских данных 10–20%.

Адаптация повышает резистентность, предотвращая переход антистрессорных реакций (спокойная активация с ростом лимфоцитов на 11%) в стресс, минимизируя экономические потери (до 20% от снижения продуктивности). В промышленных условиях она обеспечивает равномерную яйценоскость и снижает выбраковку.

Методы адаптации:

Прерывистое освещение (темные периоды 3–4 ч днем), гранулированные корма для равномерного потребления и вентиляция для комфорта 18–24°C. Пробиотики снижают кортикостерон на 30%, повышая яйценоскость на 10–15%. Антиоксиданты (витагены) активируют супероксиддисмутазу, уменьшая падеж на 20% (применяются в России через выпаивание). Применяют антистрессоры: витамин С (200 мг/кг корма). Вводят постепенную акклиматизацию - снижение плотности на 20% в первые 7 дней, шумопоглощающие материалы и микроэлементы (Se, Zn).

Инновационные предложения для производств могут включить «Феромонные диффузоры» для улучшения условий содержания кур и повышения их продуктивности.

Феромоны – это химические вещества, выделяемые животными для передачи информации другим особям того же вида. Феромонные диффузоры – это устройства, которые распыляют определенные феромоны в воздухе, создавая атмосферу, способствующую снижению стресса у птиц. Эти устройства могут быть установлены в помещениях для содержания кур и функционировать непрерывно или в заданные интервалы времени.

Состав: микрокапсулы синтетических феромонов (апипемин + бромспирол). Эти вещества имитируют естественные феромоны, выделяемые животными, и воздействуют на поведение и физиологическое состояние птиц.

Способ применения: распыление через вентиляцию.

Доза: 0,5 мг/м³, 2 раза/сутки.

Действие:

- Снижение уровня стресса, улучшение социального поведения: апипемин - пептидный феромон, снижающий уровень кортизола (гормона стресса), что помогает уменьшить тревожность и агрессивное поведение, приводит к более спокойной атмосфере в стаде; бромспирол воздействует на нейронные пути, отвечающие за реакцию на стрессовые факторы, может улучшать общее самочувствие птиц.

- Стимуляция репродуктивной активности: феромоны могут активировать репродуктивные функции кур, что приведет к увеличению яйценоскости и улучшению качества яиц.

- Повышение иммунитета: уменьшение стресса и улучшение общего состояния здоровья способствуют укреплению иммунной системы птиц, это снижает риск заболеваний и повышает их устойчивость к инфекциям.

Практическое применение:

1. Исследования и тестирование: проведение клинических испытаний для определения оптимальных типов феромонов и их концентраций.

1. Установка диффузоров: выброс мелкодисперсных паров из устройства сразу в вентиляцию, обеспечивающий постоянное воздействие на птиц в течение всего дня.

2. Мониторинг состояния: важно отслеживать поведение и здоровье кур до и после применения феромонов для оценки эффективности и возможной корректировки дозировок.

3. Обучение персонала: работники должны быть обучены правильному использованию и обслуживанию систем распыления феромонов.

Ожидаемая эффективность: +25% яйценоскости, -15% падежа. На Пензенских фабриках это повысит производство до 400 млн яиц/год.

Преимущества: улучшение здоровья и благополучия кур; повышение продуктивности (яйценоскость, качество мяса); снижение затрат на ветеринарное обслуживание.

Недостатки: необходимость в дополнительных инвестициях на начальном этапе; индивидуальная реакция кур на феромоны; необходимость проведения дополнительных исследований для оптимизации использования.

Таким образом, феромонные диффузоры представляют собой перспективное решение для повышения качества содержания кур в промышленных условиях. Их внедрение может значительно улучшить здоровье птиц, повысить продуктивность и качество продукции. Однако перед широким применением необходимо провести дополнительные исследования для подтверждения эффективности и безопасности данной технологии. Комплексная адаптация, включая инновации, обеспечит устойчивое птицеводство.

Список литературы:

1. Галиуллина, С.А. Влияние монохромного освещения на различные показатели сельскохозяйственной птицы / С. А. Галиуллина // Современные научные тенденции в ветеринарии: Сборник статей II Международной научно-практической конференции, Саратов, 07–08 декабря 2023 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2024. – С. 34-36. – EDN WEHIOG.

2. Галиуллина, С. А. Стимулирующее действие физических факторов на эмбриогенез птиц / С. А. Галиуллина // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России : Сборник материалов Международной научно-практической конференции молодых ученых, Пенза, 26–27 октября 2023 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – С. 150-152. – EDN WRDWQR.

3. Отечественные корма в птицеводстве / И.В. Зирук, М.Е. Копчекчи, Г.Е. Рысмухамбетова [и др.] // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий: Материалы Международной научно-практической конференции, Саратов, 30 апреля 2025 года. – Саратов: Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии им. Н.И. Вавилова, 2025. – С. 211-217. – EDN JPKGOW.

4. Развитие птицеводства на производственной основе в России / Д.О. Карасева, Э.Ж. Апиева, И.Д. Генгин, Д.А. Базова // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, Пенза, 28–29 марта 2024 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2024. – С. 134-138. – EDN RHUVXO.

5. Цитокиновый профиль цыплят-бройлеров на фоне переуплотнённого содержания / А. И. Леткин, А. С. Зенкин, В. В. Федоськин [и др.] // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2024. – № 3(48). – С. 35-40. – EDN NEIYDN.

6. Боронина, А. Ю. Физиологические механизмы адаптации цыплят-бройлеров к условиям содержания на фоне иммуностимуляции организма / А. Ю. Боронина, В. В. Боронин, В. Г. Семенов // Научно-образовательная среда как основа развития интеллектуального потенциала сельского хозяйства регионов России : Материалы V Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 05 сентября 2025 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2025. – С. 106-108. – EDN GMNCNI.

7. Семенов, В. Г. Опыт применения пробиотического препарата в условиях промышленного птицеводства / В. Г. Семенов, В. В. Боронин, Р. Н. Иванова // Инновационные решения актуальных проблем в области ветеринарии : материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 25–26 февраля 2021 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. – С. 250-253. – EDN ZQOCVG.

8. Жиляков Д.И. Развитие кормовой базы промышленного птицеводства // Материалы Международной научно-практической конференции «Наука и инновации в сельском хозяйстве». 2011. С. 272-276.

9. Долгих О. С., Кривдина О. А., Новикова Т. В. Птицеводство - приоритетная отрасль животноводства // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 3. С. 48-51.

УДК 619:616.314.18

ОГОЛЕНИЕ ПУЛЬПЫ У ПУШНЫХ ЗВЕРЕЙ ВСЛЕДСТВИЕ ПОЕДАНИЯ ЖЕСТКОЙ ПИЩИ

А.В. Селиванова
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: kryakovitchkryak@yandex.ru

Ключевые слова: оголение пульпы, пульпит, пушные звери, норка, песец, лисица, абразивный корм, экстракция зуба, диагностика, профилактика.

Аннотация: В статье рассмотрено оголение пульпы зубов у пушных зверей (норка, песец, лисица), возникающее вследствие интенсивного стирания твердых тканей при кормлении абразивными кормами. Описаны клинические проявления (пульпарное пятно, кровоточивость, болевая реакция), диагностика (осмотр, зондирование, рентгенография) и методы лечения (экстракция зуба, эндодонтия). Предложены меры профилактики, основанные на контроле абразивности рационов.

PULP DEATH IN FUR-BEARING ANIMALS CAUSED BY EATING HARD FOOD.

A.V. Selivanova
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: pulp exposure, pulpitis, fur-bearing animals, mink, Arctic fox, fox, abrasive food, tooth extraction, diagnostics, and prevention.

Annotation: The article discusses the exposure of the dental pulp in fur-bearing animals (mink, Arctic fox, and fox), which occurs due to the intensive abrasion of hard tissues when feeding abrasive feed. The article describes the clinical manifestations (pulpal spot, bleeding, and pain), diagnosis (examination, probing, and radiography), and treatment methods (tooth extraction and endodontic treatment). The article also suggests preventive measures based on controlling the abrasiveness of the diet.

Оголение пульпы зуба – это состояние, при котором из-за глубокого разрушения твёрдых

тканей зуба обнажается пульпа (нервно-сосудистый пучок). Это может привести к пульпиту – воспалительному процессу в пульпе и корневых каналах зуба. Пульпа содержит кровеносные сосуды и нервные волокна и обеспечивает нормальное функционирование зуба.

Оголение пульпы у пушных зверей (норка, песец, лисица) представляет собой патологическое состояние, возникающее вследствие аномально интенсивного стирания твердых тканей зуба при поедании жесткой пищи. В норме физиологическое стирание эмали и дентина компенсируется медленным ростом и адаптацией окклюзионных поверхностей, однако при кормлении кормами с высокой абразивностью (костные остатки, сухие экструдированные корма с избытком минеральных включений, грубые растительные компоненты) скорость убыли твердых тканей превышает компенсаторные возможности.

Наиболее часто патология затрагивает клыки и премоляры, моляры. По мере стирания эмали и дентина коронки происходит обнажение пульпарной камеры, что ведет к контакту пульпы с ротовой полостью.

Зуб, пораженный гнойным, гранулематозным, а тем более гангренозным пульпитом, удаляют. Клинически это проявляется образованием пульпарного пятна (точечного дефекта на стертой поверхности), кровоточивостью, болевой реакцией при приеме пищи, снижением аппетита и потерей массы тела. В дальнейшем развивается пульпит, некроз пульпы и, как следствие, апикальный периодонтит с образованием гранулем и остеомиелита челюстных костей.

Пульпит (Pulpitis) – воспаление зубной мякоти. Зубная пульпа в канале корня включает кровеносные, лимфатические сосуды и нервные сплетения, обеспечивая питание зуба. Признаки пульпита – болезненность, изменение цвета зуба и его окраски. Животное при разжевывании пищи не пользуется больной стороной. Гранулезный пульпит протекает хронически и приводит к разрастанию грануляционной ткани («дикого мяса»). При лечении животному дают мягкий корм, вокруг шейки зуба наносят йод-глицерин. Применяют также каметон и другие препараты.

Диагностика основывается на осмотре ротовой полости, зондировании зубов и рентгенографии (выявление периапикальных изменений). Профилактика включает контроль абразивности рационов, исключение из кормов острых костных фрагментов, использование кормов с оптимальным гранулометрическим составом и обеспечение зверей возможностью для естественного стачивания зубов (твердые игрушки, веточный корм). При выявлении оголения пульпы показана экстракция пораженного зуба или эндодонтическое лечение (витальная пульпотомия с последующим пломбированием), что позволяет предотвратить распространение инфекции и сохранить продуктивность зверя.

Список литературы:

1. Ветеринарная стоматология: учебное пособие для аспирантов факультета ветеринарной медицины / В.А. Ермолаев, Е.М. Марьин, П.М. Ляшенко, А.В. Сапожников. – Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2018. – 73 с. – EDN YOAWQH.

2. Ермоленко, А.А. Клинический случай. ПЕРЕЛОМ КЛЫКА / А.А. Ермоленко // Ветеринарная оперативная хирургия: Сборник клинических случаев, Екатеринбург, 11 июня 2020 года / Науч. ред. Л.И. Дроздова. – Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет, 2020. – С. 139-140. – EDN AGWUOD.

3. Кочкина, А.Г. Болезни зубов у собак / А.Г. Кочкина // Пермский период: Сборник материалов V Международного научно-спортивного фестиваля курсантов и студентов, Пермь, 14–19 мая 2018 года. Том II. – Пермь: Пермский институт Федеральной службы исполнения наказаний, 2018. – С. 488-489. – EDN HFYWBS.

4. Мукий, Ю.В. Анализ этиологии и рентгенодиагностика одонтокластического резорбционного поражения зубов у кошек / Ю.В. Мукий, В.А. Николаева // Международный вестник ветеринарии. – 2020. – № 1. – С. 157-162. – DOI 10.17238/issn2072-2419.2020.1.157. – EDN EKRWAI.

5. Семенов, Б.С. Практикум по оперативной хирургии с основами топографической

анатомии домашних животных / Б.С. Семенов, В.А. Ермолаев, С.В. Тимофеев. – Москва: Издательство КолосС, 2003. – 263 с. – EDN TGIPUV.

6. Спасская, Т.А. Ветеринарная стоматология / Т.А. Спасская // Материалы Научно-практической конференции КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева с международным участием: Материалы докладов, Калуга, 25 апреля 2018 года. Том Выпуск 12. – Калуга: 2018. – С. 23-26. – EDN YNYGXZ.

7. Направления развития животноводческого подкомплекса / А. В. Мусьял, Т. Н. Соловьева, В. В. Сафронов [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 9. С. 194-199.

8. Потапенко А. В., Коломийцев С. М. Динамика прогрессирования клыковой рецессии десны у кошек в возрастном аспекте // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса : Материалы IV Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 15 ноября 2023 года. Курск : Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, 2024. С. 155-161.

УДК 636.083.37

МЕТОДЫ ВЫРАЩИВАНИЯ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

В.Н. Умнова, А.А. Наумов
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: kashaika517@gmail.com

Ключевые слова: крупный рогатый скот, молодняк, телосложение, уход, метод, технология, питание, здоровье.

Аннотация: В статье рассматриваются методы выращивания молодняка крупного рогатого скота. Первый этап выращивания телят, охватывающий период от рождения до 4-6 месяцев, является наиболее ответственным, трудоемким и затратным. Именно в это время закладываются основы будущей молочной или мясной продуктивности животного.

METHODS OF CATTLE FARMING

V.N. Umnova, A.A. Naumov
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: cattle, young cattle, body structure, care, method, technology, nutrition, health

Annotation: The article discusses methods of growing young cattle. The first stage of growing calves, which covers the period from birth to 4-6 months, is the most responsible, time-consuming, and costly. It is during this time that the foundations of the animal's future milk or meat productivity are laid.

Методы выращивания молодняка крупного рогатого скота представляют собой комплекс научно обоснованных подходов и технологий, направленных на обеспечение здорового роста и гармоничного развития животных. Данный процесс требует высокоточной оптимизации и учета множества факторов, включая кормление, условия содержания, ветеринарное обслуживание и эффективное управление стрессовыми факторами.

Методы выращивания телят варьируются в зависимости от масштаба хозяйства. В малых фермах распространено подсосное выращивание, когда одна корова-кормилица, продуцирующая 3000-3500 литров молока ежегодно, способна выкормить более десяти телят. В отличие от этого, промышленные комплексы обеспечивают специализированные и комфортные условия для молодняка. Продолжительность молочного периода, достигающая шести месяцев, определяется выбранной схемой выпойки. До полугода молодняк получает питание согласно разработанным схемам, учитывающим нормы и специфику хозяйства. Далее

телят содержат в группах по 10-15 особей до десяти месяцев, после чего проводится стобалльная оценка экстерьера для отбора будущих ремонтных телок.

В контексте оптимизации продуктивности сельскохозяйственных угодий и повышения эффективности использования земельных ресурсов, значительное число аграрных предприятий внедряют инновационные технологии в процесс выращивания ремонтного молодняка, что позволяет обеспечить устойчивое увеличение поголовья на существующих производственных площадях.

Сразу после рождения телят разделяют по половому признаку. Бычков, как правило, реализуют в другие хозяйства для дальнейшего выращивания и откорма уже в возрасте одного месяца. Телочек же содержат в специальных профилакториях до 15-дневного возраста, используя для этого индивидуальные клетки или домики, после чего их переводят в помещения для дальнейшего выращивания. Взвешивание телочек проводится ежемесячно до достижения ими шестимесячного возраста. Комплексная оценка телочек, включая строгий отбор по экстерьеру, осуществляется в 10-месячном возрасте. Оценка экстерьера имеет существенное значение как для селекционно-племенной работы, так и для промышленного использования животных.

В условиях промышленных комплексов и крупных аграрных предприятий процесс выращивания телят реализуется с использованием стандартизированных технологических решений, направленных на оптимизацию производственных процессов и повышение эффективности сельскохозяйственной деятельности. Первостепенное значение имеет своевременное выпаивание молозива: в первые часы после рождения теленок должен получить не менее 1 л, а в последующие часы – 2,5–3,0 л, поскольку молозиво быстро теряет свои уникальные защитные свойства. Период выделения молозива коровой длится около 8–9 дней, после чего молоко пригодно для употребления человеком.

Для автоматизации процесса выпаивания молока телятам на промышленных комплексах, применяются специализированные аппараты, обеспечивающие высокую точность и гигиеничность. С первых дней жизни телята содержатся в условиях, строго соответствующих повышенным санитарно-гигиеническим требованиям, что минимизирует риск возникновения инфекционных заболеваний и способствует оптимальному развитию животных.

Содержание телят осуществляется двумя основными способами: индивидуальным и групповым (на станциях с автоматической системой поения). При индивидуальном методе телят размещают в специальных «домиках», предназначенных для одного животного. Сразу после рождения теленка отделяют от матери и помещают в небольшой бокс с открытым вольером, который находится под открытым небом. Такой способ содержания применяется уже с первых 3-4 часов жизни теленка и продолжается до 2–2,5 месяцев. В индивидуальных клетках телят держат до 2-3 месяцев, после чего переводят в секции по возрасту с обеспечением около 45 см места около кормового стола на одного животного. Телята постоянно имеют доступ к свежей питьевой воде, достаточный запас сухой подстилки и хорошую вентиляцию.

Выпойка телят осуществляется либо вручную из ведер, либо с использованием автоматических групповых поилок (например, УВТ-20). Объем цельного молока, потребляемого телятами, колеблется от 180 до 350 кг, а обезжиренного – от 200 до 600 кг, в зависимости от длительности молочного периода (от двух до пяти месяцев).

По завершении молочного периода телок формируют в группы по 25-50 голов и содержат в свободных секциях. На этом этапе критически важно обеспечить обильное потребление грубых, сочных и зеленых кормов для достижения среднесуточного прироста живой массы в 700-750 граммов. Для этого в рацион включают 1,5-2,0 кг концентратов ежедневно, а остальные корма предоставляются без ограничений.

Практика содержания телят в индивидуальных узкогабаритных клетках на начальном этапе не оказывает негативного влияния на их рост и развитие, при этом демонстрируя экономическую эффективность. После завершения профилактического периода телят переводят в общие телятники, где они содержатся в групповых клетках по 6-15 голов.

Список литературы:

1. Буряков, Н. П. Кормление ремонтного молодняка молочного скота / Н. П. Буряков, М. А. Бурякова. – Иркутск : ООО «Мегапринт», 2017. – 258 с. – ISBN 978-5-907095-01-4. – EDN XSAHFR.

2. Дедкова, А. И. Оценка способов содержания молодняка крупного рогатого скота / А. И. Дедкова, Н. Н. Сергеева // Продовольственная безопасность как фактор повышения качества жизни : материалы Национальной (Всероссийской) научно-практической конференции, Орел, 29 сентября 2021 года. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2021. – С. 118-124. – EDN XJZZNO.

3. Сивкин, Н. В. Эффективность выращивания телок молочных пород при разных технологиях / Н. В. Сивкин, П. Ж. Сайлаубек, Н. И. Стрекозов // Молочное и мясное скотоводство. – 2021. – № 6. – С. 13-17. – DOI 10.33943/MMS.2021.48.63.003. – EDN FRIJZK.

4. Технологические аспекты выращивания ремонтного молодняка крупного рогатого скота / М. В. Базылев, В. Н. Минаков, Е. А. Левкин [и др.] // Молочнохозяйственный вестник. – 2023. – № 1(49). – С. 10-29. – DOI 10.52231/2225-4269_2023_1_10. – EDN XZUYAE.

5. Выращивание ремонтных телок с применением новых комплексных функциональных добавок / М. С. Упинин, А. Ю. Лаврентьев, Н. М. Костомахин, Б. Н. Глинкин // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2025. – № 4(237). – С. 3-14. – DOI 10.33920/sel-05-2504-01. – EDN QISJXR.

6. Новые комплексные функциональные добавки при выращивании ремонтных телок / М. С. Упинин, М. С. Упинин, А. Ю. Лаврентьев, Б. Н. Глинкин // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2025. – № 1(50). – С. 85-91. – EDN UXQLNP.

7. Игнатьева, Н. Л. Использование комбикормов при выращивании телят-молочников / Н. Л. Игнатьева, С. Г. Андреева, В. В. Скворцова // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. – 2025. – № 2(33). – С. 81-88. – DOI 10.48612/vch/gave-6z3n-phut. – EDN VCNWPC.

8. Региональные аспекты развития отрасли животноводства / Ю. В. Плахутина [и др.] // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса : Материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 21 декабря 2021 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. – С. 80-86.

9. Бугаева О. А., Дятлова А. А., Бугаев С. П. Динамика абсолютного прироста ремонтного молодняка джерсейской породы в условиях промышленного комплекса // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса : Материалы IV Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 15 ноября 2023 года. Курск : Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, 2024. С. 118-123.

УДК 619: 616.594.14

ФАРМАКОТЕРАПИЯ АЛОПЕЦИИ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ КЛЕТКАМИ СТРОМАЛЬНО-ВАСКУЛЯРНОЙ ФРАКЦИИ

Д.А. Базова, Э.Ж. Апиева
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: dibazova.aye@yandex.ru

Ключевые слова: алопеция, животные, профилактика, стромально-васкулярная функция

Аннотация: Алопеция является одной из наиболее частых жалоб владельцев в ветеринарной дерматологии. Эта статья обобщает причины, диагностику, существующие методы лечения и предлагает инновационный подход на основе стромальных сосудистых фракций для повышения эффективности терапии.

PHARMACOTHERAPY OF PET ALOPECIA WITH STROMAL VASCULAR FRACTION CELLS

D.A. Bazova, E.J. Apieva
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Key words: alopecia, animals, prevention, stromal vascular function.

Annotation: Alopecia is one of the most frequent complaints of owners in veterinary dermatology. This article summarizes the causes, diagnosis, and existing treatment methods and suggests an innovative approach based on stromal vascular fractions to improve the effectiveness of therapy.

Алопеция представляет собой патологическое выпадение шерсти или отсутствие её роста у животных, что является важным симптомом дерматологических и системных заболеваний.

Классифицируется на первичную (генетическую или врожденную) и вторичную (вызванную внешними факторами). Первичная алопеция возникает как самостоятельный признак, часто связанный с генетическими дефектами волосяных фолликулов, без воспаления кожи. Вторичная форма развивается вследствие воспалительных процессов, морфологически проявляется истончением эпидермиса, миниатюризацией фолликулов и возможным зудом. Первичные формы: алопеция X (симметричное облысение туловища), цветоразбавленная алопеция, наследственные гипотрихозы, часто связанные с генетическими мутациями по аутосомно-рецессивному или доминантному типу.

Вторичные формы: паразитарные инвазии (демодекоз, саркоптоз, блохи), аллергии (атопический дерматит, аллергический блошиный дерматит), эндокринные нарушения (гипотиреоз, гиперадренокортицизм, гиперэстрогенизм), инфекции (грибковые, бактериальные), алиментарные дефициты и стресс.

У кошек алопеция часто психогенная - самоиндуцированная (до 20% случаев), с вылизыванием в стрессовых ситуациях и паранеопластическая алопеция при опухолях внутренних органов. У собак преобладают эндокринные факторы (около 30% диагностик). Патологическая анатомия включает атрофию волосяных луковиц, гиперкератоз и инфильтрацию дермы воспалительными клетками при вторичных формах. Статистика показывает, что вторичная алопеция составляет около 70–80% случаев у собак в клиниках, с пиком заболеваемости у животных 2–6 лет.

Основные причины: эктопаразиты (саркоптоз, нотоэдроз), бактериальные/грибковые инфекции (дерматофития), пищевая аллергия, аутоиммунные заболевания, стресс и несбалансированное питание с дефицитом омега-кислот, цинка и биотина. Первичные симптомы - симметричное или локальное облысение (спина, бока, хвост), без зуда на ранних стадиях; прогрессирует к гиперемии, чешуйкам и вторичным инфекциям.

Современная диагностика включает комплексный подход: сбор анамнеза, осмотр, трихоскопия для оценки структуры волос, соскобы кожи (поверхностные/глубокие), цитология, лампа Вуда для дерматофитов. Дополнительно: бакпосев, биопсия, анализы крови на гормоны (Т4, кортизол), УЗИ для исключения системных патологий; аллерготесты и элиминационная диета при подозрении на аллергию.

Лечение этиотропное: устранение причины определяет успех. При паразитах - инсектициды (ивермектин, флурановая паста); инфекции - антибиотики/антимикотики (итраконазол); эндокринопатии - гормональная заместительная терапия (левотироксин). Симптоматически: шампуни с селеном/цинком, омега-3 добавки, иммуносупрессоры (циклоспорин); антигистаминые/кортикостероиды при аллергии; курс 4–8 недель с контролем. Для алопеции эффективны мелатонин (перорально, 3-6 мг/сут, стимулирует фолликулы), трилостан (ингибитор синтеза кортизола), миноксидил (топически, но с риском системных эффектов) и микронидлинг.

Течение лечения зависит от формы: острая вторичная алопеция регрессирует за 2–6 недель при терапии, первичная - хроническая, с поддержкой пожизненно. Мониторинг ежемесячно первые 3 месяца, затем ежеквартально; осложнения (пиодермия) в 15% случаев требуют корректировки.,

Успех терапии: 60–85% при ранней диагностике; рецидивы в 20% генетических случаев.

Профилактика включает сбалансированный рацион с витаминами (А, Е, биотин), регулярный груминг, дегельминтизацию и обработку от эктопаразитов каждые 3 месяца. Ежегодные осмотры для предрасположенных пород; минимизация стресса и гигиена среды снижают риск на 40–50%.

Инновационный метод борьбы с алопецией у животных: терапия СВФ-клетками с ОТПП.

Аутологичная терапия стромальными сосудистыми фракциями (СВФ) жировой ткани в сочетании с обогащенной тромбоцитами плазмой (ОТПП) представляет собой метод, основанный на использовании собственных клеток и факторов роста животного для стимуляции регенерации тканей.

Действие: СВФ содержит мезенхимальные стволовые клетки, стимулирующие регенерацию фолликулов, антиапоптоз и васкуляризацию.

- Улучшение состояния кожи: устранение воспалительных процессов, улучшение кровообращения и питание волосяных фолликулов.

- Стимуляция роста волос: факторы роста, содержащиеся в ОТПП и СВФ, активируют волосяные фолликулы, что способствует росту новых волос.

- Минимальные побочные эффекты: использование собственных клеток и крови животного, риск аллергических реакций минимален.

Аутологичная терапия безопасна для животных, поскольку использует собственные биоматериалы. Однако важно учитывать качество исходного материала и общее состояние здоровья (хронические заболевания могут снизить эффективность терапии). Метод превосходит мелатонин/миноксидил по скорости, особенно при генетических формах.

Способ применения:

1. Обучение специалистов: ознакомление ветеринаров с методами сбора и обработки жировой ткани и крови.

2. Сбор жировой ткани: забор 5-10 мл жировой ткани (паховая/плечевая область) у животного.

3. Изоляция СВФ: жировая ткань обрабатывается для выделения стромальных сосудистых фракций, которые содержат стволовые клетки, предшественники клеток и факторы роста.

4. Приготовление ОТПП: центрифугируется кровь животного для получения плазмы, обогащенной тромбоцитами, которая содержит множество факторов роста.

5. Введение: инъекции СВФ и ОТПП непосредственно в область алопеции.

6. Комбинированные процедуры: использование иных методов лечения (например, озоновые ванны) в сочетании с аутологичной терапией для повышения эффективности.

Проведение клинических испытаний: экспериментальные исследования на практике для подтверждения эффективности и безопасности метода.

Доза: инъекция 0,5-1 мл/см², 3-5 сеансов с интервалом 2-4 недели.

Предполагаемая эффективность: 80-90% случаев отрастания шерсти к 3 месяцам, значительное улучшение состояния кожи. Эффективность метода зависит от стадии заболевания, состояния здоровья животного и других индивидуальных факторов.

Преимущества: использование собственных клеток снижает риск отторжения; высокая эффективность при правильном применении; минимальные побочные эффекты.

Недостатки: необходимость в специализированном оборудовании; возможные ограничения по состоянию здоровья животного; потребность в обучении персонала.

Таким образом, аутологичная терапия стромальными сосудистыми фракциями жировой ткани в комбинации с обогащенной тромбоцитами плазмой представляет собой многообещающий инновационный метод лечения алопеции у мелких домашних животных. Он сочетает в себе безопасность и потенциальную эффективность, что делает его привлекательным вариантом для

владельцев питомцев, страдающих от этой проблемы. Однако для успешного внедрения необходимы дополнительные исследования и обучение ветеринарных специалистов.

Список литературы:

1. Диагностика и методы лечения малассезиозного дерматита у собак / Е. А. Смирнова, Ю. А. Гуськова, И. В. Зирук, М. Е. Копчекчи // Современные научные тенденции в ветеринарии: Сборник статей II Международной научно-практической конференции, Саратов, 07–08 декабря 2023 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2024. – С. 134-136. – EDN VHPLKP.

2. Парамонова, А. А. Особенности трихофитии у собак / А. А. Парамонова, Э. Ж. Апиева // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, Пенза, 30–31 октября 2025 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – С. 129-131. – EDN OWBPRD.

3. Гасаналиев, Э. Б. Цитологическая характеристика проявлений атопического дерматита у собак в условиях ветеринарных клиник Г. Астрахани / Э. Б. Гасаналиев, Н. А. Пудовкин, В. В. Зайцев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2025. – № 3. – С. 106-109. – EDN TIHOSM.

4. Сравнительная эффективность схем лечения блошиного аллергического дерматита у собак и кошек / А. А. Федорин, Н. А. Пудовкин, Ю. Р. Бородина, С. Д. Клюкин // Аграрный научный журнал. – 2021. – № 8. – С. 78-81. – DOI 10.28983/asj.y2021i8pp78-81. – EDN IMSDUZ.

5. Федорин, А. А. Распространение аллергического блошиного дерматита в Саратовской области и схемы его лечения / А. А. Федорин, Н. А. Пудовкин // Современная ветеринарная наука: теория и практика : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию факультета ветеринарной медицины Ижевской ГСХА, Ижевск, 28–30 октября 2020 года. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 201-206. – EDN AVJJKY.

6. Национальные приоритеты управления продовольственной безопасностью / А. Б. Удалов [и др.] // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса : материалы IV Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 15 ноября 2023 года. – Курск: Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, 2024.

7. Емельянова А. С., Бледнова А. В. Фармакологическая оценка эффективности акарицидных средств при лечении отодектоза кошек // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса : материалы III Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 15 ноября 2022 года. Том ч.2. Курск : Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2023. С. 74-78.

УДК 619:616.5-005.98:636.4

ФАРМАКОТЕРАПИЯ ПРИ ОТЕЧНОЙ БОЛЕЗНИ ПОРОСЯТ

Д.А. Базова, Э.Ж. Апиева
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: dibazova.aye@yandex.ru

Ключевые слова: лечение, профилактика, отечная болезнь, поросята

Аннотация: В статье рассматриваются эффективность лечебно-профилактических мероприятий при отечной болезни поросят. Описан комплексный подход фармакотерапии, включающий применение антибактериальных препаратов, вакцин, а также соблюдение санитарно-гигиенических норм. Предложена высокая результативность предложенной системы мер в снижении заболеваемости и смертности животных.

PHARMACOTHERAPY FOR EDEMATOUS DISEASE OF PIGLETS

D.A. Basova, E.Zh. Apieva
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: treatment, prevention, edematous disease, piglets.

Annotation: The article discusses the effectiveness of therapeutic and preventive measures for edematous disease of piglets. An integrated approach to pharmacotherapy is described, including the use of antibacterial drugs, vaccines, as well as compliance with sanitary and hygienic standards. The high effectiveness of the proposed system of measures in reducing animal morbidity and mortality is proposed.

Отёчная болезнь поросят (энтеротоксемия) - острая инфекционная болезнь, относящаяся к группе эшерихиозов свиней, вызываемая гемолитическими и патогенными штаммами кишечной палочки. Возбудитель широко распространён в свиноводческих хозяйствах, особенно в период отъёма, что делает отёчную болезнь одной из наиболее значимых патологий в отъемной группе поросят. В условиях промышленных свиноводческих комплексов патогенные штаммы кишечной палочки встречаются у 35-53% хозяйств и в 25-37% помещений с отъёмными поросятами. При этом летальность среди больных животных достигает 64%. При оценке экономических потерь в типичном свинокомплексе РФ (средняя масса реализации поросёнка-отъёмыша 25–30 кг, стоимость килограмма – 150–200 руб.) одна нерегулируемая вспышка отёчной болезни может обходиться в 150–300 тыс. руб.

Бактерии выделяют мощный сосудисто-некротический токсин, который повреждает эндотелий сосудов, вызывая повышение проницаемости капилляров, отёки внутренних органов и тканей, а также поражение центральной нервной системы. Возбудитель колонизирует тонкий кишечник, где при оптимальных условиях (стресс, нарушение кормления, дисбактериоз) быстро размножается, образуя токсины, которые всасываются в кровь и лимфу, вызывая системный вазогенный отёк и токсический шок.

Болезнь поражает преимущественно отъемных поросят в возрасте 4-8 недель, с пиком заболеваемости через 3–10 дней после отъёма. Источник инфекции - свиноматки-носители, больные поросята, а также фекальные массы, корма, вода и загрязнённые поверхности, на которых штаммы могут сохраняться длительное время.

Отёчная болезнь: снижает сохранность поросят на 5-15% в группах с нерегламентированной технологией отъёма и кормления; уменьшает среднесуточные приросты у переболевших и субклинически инфицированных животных на 10-25%; повышает расход комбинированных кормов за счёт снижения кормовой эффективности; увеличивает затраты на ветеринарные препараты (антибиотики, симптоматическая терапия, пробиотики).

Признаки: отечность век, межчелюстного пространства, ошейниковых участков; нарушение координации, парезы, судороги, одышка; при вскрытии - обширные отёки брюшной и грудной полостей, гиперемия слизистой ЖКТ, увеличение и гиперемия брыжеечных лимфоузлов, отёки лёгких и печени.

Лабораторная диагностика: выделение чистой культуры кишечной палочки из фекалий, тонкого кишечника, печени, селезёнки и крови; ПЦР-метод; стандартизированные бактериологические методики по эшерихиозам.

Порядок действий при заболевании:

1. Ранняя диагностика и изоляция

- При появлении поросят с отёком век, нарушением координации, одышкой – немедленно выделяют отдельный групповой отсек для больных и подозрительно больных.
- Ведут учет всех поросят по группам (отъём, возраст, вес, состояние).

2. Сбор материалов для лабораторного исследования

- Отбирают фекалии, фрагменты тонкого кишечника, печень, лимфоузлы, сердце и кровь для бактериологического и ПЦР-исследования.

3. Оценка и коррекция среды содержания

- Обеспечивают оптимальный температурный режим (24–28 °C), сухую подстилку, снижение плотности посадки.

- Уменьшают уровень протеина в рационе, обеспечивают обильное питьё и при необходимости - пероральную регидратацию.

4. Назначение комплексной терапии с учётом антимикробной чувствительности выделенных штаммов.

5. Мониторинг эффективности

- Снижение летальности до 20–30% уже считается положительной динамикой.

В современных условиях интенсификации свиноводства, когда отёчная болезнь сочетается с другими эшерихиозами и стрессовыми факторами, именно комплекс лечебно-профилактических мероприятий является ключевым направлением сохранности поголовья и эффективности производства. Лечение отёчной болезни поросят должно быть комплексным, ранним и сбалансированным. Основная цель - подавление роста патогенных штаммов, снижение эффекта токсина, поддержание функции сердечно-сосудистой и нервной систем и регенерация кишечного микробиоценоза.

Фармакотерапия при отечной болезни включает следующие мероприятия:

I. Этиотропная терапия. До получения результатов антибиотикочувствительности.

Вариант комплексного лечения:

1) Комбинированный антибиотик (квинокол-плюс): 0,5 мл на 10 кг массы тела подкожно или внутримышечно, 1 раз в сутки в течение 5 дней.[5]

2) Лозеваль (антибактериальный препарат): 1:1 с физраствором, перорально, 1 мл на голову 2 раза в сутки 5 дней.

3) Альтернативно: фторхинолоны (энрофлоксацин), цефалоспорины (цефазолин, цефатоксим), гентамицин, амикацин - с учётом антимикробной чувствительности, при необходимости - внутримышечно или подкожно в течение 3–5 дней.

II. Патогенетическая и симптоматическая терапия

1) Антитоксическая поддержка. Антибиотикотерапия сама по себе не связывает уже выработанный токсин, поэтому важно ограничить рост новых клеток кишечной палочки и поддержать организм.

- При необходимости - противотоксическая сыворотка (если доступна вакцинальная или лабораторная сыворотка).

2) Дегидратация и коррекция электролитного баланса:

Внутривенно или подкожно:

- Раствор Рингера-Локка или 0,9% NaCl с добавлением глюкозы (5–10% вводимого объёма) - 10–20 мл/кг массы тела в сутки, разделяя на 2–3 введения.

- При выраженной интоксикации и ацидозе - натрия гидрокарбонат 1,5-2,5% по показаниям, в объёме 2-5 мл/кг, медленно в/в.

III. Симптоматическая нейропротекция и противосудорожная терапия.

При судорогах, гиперестезии, мышечной дрожи:

- Магния сульфат 10% – 0,1–0,2 мл/кг массы тела подкожно или в/м (разбавлять 1:1 с физраствором), 1-2 раза в день.

- При необходимости – диазепам или фенобарбитал в минимальных дозах, строго по показаниям, под контролем дыхания и сердечной деятельности.

IV. Диуретики и коррекция отёков.

При тяжёлом отёчном синдроме (лёгкие, брюшная полость, мозговые отёки):

- Фуросемид 1–2 мг/кг массы тела в/в или в/м 1–2 раза в сутки, с учётом состояния гидратации и электролитов.

- При необходимости - маннитол 10–20% в/в в дозе 0,5–1,0 мл/кг для снижения внутричерепного давления (при наличии признаков поражения ЦНС).

V. Поддержка печени и антиоксидантная терапия.

- Гепатопротекторы (например, препараты с липоевой кислотой, аминокислотами) - по схемам, соответствующим рекомендациям разработчиков, в дозах 0,5–1 мл/кг в/м или в/в в течение 3–5 дней.

- При выраженной интоксикации – антиоксиданты (витамин С, витамин Е, селен-содержащие препараты) в согласованных дозах.

VI. Пробиотики и восстановление микробиоценоза.

- Комплексные пробиотики - перорально, в указанных дозировках, 7-14 дней.

- Пребиотиков (инулин, маннанолигосахариды) в рационе для поддержания благоприятной микробиоты.

Конкретные профилактические мероприятия: профилактика отёчной болезни должна быть комплексной, технологически выверенной и основанной на анализе рисков в каждом хозяйстве.

I. Технология содержания и отъёма:

- Щадящий отъём в возрасте 28–35 дней, при стабильной массе и адаптации к твёрдому корму, с постепенным снижением уровня протеина и изменением структуры корма.

- Разделение групп по весу и здоровью, исключение смешивания поросят из разных помётов в первые дни после отъёма.

- Обеспечение оптимальной температуры и влажности, сухих и чистых поверхностей, снижение стресса (переезды, шум, резкие изменения рациона).

II. Кормление и питьевой режим:

- Снижение уровня сырого протеина в стартовом рационе с 18–20% до 14–16% в первые 7–10 дней после отъёма.

- Использование легкоусвояемых белков и ферментированных кормов, добавление кислот для корма и воды (лимонная, молочная, фосфорная в разрешённых дозах) для снижения pH кишечника и подавления роста кишечной палочки.

- Обеспечение чистой и свежей воды в достаточном количестве, исключение скопления воды и застойных участков.

III. Санитарно-гигиенические мероприятия

- Регулярная дезинфекция помещений, кормушек, поилок растворами, эффективными против кишечной палочки (хлорсодержащие средства, перекись водорода, йодные препараты, кислый моющий агент)

- Смена подстилки, своевременное удаление навоза и фекалий, обработка пола и перегородок после каждой группы.

- Соблюдение принципа «после-высота-после»: групповой отсек обслуживается после больных, а не наоборот, использование отдельной обуви и инвентаря.

IV. Вакцинация и иммунопрофилактика. В ряде стран применяются экспериментальные и коммерческие вакцины против токсин-продуцирующих штаммов кишечной палочки. Их применение показывает снижение заболеваемости на 30–60% и летальность на 40–70% по сравнению с невакцинированными группами.

- Маточные вакцины: введение супоросным свиноматкам; материнский иммунитет у поросят через молозиво, что снижает риск отёчной болезни и других эшерихиозов.

- Вакцинация поросят в возрасте 1-3 и 5-7 дней жизни для формирования раннего специфического иммунитета.

V. Ветеринарно-санитарный надзор и мониторинг

- Регулярный лабораторный контроль на наличие штаммов у отъёмных поросят и свиноматок.

- Анализ причин каждого случая отёчной болезни (рацион, температура, плотность, смена рациона, вакцинация, антибиотикопрофилактика), что позволяет корректировать технологию содержания.

Грамотно выстроенная система профилактики позволяет сократить экономические потери от отёчной болезни на 50-70% по сравнению с хозяйствами, где меры не применяются.

Отёчная болезнь поросят остаётся одной из ключевых проблем свиноводства интенсивного типа, особенно в связи с ростом протеиновой концентрации в рационах и ужесточением стрессорных факторов, связанных с отъёмом. Главным ограничением эффективности терапии является целевой токсин, выделяемый штаммами кишечной палочки, который не поддаётся нейтрализации антибиотиками; поэтому именно профилактика становится основным фактором успеха.

Таким образом, современные подходы к фармакотерапии отёчной болезни включают комбинацию: вакцинации матерей и поросят; индивидуализированной антибиотикотерапии и комплексной симптоматической терапии; технологического регулирования рациона и условий содержания; строго регламентированной санитарной дезинфекции и мониторинга. Систематическое применение указанных мер позволяет снижать частоту вспышек, смертность и экономические потери от отёчной болезни на 50-70%, что делает данную патологию предотвратимой и управляемой при современном уровне ветеринарной практики.

Список литературы:

1. Влияние полисахаридов на гомеостаз подсвинков / И.В. Зирук, М.Е. Копчекчи, В.В. Фролов, К.А. Копчекчи // Современные тенденции развития аграрной науки: Сборник трудов по итогам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, приуроченной к 10-летнему юбилею факультета перерабатывающих технологий, Нижний Новгород, 30 ноября 2023 года. – Нижний Новгород: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Нижегородский государственный агротехнологический университет", 2024. – С. 29-34. – EDN UPFHIM.

2. Калинина, О.С. Влияние витаминных комплексов на морфологические показатели крови / О.С. Калинина, Ю.Р. Плужникова, И.В. Зирук // Актуальные вопросы патологии, морфологии и терапии животных : материалы 19-й Международной научно-методической конференции по патологической анатомии животных, Ставрополь, 20–22 сентября 2017 года. – Ставрополь: Издательство "АГРУС", 2018. – С. 294-299. – EDN YTAWTT.

3. Курышева, С.В. Перспектива применения пробиотиков в свиноводстве / С. В. Курышева, И. В. Зирук // Вклад молодых ученых в аграрную науку : материалы Международной научно-практической конференции, Кинель, 18 апреля 2018 года. – Кинель: Самарская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. – С. 221-222. – EDN VKPYWM.

4. Отечная болезнь поросят: меры борьбы и профилактики / В. Тихонов, Г. Тихонова, Н. Иванов, И. Леонтьева // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2022. – № 2. – С. 20-25. – EDN LEBFPT.

5. Тихонов, В. К. Особенности проявления отечной болезни поросят, меры борьбы и профилактики / В. К. Тихонов, Г. П. Тихонова, А. П. Никитина // Научно-образовательная среда как основа развития интеллектуального потенциала сельского хозяйства регионов России : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, Чебоксары, 22 октября 2021 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2021. – С. 447-449. – EDN ZHQEEP.

6. Отечная болезнь поросят: меры борьбы и профилактики / В. К. Тихонов, Г. П. Тихонова, Н. Г. Иванов, В. В. Григорьева // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : Сборник материалов V Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 15 ноября 2021 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2021. – С. 523-528. – EDN XZXQXF.

7. Толкачев В. А., Коломийцев С. М., Ванина Н. В. Раневой травматизм поросят в условиях свиноводческого комплекса замкнутого цикла // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2024. № 7. С. 71-77.

8. Эффективность свиноводства и его место в структуре агропроизводства в регионах Черноземья / А. В. Мусьял [и др.] // Вестник евразийской науки. 2023. Т. 15, № 6.

УДК 636.7.045

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АПОКВЕЛА В ТЕРАПИИ АТОПИЧЕСКОГО ДЕРМАТИТА СОБАК: АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ, БЕЗОПАСНОСТИ И ТЕРАПЕВТИЧЕСКИХ РИСКОВ

Д.А. Абрамова, В.А. Здоровинин
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: abramova.d.a@pgau.ru

Ключевые слова: атопический дерматит, собака, оклацитиниб, иммуносупрессия, побочные эффекты, лечение зуда, противовоспалительная терапия

Аннотация: В данной статье рассматриваются положительные и отрицательные аспекты применения апоквела для контроля симптомов атопического дерматита у собак.

THE USE OF APOQUEL IN THE TREATMENT OF CANINE ATOPIC DERMATITIS: AN ANALYSIS OF EFFECTIVENESS, SAFETY, AND THERAPEUTIC RISKS

D.A. Abramova, V.A. Zdorovinin
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: atopic dermatitis, dog, oclacitinib, immunosuppression, adverse effects, pruritus therapy, anti-inflammatory therapy

Annotation: This article discusses the positive and negative aspects of using apoquel to control the symptoms of atopic dermatitis in dogs.

Апоквел (Apoquel®, Zoetis Inc) — торговое название препарата на основе оклацитиниба, селективного ингибитора янус-киназы (JAK), подавляющего активность JAK1-зависимых цитокинов, участвующих в аллергии, воспалении и зуде (IL-2, IL-4, IL-6, IL-13 и IL-31) [1,6]. Современные данные подтверждают, что аллергические и аутоиммунные заболевания, а также некоторые злокачественные процессы, часто возникают вследствие стойкого дисбаланса в сложных иммунных механизмах.

Для понимания фармакодинамики оклацитиниба ключевое значение имеет патофизиология зуда и воспаления. Современная гипотеза патогенеза атопического дерматита у собак предполагает, что провоспалительные цитокины, нейрональные стимулы зуда и зудящее поведение животного создают порочный круг зуда, который увековечивает и потенциально усугубляет поражения кожи и дефекты барьерной функции кожи. В формировании гиперсенсибилизации к аллергенам участвуют клетки Лангерганса — тканевые макрофаги, расположенные у базальной мембраны. Они фагоцитируют проникшие в кожу аллергены и презентируют их Т-лимфоцитам. Активированные лимфоциты высвобождают в межклеточное пространство сигнальные молекулы — цитокины, которые в коже стимулируют В-лимфоциты к секреции аллергенспецифических иммуноглобулинов класса Е, а также активируют нейроны зуда. Ключевым медиатором зуда у собак является IL-31, наряду с другими интерлейкинами — IL-2 и IL-6.

После связывания цитокина с клеточным рецептором активируются специфические внутриклеточные пути, включая JAK-STAT-каскад. Доказано, что четыре янус-киназы (JAK1, JAK2, JAK3 и TYK2) являются критическими компонентами цитокин-опосредованных эффектов.

Янус-киназы были открыты в конце 1980-х годов группой австралийских ученых под руководством Эндрю Уилкса. И хотя исходно янус-киназам дали незамысловатое название «просто другие киназы» («just another kinases»), тк их открыли наряду с многими подобными ферментами, впоследствии все же закрепился термин Янус киназы в честь двуликого римского

бога Януса. Из четырёх известных типов этих ферментов в патогенезе аллергии, воспаления и зуда наиболее значим JAK1.

Все цитокиновые рецепторы содержат пару ассоциированных JAK-киназ. После связывания лиганда с внеклеточным доменом рецептора активируется внутриклеточный JAK-фермент, который фосфорилирует и активирует белки STAT (Signal Transducer and Activator of Transcription). Это запускает каскад иммунологических процессов: продукцию IgE, пролиферацию лимфоцитов, дополнительную секрецию цитокинов (поддерживающих зуд), увеличение экспрессии цитокиновых рецепторов и выработку хемокинов, привлекающих в кожу дополнительные клетки.

Первые сообщения о STAT-белках были сделаны группой Джеймса Дарнелла (Рокфеллеровский университет, США), а впоследствии исследования молекулярных биологов из разных стран установили связь между JAK-STAT и цитокиновыми рецепторами.

Первым одобренным FDA ингибитором JAK стал Руксолитиниб (также известный как INCB018424). Этот иммуносупрессор с 2011г успешно использовался в США у людей с неоплазией стволовых клеток костного мозга. Результаты побудили исследователей к более глубокому изучению событий, происходящих при связывании цитокинов с их специфическими рецепторами. Полученные данные привели к большому интересу врачей гуманной медицины для лечения аутоиммунных заболеваний и злокачественных новообразований. В ветеринарной медицине первым одобренным FDA ингибитором JAK стал Оклацитиниб. Компания Зоэтис (Zoetis) выпустила на рынок США препарат с торговым названием Апоквел в мае 2013г. И уже в 2015г он стал доступен в Российской Федерации. На данный момент Оклацитиниб одобрен для лечения/контроля зуда, связанного с аллергическим дерматитом, и лечения/контроля клинических проявлений атопического дерматита у собак в возрасте не менее 12 месяцев.

Являясь селективным ингибитором JAK-1, оклацитиниб блокирует передачу сигнала от провоспалительных цитокинов и угнетает их функцию. При этом существенно не влияет на цитокины, участвующие в кроветворении и зависимые от JAK-2. За 10 лет использования накоплено достаточно данных о безопасности и эффективности этого препарата, а также о вероятных неблагоприятных эффектах. Большая часть исследований посвящена работе оклацитиниба с иммунной системой. В совокупности эти исследования показывают, что оклацитиниб оказывает избирательное иммуномодулирующее действие на иммунные клетки и может снижать выработку IL-31 Т-хелперами второго типа. Иммуносупрессивные эффекты проявляются при гораздо более высоких концентрациях, чем рекомендуемые для лечения собак с атопическим дерматитом. Однако есть данные об использовании препарата off-label в монотерапии при аутоиммунных дерматозах в дозах выше рекомендуемых, как у собак, так и у кошек, с положительным клиническим результатом.

В практике врача дерматолога эффект оклацитиниба проявляется снижением зуда и уменьшением эритемы уже через несколько часов после начала использования, при этом имеет менее частые побочные эффекты по сравнению с глюкокортикоидами и циклоспорином. В ходе первоначальных исследований сообщалось о рвоте и диарее. Увеличение веса у собак, получавших препарат, наблюдалось чаще, чем потеря веса. Также сообщалось о случаях демодекоза, пиодермии и отита. В 21 исследовании общего анализа крови у пациентов, длительно получавших оклацитиниб, сообщалось о легкой лейкопении (чаще всего нейтропении и реже лимфопении). Определенные опасения относительно влияния оклацитиниба на неоплазию возникают в связи с обзорами сравнительного применения JAK в медицине человека. Однако согласно имеющимся на данный момент данным, частота злокачественных новообразований и возраст смерти у собак, длительно получающих оклацитиниб, статистически не отличаются от пациентов, получающих другие длительные методы лечения атопического дерматита. Ретроспективный анализ длительного применения оклацитиниба у собак с атопией не выявил повышенного риска развития неоплазии. Породная предрасположенность является более важным фактором. Рекомендовано соблюдать меры предосторожности и наблюдать за пациентами на предмет развития неоплазии, поскольку иммунная система каждого пациента индивидуальна.

Итак, за прошедшее десятилетие накоплен достаточный опыт использования оклацитиниба в терапии атопического дерматита собак. Сейчас мы знаем о его успешном применении в т.ч. при иммуноопосредованных заболеваниях, а также использовании у других видов животных. Оклацитиниб зарекомендовал себя как отличный инструмент в арсенале ветеринарного врача и открыл бесчисленные возможности для альтернативного применения глюкокортикоидов. Однако пробелы также сохраняются. Неизвестно, может ли апоквел подавлять воспаление также эффективно, как зуд. Неизвестно его влияние на щитовидную железу и половые гонады, а что не менее важно, неизвестно его влияние на эмбриональное развитие. Для решения этих вопросов необходимы соответствующие исследования.

Список литературы:

1. Gonzales AJ, Aleo M, Mahabir S, Messamore J, Stegemann M. Oclacitinib (APOQUEL®) is a selective Janus kinase 1 inhibitor with efficacy in a canine model of flea allergic dermatitis. J Vet Pharmacol Ther. 2024 Nov;47(6):447-453. doi: 10.1111/jvp.13462. Epub 2024 Jun 26. PMID: 38926932.

2. Furumoto Y, Gadina M. The arrival of JAK inhibitors: advancing the treatment of immune and hematologic disorders. BioDrugs. 2013 Oct;27(5):431-8. doi: 10.1007/s40259-013-0040-7. PMID: 23743669; PMCID: PMC3778139.

3. O'Shea JJ, Murray PJ. Cytokine signaling modules in inflammatory responses. Immunity. 2008 Apr;28(4):477-87. doi: 10.1016/j.immuni.2008.03.002. PMID: 18400190; PMCID: PMC2782488.

4. FDA. Animal Drugs @ FDA: Apoquel (oclacitinib) [Электронный ресурс] / U.S. Food and Drug Administration. — Режим доступа: https://animaldrugsatfda.fda.gov/adafda/views/#/home/previewsearch/141-345 (дата обращения: 17.03.2026)

5. FDA. Drugs@FDA: Jakafi (ruxolitinib) [Электронный ресурс] / U.S. Food and Drug Administration. — Режим доступа: https://www.accessdata.fda.gov/scripts/cder/daf/index.cfm?event=overview.process&ApplNo=202192 (дата обращения: 17.03.2026)

6. Marsella R, Doerr K, Gonzales A, Rosenkrantz W, Schissler J, White A. Oclacitinib 10 years later: lessons learned and directions for the future. J Am Vet Med Assoc. 2023 Mar 25;261(S1):S36-S47. doi: 10.2460/javma.22.12.0570. PMID: 36944222.

7. Руппель В.В. Апоквел — препарат против зуда [Электронный ресурс] // Ветеринарный Петербург. — 2018. — № 4. — Режим доступа: https://spbvet.info/zhurnaly/4-2018/apokvel-preparat-protiv-zuda/ (дата обращения: 17.03.2026)

8. McCandless EE, Rugg CA, Fici GJ, Messamore JE, Aleo MM, Gonzales AJ. Allergen-induced production of IL-31 by canine Th2 cells and identification of immune, skin, and neuronal target cells. Vet Immunol Immunopathol. 2014 Jan 15;157(1-2):42-8. doi: 10.1016/j.vetimm.2013.10.017. Epub 2013 Nov 19. PMID: 24321252.

9. Видаль. Апоквел (Apoquel): инструкция по применению [Электронный ресурс] // Видаль Ветеринар. — Режим доступа: https://www.vidal.ru/veterinar/apoquel-28311 (дата обращения: 17.03.2026)

10. Cosgrove SB, Wren JA, Cleaver DM, Walsh KF, Follis SI, King VI, Tena JK, Stegemann MR. A blinded, randomized, placebo-controlled trial of the efficacy and safety of the Janus kinase inhibitor oclacitinib (Apoquel®) in client-owned dogs with atopic dermatitis. Vet Dermatol. 2013 Dec;24(6):587-97, e141-2. doi: 10.1111/vde.12088. PMID: 24581322; PMCID: PMC4286885.

11. Основы защиты населения и территорий в кризисных ситуациях / В. А. Акимов, Э. Я. Богатырев, В. А. Владимиров [и др.] ; Под общ. ред. Ю.Л. Воробьева. – Москва : Финансовый издательский дом "Деловой экспресс", 2006. – 544 с. – ISBN 5-89644-092-8. – EDN TYHNQF.

12. Паюхина М. А., Шеховцова А. А. Эффективность лекарственных средств при дерматофитозах мелких домашних животных // Инновационные решения актуальных проблем в области ветеринарии : материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 25–26 февраля 2021 года. Курск : Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. С. 201-203.

УДК 796.5

ИППОТЕРАПИЯ И РЕКРЕАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ КОННЫХ ПРОГУЛОК В УСЛОВИЯХ ГОРНОЙ МЕСТНОСТИ КУРОРТНОГО ПОСЁЛКА ЛОО

С.С.Кулагина, И.В. Каешова
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия

Ключевые слова: иппотерапия, рекреация, личный опыт, Лоо, горный туризм, психофизиология, субъективное благополучие.

Аннотация: В данной статье представлены результаты самонаблюдения и анализа психофизиологического состояния автора в ходе участия в конной прогулке по горным маршрутам посёлка Лоо. Целью работы была личная оценка рекреационного и потенциального иппотерапевтического эффекта данного вида активности. В качестве методов использовались: субъективная шкала оценки настроения и стресса (до и после), контроль частоты сердечных сокращений (ЧСС) с помощью фитнес-браслета, а также фиксация телесных ощущений и когнитивных изменений. Результаты показали значительное снижение субъективного уровня стресса (с 8 до 3 баллов по 10-балльной шкале), нормализацию ЧСС в покое после нагрузки и устойчивое улучшение эмоционального фона.

HIPPOTHERAPY AND THE RECREATIONAL POTENTIAL OF HORSEBACK RIDING IN THE MOUNTAINOUS TERRAIN OF THE RESORT VILLAGE OF LOO

S.S. Kulagina, I.V. Kaeshova
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: hippotherapy, recreation, personal experience, Loo, mountain tourism, psychophysiology, subjective well-being.

Annotation: This article presents the results of self-observation and analysis of the psychophysiological state of the author during participation in a horseback riding along the mountain routes of the village of Loo. The purpose of the work was a personal assessment of the recreational and potential hippotherapeutic effect of this type of activity. The methods used were: a subjective scale for assessing mood and stress (before and after), monitoring heart rate (HR) using a fitness bracelet, as well as recording bodily sensations and cognitive changes. The results showed a significant decrease in the subjective stress level (from 8 to 3 points on a 10-point scale), normalization of the resting heart rate after exercise, and a steady improvement in the emotional background.

Как жительница крупного города, испытывающая постоянное воздействие хронического стресса, я целенаправленно искала вид отдыха во время отпуска в Лоо, который сочетал бы физическую активность, психологическую разгрузку и единение с природой. Стандартные пляжные и экскурсионные форматы не обеспечивали желаемой глубины релаксации. Выбор пал на конную прогулку в предгорьях посёлка Лоо, что позволило мне на собственном опыте изучить её рекреационный и терапевтический потенциал.

Материалы и методы:

Исследование проводилось на себе 22 июля 2025 г. с 10:00 до 12:00.

Объект: девушка 20 лет, с сидячим образом жизни.

Маршрут: горная тропа протяжённостью ~3 км в районе Лоо, с набором высоты ~100 м. Ландшафт: смешанный лес, виды на горные хребты, водоёмы.

Методы сбора данных:

1. Субъективная оценка: Фиксация уровня стресса и усталости по 10-балльной шкале до (Т1) и сразу после (Т2) прогулки.

2. Физиологический мониторинг: Регистрация ЧСС с помощью фитнес-браслета в состоянии покоя до прогулки (Т1), на основном подъёме (Т-нагрузка) и через 15 минут после завершения (Т3).

3. Качественное наблюдение: Фиксация эмоциональных состояний, телесных ощущений и когнитивных реакций в полевом дневнике.

Результат:

1. Динамика психоэмоционального состояния. На этапе Т1 уровень стресса оценивался в 8 баллов, доминировали фоновые мысли о рабочих задачах. Уже через 15 минут движения по тропе произошёл когнитивный сдвиг. Ритмичное, «медитативное» покачивание в седле, тёплая спина лошади (жеребца по кличке Монах) и необходимость полностью сосредоточиться на процессе управления и равновесии привели к эффекту «осознанного присутствия». Внутренний диалог прекратился. На этапе Т2 уровень стресса был зафиксирован на отметке 3 балла. Это полностью коррелирует с данными исследований о том, что ритмичные движения лошади стимулируют работу парасимпатической нервной системы. Эстетическое воздействие видов, открывающихся с высоты, усилило этот эффект.

2. Динамика физиологических показателей

ЧСС в покое (Т1): 80 уд/мин.

ЧСС на подъёме (Т-нагрузка): 115 уд/мин (умеренная аэробная нагрузка).

ЧСС через 15 мин. после завершения (Т3): 70 уд/мин.

Полученные данные свидетельствуют о выраженном тренирующем и тонизирующем эффекте. Важно отметить, что ЧСС после нагрузки не просто вернулась к исходной, а стала ниже. Это может указывать на быструю активацию восстановительных процессов и снятие хронического мышечного напряжения, характерного

3. Кинезиотерапевтический аспект (на уровне субъективных ощущений). Во время прогулки я отчётливо чувствовала, как включаются в работу мышцы стабилизаторы корпуса, бёдер и таза. Для поддержания равновесия на подъёмах и спусках тело было вынуждено постоянно, но мягко подстраиваться под движение лошади. Это была ненасильственная, естественная гимнастика. Ощущения напоминали сеанс лечебной физкультуры, но с глубоким психологическим позитивным подкреплением. Данное наблюдение подтверждает кинезиотерапевтическую ценность верховой езды, описанную в работах по иппотерапии.

Мой личный опыт, документированный с элементами научного подхода, наглядно продемонстрировал, что конная прогулка в горной местности Лоо — это не просто развлечение, а комплексная рекреационно-оздоровительная практика. Она оказывает трёхфакторное воздействие:

1. Психологическое: купирование стресса через механизм «вынужденной» медитации и концентрации.

2. Физиологическое: мягкая кардионагрузка и нормализация работы вегетативной нервной системы.

3. Кинезиотерапевтическое: пассивно-активная тренировка мышц-стабилизаторов.

Таким образом, конные прогулки в Лоо обладают значительным, и главное, доступным для обычного туриста потенциалом для восстановления физических и ментальных ресурсов. Их можно рекомендовать как эффективный инструмент саморегуляции и превентивной медицины для жителей крупных городов.

Список литературы:

1. Региональные аспекты развития отрасли животноводства / Ю. В. Плахутина [и др.] // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса : Материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 21 декабря 2021 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. – С. 80-86.

2. Мирошниченко О. Н., Дорохина Э. Э. Коневодство : учебное пособие. Курск : Курский ГАУ, 2023. 131 с.

3. Зарук, Н. Ф. Проблемы и перспективы развития аграрной политики России в условиях ВТО / Н. Ф. Зарук, Г. Е. Гришин, В. А. Гудашев // Нива Поволжья. – 2012. – № 3(24). – С. 74-80. – EDN QYVUEJ.

УДК: 636.52/.58:611.65/.67

БОЛЕЗНИ ОРГАНОВ ЯЙЦЕОБРАЗОВАНИЯ У КУР

А.С. Волкова
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: tolstouhovaleksandra@gmail.com

Ключевые слова: воспаление, куры-несушки, органы яйцеобразования, яйца, яйцекладка.

Аннотация: В статье рассматриваются основные заболевания органов яйцеобразования у кур-несушек, лечение и профилактика.

DISEASES OF THE OVOGENIC ORGANS IN CHICKENS

A.S. Volkova
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: inflammation, laying hens, egg-laying organs, eggs, egg-laying.

Annotation: The article discusses the main diseases of the egg-forming organs in laying hens, their treatment, and prevention.

Заболевания половой сферы кур на птицефабриках приносят ощутимый ущерб.

Встречаются чаще всего: оварит, сальпингит, желточный перитонит, затрудненная яйцекладка и клоацит. Болезни органов яйцеобразования широко распространены среди несушек птиц всех видов, но чаще регистрируются среди кур и уток.

Многолетние исследования показывают, что заболевания и гибель кур-несушек, связанные с репродуктивной системой, составляют от 9% до 30% от всех случаев заболеваний у этих птиц. Это приводит к значительным экономическим потерям из-за падежа, выбраковки, а также снижения или полного прекращения яйценоскости.

Этиология болезни органов яйцеобразования у несушек относятся к поли-этиологическим болезням, причины которых обусловлены:

1. Неправильное или несбалансированное питание: недостаток или избыток определенных веществ в рационе нарушает обмен веществ в организме птицы.

2. Несоблюдение условий содержания: слишком плотное размещение птиц, нарушения светового режима, а также грубое обращение с ними могут спровоцировать заболевания.

3. Осложнения других болезней: репродуктивные проблемы могут быть следствием или усугублением уже имеющихся заболеваний.

Воспаление яичника (овариит) и яйцевода (сальпингит) эти состояния приводят к снижению или полному прекращению яйцекладки. Часто они осложняются воспалением брюшной полости, известным как желточный перитонит. Мясо таких кур непригодно для употребления в пищу.

При вскрытии обнаруживаются воспаление яичника и деформация желтков. На оболочке желтков – спайки белого цвета. Белковый токсикоз, пуллороз, инфекционный бронхит, респираторный микоплазмоз и другие инфекции, механические повреждения (ушибы, удары, задержание яйца в яйцеводе) являются причинами болезни. При недостаточном поступлении кальция и недостатке витаминов А, D, Е у кур нарушается ионное равновесие, развивается атония яйцевода, задерживается формирование яичника, что также приводит к развитию овариита. Куры иногда несут яйца без скорлупы или деформированные. Желток имеет темно-серый цвет. Оболочка желтков обычно разрывается, и желтковая масса попадает в брюшную

полость. В яйцеводе обнаруживают экссудат с запахом разложившегося белка и конкременты; наблюдается крупозное или дифтеритическое воспаление слизистой оболочки.

Ключевое значение для предотвращения этих болезней имеют полноценное и сбалансированное кормление, а также регулярный моцион птицы.

Больной птице в клоаку вводят 20-30 мл вазелина, внутримышечно - синестрол (1 мл 1%-ного раствора), питуитрин. Яйцо можно удалить механическим путем (при помощи пальцев). При выпадении яйцевода несушку выбраковывают на мясо.

Желточный перитонит это состояние возникает, когда желточная масса из разорвавшихся фолликулов (желтков) яичника попадает в брюшную полость. Разрывы желтков могут быть вызваны механическими повреждениями, интоксикациями, воспалительными и дистрофическими изменениями яичников, инфекционными заболеваниями, недостатком витаминов А, D, Е, минеральной недостаточностью (особенно кальция), избытком белка и дефицитом холина в рационе.

Клинически у птиц наблюдается ановуляция, депрессия, анорексия, абдоминальное вздутие и болезненность брюшной стенки при пальпации.

При вскрытии трупа птицы обнаруживают чаще всего фибринозное воспаление брюшины и прилегающих к ней воздухоносных мешков, слипчивое воспаление кишечных петель. Это связано с морфологическими особенностями грудобрюшной полости кур.

Лечение малоуспешно, больных птиц выбраковывают на убой. В качестве профилактики необходимо соблюдать правила кормления и содержания несушек и своевременно диагностировать другие хронические инфекционные болезни.

Задержка яйцекладки часто связано с ослаблением мышц яйцевода и брюшной полости. Причинами могут быть дефицит витаминов А и группы В, а также минералов в питании, или недостаток движения. Проблему также могут вызывать воспаления, отеки, опухоли яйцевода, клоацит или слишком крупные яйца. Больные куры долго сидят в гнезде, тужатся и проявляют беспокойство. Задержавшееся яйцо можно прощупать через брюшную стенку.

Чтобы помочь яйцеводу сокращаться и продвигать яйцо, можно ввести в клоаку и сам яйцевод немного теплого масла – вазелинового, льняного, конопляного или подсолнечного. Затем аккуратно массировать яйцевод через живот и клоаку. Если яйцо не выйдет в течение 2-3 часов после этих действий, его придется извлечь вручную. Если при извлечении яйца оно окажется раздавленным, следует тщательно удалить из яйцевода всю скорлупу.

Клоацит, или воспаление клоаки, может поражать как молодых, так и взрослых кур. Обычно это заболевание длится около месяца.

Массовые клоациты возможны при нарушении содержания птицы, в частности, при повышенной влажности и плохой вентиляции, гиповитаминозах А, В и D, а также недостатке фосфорных и кальциевых солей в рационе. У молодых кур клоацит возникает в результате раздражения слизистой оболочки клоаки выходящим яйцом.

Клинически при клоаците обнаруживают загрязнение оперения около клоаки. Вероятны изъязвления и дифтерические наложения на слизистых, желточные перитониты. Куры истощены, резко снижается яйценоскость. Одним из последствий клоацита может стать расклев.

Лечение клоацита включает очистку клоаки, где слизистую оболочку клоаки необходимо аккуратно очистить от пленок. Для этого используют тампоны, смоченные в вазелиновом масле или отваре ромашки и шалфея. Далее в клоаку вводят тампоны, пропитанные 10-15%-й эмульсией синтомицина, или используют пенициллиновую или синтомициновую мазь.

Лечение органов яйцеобразования птиц важно, так как патологии могут привести к гибели поголовья и нанесению серьезного экономического удара. Поэтому необходимо соблюдать условия содержания птицы, своевременно и грамотно восполнять недостатки витаминов и минералов и не допускать осложнения других болезней.

Список литературы:

1. Белякова, И. М. Основы ветеринарии. / Учебник под ред. И. М. Белякова, Ф. И. Василевича. – М.: КолосС. 2018. – 560 с.

2. Бессарабов, Б. Ф. Незаразные болезни птиц / Б. Ф. Бессарабов. – Москва: КолосС, 2019. – 175 с.

3. Кушкина, Ю. А. Структурно-функциональная характеристика яйцепровода кур: монография / Ю. А. Кушкина, Р. З. Сиразиев; Улан-Удэ: Издательство БГСХА, 2017. – 78 с.

4. Федотов, С. В. Физиология и патология воспроизводства кур: монография / С. В. Федотов. – Барнаул: Издательство АГАУ, 2022. – 214 с.

5. Бакулин, В. А. Болезни птиц / В. А. Бакулин. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 688 с.

6. Ибрагимов, А. А. Атлас. Патоморфология и диагностика болезней птиц / А. А. Ибрагимов. – Москва: Колос, 2017. – 120 с.

7. Методические рекомендации по диагностике и профилактике болезней органов яйцеобразования у кур / А. Б. Байдавлятов, Л. А. Ольховик, М. Б. Кузнецов. – Харьков, 2020. – 23 с.

8. Жуков, В. М. Основы анализа популяционной патологии животных / В. М. Жуков. –// Ветеринария. – 2016. – № 10. 43-45 с.

9. Жуков, В. М. Клинико-морфологическая диагностика заболеваний органов размножения у кур: учебно-методическое пособие / В. М. Жуков, Н. М. Семенихина. – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2019. – 31 с.

10. Основы защиты населения и территорий в кризисных ситуациях / В. А. Акимов, Э. Я. Богатырев, В. А. Владимиров [и др.] ; Под общ. ред. Ю.Л. Воробьева. – Москва : Финансовый издательский дом "Деловой экспресс", 2006. – 544 с. – ISBN 5-89644-092-8. – EDN TYHNQF.

11. Паюхина М. А., Мосолов А. В., Шуклин С. И. Эпизоотическая ситуация по инфекционным болезням птиц в Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. № 2. С. 35-41.

УДК 444

НЕЙРО-БИОСЕНСОРНЫЙ МОНИТОРИНГ И АДАПТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ СРЕДОЙ КАК МЕТОД КУПИРОВАНИЯ ИДИОПАТИЧЕСКОГО ЦИСТИТА У ЖИВОТНЫХ

Д.А. Базова
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: dibazova.aye@yandex.ru

Ключевые слова: диагностика, лечение, стресс, нейрофизиологический контроль, адаптивная терапия

Аннотация: В статье рассматриваются существо, методы диагностики и лечения идиопатического цистита у животных. Предложен разработанный способ нейро-биосенсорного мониторинга и адаптивного управления окружающей средой.

NEURO-BIOSENSORY MONITORING AND ADAPTIVE ENVIRONMENTAL MANAGEMENT AS A METHOD OF IDIOPATHIC CYSTITIS IN ANIMALS

D.A. Basova
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: diagnostics, treatment, stress, neurophysiological control, adaptive therapy

Annotation: The article discusses the nature, methods of diagnosis and treatment of idiopathic cystitis in animals. A developed method of neuro-biosensory monitoring and adaptive environmental management is proposed.

Идиопатический цистит - хроническое воспаление стенки мочевого пузыря у животных, возникающее при отсутствии объективно подтверждённой инфекции, уролитиаза или других специфических причин. В ветеринарии наиболее изучен у кошек, однако описания идиопатического воспаления мочевого пузыря встречаются и у собак, а также отдельных клинических наблюдений у других мелких животных. С начала 2000-х годов рассматривается как системное расстройство, в основе которого лежат нарушения нейроэндокринной регуляции, микроваскулярной перфузии стенки мочевого пузыря и поведенческие реакции на стресс. В последние годы отмечается рост частоты обращений кошек с симптоматикой нижних мочевыводящих путей, что делает актуальным поиск как новых методов лечения, так и инновационных стратегий первичной профилактики.

Термин «идиопатический» подчёркивает, что при использовании современных методов (УЗИ, цитология, бакпосев, рентген-очаги) не обнаруживаются: бактериальные инфекции; уролиты; кристаллурия; неоплазия; врождённые аномалии мочевых путей. Таким образом, идиопатический цистит рассматривается не как «неизвестная болезнь», а как многокомпонентный синдром, в котором воспаление мочевого пузыря является лишь конечной стадией комплексных нейроэндокринных и поведенческих реакций.

У кошек основная форма характеризуется: нарушением целостности внутреннего гликозамингликанового слоя слизистой; воспалением субэпителиального слоя с участием медиаторов воспаления (цитокины, простагландины); микрогематурией и спазмом мочевыводящих путей.

Ключевые звенья патогенеза:

- Нейроэндокринная теория: стресс активирует ось гипоталамус–гипофиз–надпочечники, повышается уровень катехоламинов и кортизола, что приводит к нарушению перфузии стенки мочевого пузыря и микроповреждениям эпителия.
- Когнитивно-поведенческий компонент: кошки показывают повышенную чувствительность к изменениям среды (новые домочадцы, переезд, шум и т.п.).

У собак идиопатический цистит описан фрагментарно, чаще в виде хронических форм полипоидного или мукоидного цистита без подтверждённой инфекции, но в клинической практике большинство случаев цистита у собак связано с бактериальными инфекциями и уролитиазом.

Дополнительные факторы риска: кошки (молодой возраст, мужской пол, частичное или полное содержание в помещении, одно-кошачий дом, недостаток воды, стресс, одно-блюдное кормление); собаки (чаще женский пол, пожилой возраст, хронические заболевания (эндокринные, онкологические), ммунодефицитные состояния).

У кошек идиопатический цистит чаще всего проявляется нижними мочевыводящими симптомами: дисурия/стренгурия (болезненное и затруднённое мочеиспускание, частые попытки мочеиспуститься); поллакиурия (увеличение частоты мочеиспусканий, при малом объёме каждой порции); гематурия (макро- или микрогематурия, особенно в острой фазе); периурия (мочеиспускание вне лотка (на полу, ковре, ванне), часто как реакция на боль или стресс); напряжение/критический случай (у котов-интактов возможна уретральная обструкция с анурией, тяжёлым болевым синдромом, рвотой, тахикардией и летальным исходом без интенсивной терапии). Часто эпизоды самоограничиваются за 5–10 дней, но при повторных стрессовых воздействиях рецидивируют.

У собак идиопатический цистит встречается реже, а клиника чаще смешана с инфекционным или кристалло-уролитиазным компонентом. Однако при «чистом» идиопатическом варианте описывают: поллакиурия и странгурия; спонтанная микрогематурия; дискомфорт при мочеиспускании; в редких случаях - хроническое полипоидное или мукоидное воспаление слизистой без инфекции. В отличие от кошек, у собак быстрая уретральная обструкция встречается значительно реже, но возможна при смешанной патологии (уролиты + воспаление).

Рекомендуемый алгоритм диагностики у кошек:

1. Анамнез и клиническое обследование: возраст, пол, статус стерилизации, тип питания, доступ к воде, уровень стресса, частота рецидивов.

2. Общий анализ мочи: pH, удельный вес, лейкоциты, гематурия, глюкозурия, кристаллы (обычно «стерильная моча», без выраженной бактериурии).

3. Бактериологический посев мочи: золотой стандарт для исключения бактериального цистита.

4. Инструментальная визуализация: УЗИ мочевого пузыря и мочевыводящих путей (для исключения уролитов, кристаллов, неоплазии); рентген-исследование мочевого пузыря при подозрении на уролитиаз.

5. Цитология мочи: для оценки воспалительной реакции и исключения опухолевых клеток.

7. Критерии диагностики идиопатического цистита.

Для постановки диагноза обычно считается достаточным одновременное выполнение следующих условий: присутствие типичных симптомов (дисурия, поллакиурия, гематурия, периурия); отсутствие бактериальной инфекции по посеву; отсутствие уролитов и кристаллов при визуализации; отсутствие данных в пользу новообразований; отсутствие системных заболеваний, которые сами по себе могут вызывать цистит (гломерулонефрит, онкология, аутоиммунные состояния).

Лечение идиопатического цистита в основном носит симптоматический и профилактический характер, направленный на:

- Снятие боли и спазма: опиоидные анальгетики (буторфанол, фентанил-трансдермальный) и α-адреноблокаторы (празозин) при уретральной обструкции; НПВС (мелоксикам, карпрофен, онсиор, рикарфа, робексера) при строгом контроле функции почек и только при отсутствии обструкции.

- Катетеризация мочевого пузыря: при уретральной обструкции обязательна катетеризация мочевого пузыря, промывание, инфузионная терапия, коррекция электролитов и азотемии.

- Диета и питание: переход на влажный корм, добавление воды в рацион для увеличения диуреза и разведения мочи; использование специализированных терапевтических диет – корм с пометкой «Уринари» (низкий Mg^{2+}, кислый pH, поддержка GAG-слоя), снижающих частоту рецидивов.

- Энвайронментальная модификация: увеличение количества лотков (N+1, где N – число животных в доме); регулярная чистка лотков; уменьшение стрессовых факторов (новые животные, переезды, конфликты).

В условиях современного ветеринарного подхода возможен переход от реактивной терапии рецидивирующих эпизодов идиопатического цистита к проактивной профилактике через комплексный мониторинг и адаптивное управление микросредой животного.

Предлагаемый метод: «Нейро-биосенсорный мониторинг и адаптивное управление средой».

Цель: раннее выявление физиологических индикаторов стресса и воспаления мочевого пузыря; автоматическая коррекция условий содержания (температура, освещение, уровень шума, доступ к ресурсам); снижение частоты рецидивов идиопатического цистита у кошек и собак.

Состав и принцип работы:

1. Биосенсорный блок.

Внедряемые компоненты: микросенсорный ошейник/шлейка с датчиками - частота сердечных сокращений и вариабельность для оценки стресса; температура кожи/корпуса животного; акселерометрия и поведенческие паттерны (активность, время у лотка, аномальные «стояния у лотка»). Интеллектуальный лоток с: весовым сенсором для фиксации массы животного и частоты посещений; датчиком времени посещения и длительности попыток мочеиспускания; оптическим/спектральным анализатором мочи (для быстрой оценки цвета, гематурии, pH) в будущем поколении устройств.

Все данные агрегируются в реальном времени в облачную платформу с применением алгоритмов машинного обучения для выявления паттернов пре-рецидивного состояния: рост

ЧСС и снижение вариабельности; увеличение числа посещений лотка при малом объёме мочи; появление микрогематурии или изменений pH, не связанных с приёмом препаратов.

2. Алгоритм детекции риска рецидива.

Используется система раннего предупреждения на основе комбинированных биомаркеров: физиологические; поведенческие (частота посещений лотка, аномальные «стояния у лотка», время до первой мочи утром, ночные пробуждения); пространственные (перемещение между зонами общения, зонами стресса - у дверей, у окна, в местах конфликтов с другими животными).

Если система фиксирует: комбинацию повышенного стресс-индекса и снижения объёма мочи в 2–3 суток; рост частоты посещений лотка без явной инфекции; малые признаки воспаления (гематурия, изменение pH) в анализе мочи (при наличии точечного спектрального датчика), генерируется тревожный уровень риска рецидива и идентифицируется как «стадия 0» - пред-клиническая фаза идиопатического цистита.

3. Адаптивное управление средой.

При активации уровня риска система автоматически: регулирует температуру и освещение в зоне «безопасного пространства» (повышение температуры, мягкое затемнение, снижение яркости); включает фоновый звуковой антисигнал (белый шум, спокойная музыка, звук леса) для снижения стресс-воздействия; изменяет распределение ресурсов (открывает дополнительные временные лотки/кормушки в зоне низкого стресса, включает дополнительные источники воды (питьевая фонтанчики, дополнительные миски)).

Кроме того, владелец получает мобильное уведомление с рекомендациями: ввести добавление пробиотиков/пребиотиков для поддержания микробиоценоза кишечника и мочевыводящих путей; временно перейти на гипоаллергенные или релаксирующие диеты с добавками L-триптофана, экстракта ромашки, омега-3; усилить поведенческую терапию (феромонотерапия, интеграция снэков-игр, игрушек-головоломок для снижения фрустрации).

4. Персонализированный профилактический протокол

Для каждого животного система: строит индивидуальный профиль риска (частота, шаблоны триггеров: приход гостей, звонки в дверь, появление других животных, шум ремонтных работ); формирует предиктивный график вероятности рецидива по месяцам; предлагает персонализированный режим (изменения расписания кормления и водопоя, специальные «стресс-буферные» дни (минимизация нововведений, стриктный режим), индивидуальные дозы и сроки применения L-триптофан, омега-3, полиненасыщенных фосфолипидов, глицина для поддержки GAG-слоя и мембран клеток).

У собак, кроме кошачьего алгоритма, добавляются: коррекция выгула (частота, длительность, время дня); организация «зоны отдыха» с минимальным внешним шумом.

Нейро-биосенсорный мониторинг и адаптивное управление средой представляет инновационный комплексный подход к профилактике идиопатического цистита, основанный на: непрерывном биосенсорном мониторинге физиологических и поведенческих показателей; анализе данных с использованием алгоритмов machine learning; адаптивном управлении микросредой содержания животного; индивидуальной программе профилактики, включающей питание, поведенческую терапию и релаксационные препараты.

Прогнозируемый эффект: частота рецидивов может снижаться на 40–55% при постоянном использовании комплекса в течение 6–12 месяцев.

Таким образом, внедрение подобных систем в ветеринарную практику и домашнее содержание животных может перевести идиопатический цистит из разряда «непредсказуемых рецидивирующих состояний» в плоскость прогнозируемого и контролируемого хронического заболевания, поддерживаемого минимальным вмешательством и максимальным участием владельца и ветеринарной команды.

Список литературы:

1. Абелевич, М. Д. Современные проблемы ветеринарной урологии / М. Д. Абелевич, В. В. Чернов. — М.: Колос, 2010. — 240 с.

2. Белогуров, А. А. Основы адаптивного управления в биологических системах / А. А. Белогуров. — Новосибирск: Наука, 2012. — 280 с.

3. Гришин, И. Н. Идиопатический цистит у собак: диагностика и лечение / И. Н. Гришин. — М.: Зооинформ, 2016. — 96 с.

4. Деева, Л. П. Аналитические методы исследования в ветеринарии / Л. П. Деева. — М.: Ветеринарная книга, 2013. — 320 с.

5. Золотухин, С. Н. Урологические заболевания мелких домашних животных / С. Н. Золотухин. — М.: Аквариум-Принт, 2017. — 224 с.

6. Иванов, Д. А. Нейронные сети и их применение в медицине / Д. А. Иванов. — М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. — 352 с.

7. Михеев, В. Н. Ветеринарная эндокринология / В. Н. Михеев. — М.: КолосС, 2015. — 432 с.

8. Романов, В. В. Физиология животных / В. В. Романов. — М.: Колос, 2013. — 552 с.

9. Смирнов, А. В. Диагностика и лечение заболеваний мочевыделительной системы у животных / А. В. Смирнов. — М.: Вече, 2018. — 192 с.

10. Бледнова А. В., Бледнов А. И., Стебловская С. Ю. Применение иммуномодуляторов при лечении цистита у кошек // Инновации в научно-техническом обеспечении агропромышленного комплекса России : материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 05–06 февраля 2020 года. Том Часть 2. Курск : Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова, 2020. С. 307-312.

11. Шуклин С. И., Боженко А. Н. Цитоморфологический состав крови у котов при уролитиазе на фоне фармакокоррекции препаратом «Стоп-цистит Био» // Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК : Материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной 72-летию Курской ГСХА, Курск, 15 мая 2023 года. Том Часть 1. Курск : Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, 2023. С. 212-217.

УДК 619:615

ПАНЛЕЙКОПЕНИЯ КОШЕК

И.Д. Генгин
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: gengin.i.d@pgau.ru

Ключевые слова: кошки, вирусология, эпизоотология, литературный обзор.

Аннотация: Летальность уличных котят чаще всего происходит в следствии исхода вирусных заболеваний различных семейств и родов. Наиболее опасные вирусные заболевания у кошек и котят – панлейкопения, калицевироз, иммунодефицит, лейкоз и коронавирус (выпотная и неврологическая форма). В статье представлен литературный обзор полученных данных.

PANLEUKOPENIA OF CATS

I.D. Gengin
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Key words: cats, virology, epizootology, literature review.

Annotation: The lethality of street kittens most often occurs as a result of the outcome of viral diseases of various families and genera. The most dangerous viral diseases in cats and kittens are panleukopenia, calicivirosis, immunodeficiency, leukemia and coronavirus (effusion and neurological forms). The article presents a literature review of the data obtained.

Введение.

Панлейкопения кошек (лат. *Panleukopenia feline*), также известная каккошачья чумка или ин фекционный гастроэнтерит кошек, высококонтагиозное вирусное заболевание, вызываемое вирус ом изсемейства *Parvoviridae*, рода *Parvovirus*. Возбудитель (Feline Parvovirus, FPV) характеризуется высокой устойчивостью во внешней среде и способендлительное время сохранят ь жизнеспособность при различныхтемпературных и химических воздействиях.

Актуальность исследования обусловлена серьёзной угрозой, которуюпанлейкопения предст авляет для популяций домашних и бездомных кошек.Заболевание отличается:

- высокой заразностью вирус легко передаётся при прямом контактес инфицированными ж ивотными, их выделениями, а также черезпредметы ухода, одежду и обувь владельцев;
- значительной летальностью, особенно среди котят в возрасте от 2 до 6 месяцев: без своевременного лечения смертность может достигать70–90 %;
- широким распространением во всех регионах мира, включая Россию,где вспышки заболев ания регистрируются ежегодно;
- экономическим и социальным ущербом болезнь наносит уронзаводчикам, приютам и влад ельцам домашних животных, а такжеспособствует росту численности бездомных кошек из-за выс окойсмертности среди котят.

Материалы и методы.

Материалами исследования послужили амбулаторные карты пациентов ФГБОУ ВО ПГАУ НОЦВМ, в группу исследования вошли уличные кошки с клиническими проявлениями панлейкопении, а также кошки, потенциально входящие в группу риска по заболеванию (неблагополучные питомники, кошки, редко посещающие улицу, а также кошки с приюта). Также для расширения методических данных были проштрудированы открытые источники в сети Интернет.

Методом исследования послужил ретроспективный анализ полученных данных. При получении диагностических данных преимущественным способом было выбрано ПЦР тестирование исследуемых кошек.

Результаты.

Патогенез

1.Проникновение вируса в организм через слизистые оболочкиротовой полости и носоглотк и (алиментарный и аэрогенный пути).

2.Первичная репликация в лимфоидной ткани глотки и миндалинах.

3.Вирусемия распространениевируса с кровотоком по организму.

4.Поражение быстро делящихся клеток:

-костный мозг (снижение всех форменных элементов крови — панлейкопения);

-лимфоидная ткань (лимфатические узлы, селезёнка);

-эпителий тонкого кишечника (катаральный и геморрагический энтерит);

5.Иммунный ответ: выработка антител начинается на 35 день послезаражения, но часто запа сдывает из-за быстрого прогрессированияболезни.

Источники инфекции:

1.больные кошки (выделяют вирус с фекалиями, рвотными массами,слюной);

2.переболевшие животные (могут оставаться носителями до 12 месяцев);

3.заражённые объекты внешней среды.

Пути передачи:

1.прямой контакт с инфицированными животными;

2.алиментарный (через корм и воду);

3.аэрогенный (вдыхание вирусных частиц);

4.трансмиссивный (через блох и клещей);

5.вертикальный (от матери к плодам).

Группы риска:

1.котята в возрасте 2–6 месяцев (летальность до 70–90 %);

2.невакцинированные животные;

3.кошки, содержащиеся в приютах, питомниках, на улицах;

4.животные с ослабленным иммунитетом.

Сезонность: вспышки чаще регистрируются весной и осенью (периодрождения котят и миграции бездомных животных).

Статистика:

1.в приютах и питомниках заболеваемость может достигать 25–50 % приотсутствии вакцинации;

2.среди бездомных кошек распространённость составляет 10–30 %;

3.у вакцинированных животных риск заражения снижается до 1–5 %.

Лечение

1.Инфузионная терапия (коррекция обезвоживания и электролитныхнарушений):

- растворы Рингера, Рингера-Локка, 0,9 % NaCl;
- объём: 40–80 мл/кг массы тела в сутки.

2. Противовирусные препараты:

- интерфероны (Ферон, Глобфел-4);
- иммуноглобулины (Витафел).

3. Антибиотики (профилактика бактериальных осложнений):

-цефалоспорины (Цефтриаксон);

-фторхинолоны (Ципрофлоксацин).

4. Симптоматическая терапия:

-противорвотные (Метоклопрамид);

-сорбенты (Смекта, Энтеросгель);

-спазмолитики (Дротаверин).

Профилактика

1.Специфическая профилактика:

-первичная вакцинация котят в 8–9 недель, ревакцинация через 3–4 недели;

-ежегодная ревакцинация взрослых кошек;

2.Неспецифическая профилактика:

-регулярная дезинфекция помещений хлорсодержащими средствами;

-изоляция больных животных;

-контроль за кормами и водой (исключение сырого мяса);

-ограничение контакта с бездомными кошками;

-обработка от эктопаразитов.

Выводы.

Панлейкопения кошек остаётся серьёзной угрозой для популяцийдомашних и бездомных животных. Высокая устойчивость возбудителя вовнешней среде, широкий спектр путей передачи и высокая летальностьсреди котят требуют комплексного подхода к профилактике. Ключевымимерами контроля эпизоотии являются плановая вакцинация,своевременная диагностика, изоляция больных животных и тщательнаядезинфекция. Соблюдение этих мер позволяет значительно снизить рискраспространения инфекции и сохранить здоровье кошачьих популяций.

Список литературы:

1. Андреева А.В. Сравнительная эффективность разных схем лечения панлейкопении кошек / А. В. Андреева, О. М. Алтынбеков, З. З. Ильясова [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2025. – № 2(112). – С. 217-223. – DOI 10.37670/2073-0853-2025-112-2-217-223. – EDN BPPZWQ.

2. Вахрушева, Т. И. Панлейкопения кошек: аспекты патоморфологии и лечения / Т. И. Вахрушева // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, безопасности сырья и продукции и перспективы развития продуктивного и непродуктивного животноводства : Сборник научных трудов по материалам II Национальной научно-практической конференции с международным участием, Ярославль, 26 сентября 2024 года. – Ярославль: Ярославский государственный аграрный университет, 2025. – С. 66-70. – EDN HJOKVJ.

3. Гомазков, Д. В. Катионные белки как маркер тяжести течения панлейкопении кошек / Д. В. Гомазков, О. Б. Литвинов, К. Ю. Пермякова // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, зоотехнии, биотехнологии и экспертизы сырья и продуктов животного происхождения : Сборник трудов 4-й Научно-практической конференции, Москва, 16 мая 2025 года. – Москва: Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА им. К.И. Скрябина, 2025. – С. 467-468. – EDN JFEYTF.

4. Карепанова М.И. Панлейкопения кошек / М. И. Карепанова, П. М. Густова, К. С. Баслакова, К. И. Романов // Актуальные проблемы и приоритетные направления развития современной ветеринарной медицины, зоотехнии и экологии, Рязань, 20 марта 2025 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2025. – С. 81-85. – EDN QLBMJL.

5. Черногорова, Е. С. Вирусная панлейкопения у кошек / Е. С. Черногорова // Состояние и перспективы развития современной науки и образования : сборник статей X Международной научно-практической конференции, Петрозаводск, 05 июня 2025 года. – Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская И.И.), 2025. – С. 390-395. – EDN USLYGV.

6. Тихонов, В. К. Панлейкопения кошек / В. К. Тихонов, Г. П. Тихонова, И. О. Ефимова // Перспективные технологии и инновации в АПК в условиях цифровизации : Материалы III Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 09 февраля 2024 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2024. – С. 191-192. – EDN AXJWCB.

7. Определение эффективного метода лечения при панлейкопении кошек / А. П. Никитина, Г. П. Тихонова, В. Г. Софронов [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2023. – Т. 254, № 2. – С. 201-206. – DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_254_201. – EDN GXYRXI.

8. Лечение панлейкопении кошек в условиях ветеринарной клиники / А. П. Никитина, А. И. Димитриева, Г. П. Тихонова, А. П. Попов // Научно-образовательная среда как основа развития интеллектуального потенциала сельского хозяйства регионов России : Материалы II Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 09 сентября 2022 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2022. – С. 195-198. – EDN APTABK.

9. Толкачев В. А., Рылова Ю. А. Эффективность нормализации клинических показателей у кошек больных панлейкопенией при различной иммуномодулирующей терапии // Проблемы и перспективы развития ветеринарной медицины и зоотехнии : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 01 марта 2023 года. Курск : Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, 2023. С. 235-242.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 637.524

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОЛУКОПЧЁНОЙ КОЛБАСЫ В УСЛОВИЯХ КОМПАНИИ «ЧЕРКИЗОВО»

С.А. Соколова, И.В. Гаврюшина
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: natali24sokol@icloud.com

Ключевые слова: оценка качества, полукопчёная колбаса, органолептическая оценка, физико-химическая оценка, ЧЕРКИЗОВО.

Аннотация: В статье представлены результаты комплексного анализа системы оценки качества двух видов полукопчёных колбасных изделий — «Колбасы полукопчёной чесночной» и «Колбасы полукопчёной домашней натурального копчения», производимых на предприятиях ГК «Черкизово». Проведён сравнительный анализ органолептических и физико-химических показателей продукции в соответствии с требованиями ГОСТ 34162-2017.

QUALITY ASSESSMENT OF SEMI-SMOKED SAUSAGE UNDER THE CONDITIONS OF CHERKIZOVO COMPANY

S.A. Sokolova, I.V. Gavryushina
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: quality assessment, semi-smoked sausage, organoleptic assessment, physicochemical assessment, CHERKIZOVO.

Annotation: The article presents the results of a comprehensive analysis of the quality assessment system for two types of semi-smoked sausage products – "Semi-smoked garlic sausage" and "Semi-smoked homemade sausage with natural smoking" produced at the enterprises of Cherkizovo Group of Companies. A comparative analysis of organoleptic and physicochemical indicators of products in accordance with the requirements of GOST 34162-2017 was carried out.

Группа компаний «Черкизово» является одним из крупнейших вертикально интегрированных агропромышленных холдингов России, специализирующимся на производстве мяса птицы, свинины и готовых мясных продуктов.

Предприятия холдинга оснащены современным высокотехнологичным оборудованием, что позволяет выпускать продукцию, соответствующую международным стандартам качества и безопасности.

В ассортименте колбасных изделий ГК «Черкизово» особое место занимают полукопчёные колбасы, пользующиеся стабильным потребительским спросом благодаря традиционным рецептурам и использованию натурального копчения. В рамках данного исследования проведён сравнительный анализ качества двух продуктов: классической «Колбасы полукопчёной чесночной» и «Колбасы полукопчёной домашней натурального копчения».

Оценка качества колбасных изделий — многоэтапная процедура, включающая контроль сырья, соблюдение технологических параметров производства, органолептическую и физико-химическую экспертизу готовой продукции. Все исследуемые образцы изготовлены в соответствии с требованиями ГОСТ 34162-2017 «Изделия колбасные полукопчёные. Общие технические условия»

«Колбаса полукопчёная чесночная» представляет собой продукт с выраженным пряным ароматом. Согласно маркировке, в состав входят: говядина, свинина, шпик, соль поваренная пищевая, чеснок свежий или сушёный, перец чёрный молотый, нитритно-посолочная смесь, стартовые культуры, оболочка белковая съедобная.

«Колбаса полукопчёная домашняя натурального копчения» отличается более сложной рецептурой с акцентом на традиционные вкусовые характеристики. Состав включает: свинину, говядину, шпик, соль, сахар-песок, перец чёрный и душистый молотый, мускатный орех, нитритно-посолочную смесь, натуральные ароматизаторы дыма, оболочку натуральную или белковую. Ключевая особенность — использование технологии натурального копчения дымом от древесных опилок

Основное различие в оценке двух продуктов проявляется на этапе органолептического контроля, который проводится по методикам ГОСТ 9959-2015 «Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки»

Таблица 1 — Сравнительные критерии органолептической оценки полукопчёных колбас

Показатель	Колбаса «Чесночная»	Колбаса «Домашняя натурального копчения»
Внешний вид	Батонцы цилиндрической формы, поверхность чистая, сухая, без повреждений, с равномерным копчением	Батоны правильной формы, поверхность матовая, с характерным рисунком от натурального копчения
Цвет на разрезе	Розово-красный, равномерный, с включениями белого шпика и зелёными частицами чеснока	Насыщенный розовый, с мраморными включениями шпика, без серых пятен
Консистенция	Упругая, плотная, эластичная; при нажатии ямка быстро восстанавливается	Плотная, однородная, сочная; шпик равномерно распределён по фаршу
Запах	Ярко выраженный аромат чеснока и пряностей, с нотками копчения	Деликатный аромат натурального дыма, пряностей и мяса, без посторонних запахов
Вкус	Насыщенный, мясной, с выраженной чесночной остротой и пряным послевкусием	Мягкий, сбалансированный, с нотками натурального копчения и пряностей, без горечи

Для «Колбасы чесночной» ключевым органолептическим дескриптором является интенсивность чесночного аромата и острота вкуса, что достигается контролем дозировки пряностей на этапе составления фарша. Для «Колбасы домашней» приоритетными параметрами выступают гармоничность вкуса и отсутствие посторонних привкусов, что требует строгого контроля параметров копчения и созревания.

Физико-химическая оценка проводилась в лаборатории. Для сравнительного анализа двух продуктов применяются следующие методы:

1) Определение содержание влаги

Навеску измельченного продукта помещают в предварительно взвешенную чашку и взвешивают с точностью до 0,01г. Навеску равномерно распределяют по дну чашки шпателем. Затем чашку помещают в сушильный шкаф, предварительно нагретый до 220...250С.В

зависимости от содержания влаги в продукте продолжительность сушки 20...30 мин. После высушивания чашку, охлаждают до комнатной температуры, взвешивают с точностью до 0,01 г и рассчитывают содержание влаги по формуле

В результате содержание влаги у колбасы полукопчёной чесночной составила 45%, у колбасы полукопчёной домашней натурального копчения 47%.

2) Определение содержание хлорида натрия

Навеску фарша (5 г) взвешивают на технических весах (с точностью до 0,01 г) в химическом стакане вместимостью 150 мл, приливают 100 мл дистиллированной воды, перемешивают стеклянной палочкой с резиновым наконечником в течение 10 мин и фильтруют через бумажный фильтр. 10 мл фильтрата отбирают пипеткой в коническую колбу и титруют 0,05 М раствором нитрата серебра в присутствии 1 мл 10%-ного раствора хромата калия до появления оранжево-красного окрашивания. Содержание хлорида натрия определяют по формуле.

В результате содержание хлорида натрия у колбасы полукопчёной чесночной составила 2,43%, у колбасы полукопчёной домашней натурального копчения 2,17%.

3) Определение содержание крахмала

На поверхность колбас наносят каплю раствора Люголя. Появление синей или черно-синей окраски указывает на присутствие крахмала.

В ходе исследования крахмал в колбасаxx не обнаружен. По органолептическим, физико-химическим показателям в свежих образцах испытуемого вида колбас отклонений от нормативных показателей не выявлено.

Оценка качества полукопчёных колбас в условиях ГК «Черкизово» на примере двух видов продукции демонстрирует дифференцированный подход к контролю. «Колбаса чесночная» проходит строгий контроль на соответствие стандартам пряных полукопчёных изделий: интенсивность аромата чеснока, стабильность консистенции и равномерность распределения шпика. «Колбаса домашняя натурального копчения» требует более сложной системы оценки, связанной с контролем параметров копчения (температура, время, состав дыма), микробиологической безопасности и специфическими органолептическими дескрипторами (гармоничность вкуса, отсутствие горечи от перекопчения).

Применение риск-ориентированного подхода (ХАССП), строгое соблюдение режимов посола, созревания и копчения, а также регулярный лабораторный контроль позволяют предприятию обеспечивать стабильно высокое качество обоих видов продукции, удовлетворяя как запросы потребителей, предпочитающих яркие пряные вкусы, так и аудиторию, ценящую традиционные мясные ароматы натурального копчения.

Список литературы:

1. ГОСТ 9959-2015. Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки : введ. 01.01.2017. – М. : Стандартинформ, 2016. – 11 с.

2. ГОСТ 34162-2017. Изделия колбасные полукопчёные. Общие технические условия : введ. 01.01.2019. – М. : Стандартинформ, 2018. – 18 с.

3. ГОСТ 31785-2012. Колбасы полукопчёные. Технические условия : введ. 01.07.2013. – М. : Стандартинформ, 2013. – 12 с.

4. Гаврюшина, И. В. Технология производства мясопродуктов : учебное пособие / И. В. Гаврюшина, Т. В. Шишкина. — Пенза : ПГАУ, 2016. — 212 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/142069 (дата обращения: 26.03.2026).

5. Гаврюшина, И. В. Технология хранения и переработки продукции животноводства : практикум / И. В. Гаврюшина, Д. Г. Погосян. — Пенза : ПГАУ, 2013. — 156 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com (дата обращения: 26.03.2026).

6. Зимняков, В. М. Производство мясных полуфабрикатов функционального назначения – надежный путь оптимизации их потребления / В. М. Зимняков, И. В. Гаврюшина // Нива Поволжья. — 2015. — № 3 (36). — С. 45–51.

7. Погосян, Д. Г. Технология переработки молока и мяса : учебное пособие / Д. Г. Погосян, И. В. Гаврюшина. — Пенза : ПГАУ, 2017. — 191 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com (дата обращения: 26.03.2026).

8. Группа компаний «Черкизово». Официальный сайт. — 2024. — URL: https://cherkizovo-group.com (дата обращения: 26.03.2026).

9. Контроль качества колбасных изделий: методические рекомендации // ГАРАНТ. — URL: https://base.garant.ru (дата обращения: 26.03.2026).

10. Физико-химические методы анализа мясной продукции : учебно-методическое пособие / под ред. И. В. Гаврюшиной. — Пенза : ПГАУ, 2019. — 84 с.

11. Иванова, Р. Н. Комплексная оценка качества колбасных изделий из мяса птицы / Р. Н. Иванова, В. В. Григорьева, Н. В. Мардарьева // Научно-образовательная среда как основа развития интеллектуального потенциала сельского хозяйства регионов России : Материалы III Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 08 сентября 2023 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2023. – С. 29-31. – EDN BLGKTC.

12. Иванова, Р. Н. Оценка качества безопасности колбасы полукопченой сервелат "Дорожный" / Р. Н. Иванова, Е. В. Кузнецов, Н. В. Щипцова // Перспективы развития механизации, электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства : Материалы VI Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 29 февраля 2024 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2024. – С. 277-280. – EDN DKRJUM.

13. Пантелеймонова, М. А. Оценка качества колбасы полукопченой по физико-химическим показателям / М. А. Пантелеймонова, Р. Н. Иванова // Студенческая наука - первый шаг к цифровизации сельского хозяйства : Материалы III Всероссийской студенческой научно-практической конференции. В 3-х частях, Чебоксары, 29 сентября 2023 года. Том Часть 1. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2023. – С. 103-106. – EDN WUYDBA.

14. Асфондьярова И. В. Актуальные проблемы качества колбасных изделий // Потребительский рынок : качество и безопасность товаров и услуг : Материалы национальной научно-практической конференции, Рязань, 15 марта 2019 года. Рязань : Рязанский, 2019. С. 11-16.

15. Михалева Т. И., Швец О. М. Ветеринарно-санитарная оценка качества и безопасности мясопродуктов разного способа копчения // Инновационные средства и способы профилактики и лечения болезней животных, перспективные направления развития ветеринарной медицины и биотехнологии : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвящённой 165-летию со дня рождения профессора Н.Д. Диковского, Курск, 26 сентября 2024 года. Курск : Курский государственный аграрный университет им. И.И. Иванова, 2025. С. 43-47.

16. Кухарев, О. Н. Анализ технической оснащенности сельскохозяйственных организаций Пензенской области / О. Н. Кухарев, И. В. Гнусарев // Международный научный журнал. – 2011. – № 1. – С. 5-9. – EDN NDZWBZ.

УДК 637.521.47

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИНГРЕДИЕНТЫ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В ТЕХНОЛОГИИ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

И.М. Беляев, Е.Н. Варламова
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: nnnnd85@icloud.com

Ключевые слова: функциональное питание, растительные ингредиенты, грибы шиитаке, мясные полуфабрикаты, биоактивные вещества, рубленые изделия, функциональные продукты.

Аннотация: В статье рассмотрены современные направления развития функционального питания и возможность использования растительных ингредиентов в технологии мясных полуфабрикатов. Особое внимание уделено грибам шиитаке (Lentinula edodes) как источнику биологически активных веществ. Проанализирован химический состав грибов, их пищевая ценность и функционально-технологические свойства. Показаны перспективы использования грибов шиитаке при разработке рубленых мясных изделий.

FUNCTIONAL PLANT-BASED INGREDIENTS IN MEAT SEMI-FINISHED PRODUCT TECHNOLOGY

I.M. Belyaev, E.N. Varlamova
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: functional nutrition, plant ingredients, shiitake mushrooms, meat semi-finished products, bioactive substances.

Annotation: The article analyzes modern trends in functional nutrition and the use of plant-based ingredients in the technology of meat semi-finished products. Shiitake mushrooms are considered as a promising source of biologically active substances. Their chemical composition and technological potential in chopped meat products are discussed.

В последние десятилетия наблюдается устойчивый рост интереса к продуктам функционального назначения. Функциональное питание предполагает создание пищевых продуктов, которые помимо основной питательной функции способны оказывать положительное влияние на здоровье человека. Развитие данного направления связано с ростом хронических заболеваний, изменением структуры питания населения и повышением требований потребителей к качеству и безопасности пищевой продукции.

Современные исследования показывают, что использование натуральных ингредиентов растительного происхождения является одним из наиболее перспективных путей повышения биологической ценности продуктов питания. Такие компоненты содержат антиоксиданты, пищевые волокна, витамины и другие биологически активные соединения, которые способны улучшать обменные процессы в организме.

В мясной промышленности направление функционального питания реализуется за счет разработки новых рецептур мясных изделий с использованием растительных компонентов. Это позволяет не только обогащать продукты полезными веществами, но и формировать новые органолептические свойства. Использование растительных компонентов в технологии мясных продуктов является актуальным направлением развития современной пищевой промышленности. Такие ингредиенты могут выполнять одновременно несколько технологических функций: улучшать структуру фарша, повышать влагоудерживающую способность, стабилизировать консистенцию и увеличивать выход готовой продукции.

К числу наиболее распространенных растительных ингредиентов относятся соевые и гороховые белки, злаковые культуры, овощные порошки, а также различные виды съедобных грибов. Они обладают высокой пищевой ценностью и способны значительно улучшать функционально-технологические свойства мясных систем.

Кроме того, использование растительных добавок позволяет частично заменять мясное сырье, что способствует снижению себестоимости продукции и повышению ее доступности для потребителей.

Съедобные грибы являются уникальным природным источником биологически активных веществ. В их составе содержатся белки, незаменимые аминокислоты, витамины группы В, минеральные вещества и полисахариды. Особый интерес представляют β-глюканы – соединения, обладающие выраженной иммуномодулирующей активностью.

Помимо полисахаридов, грибы содержат фенольные соединения, органические кислоты и антиоксиданты. Эти вещества способны снижать уровень окислительного стресса в организме и участвовать в регуляции обменных процессов.

Благодаря такому составу грибы рассматриваются как перспективное сырье для производства функциональных продуктов питания, в том числе мясных полуфабрикатов.

Грибы шиитаке (Lentinula edodes) относятся к наиболее изученным съедобным грибам. Они широко культивируются во многих странах мира и используются как пищевой продукт и источник биологически активных соединений.

Химический состав грибов шиитаке характеризуется высоким содержанием белков, аминокислот, витаминов группы В и минеральных веществ. В их составе также обнаружены полисахариды, включая лентинан, обладающий выраженными иммуномодулирующими свойствами.

Таблица 1 — Химический состав грибов шиитаке (на 100 г продукта)

Показатель	Содержание
Белки	2,2 г
Жиры	0,5 г
Углеводы	6,8 г
Пищевые волокна	2,5 г
Витамин В2	0,2 мг
Витамин В3	3,9 мг
Калий	304 мг
Фосфор	112 мг
Магний	20 мг

Особенностью грибов шиитаке является наличие соединений, формирующих вкус умами. Благодаря этому они способны усиливать вкусовые характеристики различных блюд и пищевых продуктов.

Использование грибов шиитаке в технологии рубленых мясных изделий является перспективным направлением разработки функциональных продуктов питания. Добавление грибов в мясной фарш позволяет повысить биологическую ценность продукта и обогатить его пищевыми волокнами и антиоксидантами.

Кроме того, грибы обладают высокой влагоудерживающей способностью, что способствует повышению сочности готовых изделий. Их использование также позволяет улучшить структурно-механические свойства фарша и увеличить выход готовой продукции.

Таким образом, применение грибов шиитаке может рассматриваться как эффективный способ создания мясных полуфабрикатов функционального назначения, обладающих высокой пищевой и биологической ценностью.

Список литературы:

1. Сакович, В. В. Базидиомицеты как источники биологически активных вещест / В. В. Сакович, Д. Д. Жерносеков // Вестник Полесского государственного университета. Серия природоведческих наук. – 2018. – № 1. – С. 3-13. – EDN XPSAYP.

2. Тамабаева, Б. С. Разработка технологии производства новых продуктов из мяса яка / Б. С. Тамабаева, Т. Р. Кошоева, Э. М. Абакирова // Вестник Бишкекского гуманитарного университета. – 2014. – № 3(29). – С. 180-182. – EDN GUHMPI.

3. Теплов В. И. Функциональные продукты питания / В. И. Теплов, В. Е. Боряев, Н. М. Белецкая [и др.]. – Москва: А-Приор, 2008. – 240 с. – ISBN 978-5-384-00155-3. – EDN RXAWQB.

4. Иванова, Р. Н. Разработка рецептуры котлет из мяса птицы с добавлением комплексных пищевых добавок / Р. Н. Иванова, В. В. Григорьева, Н. В. Щипцова // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию со дня рождения заслуженного деятеля науки Российской Федерации, Чувашской АССР, почетного работника высшего профессионального образования Российской Федерации, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Александра Ивановича Кузнецова (1930-2015), Чебоксары, 18 ноября 2025 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2025. – С. 312-316. – EDN WGRGWH.

5. Кузьмина, Е. С. разработка рецептуры и оценка качества куриных котлет / Е. С. Кузьмина, Р. Н. Иванова // Молодежь и инновации : Материалы XIX Всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, Чебоксары, 10 марта 2023 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2023. – С. 85-90. – EDN UISJYA.

6. Куликова, В. В. Научное обоснование рецептур полуфабрикатов из мяса птицы / В. В. Куликова, Р. Н. Иванова // Студенческая наука - первый шаг в академическую науку : Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции с участием школьников 10-11 классов, Чебоксары, 20–21 февраля 2025 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2025. – С. 35-36. – EDN MCBLWK.

7. Разработка технологии производство мясной массы горячим способом / А. А. Файзиев [и др.]. – Курск : ЗАО “Университетская книга”, 2024. – 128 с. – ISBN 978-5-907941-39-7. – EDN OFJFZO.

8. Шеховцова Д. И., Смоленкова О. В.Эффективность использования ревеня, как нетрадиционного растительного сырья в технологии производства мясных полуфабрикатов // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса : материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 03–04 декабря 2020 года. Том Ч. 1. Курск : Курская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. С. 71-76.

УДК 637.54

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КОТЛЕТ ИЗ МЯСА ИНДЕЙКИ

М.А. Ернеев, В.М. Зимняков
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: Erneev2019@yandex.ru

Ключевые слова: Котлеты из индейки, растительные добавки, пищевая ценность, технология производства.

Аннотация. Рассмотрены основные направления совершенствования технологии производства котлет из мяса индейки. Проанализированы современные подходы к обогащению мясных полуфабрикатов растительными компонентами.

IMPROVING TURKEY CUTLETS PRODUCTION TECHNOLOGY

M.A. Erneev, V.M. Zimnyakov
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: turkey cutlets, vegetable additives, nutritional value, and production technology.

Annotation: The main areas for improving turkey cutlet production technology are discussed. Modern approaches to enriching semi-finished meat products with plant-based ingredients are analyzed.

Мясо индейки широко востребовано в сегменте птичьего мяса благодаря своим диетическим качествам: оно богато полноценным белком, отличается низкой калорийностью и гипоаллергенностью. Котлеты из индейки пользуются стабильным спросом, однако низкое содержание жира в сырье (особенно в грудке) может стать причиной излишней сухости готовых изделий и ухудшения их консистенции. В связи с этим приоритетной задачей выступает оптимизация технологии производства котлет из мяса индейки: необходимо повысить сочность продукта, улучшить его структурно механические свойства и обогатить биологически активными веществами.

Ключевым аспектом оптимизации технологии производства котлет из индейки является корректировка соотношения компонентов для повышения влагоудерживающей способности и достижения нежной консистенции. Применение хлеба, предварительно замоченного в молоке или сливках, способствует эффективному удержанию влаги в процессе тепловой обработки и обеспечивает сочность готовых изделий. Для изделий из грудки индейки рекомендуется либо увеличить долю замоченного хлеба, либо дополнить рецептуру влагоудерживающими ингредиентами – например, измельчёнными овощами (кабачками, тыквой) или молочными продуктами.

Современное развитие мясной промышленности включает разработку функциональных продуктов с повышенной биологической ценностью. В сегменте изделий из индейки перспективно обогащение состава биологически активными компонентами растительного происхождения – в частности, пищевыми волокнами, витаминами и антиоксидантами. Такой подход позволяет существенно улучшить питательный профиль продукта без ущерба для его органолептических характеристик.

Дополнительное преимущество даёт применение микрокапсулированных растительных экстрактов (например, экстрактов зелёного чая и розмарина): они замедляют окислительные процессы, что способствует продлению сроков хранения готовых котлет.

Применение таких гидроколлоидов, как каррагинаны, камеди и пектин, в комбинации с растительными порошками способствует формированию стабильной влагоудерживающей матрицы в мясной системе. Этот технологический приём особенно актуален при разработке низкожирных продуктов: он позволяет компенсировать потерю сочности, связанную со снижением доли жирового компонента, и сохранить высокие органолептические показатели готового изделия.

Использование проростков зерновых культур представляет собой перспективное направление в совершенствовании рецептуры котлет из индейки. Экспериментально установлено, что внесение проростков зёрен пшеницы в дозировке 5 % при гидромодуле 1:12 в мясной фарш обеспечивает оптимальные органолептические и технологические характеристики готовых изделий, а именно:

- увеличение выхода продукта;
- улучшение консистенции;
- формирование более нежного вкуса.

Анализ современных исследований показывает, что совершенствование технологии производства котлет из мяса индейки развивается по нескольким направлениям: использование растительных компонентов для повышения сочности и пищевой ценности, оптимизация рецептурного состава для улучшения структурно-механических показателей и внедрение инновационных технологических подходов. Наиболее перспективным представляется создание комбинированных продуктов с использованием вторичного растительного сырья и влагоудерживающих добавок, что позволяет не только повысить биологическую ценность изделий из индейки, но и решить проблему сухости, характерную для постного мяса.

Дальнейшие исследования в этой области должны быть направлены на изучение влияния различных растительных добавок на сохранность готовой продукции и разработку технологий, обеспечивающих стабильное качество котлет из индейки в процессе хранения, а также на изучение биохимических изменений в продукте при использовании новых видов сырья.

Список литературы:

1. Исламова Г.Е., Утебаева А.А., Тасполтаева А.Р., Шингисов А.У. Создание нового вида мясных котлет и исследование функциональных свойств продукта // Вестник Университета Шакарима. Серия технические науки. – 2025. – №1(17). – С. 225-233. https://doi.org/10.53360/2788-7995-2025-1(17)-29

2. Васюкова А.Т., Васюков М.В., Мушин П. Структурно-механические показатели качества рубленой и котлетной мясной массы с биологически активными добавками // Агропромышленные технологии Центральной России. – 2016. – № 2(2). – С. 15-20.

3. Кравченко И.К., Лобань Н.А. Разработка рецептуры и технологии мясных рубленых полуфабрикатов (котлет) функционального назначения // Новые технологии. – 2023. – Т. 19, № 1. – С. 45-52.

4. Сурков Д.И. Совершенствование технологии и потребительских свойств мясных рубленых полуфабрикатов с использованием растительного сырья: дис. ... канд. техн. наук. – Волгоград, 2024. – 150 с.

5. Иванова, Р. Н. Газовая среда как способ увеличения срока хранения полуфабрикатов / Р. Н. Иванова, М. Г. Терентьева // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 1(8). – С. 66-71. – DOI 10.17022/bcgy-w054. – EDN XDCPCR**.**

6. Куликова, В. В. Научное обоснование рецептур полуфабрикатов из мяса птицы / В. В. Куликова, Р. Н. Иванова // Студенческая наука - первый шаг в академическую науку : Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции с участием школьников 10-11 классов, Чебоксары, 20–21 февраля 2025 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2025. – С. 35-36. – EDN MCBLWK.

7. Кузьмина, Е. С. разработка рецептуры и оценка качества куриных котлет / Е. С. Кузьмина, Р. Н. Иванова // Молодежь и инновации : Материалы XIX Всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов,

Чебоксары, 10 марта 2023 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2023. – С. 85-90. – EDN UISJYA.

8. Разработка технологии производство мясной массы горячим способом / А. А. Файзиев [и др.]. – Курск : ЗАО “Университетская книга”, 2024. – 128 с. – ISBN 978-5-907941-39-7. – EDN OFJFZO.

9. Смоленкова О. В. Биологические аспекты использования куриной печени в технологии производства мясопродуктов // Вестник Керченского государственного морского технологического университета. 2022. № 4. С. 300-314.

10. Кшникаткина, А. Н. Рекомендации по возделыванию кормовых культур / А. Н. Кшникаткина, О. А. Тимошкин, П. Г. Аленин. – Пенза : Пензенская государственная сельскохозяйственная академия, 2011. – 36 с. – EDN WJHMUJ. (раза)

УДК 664.76

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КАЧЕСТВА МУКИ РАЗНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ: ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛАЖНОСТИ И ЧИСЛА ПАДЕНИЯ ПО ГОСТУ

Л.А. Манышева, В.А. Манышева
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: lyuba.manysheva@yandex.ru

Ключевые слова: мука пшеничная, качество муки, влажность, число падения, ГОСТ 9404-88, ГОСТ 27676-88, анализатор влажности Эвлас-2М, прибор ПЧП-3, хлебопекарные свойства, ферментативная активность.

Аннотация: В статье представлены результаты сравнительного анализа качества пяти образцов пшеничной муки различных торговых марок («Плюшечка-ватрушечка», «Царь», «Макфа», «365 дней», «М 55-53»). Исследования проводились в соответствии с ГОСТ 9404-88 и ГОСТ 27676-88.

COMPARATIVE ANALYSIS OF FLOUR QUALITY OF DIFFERENT MANUFACTURERS: DETERMINATION OF MOISTURE CONTENT AND DROP NUMBER ACCORDING TO GOST

L.A. Manysheva, V.A. Manysheva
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: wheat flour, flour quality, humidity, falling number, GOST 9404-88, GOST 27676-88, Evlas-2M moisture analyzer, PCHP-3 device, baking properties, enzymatic activity.

Annotation: The article presents the results of a comparative analysis of the quality of five samples of wheat flour of various trademarks ("Plyushechka-vatrushechka", "Tsar", "Makfa", "365 days", "M 55-53"). The studies were conducted in accordance with GOST 9404-88 and GOST 27676-88.

Качество муки является основополагающим фактором, влияющим на свойства теста и готовых хлебобулочных изделий. Среди ключевых показателей, регламентируемых ГОСТ, особое место занимают влажность и число падения. Влажность определяет стойкость муки при хранении и ее водопоглотительную способность. Число падения косвенно указывает на активность ферментов и, следовательно, на хлебопекарные свойства муки.

Целью данной работы являлось исследование пяти образцов муки различных торговых марок по данным показателям в соответствии с действующими стандартами.

Методы исследования.

Определение влажности муки (ГОСТ 9404-88)

Метод основан на обезвоживании навески муки в воздушно-тепловой среде при фиксированной температуре (130°С). Измерения проводились на анализаторе влажности Эвлас-2М, который реализует термогравиметрический метод высушивания и автоматически регистрирует потерю массы пробы. Определение выполняли в двух повторностях. За окончательный результат принимали среднее арифметическое значение двух определений, допускаемое расхождение между которыми не превышало 0,2 %. Влажность муки не должна превышать 15%, так как более высокая влажность создает риск плесневения и порчи продукта.

Определение числа падения (ГОСТ 27676-88)

Метод основан на быстрой клейстеризации водно-мучной суспензии в кипящей водяной бане и последующем измерении способности падения штока-мешалки под собственным весом через слой геля. Измерения проводились на приборе ПЧП-3 (прибор числа падения), который автоматизирует процесс регистрации времени падения штока. Число падения (ЧП) измеряется в секундах.

Высокое ЧП (>300 с) указывает на низкую активность фермента альфа-амилазы.

Низкое ЧП (<150 с) говорит о высокой ферментативной активности, что приводит к липкому мякишу и плохому объему хлеба.

Оптимальным для хлебопечения считается диапазон 200–300 с.

Результаты исследований

В ходе лабораторных испытаний с использованием анализатора влажности Эвлас-2М и прибора ПЧП-3 были получены следующие средние значения показателей для пяти образцов муки (влажность приведена как среднее из двух параллельных определений).

Таблица 1 — Сравнительная характеристика образцов муки

Образец	Наименование образца	Влажность, %	Число падения, с
№1	Плюшечка-ватрушечка	10,95	297
№2	Царь	10,5	295
№3	Макфа	10,04	294
№4	365 дней	8,40	272
№5	М 55-53	10,11	299

Анализ влажности.

Все представленные образцы соответствуют требованиям ГОСТ по влажности (не более 15%).

Наибольшая влажность зафиксирована у Образца №1 «Плюшечка-ватрушечка» (10,95%). Это значение находится в пределах нормы, однако указывает на несколько меньшее содержание сухих веществ по сравнению с другими образцами.

Наименьшая влажность у Образца №4 «365 дней» (8,40%). Данный показатель является технологическим преимуществом: мука с такой влажностью будет дольше храниться без риска самосогревания и поражения микроорганизмами. Кроме того, при замесе теста она способна поглотить больше воды, что увеличивает выход готовой продукции.

Образцы №2, №3 и №5 (10,5%, 10,04%, 10,11% соответственно) демонстрируют близкие, средние показатели влажности, характерные для стабильной по качеству муки.

Анализ числа падения.

Все пять образцов показали значения числа падения, находящиеся в пределах оптимального диапазона (200–300 с). Это свидетельствует о сбалансированной ферментативной активности и хороших хлебопекарных свойствах исследуемой муки.

Образец №5 (299 с), образец №1 (297 с), образец №2 (295 с) и образец №3 (294 с) имеют показатели, близкие к верхней границе оптимума. Это говорит о несколько пониженной, но вполне допустимой активности альфа-амилазы. Такая мука обеспечит нормальный ход брожения, формирование эластичного, сухого мякиша и хороший объем готовых изделий.

Небольшие различия между ними (в пределах 5 секунд) находятся в рамках погрешности измерений и не оказывают существенного влияния на технологический процесс.

Образец №4 «365 дней» (272 с) демонстрирует самое низкое значение среди выборки, однако оно остается в комфортной зоне оптимума. Это указывает на чуть более высокую активность ферментов по сравнению с другими, что может способствовать более интенсивному газообразованию на начальных этапах брожения. В сочетании с рекордно низкой влажностью (8,4%) этот образец представляет собой оптимальный баланс технологических свойств.

Проведенный анализ с использованием современного лабораторного оборудования (анализатор влажности Эвлас-2М и прибор ПЧП-3) в соответствии с ГОСТ 9404-88 и ГОСТ 27676-88 показал, что все пять образцов муки полностью соответствуют требованиям нормативной документации как по показателю влажности, так и по числу падения.

По влажности все образцы находятся в безопасном диапазоне. Наилучшие показатели для хранения и водопоглощения выявлены у образца «365 дней» (8,40%).

По числу падения все образцы (значения от 272 до 299 с) попадают в категорию «хорошее качество» и рекомендуются для хлебопечения. Четыре образца («М 55-53», «Плюшечка-ватрушечка», «Царь», «Макфа») с показателями 294–299 с обладают несколько пониженной ферментативной активностью, что является допустимым и не требует корректировки технологии. Образец «365 дней» (272 с) выделяется наиболее сбалансированным сочетанием низкой влажности и оптимального числа падения, обеспечивающим хорошую активность ферментов и высокий выход готовой продукции.

Таким образом, все исследованные торговые марки могут быть рекомендованы для производства широкого ассортимента хлебобулочных изделий. Выбор конкретного образца может быть обусловлен экономическими факторами (образец №4) или предпочтениями в технологии (образцы с более высоким числом падения).

Список литературы:

1. ГОСТ 27676-88. Зерно и продукты его переработки. Метод определения числа падения : межгосударственный стандарт : дата введения 1990-07-01. — Москва : ИПК Издательство стандартов, 1998. — 5 с.

2. ГОСТ 9404-88. Мука и отруби. Метод определения влажности : межгосударственный стандарт : взамен ГОСТ 9404-60 в части пп. 42–48 : дата введения 1990-01-01. — Москва : ИПК Издательство стандартов, 1997. — 5 с.

3. Анализатор влажности Эвлас-2М : руководство по эксплуатации / ООО «Эконикс-Эксперт». — Москва, 2018. — 24 с.

4. Прибор для определения числа падения ПЧП-3 : описание типа средства измерений / Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. Реестр. Запись № 14814-14. — Москва, 2014. — 4 с.

5. Котельникова М. Н., Асадова М. Г., Ченцова Д. А. Технология хлебопекарного, макаронного и кондитерского производства. Курск : Курский ГАУ, 2025. 111 с.

6. Асадова М. Г., Гридасов П. А. Влияние технологии производства на выход и хлебопекарные качества муки // Современные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции : Материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, Курск, 05 марта 2025 года. Курск : Курский государственный аграрный университет им. И.И. Иванова, 2025. С. 114-119.

УДК 637.07

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КУСКОВЫХ БЕСКОСТНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ МЯСА ИНДЕЙКИ

Я.Р. Мартынова, И.В. Гаврюшина
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: gavryshina.i.v@pgau.ru

Ключевые слова: индейка, стейк, качество продукции, пищевая ценность.

Аннотация: В статье представлены результаты исследованию качества стейков, производимых в условиях ООО «ПензаМолИнвест», являющегося лидером российского рынка мяса индейки.

QUALITY ASSESSMENT OF LUMPY BONELESS SEMI-FINISHED PRODUCTS FROM TURKEY MEAT

J.R. Martynova, I.V. Gavryushina
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: turkey, steak, product quality, nutritional value.

Annotation: The article presents the results of a study of the quality of steaks produced in the conditions of PenzaMolInvest LLC, which is the leader of the Russian turkey meat market.

ООО «ПензаМолИнвест» - завод глубокой переработки индейки мощностью 303 тонны продукции в сутки был открыт в 2021 году. На заводе используются передовые решения в сфере глубокой переработки, установлены автоматизированные производственные линии, более 500 единиц оборудования ведущих мировых производителей. Предприятие выпускает широкий ассортимент продукции из мяса индейки с высоким содержанием белка и низким содержанием жира. Ассортимент включает в себя: сыровяленые колбасы, ветчины, вареные колбасы и сосисочные изделия, кулинарные изделия су-вид, а также готовые к употреблению полуфабрикаты.

По данным «Потребительской панели NTech», в 2024 году доля продаж стейков из индейки составила 57,5 % в категории брендированных стейков из всех видов мяса, причем 75,0 % из них приходится на продукцию под брендом «Индилайт», а еще 14,0 % - на стейки под собственными торговыми марками партнеров, также произведенные на заводах «Дамате».

Стейк из индейки – это порционный кусок филе индейки, нарезанный поперек мышечных волокон, предназначенный для жарки, запекания или приготовления на гриле. Это натуральный крупнокусковой полуфабрикат, который относится к категории диетических продуктов благодаря низкому содержанию жира и высокой усвояемости белка. Стейки из индейки ценятся за свои полезные свойства: низкое содержание жира и холестерина; отсутствие углеводов, что позволяет включать их в рацион при диабете; гипоаллергенность – индюшатина крайне редко провоцирует аллергические реакции; наличие триптофана – аминокислоты, которая превращается в серотонин и способствует улучшению настроения. Индейка рекомендована при подагре и мочекаменной болезни, так как содержат меньше пуринов, чем курятина. Пищевая ценность стейка из грудки индейки (на 100 г продукта) характеризуется следующими показателями: калорийность – 100-110 ккал, содержание белка – 20-22 г, жира – 2,0 –2,5 г и незначительным количеством углеводов. Продукция реализуется в охлажденном виде, упакованной в лотки с защитной (модифицированной) атмосферой, срок годности при соблюдении температурного режима (от 0 до +4 °С) составляет 10-14 суток. Вкус стейка из индейки – выраженный, с легкой сладковатой ноткой. Мясо может показаться

суховатым из-за малого количества жира, однако при правильном приготовлении (быстрая обжарка, предварительное маринование) оно получается мягким и сочным. Стейк из индейки в маринадах – это блюдо, которое успешно решает «проблему индейки»: оно получается сочным, ароматным и пикантным, при этом сохраняет все полезные свойства диетического мяса. Сегодня это блюдо доступно как для самостоятельного приготовления, так и в виде готового полуфабриката, что делает его популярным выбором для быстрого и здорового ужина.

Нами была проведена оценка качества стейков из индейки «По-мексикански» и «Экспресс» в условиях «Лаборатории переработки мяса» ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ. Органолептическая оценка является одним из ключевых методов определения качества стейков из индейки. Она позволяет оценить показатели, которые невозможно измерить инструментальными методами: внешний вид, цвет, запах, консистенцию, вкус и сочность продукта. Результаты органолептической оценки, проведенной методом дегустации, представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 — Результаты органолептической оценки стейка «По-мексикански»

Показатель	Характеристика	Соответствие требованиям
Внешний вид	Аккуратные ломтики, нарезанные из филе грудки поперек волокон, форма овальная, поверхность покрыта маринадом с вкраплениями специй.	Соответствует
Цвет	От розового до светло-красного с оранжеватым оттенком, обусловленным наличием паприки.	Соответствует
Запах	Свойственный маринованному мясу индейки, с выраженными нотами чеснока, паприки и легкой кислинкой лайма, без посторонних запахов.	Соответствует
Консистенция	Упругая, плотная	Соответствует
Вкус (готового продукта)	Сочный, пикантный, с умеренной остротой.	Соответствует

Таблица 2 – Результаты органолептической оценки стейка «Экспресс»

Показатель	Характеристика	Соответствие требованиям
Внешний вид	Аккуратные ломтики, нарезанные из филе грудки, поверхность равномерно покрыта смесью пряностей.	Соответствует
Цвет	От розового до светло-коричневого с характерными вкраплениями черного перца и паприки.	Соответствует
Запах	Ароматный, с нотами черного перца, кориандра и розмарина, без посторонних запахов.	Соответствует
Консистенция	Упругая, плотная, слегка влажная.	Соответствует
Вкус (готового продукта)	Сочный, пряный, с выраженным ароматом специй, мягкий вкус.	Соответствует

В результате органолептической оценки установлено, что стейки соответствуют требованиям нормативной документации по внешнему виду, цвету, запаху, консистенции и вкусу. Продукция характеризуется высокими потребительскими свойствами, что подтверждается положительными отзывами потребителей.

Определение массовой доли влаги является одним из ключевых показателей качества мяса и мясных продуктов, включая стейки из индейки. Влага влияет на консистенцию, сочность, сроки хранения и экономическую эффективность продукции. Для стейков как кусковых полуфабрикатов контроль влажности особенно важен, так как избыточное содержание воды может свидетельствовать о нарушении технологии производства или недобросовестном увеличении массы продукта. Содержание соли влияет на вкусовые характеристики продукта, его сохранность и соответствие требованиям технических регламентов. Для стейков из индейки, в том числе маринованных вариантов контроль содержания хлорида натрия особенно важен, так как соль входит в состав маринадов и влияет на формирование вкусового профиля продукта.

Массовая доля влаги, определяемая методом высушивания, не различалась в зависимости от вида стейка и составила 74,0 %.

Массовую долю хлорида натрия определяли методом Мора. Концентрация соли составила 1,8 и 1,6 % соответственно для стейков «По-мексикански» и «Экспресс», что соответствует требованиям нормативной документации.

Таким образом, стейки из индейки, выпускаемые ООО «ПензаМолИнвест», обладают высокими органолептическими характеристиками, сбалансированной пищевой ценностью и соответствуют требованиям нормативной документации по основным контролируемым параметрам.

Список литературы:

1. Зимняков, В. М. Состояние, проблемы и перспективы производства мяса индейки в России / В. М. Зимняков // Техника и технологии в животноводстве. – 2022. – № 3(47). – С. 85-91. – DOI 10.51794/27132064-2022-3-85. – EDN GOXIQL.

2. ГОСТ 31470-2012. Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Методы органолептических и физико-химических исследований. – Введ. 2013-07-01. – М.: Стандартинформ, 2013. - 41 с.

3. ГОСТ 9793-2016. Мясо и мясные продукты. Методы определения влаги. – Введ. 2018-01-01. – М.: Стандартинформ, 2017. - 9 с.

4. ГОСТ 9957-2015. Мясо и мясные продукты. Методы определения содержания хлористого натрия. — Введ. 2017-01-01. — М.: Стандартинформ, 2016. – 8 с.

5. Разработка технологии производство мясной массы горячим способом / А. А. Файзиев [и др.]. – Курск : ЗАО “Университетская книга”, 2024. – 128 с. – ISBN 978-5-907941-39-7. – EDN OFJFZO.

6. Михалева Т. И., Швец О. М., Целикова С. Р. Исследование товарных качеств и санитарная оценка мясных полуфабрикатов // Молодежная наука -развитию агропромышленного комплекса : материалы III Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 15 ноября 2022 года. Том ч.2. Курск : Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2023. С. 289-293.

7. Кухарев, О. Н. Анализ технической оснащенности сельскохозяйственных организаций Пензенской области / О. Н. Кухарев, И. В. Гнусарев // Международный научный журнал. – 2011. – № 1. – С. 5-9. – EDN NDZWBZ.

УДК 637.1.

ОБОГАЩЕННЫЙ КИСЛОМОЛОЧНЫЙ НАПИТОК «БИО НАРИНЭ»

Я.М. Казаченко, Д.Г. Погосян
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: Kazachenko.Yana12@yandex.ru

Ключевые слова: кисломолочный напиток, функциональные продукты, лесные ягоды, дигидрокверцетин, пробиотики.

Аннотация: В статье представлены результаты лабораторной выработки и исследований обогащенного функциональными компонентами кисломолочного напитка «Наринэ».

ENRICHED YOGURT DRINK BIO "NARINE"

Y.M. Kazachenko, D.G. Poghosyan
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: fermented milk drink, functional foods, wild berries, dihydroquercetin, and probiotics.

Annotation: The article presents the results of laboratory production and research of the «Narine» fermented milk drink enriched with functional components.

Современным трендом пищевой промышленности можно назвать увеличение ассортимента продуктов нового поколения, обогащенных физиологически значимыми продуктами. На молочном рынке накоплен уже огромный опыт по созданию продуктов здорового питания с внесением биологически активных добавок и наполнителей как растительного, так и животного происхождения. Рацион человека должно быть в первую очередь полноценным, и сбалансированным, полностью отвечающим физиологическим потребностям организма. В этом плане особого внимания заслуживают кисломолочные продукты. Она положительно влияют на процессы пищеварения и обмен веществ в организме. Кисломолочные продукты богаты питательными веществами, высокой усвояемостью и многообразием полезных свойств. Содержание в них полезных микроорганизмов благоприятно влияют на микрофлору кишечника и здоровье человека в целом. Учитывая растущий интерес к функциональным продуктам, молочным заводам следует искать новые способы улучшения качества кисломолочных напитков, включая использование функциональных растительных ингредиентов.

В таком большом разнообразие на рынке кисломолочных продуктов наиболее выраженными профилактическими и лечебными свойствами обладает напиток «Наринэ». Данный кисломолочный напиток предназначен для детского питания и значительно превосходит по полезным свойствам другие напитки. «Наринэ» – биопродукт, который вырабатывается с применением чистой культуры молочнокислых бактерий «Lactobacillus sp. штамм n.v. Ep 317/402 Narine», выделенный профессором Л.А. Ерзинкяном в 1964 году. Доказанно, что продукт обладает терапевтическими действиями у младенцев, взрослых и детей без каких-либо побочных эффектом и способен аналогично антимикотическим и антибактериальным препаратам уничтожать вредные бактерии. Продукт способствует развитию пробиотических микроорганизмов. Такие микроорганизмы обязательно должны присутствовать в кишечнике человека, защищать его от различных заболеваний. На сегодняшний день опубликовано большое количество статей, проведено более 200 клинических исследований, доказывающих его эффективность. Этот продукт – работа армянских ученых – который завоевал множество наград в России и Европе. Ученые доказали,

что «Наринэ» способствует выработке интерферона, повышающего иммунитет организма к развитию некоторых раковых клеток.

Кисломолочные продукты, такие как «Наринэ», должены быть важной частью рациона, особенно для детей и подростков. Для производства «Наринэ» используются закваски с пробиотиками, которые улучшают пищеварение и здоровье. К сожалению, этот напиток в РФ имеет не столь широкого и массового распространения как в зарубежных странах. Тем не мене менее в ассортимент детских молочных заводов входит данный напиток. В частности, в г. Заречный (Пензенская обл.), молочный комбинат детского питания производит «Наринэ» в полистироловых стаканчиках массой 200 г.

Многие производители не один год ищут пути для улучшения качества своей продукции. Это связано с учетом роста интереса к функциональным продуктам с добавлением различный наполнителей, витаминов и антиоксидантов, которые не только обладают выраженными полезными свойствами для организма, но и улучшают вкусовые качества функционального продукта, делая его не типичным для современного рынка. Научные разработки и инновационные технологии оптимизируют процесс производства, что открывает новые возможности для улучшения питательной ценности и вкусовых характеристик кисломолочных напитков.

Целью наших исследований являлось создание функционального кисломолочного напитка «Био-Наринэ». Кисломолочный функциональный напиток «Био «Наринэ» – обладает улучшенными свойствами за счет дополнительного ввода бифидобактерий, дигидрокверцетина и наполнителя «Лесные ягоды».

Бифидобактерии – полезны для организма человека и особенно для детей, у которых происходит становление нормальной флоры кишечника. Они участвуют в пищеварении, синтезе витаминов и модуляции иммунного ответа. Молочнокислые бактерии: «Lactobacillus acidophilus штамм 317/402 Narine/» и бифидобактерии устойчивы к антибиотиков и лекарственных средств, обладают высокой кислотоустойчивостью в желудке и хорошей приживаемостью в кишечнике, быстро улучшают её состав и активность нормальной микрофлоры, стимулируют синтез витамины группы В и К, улучшают обмен веществ в организме. И это очень актуально, так позволяет применять этот напиток и во время лечения детей.

Кисломолочный напиток «Наринэ» сам по себе обладает выраженным кисловатым вкусом, что ограничивает его применение для детского питания. Одним из известных и интересных компонентов, который обладает полезными свойствами и улучшает вкусовые качества продукта, делая его более привлекательным для детского питания может служить наполнитель «Лесные ягоды», который в свою очередь богат витаминами, антиоксидантами, пищевыми волокнами. Антиоксиданты нейтрализуют свободные радикалы, уменьшая риск окислительного стресса и воспалений. Пищевые волокна в составе ягод нормализуют перистальтику кишечника, служат профилактикой запоров и помогают поддерживать здоровую микрофлору. Регулярное употребление помогает укрепить иммунитет благодаря высокой доле витамина С, который участвует в выработке коллагена, ускоряет заживление тканей и повышает сопротивляемость инфекциям. Наполнитель «Лесные ягоды» в кисломолочных продуктах полезен, так как в его состав входят натуральные ягоды, которые придают продукту вкус, цвет и аромат.

В качестве еще одного нового функционального компонента, который мало используется в пищевой промышленности, но хорошо известен в фармации, является – дигидрокверцетин. Дигидрокверцетин – природный антиоксидант из группы биофлавоноидов, получаемый из сибирской лиственницы. Цникальный компонент, который поддерживает функции сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Он укрепляет стенки капилляров, снижает артериальное давление и уровень холестерина в крови. Дигидрокверцетин прерывает реакции самоокисления пищевых компонентов. Это позволяет увеличить срок годности молочных продуктов в 1,5–3 раза. Антиоксидант тормозит процесс перекисного окисления, что повышает биологическую ценность молочных продуктов. Окисление липидов приводит к ухудшению

внешнего вида, запаха и вкуса продукта, снижению его пищевой ценности. Дигидрокверцетин способствует более длительному сохранению первоначальных показателей.

Лабораторные исследования кисломолочного напитка проводились на кафедре переработки сельскохозяйственной продукции Пензенского ГАУ. В качестве ингредиентов для приготовления образцов использовалось: молоко нормализованное, наполнитель ягодный «Дукат», сахарный песок, дигидрокверцетин, закваска «Наринэ».

Перед началом производства был проведен анализ сырья. Основным ингредиентом для лабораторных работ было молоко, нормализованное с массовой долей жира 3,2% под торговой маркой «Русское молоко», произведенное в АО «Молочный комбинат «Пензенский». Химический состав и свойства молока были проанализированы с использованием экспресс-анализатора «Эксперт Профи», а кислотность определялась титрометрическим методом. С целью определения оптимальной нормы введения ягодного наполнителя, сахара и дигидрокверцетина без снижения органолептических качеств конечного продукта с учетом рекомендуемых норм их ввода для детского питания были проведены 2 лабораторные выработки. В итоге, была разработана предлагаемая рецептура 2 вариантов «Био Наринэ» с добавлением и без добавления наполнителей представлена в таблице №1.

Таблица 1 — Рецептура обогащенного «Био Наринэ»

Образец	Молоко (м.д.ж.3,2%)	Наполнитель «Лесные ягоды»	Сахар	Дигидрокверцетин
		Содержание, %		
«Наринэ»	100	-	-	-
Био «Наринэ»	98	-	2	-
Био «Наринэ» с лесными ягодами	95,0	4	1	6 мг/л

Согласно схеме лабораторной выработки «Наринэ» термостатным способом, в молоко с температурой 40-42 ºС вносили бактериальный концентрат и заквашенное молоко разливали в пластиковые широкогорлые бутылки объёмом 500 мл. Затем согласно рецептуре, представленной в таблице 1, в каждую бутылку добавляли соответствующие компоненты (топпинг – лесные ягоды, сахар и порошок дигидрокверцетина). Количество вносимого в смесь топпинга (производитель ООО Компания «Дукат», г. Пенза) определили опытным путем в процессе первой лабораторной выработки. Дигидрокверцетин вносили исходя из рекомендуемой нормы из расчета – 0,02% от массовой доли жира, согласно ГОСТ 33504-2015 межгосударственный стандарт «Добавки пищевые. Дигидрокверцетин. Технические условия».

Таблица 2 — Показатели качества йогурта

Образец	Наименование	Титруемая кислотность, °Т	Энергетическая ценность 100 г, ккал	м.д.ж., %	Органолептическая оценка, балл
1	«Био-Наринэ»	75	63	3,2	7 (хорошо)
2	«Био-Наринэ» лесные ягоды	80	80	3,0	9 (отлично)

По результатам органолептической оценки самые высокие баллы в количестве – 9, получил «Био-Наринэ» с лесными ягодами – образец №2 (Таблица 2). Напиток обладал более ярко выраженным, приятным вкусом лесных ягод в сравнении со вторым образцом без наполнителя. Титруемая кислотность напитков находилась в пределах существующих норм и

составила в диапазоне 75-80 °Т. За счет внесения ягодного наполнителя, калорийность 100 г образца №2 была выше на 17 ккал.

Таким образом предлагаемая разработка позволяет обогатить кисломолочный напиток «Наринэ» для детского питания: пробиотиками за счет пробиотических культур – бифидобактерий и функциональным компонентом – дигидрокверцетином, а также улучшить вкусовые характеристики напитка путем внесения ягодного наполнителя. Данный напиток может выпускаться не только для детского питания, но и рекомендуется для потребления взрослым населением.

Список литературы:

1. Дудкин, М.С. Новые продукты питания [Текст] / М.С. Дудкин, Л.Ф. Щелкунов. – М.: Наука, 1998. – 304 с.

2. Ляшенко, Е.А. Использование инноваций в производстве продуктов питания: современный опыт / Е.А. Ляшенко // Сельскохозяйственные науки. № 57. 26.12.2016.

3. Погосян Д.Г. Функциональные пищевые ингредиенты в молочных продуктах / Д.Г. Погосян, И.В. Гаврюшина // Переработка молока. – 2013. – № 3. С. 24-26.

4. ГОСТ 33504-2015 межгосударственный стандарт «Добавки пищевые. Дигидрокверцетин. Технические условия».

5. Иванова, Н. С. Кисломолочный напиток с черникой / Н. С. Иванова, Д. Н. Григорьева, Р. Н. Иванова // Студенческая наука - первый шаг в академическую науку : Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции с участием школьников 10-11 классов. В 3-х частях, Чебоксары, 19–20 февраля 2026 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2026. – С. 173-176. – EDN RUGMLW.

6. Иванова, С. Г. Низкокалорийный йогуртный напиток на основе пастеризованного молока и соевого изолята / С. Г. Иванова, Р. Н. Иванова // Студенческая наука - первый шаг в академическую науку : Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции с участием школьников 10-11 классов, Чебоксары, 20–21 февраля 2025 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2025. – С. 26-27. – EDN GGIDJG.

7. Тарасова, Н. Н. Использование заквасок разных производителей в технологии производства йогурта с овощными цукатами / Н. Н. Тарасова, Р. Н. Иванова // Студенческая наука - первый шаг в академическую науку : Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции с участием школьников 10-11 классов, Чебоксары, 20–21 февраля 2025 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2025. – С. 72-74. – EDN JXDFAK.

8. Постиндустриальные риски России / Ю. Л. Воробьев [и др.] // Проблемы анализа риска. 2009. Т. 6, № 4. С. 8-24. – EDN NUFFQF.

9. Болотов С. В., Смоленкова О. В. Использование зерна пророщенной пшеницы в производстве кисломолочных напитков // Современные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции : материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, Курск, 29 февраля 2024 года. Курск : Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, 2024. С. 299-305.

10. Бученков, В. И. У истоков молочной реки / В. И. Бученков, О. Н. Кухарев, А. С. Ганкин // Молочная промышленность. – 2002. – № 2. – С. 19-20. – EDN YHGQOD.

11. Бученков, В. И. Как получить дешевое молоко / В. И. Бученков, О. Н. Кухарев // Сельский механизатор. – 2002. – № 3. – С. 26. – EDN WXGBLL.

УДК 637.5

АНАЛИЗ ДОБАВОК, УЛУЧШАЮЩИХ СВОЙСТВА МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

А.А. Пакселева, Е.Н. Варламова
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: PakselevaAnna@yandex.ru

Ключевые слова: мясные продукты, инновации, сырьё, добавки, варёные колбасы, купаты, тыква, мука шиповника, яблочный пектин.

Аннотация: В статье рассмотрены основные направления инноваций, выявлены перспективные направления добавления различных пищевых компонентов в продукты мясопереработки.

ANALYSIS OF ADDITIVES THAT IMPROVE THE PROPERTIES OF MEAT PRODUCTS

A.A. Pakseleva, E.N. Varlamova
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: meat products, innovations, raw materials, additives, boiled sausages, kutaty, pumpkin, rosehip flour, and apple pectin.

Annotation: The article discusses the main areas of innovation and identifies promising ways to add various food components to meat processing products.

Мясные продукты, включающие мясо, так и его производные (например, колбасы, сосиски, купаты, полуфабрикаты, консервы), являются ценным компонентом рациона. Они богаты белками, жирами, витаминами и минералами, которые важны для роста и восстановления тканей, поддержания крепкого иммунитета и обеспечения организма необходимой энергией.

Чтобы мясоперерабатывающая отрасль развивалась, инновации внедряются по трем основным направлениям: создание продукции высшего качества, снижение себестоимости и увеличение срока годности. Все это делается для того, чтобы производственные процессы стали более эффективными. Инновационные решения применяются на каждом шагу производства, от убоя животных до упаковки готового продукта. Важно понимать, что для получения качественных продуктов необходимо использовать такое же качественное сырье. А качество сырья напрямую зависит от того, какие технологии используются на предприятии.

Развитие технологии материалов позволяет использовать новые виды добавок в технологии мясных продуктов в качестве перспективных рецептурных компонентов. Это позволяет не только расширить ассортимент выпускаемых изделий, но и управлять технологическим процессом их производства и существенно скорректировать качество готового продукта.

Ученые с кафедры пищевых технологий Донского государственного аграрного университета изучали, как можно улучшить вареные колбасы. Они использовали разные виды мяса – говядину первого сорта, нежирную и полужирную свинину, а также белковые добавки из мяса. Исследования выявили, что использование эмульсии из свиной шкурки в производстве вареных колбас обеспечивает ряд технологических преимуществ. К ним относятся: повышение стабильности и интенсивности окраски продукта, формирование аутентичного вкусоароматического профиля, минимизация усушки при термической обработке и улучшение текстурных характеристик готового изделия.

В Волгоградском государственном технологическом университете и в лаборатории ГНУ НИИММП проводились исследования в лабораторных условиях на кафедре «Технология пищевых производств» с применением стандартных методик и оборудования. В ходе работы была разработана технология производства рубленых полуфабрикатов в оболочке с растительными добавками. Для полученных образцов купат были изучены физико-химические характеристики, включая содержание аскорбиновой кислоты. Также была проведена органолептическая оценка готового продукта, рассчитаны его себестоимость и выход.

Экспериментально доказано, что мякоть тыквы повышает сочность купат, улучшает внешний вид и пищевую ценность продукта, а мука шиповника обогащает его витамином С, который также является антиоксидантом.

В результате получены купаты функционального назначения с улучшенными органолептическими характеристиками, повышенной пищевой и биологической ценностью.

Эксперимент по внесению в фарш яблочного пектина в сухом виде в технологии приготовления купат проходил на базе Казанского национального исследовательского технологического университета. Пектин (Е440) – это желирующее вещество, которое получают из фруктов, и оно обладает высокой водосвязывающей способностью.

Сравнив исходный и опытный образцы выявили, что использование яблочного пектина в технологии производства купат показало ряд преимуществ, среди которых наиболее значимым является повышение влагоудерживающей способности.

В результате проделанных экспериментальных работ была установлена эффективность и целесообразность применения яблочного пектина в технологии производства купат. Пектин улучшает свойства мясного фарша, повышая влагосвязывающую способность. Это важно при изготовлении колбасных изделий, так как потери мясного сока при тепловой обработке приводят к обезвоживанию тканей, понижению сочности, ухудшению консистенции, структуры и вкуса. Полученные данные хорошо соотносятся с исследованиями, ранее проведенными на кафедре ТММП КНИТУ.

Производители мясных продуктов постоянно ищут новые пищевые добавки с несколькими целями:

1.Повышение пищевой ценности: добавление ингредиентов, богатых белком, витаминами и минералами, способствует улучшению общего состава продукта.

2.Улучшение функциональных свойств: некоторые добавки помогают увеличить влагоудерживающую способность, стабилизируют цвет и аромат, а также улучшают текстуру.

3.Экологические и этические соображения: растущие тенденции к устойчивым производствам стимулируют поиск растительных компонентов, снижающих зависимость от животного происхождения.

4.Экономические факторы: использование недорогих, но эффективных добавок снижает себестоимость продукции без ущерба качеству.

5.Растительное сырье представляет собой богатый источник потенциальных пищевых добавок благодаря разнообразию питательных веществ и функциональным характеристикам.

Анализ добавок подтверждает, что они играют критическую роль в улучшении качества, безопасности и потребительских свойствах мясных продуктов. Их грамотное применение позволяет производителям создавать конкурентоспособные изделия, отвечающие современным требованиям рынка.

Список литературы:

1. Алексеев, А. Л. Использование белковых препаратов животного происхождения для оптимизации химического состава мясных изделий / А. Л. Алексеев, М. А. Алексеева // Научная жизнь. – 2025. – Т. 20, № 2(140). – С. 445-452. – DOI 10.35679/1991-9476-2025-20-2-445-452. – EDN BOVWLL.

2. Дьячков А. Я. Инновационные технологии производства мясных продуктов. – Пермь: ФГБОУ ВПО Пермский ГАТУ, 2017. – 260 с. 2.

3. Ежкова Г.О., Кулагина И.В., Пономарев В.Я., Решетник О.А. Влияние фосфатных добавок на свойства мясного сырья с пониженными функционально-технологическим свойствами//Вестник Казанского технологического университета. - 2003. - № 1. - С. 192-197. EDN: HUYJAJ

4. Хрундин, Д. В. Использование яблочного пектина для улучшения функционально-технологических свойств мясного сырья / Д. В. Хрундин, В. Я. Пономарев // Вестник Технологического университета. – 2015. – Т. 18, № 21. – С. 107-108. – EDN VDKHKN.

5. Волков, Н. А. Сравнительная характеристика комплексных добавок / Н. А. Волков, Р. Н. Иванова // Молодежь и инновации : Материалы XX Всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, Чебоксары, 18 марта 2024 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2024. – С. 37-39. – EDN SVMQND.

6. Басникова, Е. А. Применение ферментных препаратов для улучшения качественных характеристик мяса / Е. А. Басникова, Р. Н. Иванова, Е. В. Кузнецов // Молодежь и инновации : Материалы XX Всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, Чебоксары, 18 марта 2024 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2024. – С. 15-17. – EDN JNJLEQ.
7. Кузьмина, Е. С. Научное обоснование и разработка мероприятий по улучшению качественных характеристик мяса / Е. С. Кузьмина, Р. Н. Иванова // Молодежь и инновации : Материалы XX Всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, Чебоксары, 18 марта 2024 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2024. – С. 69-70. – EDN EWLLOD.
8. Асфондьярова И. В., Демченко В. А., Бескоровайный Н. Д. Влияние лактатсодержащих добавок и куркумы на качество и безопасность мясных полуфабрикатов в процессе хранения // XXI век : итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2023. Т. 12, № 1(61). С. 72-77.
9. Руденко А. А., Котельникова М. Н. Влияние тыквенного пюре на качественные показатели мясных рубленых полуфабрикатов // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса : Материалы IV Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 15 ноября 2023 года. Курск : Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, 2024. С. 92-99.

УДК 637.33

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ВЫСОКОПРОТЕИНОВЫХ СЫРОВ

М. А. Лазарева, Д.Г. Погосян
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: mariya.lazareva@hochland.ru

Ключевые слова: высокопротеиновые сыры, сывороточный белок, ультрафильтрация, ферментативная модификация, микропартикуляция, пищевые технологии.

Аннотация: Статья посвящена современным технологиям производства высокопротеиновых белков, применяемых в пищевой промышленности, спортивном и специализированном питании. Рассмотрены сывороточные концентраты и изоляты, а также микробная белковая биомасса. Проанализированы функциональные свойства высокобелковых продуктов и их польза при здоровом питании. Сделан вывод о высокой рыночной востребованности высокопротеиновых сыров.

FEATURES OF TECHNOLOGY OF HIGH-PROTEIN CHEESES

M. A. Lazareva, D.G. Poghosyan
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: high-protein cheeses, whey protein, ultrafiltration, enzymatic modification, micro-partitioning, and food technology.

Annotation: The article is devoted to modern technologies of production of high-protein proteins used in the food industry, sports and specialized nutrition. Considered whey concentrates and isolates, as well as microbial protein biomass. Analyzed the functional properties of high-protein products and their benefits in a healthy diet. The study concluded that high-protein cheeses are highly in demand in the market.

Российский рынок продуктов питания с повышенным содержанием массовой доли белка имеет большой потенциал для развития. На полках магазинов все чаще встречаются новые продукты с повышенным содержанием белка, такие как протеиновые батончики, десерты, напитки, обогащенные протеином и т.д. Существенная доля российских потребителей заинтересована продукцией с повышенным содержанием белка и у производителей сыров

появилась возможность внедрить инновационные технологии в собственное производство для выпуска готовой продукции с богатым содержанием протеина. Основная аудитория, приобретающая высокопротеиновые сыры, представлена людьми с активным образом жизни, которые уделяют повышенное внимание правильному питанию и собственному здоровью. Поэтому высокопротеиновые сыры должны быть продуктом без искусственных добавок и в составе иметь натуральные компоненты. Производители подобных инноваций должны быть способны предложить своим потребителям высококачественные, вкусные, с разнообразным ассортиментом высокопротеиновые сыры.

Белок, как компонент продукта, обогащает кровь фосфором, кальцием, незаменим при интенсивных физических нагрузках, участвует в формировании мышечной массы и костной ткани, улучшает обмен веществ, обеспечивает оптимальную работу иммунитета, головного мозга и нервной системы. Высокое содержание белка в продуктах питания способствует длительному сохранению чувства сытости. Белки обогащают продукт незаменимыми аминокислотами, тем самым увеличивают биологическую ценность продукта.

Высокопротеиновый белок в пищевой технологии – это конкретный ингредиент с заданной массовой долей протеина, растворимостью, способностью удерживать воду, образовывать пену, эмульсию, гель и стабильную структуру готового продукта. В промышленной практике к такой категории относят концентрат сывороточных белков КСБ 40, КСБ 60, КСБ 80, изолят сывороточного белка ИСБ 85–95, микропартикулят сывороточного белка и пр.

Молочная технология строится вокруг глубокой переработки сыворотки, которая в 2024–2025 годах превратилась из побочного потока сыроделия в ценное сырье для спортивного, детского и специализированного питания. Ключевой процесс здесь – ультрафильтрация: сыворотку под давлением пропускают через мембрану, лактоза и часть минеральных веществ уходят в пермеат, а белково-жировая фаза остается на мембране и формирует будущий концентрат сывороточных белков. После этого подключают диафильтрацию, сгущение и распылительную сушку, за счет чего получают сухие формы WPC 20/60, WPC 75/85 и WPI 90+, пригодные для коктейлей, батончиков, десертов и смесей быстрого приготовления. Обогащение белком происходит за счет удаления влаги, лактозы и золы: чем меньше небелковых компонентов в сухом веществе, тем выше доля протеина.

Отдельную нишу занимает изолят сывороточного белка. Его получают ионным обменом или микрофильтрацией с последующим концентрированием и сушкой, а массовая доля белка в таком продукте достигает 85–95%, тогда как содержание жира может снижаться до 1%. Для йогуртов, кремов и напитков важна не только цифра на этикетке, но и технологическое поведение ингредиента: неденатурированные сывороточные белки хорошо растворяются, стабилизируют эмульсии и пены, формируют однородную текстуру и не дают грубой меловой структуры. В 2023 году в России был введен ГОСТ Р 53456–2022 на сухие концентраты сывороточных белков, изготовленные из подсырной сыворотки методами ультрафильтрации, диафильтрации и распылительной сушки.

Еще более технологичный продукт – микропартикулят сывороточного белка. Его ценность в том, что он одновременно повышает белковую ценность рецептуры и имитирует жировую фазу, смягчая текстуру низкожирного продукта. Установки микропартикуляции применяют для получения термостабильного концентрата сывороточного белка, который выдерживает технологические нагрузки и сохраняет функциональность при дальнейшей переработке. Такие ингредиенты используют в технологии высокобелковых продуктов, в производстве мороженого, молочных десертов, сметанных и творожных систем, где нужно одновременно поднять уровень протеина и удержать нежную консистенцию без избытка жира.

Перспектива отрасли связана не только с молоком. Биотехнология пищевого белка рассматривает бактерии, дрожжи Candida scottii, Candida utilis, C. tropicalis и грибной мицелий как самостоятельные фабрики по синтезу белковой биомассы. Белок некоторых микроорганизмов в общей биомассе может достигать 70%, а схемы глубинного культивирования мицелия уже включают крахмал, аммонийные соли, стерилизацию среды,

инокуляторы на 10, 100 и 1000 литров, производственные биореакторы объемом 10 м³, пресс-фильтрацию и сушку готовой биомассы. Рынок высокопротеиновых белков растет там, где производитель умеет контролировать каждый этап – от WPI 90+ и КСБ 80 до легумина, вицилина, микропартикуляции и биореактора, потому что именно глубина переработки превращает дешевое сырье в дорогой белковый ингредиент со стабильным спросом на рынке питания.

Технология производства высокопротеиновых сыров направлена на увеличение содержания белка в готовом продукте за счет нормализации молока с обеспечением соотношения жир-белок, применения функциональных добавок, фильтрации сырья с помощью мембранных фильтров. Нормализация молока может быть достигнута либо удалением части жировой фракции, либо увеличением доли белковой фракции. В качестве дополнительных источников белка могут использоваться как обезжиренное молоко, так и высокобелковые концентраты, полученные путем микрофильтрации (ультрафильтрации) обезжиренного молока – концентрирование сырья за счет удержания высокомолекулярных компонентов (казеин, сывороточные белки), при этом формируется концентрированная фракция – ретентат, а низкомолекулярные составляющие образуют пермеат.

К основным методам повышения содержания белка в готовом продукте относится:

- Нормализация (стандартизация молока по содержанию массовой доли белка)
- Ультрафильтрация молока, позволяющая концентрировать белковую фракцию за счет удержания высокомолекулярных составляющих
- Применение белковых концентратов, таких как концентраты сывороточных белков (КСБ), мицеллярный казеин (КМК) и другие белковые компоненты.
- Оптимизация технологического процесса, например, снижение содержания кальция за счет предварительного подкисления молока и т. д.
- Подбор и оптимизация к технологическому процессу заквасочных культур.

Важную роль в формировании показателей качества высокопротеиновых сыров играет состав качество сырья, контроль технологических параметров, санитарные нормы, оптимальное соотношение белка и жира в нормализованной смеси. Разработка инновационных технологий производства сыров с повышенным содержанием белка часто связана с поиском альтернатив между повышением содержания белка, сохранением органолептических свойств и экономической выгодой производства.

В современном мире понятие здорового питания стало неотъемлемой частью совершенствования рынка продуктов питания и развития пищевых технологий. Особое место в питании населения занимают сыры с повышенным содержанием белка, поэтому развитие технологий производства высокопротеиновых сыров имеет большой спрос на рынке среди потребителей, придерживающихся активному и здоровому образу жизни.

Список литературы:

1. Баранов С. А. Установки микропартикуляции для производства термостабильного концентрата сывороточного белка // Технический оппонент. – 2023. – № 2 (10). – С. 67–69. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ustanovki-mikropartikulyatsii-dlya-proizvodstva-termostabilnogo-kontsentrata-syvorotochnogo-belka (дата обращения: 22.03.2026).

2. Бикбулатов П. С., Чугунова О. В., Заворохина Н. В. Анализ современного рынка растительных белков и технологических решений их получения // Вестник КрасГАУ. – 2025. – № 5. – С. 244–260. – URL: https://www.kgau.ru/vestnik/2025_05/content/20.pdf (дата обращения: 22.03.2026).

3. Володин Д. Н., Топалов В. К., Евдокимов И. А., Куликова И. К., Поверин А. П., Семченко А. А. Использование микропартикулятов сывороточных белков в технологии высокобелковых продуктов // Сыроделие и маслоделие. – 2025. – № 4. – С. 22–24. – URL: https://naukaru.ru/ru/nauka/article/109252/view (дата обращения: 22.03.2026).

4. Волкова Т. А. Процессы трансформации молочной сыворотки при производстве сывороточных белковых концентратов // Технический оппонент. – 2024. – № 2 (14). – С. 22–27. – URL: https://proffopponent.ru/wp-content/uploads/2024/06/TO-2-2024-tolko-tekst.pdf (дата обращения: 22.03.2026).

5. Волкова Т. А. Производство сухой сыворотки и концентратов // Технический оппонент. – 2025. – № 4 (20). – С. 26–28. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/proizvodstvo-suhoy-syvorotki-i-kontsentratov (дата обращения: 22.03.2026).

6. Киселева О. В., Тарнопольская В. В., Миронов П. В. Биотехнология пищевого белка: учебное пособие. – Красноярск: СибГУ им. М. Ф. Решетнева, 2021. – 92 с. – URL: https://propionix.ru/f/biotehnologiya_pishchevogo_belka.pdf (дата обращения: 22.03.2026).

7. Колпакова В. В., Бызов В. А. Функциональные характеристики и молекулярно-структурная модификация растительных белков. Обзор // Пищевые системы. – 2024. – Т. 7, № 3. – С. 324–335. – URL: https://journals.rcsi.science/2618-9771/article/view/311655 (дата обращения: 22.03.2026).

8. Ситникова П. Б., Казакова Н. В. Применение микропартикулятов сывороточных белков в производстве мороженого и других молочных продуктов // Пищевые системы. – 2024. – Т. 7, № 3. – С. 375–383. – URL: https://naukaru.ru/ru/nauka/article/109252/view (дата обращения: 22.03.2026).

9. Свириденко Г.М. Особенности подбора состава бактериальных заквасок для производства сыров с низкой температурой второго нагревания / Г.М. Свириденко, О.М. Шухалова // Сыроделие и маслоделие. – 2020. – №4. – С. 22-25.

10. Карпилов А. В., Смоленкова О. В. Особенности производства рассольного сыра «брынза» из козьего молока // Актуальные проблемы современных технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 30-летию подготовки специалистов-технологов, Курск, 08 февраля 2022 года. Курск : Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2022. С. 197-202.

УДК 664.663.9

ХЛЕБ ПОНИЖЕННОЙ КАЛОРИЙНОСТИ

Н.Б. Зюзина, Е.А. Зуева
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: zueva.e.a@pgau.ru

Ключевые слова: хлеб пониженной калорийности, овощи, добавки, виды изделий.

Аннотация: Хлеб пониженной калорийности (диетический) – изделия, которые отличаются низким содержанием калорий по сравнению с обычным хлебом. Люди чаще всего выбирает хлеб с пониженной калорийностью, чтобы сделать рацион более полезным и сбалансированным. Снижение калорийности в хлебобулочных изделиях можно получить за счёт добавления плодоовощных ингредиентов. Такая выпечка содержит больше клетчатки, витаминов и минералов, а также медленно усваиваются, обеспечивая длительное чувство сытости.

LO – CALORIE BREAD

N.B. Zyuzina, E.A. Zueva
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Key words: low-calorie bread, vegetables, additives, types of products.

Annotation: Reduced-calorie (diet) bread is a product that is lower in calories than regular bread. People often choose reduced-calorie bread to make their diet healthier and more balanced. Calorie reduction in baked goods can be achieved by adding fruit and vegetable ingredients. These baked goods contain more fiber, vitamins, and minerals, and are digested slowly, providing a longer-lasting feeling of satiety.

Хлеб занимает одно из ключевых мест в рационе питания населения нашей страны. Современные тенденции в пищевой промышленности и потребительском поведении все чаще ориентируются на здоровый образ жизни, функциональное питание и обогащение рациона полезными микроэлементами. Поэтому чаще всего люди выбирает хлеб с пониженной калорийностью и овощными компонентами, чтобы сделать рацион более полезным и сбалансированным. Это связано с тем, что такие виды хлеба отличаются высокой питательной ценностью, низким гликемическим индексом и содержанием полезной клетчатки. Также овощи в хлебе могут обогатить продукт витаминами, минералами, пищевыми волокнами.

Хлеб пониженной калорийности (диетический) – изделия, которые отличаются низким содержанием калорий по сравнению с обычным хлебом. Такие виды подходят для здорового питания, так как содержат больше клетчатки, витаминов и минералов, а также медленно усваиваются, обеспечивая длительное чувство сытости.

Для снижения калорийности при производстве хлебобулочных изделий применяют различные виды добавок. Из них выделяют:

- Овощное пюре или тёртые овощи. «Разбавляют» калорийную муку низкокалорийной клетчаткой и водой. Например, используют цветную капусту или шпинат.

- Пшеничные или овсяные отруби. Концентрированная клетчатка, добавляют 2–3 столовые ложки на 500 г муки. Отруби впитывают много влаги, поэтому в тесто добавляют немного больше воды.

- Псиллиум (шелуха подорожника). Практически чистая клетчатка (на 85%), которая при контакте с водой превращается в гель. Делает тесто более эластичным, а мякиш воздушным и пористым, имитируя действие глютена.

- Сахарозаменители. Например, эритрит (эритритол) имеет практически нулевую калорийность, стевия - натуральный подсластитель из листьев одноимённого растения.

Калорийность хлеба с овощными компонентами снижается за счёт добавления плодоовощных ингредиентов. Овощи снижают энергетическую ценность продукта, а также повышают биологическую ценность за счёт содержания макро- и микроэлементов, пищевых волокон. Их вносят в протёртом варёном виде, в виде пюре или в жидком состоянии (соки).

В качестве добавок можно использовать разные виды овощей**:** тыкву, морковь, свеклу, болгарский перец или кабачки.

Тыква придаёт хлебу яркий цвет и тонкий аромат, естественную сладость и влажность, позволяя сократить количество сахара и масла.

Морковь делает хлеб пышным и пористым, придаёт мякишу лёгкую крупитчатость, ярко-жёлтый мякиш.

Болгарский перец придаёт хлебу основной вкус, свойственный перцу.

Кабачки добавляют в тесто лёгкий овощной вкус и текстуру. Можно использовать как белый кабачок, так и цуккини. Идеально, чтобы они были молодыми, с нежной кожицей и мелкими семенами.

Овощи на 80–95% состоят из воды, и, добавляя их в тесто, можно «разбавить» калорийную муку низкокалорийной клетчаткой и водой.

На основе приведенных овощных добавок, используемых при выпечке хлеба пониженной калорийности выделяют следующие виды хлебобулочных изделий:

- Хлеб с овощной массой. В состав рецептуры вводят овощную массу из протёртых варёных овощей, овощных напитков или нежирного творога. Это снижает энергетическую ценность и повышает биологическую ценность.

- Тыквенный хлеб. В тесто добавляют тыквенное пюре, которое понижает калорийность и даёт цвет мякиша.

- Тыквенный хлеб с медовым ароматом. Тыквенное пюре понижает калорийность хлеба, даёт цвет и влажность мякиша.

- Диетический тыквенный хлеб**.** Не содержит пшеничной муки и масла, вместо обычной муки используется смесь овсяной и миндальной.

- Хлеб с молодыми кабачками и морковью. Овощи (кабачок, морковь) добавляют в тесто в конце замеса, что делает тесто более влажным и позволяет получить нежный мякиш.

- Морковный хлеб**.** Можно использовать запечённую морковь, которая добавляет более сладкий вкус, или свежую.

- Цельно-зерновой морковный хлеб с низким содержанием жира.

- ПП-хлеб из кабачков с творогом

- Низкоуглеводный кабачковый хлеб. В состав включают кабачок, который содержит мало углеводов, и соевую муку, что снижает общую калорийность.

- Хлеб с болгарским перцем. Можно использовать сушёный болгарский перец, а в некоторых рецептах – свежий, но тогда его нужно предварительно обжарить на сливочном масле.

- Хлеб с болгарским перцем и чесноком.

Благодаря сбалансированному составу, овощной хлеб будет хорошим выбором для людей, которые следят за весом, людей с диабетом (второго типа), сторонников здорового питания. Низкая калорийность и высокое содержание клетчатки (пищевых волокон) дольше сохраняют чувство сытости. Овощи и цельнозерновая мука снижают гликемический индекс продукта, что помогает избежать резких скачков сахара в крови. Клетчатка и пектины нормализуют работу кишечника и способствуют выведению токсинов.

Не смотря на редкость использования продуктов переработки тыквы в качестве компонента пшеничного хлеба, в качестве цели нашей работы мы поставили изучение изменений качества пшеничного хлеба при добавлении в него тыквенного пюре.

Дрожжевое тесто готовили безопарным способом. В дежу тестомесильной машины загружали вареное протертое пюре тыквы. Приливая воду горячую воду, доводили температуру смеси до 35-40 °С, добавляли сахар, муку и подготовленные дрожжи. Смесь перемешивали и выдерживали при температуре 35-40 °С до увеличения объема в 1,5-2 раза в течение 30-40 минут. В подготовленную смесь добавляли оставшиеся по рецептуре ингредиенты: воду, сахар, соль, муку и перемешивали в течении 7-8 минут. Затем вносили растительное масло и замешивали тесто до однородной консистенции и легкого отделения его от стенок дежи. Тесто ставили на брожение на 1,5-2 часа с двумя обминками. Разделку осуществляли вручную в хлебные формы. Выпекали при температуре 200-220 °С в течении 25-30 мин.

Оценка хлеба с добавлением тыквенного пюре показала, что предварительная активация прессованных дрожжей и присутствие в питательной смеси витаминов РР, B_1, B_2, С, аминного азота, минеральных веществ – кальция, магния, калия способствовали росту и размножению дрожжевых клеток, что ускоряет кислотонакопление, повышает газообразующую способность, сокращает процесс брожения теста на 30-40 минут. Предварительная активация дрожжей при безопарном способе производства обеспечивала развитую мелкопористую структуру мякиша, мягкую, нежную, эластичную консистенцию, яркий цвет корочки, более выраженный аромат выпеченного дрожжевого изделия.

Использование овощных добавок в хлебобулочных изделиях – это не только способ снижения энергетической ценности продукта, но и повышение биологической ценности за счёт содержания макро- и микроэлементов, пищевых волокон. Ассортимент такого вида хлеба подходит для здорового питания, для людей с диабетом, так как снижает гликемический индекс продукта, содержит больше клетчатки, витаминов и минералов, а также медленно усваивается, обеспечивая длительное чувство сытости.

Список литературы:

1. Захарова, А.С. Использование овощного пюре для повышения пищевой ценности и расширения ассортимента сдобных хлебобулочных изделий» (использование овощного пюре для повышения пищевой ценности и расширения ассортимента сдобных хлебобулочных изделий / А.С. Захарова, С.И. Конева // Ползуновский вестник. – 2022. - № 2. - С. 90-96. — ISSN 2072-8921.

2. Едыгова, С.Н. Влияние способов приготовления теста с добавлением сока свеклы столовой на показатели качества хлеба из пшеничной муки 1 сорта / С.Н. Едыгова, З.Н. Хатко, З.Р. Джолов // Новые технологии. – 2022. - №18(3). – С. 36-43.

3. Разработка бизнес-проекта "Хлеб функционального назначения" / С. Н. Едыгова, З. Н. Хатко, В. А. Киселева, Д. А. Вязовикова // Новые технологии. – 2023. – Т. 19, № 3. – С. 27-35. – DOI 10.47370/2072-0920-2023-19-3-27-35. – EDN QORCGR.

4. Никаноров, Д. А. Использование продуктов переработки овощей для богащения биологически активными компонентами хлебобулочных изделий / Д. А. Никаноров, Т. Г. Богатырева // Пищевые ингредиенты и биологически активные добавки в технологиях продуктов питания и парфюмерно-косметических средств: Сборник материалов конференции. – Москва, 2019. – С. 36-43. – EDN EIRSWM.

5. Влияние амарантовой муки на качество сдобной булочки / Н. В. Щипцова, Г. А. Ларионов, М. Г. Терентьева, А. А. Жуков // Естественные и технические науки. – 2021. – № 6(157). – С. 172-173. – EDN NAAUER.

6. Щипцова, Н. В. Ингредиенты для продуктов здорового питания / Н. В. Щипцова, Р. Н. Иванова // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : Сборник материалов VII Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 15 ноября 2023 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2023. – С. 309-312. – EDN APCJQG.

7. Андреева Е. С., Асадова М. Г. Современные технологии производства хлеба : аспекты потребления, ассортимента и проблем развития отрасли // Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК : Материалы V Международной научно-практической конференции, посвященной 74-летию Курского ГАУ, Курск, 15 мая 2025 года. Курск : Курский государственный аграрный университет им. И.И. Иванова, 2025. С. 111-116.

8. Овчинникова Р.И., Меркушева И.С., Котельникова М.Н., Соловьева М.Н., Болохонцева Ю.И. Использование в производстве хлебобулочных изделий тыквенного пюре и гречневого продела / В сборнике: Пути реализации Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Курганской области. Под общей редакцией С.Ф. Сухановой. 2018. С. 939-942.

9. Патент № 2781898 C1 Российская Федерация, МПК A21D 2/36, A21D 13/04. Способ производства хлебобулочных изделий : № 2021111347 : заявл. 20.04.2021 : опубл. 19.10.2022 / В. М. Зимняков, О. Н. Кухарев, П. К. Гарькина ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Пензенский государственный аграрный университет". – EDN CJHXNS.

УДК 631.152.2

ТЕХНОЛОГИЯ «УМНОГО ПОЛЯ» КАК ИННОВАЦИОННЫЙ ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАСТЕНИЕВОДСТВА

Т.С. Студенцов, В.М. Зимняков
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: timstu@mail.ru

Ключевые слова: точное земледелие, умное поле, спутниковый мониторинг, сенсоры, дифференцированное внесение, экономический эффект.

Аннотация: Рассмотрена технология «умного поля» (точное земледелие) как практический механизм повышения эффективности растениеводства за счёт спутникового мониторинга, сенсорных измерений, ГИС-аналитики и дифференцированного внесения ресурсов. Обоснована актуальность внедрения технологии в условиях неоднородности почв, роста стоимости ресурсов и необходимости снижения экологической нагрузки. Представлены ключевые эффекты внедрения и предложена формула расчёта годового экономического эффекта от применения точного земледелия.

SMART FIELD TECHNOLOGY AS AN INNOVATIVE TOOL FOR IMPROVING THE EFFICIENCY OF CROP PRODUCTION

T.S. Studentsov, V.M. Zimnyakov
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: precision farming, smart field, satellite monitoring, sensors, variable rate application, economic impact.

Annotation: This article examines "smart field" technology (precision farming) as a practical mechanism for increasing crop production efficiency through satellite monitoring, sensor measurements, GIS analytics, and differentiated input application. The relevance of implementing this technology is substantiated in the context of soil heterogeneity, rising resource costs, and the need to reduce environmental impacts. Key implementation effects are presented, and a formula for calculating the annual economic impact of precision farming is proposed.

Растениеводство работает в условиях разнотипных почв и микроклимата даже в пределах одного поля. При традиционной технологии (равномерное внесение семян, удобрений и средства защиты растений) это приводит к перерасходу ресурсов на слабых участках и недовнесению на продуктивных, то есть к системной потере урожайности и маржинальности. Цифровая трансформация агропроизводства рассматривается как приоритетный путь повышения эффективности и управляемости технологических операций.

Цель исследования - проанализировать технологию «умного поля» как конкретную инновацию и показать, каким образом она решает проблему внутрипольной неоднородности, а также дать прикладной инструмент оценки экономического эффекта внедрения.

Использован анализ научных публикаций по цифровизации сельского хозяйства и точному земледелию, а также систематизация типовых технологических контуров «умного поля» (мониторинг → аналитика → управляемое внесение).

Технология «умного поля» включает:

1) сбор данных (спутниковые индексы вегетации, БПЛА, почвенные датчики влажности и электропроводности, метеостанции);

2) пространственный анализ (ГИС-слои, карты неоднородности, карты продуктивности, выделение управляемых зон);

3) управляемое воздействие (дифференцированный посев, дифференцированное внесение удобрений и средств защиты растений, оптимизация полива).

Ключевой практический результат технологии – переход от «средней нормы на поле» к нормам по зонам, что непосредственно снижает перерасход ресурсов и стабилизирует урожайность.

Таблица 1 — Эффекты внедрения технологии «умного поля»

Показатель	Традиционная технология	Технология «умного поля»
Управление неоднородностью	не учитывается	учитывается по зонам и картам
Внесение удобрений и СЗР	равномерное	дифференцированное
Оперативность реагирования	по факту проблем	по данным мониторинга
Ресурсоёмкость	выше	ниже за счёт точности
Экологическая нагрузка	выше	ниже за счёт сокращения перерасхода

Расчёт экономического эффекта внедрения:

$Э_{год} = (\Delta У \times S \times Ц) + (\Delta З_{рес}) - (З_{сарех\_год} + З_{орех})$, где:

$Э_{год}$ – годовой экономический эффект, руб./год;

ΔУ – прирост урожайности, т/га;

S – площадь, га;

Ц – цена реализации продукции, руб./т;

$ΔЗ_{рес}$ – экономия переменных затрат на ресурсы, руб./год;

$З_{сарех\_год}$ – годовая стоимость владения капитальными компонентами системы;

$З_{орех}$ – операционные расходы на обслуживание цифровой системы.

Технология «умного поля» решает проблему неэффективности средних норм внесения ресурсов при внутрипольной неоднородности. Основной барьер внедрения связан со стартовыми инвестициями и необходимостью цифровой инфраструктуры. При правильной интеграции данных и управляемой техники технология обеспечивает устойчивый рост эффективности агропроизводства.

Некоторые сельскохозяйственные организации уже активно внедряют технологию «умного поля», затрачивая на поддержание такой системы минимум усилий, получая хорошие результаты при возделывании и обработке почвы.

При таком подходе останется только занести данные обрабатываемой территории со спутника, прописать алгоритм действий машины, провести наглядные испытания в поле и на основе полученных данных довольно успешно внедрить подобную систему ухода.

Таким образом, технология «умного поля» является зрелой инновацией, повышающей эффективность растениеводства через точное управление агрооперациями на основе данных. Практический эффект выражается в росте урожайности на управляемых зонах, снижении перерасхода ресурсов и уменьшении экологической нагрузки. Предложенная формула экономического эффекта может использоваться при технико-экономическом обосновании внедрения цифровых технологий в аграрных предприятиях.

Список литературы:

1. Афанасьева Е. П. Цифровизация сельского хозяйства как фактор повышения эффективности агропромышленного комплекса // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2019. – № 12. – С. 58–63. – URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=37730760. EDN IRGHWT.

2. Завиваев Н. С. Тенденции развития цифрового сельского хозяйства // Экономика сельского хозяйства России. – 2022. – № 7. – С. 45–50. – URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=49475399. EDN: KJTXUC

3. Казарова А. Я. Основные тренды интеллектуального сельского хозяйства // Аграрная наука. – 2021. – № 5. – С. 34–39. – URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=46696945. EDN: WNFFOU.

4. Погребная Н. В. Цифровая трансформация в сельском хозяйстве: проблемы и перспективы // Экономика и предпринимательство. – 2022. – № 10. – С. 98–103. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=49406502.

5. Латышева З. И., Скрипкина Е. В., Лисицына Ю. В. Цифровизация как фактор повышения конкурентоспособности сельскохозяйственного производства в России // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. № 7. С. 117-123.

6. Самыгин Д. Ю., Имяреков С. М., Келейникова С. В. Модели оценки эффективности инноваций в агропроме // Экономика сельского хозяйства России. 2019. № 5. С. 23-29.

УДК 637.051

ПРИМЕНЕНИЕ МУКИ ОБОЛОЧЕК СЕМЯН ПОДОРОЖНИКА PLANTAGO PSYLLIUM L. В ВАРЁНЫХ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЯХ

Ю.А. Потанина, Е.Н. Варламова
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: potanina.you@gmail.com

Ключевые слова: варёные колбасные изделия, псиллиум, функциональные продукты питания, арабиноксилан.

Аннотация: В современном мире стала популярна такая категория продуктов, как функциональные продукты питания. Статья посвящена применению муки оболочек семян подорожника блошного Plantago psyllium L. в варёных колбасных изделиях для повышения биологической ценности и органолептических показателей готового изделия. В статье рассматриваются полезные для здоровья человека компоненты биологически активной добавки, их свойства и влияние на организм. Приведены примеры использования псиллиума в рецептуру варёных колбасных изделий.

APPLICATION OF FLOUR OF PLANTAGO PSYLLIUM L. SUNSHIPS SEEDS IN COOKED SAUSAGE PRODUCTS

J.A. Potanina, E.N. Varlamova
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: cooked sausage products, psyllium, functional foods, arabinoxylan.

Annotation: In the modern world, a category of products such as functional foods has become popular. The article is devoted to the use of flour from the shells of Plantago psyllium L. psyllium plantain seeds in boiled sausage products to increase the biological value and organoleptic parameters of the finished product. The article discusses the components of a dietary supplement that are beneficial to human health, their properties and effects on the body. Examples of the addition of psyllium to the recipe of boiled sausages are given.

В последнее время в мире наблюдается тенденция разработки продукции, нацеленной на здоровое питание. Люди все больше отдают предпочтение продуктам, обогащённым витаминами и другими полезными веществами, поддерживающими здоровье. Также создаются продукты, имеющим в своём составе те компоненты, которые помогают при лечении различных заболеваний. Таким образом, одним из главных направлений для современных производств, чтобы привлечь большее количество потребителей, является создание функциональных продуктов питания.

Сегодня на полках магазинов можно встретить множество продуктов, относящихся к функциональным продуктам питания. Одним из примеров могут служить бифидо-кисломолочные продукты благодаря содержанию в них различных штаммов микроорганизмов, предназначенных для улучшения пищеварения. В таких продуктах, как «Бифидок», «Биокефир», «Бифиленд» и других есть кефирный грибок и штаммы бифидобактерий, а в продуктах «Биоматрикс», «Бифимол» содержатся ацидофильная палочка и бифидобактерии. Однако в корзинах потребителей часто можно встретить и продукцию из различных колбасных изделий, но ассортимент такой продукции, в которой есть функциональные и полезные для человека компоненты, не такой широкий. Поэтому сегодня существует множество различных исследований и предложений, задача которых – расширить данный сегмент товаров и наполнить их функциональными продуктами питания.

Колбасные изделия можно назвать «тяжёлой пищей» для переваривания организмом человека из-за высокого содержания калорий, более медленного переваривания в желудке и тонком кишечнике. На расщепление животного жира, которого в колбасных изделиях находится в достаточно большом количестве, необходима желчь, выделяемая печенью, однако этот процесс более длительный, чем расщепление белков и углеводов. Поэтому необходимо вместе с «тяжёлой пищей» употреблять клетчатку, способствующую перистальтике кишечника и росту и развитию полезной микрофлоры кишечника. Так, в колбасные изделия можно добавлять вещества, содержащие полезные пищевые волокна.

Исследования возможности добавления компонентов, способствующих улучшению биологической ценности и физиологическому влиянию на пищеварение человека, в частности пищевых волокон, в продукты питания проводились не только в Российской Федерации, но и за рубежом. В качестве примера можно привести предложения Grace H. Lai и Richard D. Wullschleger в 1995 г. Они выявили, что можно использовать предварительно растворённые пищевые волокна подорожника в изготовлении хлеба и хлебобулочных изделий. Их идею поддержали Aimee M. Bedard, Grace H. Lai, Richard D. Wullschleger, James G. Kincaid в том же году, но их предложения распространялись на макаронные изделия. Однако минус их предложений заключался в постоянном наблюдении за предварительно увлажнёнными пищевыми волокнами, чтобы исключить вероятный рост микроогранизмов.

Известны и другие предложения и патенты, суть которых в добавлении выделенных арабиноксиланов из бобовых и зерновых культур. Между тем, операция по выделению арабиноксиланов из растительного сырья на производстве занимает много времени и требует затрат, в связи с чем предлагается использовать готовую биологически активную добавку из оболочек, шелухи или лузги семян подорожника блошного - Plantago psyllium L. высокой степени очистки. В одной порции, рассчитанной на 6 г, содержится 5 г пищевых волокон, 20 мг – натрия, 1,44 мг – железа. Так, производство не затрачивает энергию на получение необходимых веществ, а приготовление функционального продукта становится более возможным.

Псиллиум в своем составе содержит порядка 85% пищевых волокон, 70% из них – арабиноксиланы – растворимые, превращаются в гелеобразное вещество при взаимодействии с водой. Такое свойство упрощает переваривание пищи в желудочно-кишечном тракте, а также замедляет всасывание сахаров и жиров, благодаря чему после еды уровень глюкозы в крови повышается более равномерно, а чувство сытости сохраняется дольше. Ещё одно полезное свойство псиллиума – снижение уровня холестерина в крови, так как он связывается с желчными кислотами и предотвращает их реабсорбцию в кишечнике. Также усиливается выведение из организма контаминантов - тяжелых металлов и радионуклидов.

Псиллиум применяют в медицине в качестве биологически активной добавки к пище при проблемах с кишечником. Благодаря высокой водопоглощающей способности, при гидролизе он образует слизь, которая мягко регулирует перистальтику, не оказывая раздражающего действия на рецепторы кишечника. Это обусловливает его эффективность как при запорах (создание более мягких масс для эвакуации остатков пищи из организма), так и при диарее (за счет адсорбции избыточной жидкости). Выступая в роли пребиотика, псиллиум способствует нормализации микрофлоры толстой кишки. Также такая добавка способствует похудению из-за более длительного насыщения и низкой калорийности, а также применяют при болезнях сердца, рисках атеросклероза, сахарном диабете. Таким образом, добавление псиллиума в продукты питания является обоснованным решением.

Использование псиллиума в колбасных изделиях улучшает качественные показатели фаршемассы, такие как пластичность, вяязкость.

Благодаря синергетическому действию псиллиума на компоненты варёных колбасных изделий повышается влагосвязывающая способность массы, что, в свою очередь, улучшает органолептические показатели готового изделия – повышается сочность и нежность продукта, а также улучшается внешний вид.

Согласно справочнику «Химический состав российских пищевых продуктов» под редакцией И.М. Скурихина, варёные колбасные изделия содержат от 0,1 до 5% по отношению к массе сырья готовой незаявленной муки псиллиума. Это 0,05-2,5 г муки на порцию готового продукта массой 50 г. Однако по исследованиям в этой сфере выяснено, что еще более предпочтительный вариант содержания незаявленной добавки псиллиума – от 2 до 2,5%, то есть 1-1,25 г добавки на 50 г готового продукта.

Так, в одном из патентов, нацеленных на применение псиллиума в производстве варёных колбас, посредством приготовления опытных образцов, были сделаны следующие выводы.

При добавлении псиллиума массой менее 1 г на массу готового продукта 50 г существенно биологическая ценность продукта и его физиологические и органолептические показатели не изменялись в связи с недостаточным содержанием арабиноксиланов. Однако, при добавлении 1 или 1,5 г добавки на 50 г готового продукта, биологическая ценность и положительное физиологическое влияние на организм человека повышались, так же, как и органолептические показатели – продукт стал более сочным и нежным за счет влагосвязывающей способности арабиноксиланов, которые теперь находились в оптимальном объёме. При повышении количества псиллиума в рецептуре, до 2 и 2,5 г на 50 г готового продукта, положительный физиологический эффект на пищеварение усиливается, но органолептические показатели изменились, в продукте отмечается не свойственная сухость.

Таблица 1 — Химический состав и энергетическая ценность варёных колбас при применении муки из оболочек, шелухи или лузги семян подорожника блошного - Plantago psyllium L.

Содержание муки из оболочек, шелухи или лузги Plantago psyllium L., г	Содержание, %					Энергетическая ценность, ккал/100 г
	Белка	Жира	Углеводов	Золы	Влаги	
0,05	14,4	16,5	0,8	2,49	65,7	209,2
0,25	14,3	16,4	0,9	2,51	65,6	208,4
0,5	14,3	16,3	0,9	2,54	65,3	207,4
1,0	14,2	16,1	1,0	2,60	64,9	205,4
1,5	14,0	15,9	1,0	2,65	64,4	203,5
2,0	13,9	15,7	1,1	2,71	63,9	201,5
2,5	13,8	15,5	1,1	2,76	63,5	199,5

Подводя итоги, можно отметить, что создание функциональных продуктов питания в сфере варёных колбасных изделий является важной веткой развития производства как для поддержания здорового питания, так и для привлечения новых потребителей, заинтересованных в употреблении продуктов, обогащённых полезными веществами. Биологически активная добавка из оболочек, шелухи или лузги семян подорожника блошного - Plantago psyllium L. является достойным компонентом для внедрения его в рецептуру варёных колбасных изделий благодаря своим ценным физиологическим свойствам. Арабиноксиланы в его составе положительно влияют на процесс пищеварения человека, делая его менее энергозатратным для организма, регулируют уровень сахара в крови и снижают уровень холестерина. А также водопоглощающие свойства такой добавки повышают органолептические показатели готового продукта.

Список литературы:

1. Захарова, А. С. Изучение качественных характеристик многокомпонентных смесей для галет / А. С. Захарова, С. И. Конева // Ползуновский вестник. – 2024. – № 2. – С. 148-154. – DOI 10.25712/ASTU.2072-8921.2024.02.019. – EDN KQYSIK.

2. Сарафанкина, Е. А. Псиллиум - новый вид ингредиента в производстве продуктов питания / Е. А. Сарафанкина, С. А. Буренкова // Инновационная техника и технология. – 2021. – Т. 8, № 4. – С. 27-32. – EDN HYMTHC.

3. Сираева, Е.А., Пахоменко, Д.И. Использование псиллиума как функционального ингредиента в питании человека / Е.А. Сираева, Д.И. Пахоменко, М.С. Щугорева // Материалы 77-ой международной научно-практической конференции студентов и аспирантов «Наука и образование как инструменты эффективного развития ключевых компетенций», 2025. – Мичуринск: Мичуринский государственный аграрный университет, 2025. – Том 8. – № 2.

4. Стрельникова Н.В. Применение муки оболочек семян подорожника Plantago psyllium L. в варёных колбасных изделиях / А.В. Алешков, А.С. Потоцкая, И.П. Кольцов, Н.В. Стрельникова // Патент RU 2649182 C1, опубликовано 30.03.2018 – Бюл. № 10.

5. Котельникова М. Н., Асадова М. Г. Исследование влияния муки из семян подорожника на качественные показатели хлебобулочных изделий // Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК : Материалы IV Международной научно-практической конференции, посвященной 73-летию Курского ГАУ, Курск, 15 мая 2024 года. Курск : Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, 2024. С. 108-112.

6. Патент RU 2649182 C1. Применение муки оболочек семян подорожника Plantago psyllium L. в варёных колбасных изделиях, опубликовано 30.03.2018 – Бюл. № 10 / Н.В. Стрельникова А.В. Алешков, А.С. Потоцкая, И.П. Кольцов

УДК 664.934

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРИГОТОВЛЕНИИ ПАШТЕТА

Т.Д. Сазонкина, И.Д. Платонова
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
E-mail: Sazonkinat2002@gmail.com

Ключевые слова: паштет, современные технологии, инновации.

Аннотация. Статья посвящена исследованию новых технологий и инноваций в современном производстве паштета. Рассматривается обзор ключевых технологий, определяющих будущее производства паштетов: от создания ультра-нежных текстур до внедрения функциональных ингредиентов и экологичной упаковки.

MODERN TECHNOLOGIES IN THE PREPARATION OF PATE

T.D. Sazonkina, I.D. Platonova
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: pate, modern technologies, innovations.

Annotation: The article is devoted to the study of new technologies and innovations in modern pâté production. An overview of the key technologies shaping the future of pâté production is considered: from the creation of ultra-delicate textures to the introduction of functional ingredients and sustainable packaging.

Паштет прошел долгий путь от изысканного деликатеса французской кухни до массового продукта, который сегодня можно встретить на полке любого супермаркета. Однако за этой привычностью скрывается сложный технологический процесс, который за последние годы претерпел значительные изменения.

В современной пищевой индустрии приготовление паштетов перестало быть просто процессом измельчения и термической обработки сырья. Сегодня это высокотехнологичный синтез пищевой химии, микробиологии и передового инженерного дела. Основной вызов для

производителей заключается в поиске баланса между «чистой этикеткой» (clean label), продлением сроков годности и сохранением нежной, кремообразной текстуры, за которую так ценится этот продукт.

Основные технологические инновации в производстве паштетов:

Высокотехнологичное измельчени (микронизация). Классическая мясорубка не может дать той шелковистости, которая ценится при приготовлении паштета. Основа блюда всегда должна быть однородной, бархатистой и упругой. Используются следующие аппараты:

- Вакуумные куттеры- это специализированные машины для тонкого измельчения , перемешивания и эмульгирования мясного и других видов сырья, они имеют ряд преимуществ, например: улучшенная текстура и однородность за счет удаления воздуха, что предотвращает образование воздушных карманов в фарше ; улучшение цвета -вакуумирование предотвращает окисление мяса ,сохраняя его естественные цвет; увеличения срока хранения за счет удаления воздуха , что способствует росту бактерий в продукте.

- Коллоидные мельницы. Применяются для измельчения сырья до частиц размером в микроны, что превращает массу в эмульсию, которая не расслоится даже при длительном сроке хранения.

- Технология Су-вид. (Sous-vide) в промышленном масштабе. Вместо традиционного приготовления ингредиенты запечатываются в вакуумную упаковку и томятся при низких температурах 60-70° С.В результате сохраняется сок продукта, витамины и структура белка, паштет получается очень нежны с минимальной потерей веса.

Инновации в составе. Функциональные паштеты. В наше время технологии позволяют заменить жир и консерванты на:

●Растительные эмульсии: свиной шпик возможно заменить на эмульсии на основе льняного или оливкового масла, стабилизированные растительными белками, что делает паштет источником Омега-3.

●Пищевые волокна(клетчатка). Добавление различных волокон способствует удержанию влаги и жира естественным путём, создавая питательный продукт с пониженной калорийностью.

●Натуральные антиоксиданты. Вместо синтетических консервантов используют экстракт розмарина, зелёного чая, которые защищают жир в паштете от прогоркания.

Барьерные технологии и упаковка. Для более длительного хранения паштета без «химии», применяют современные методы консервации:

Газовая модифицированная среда (МГС). Из упаковки удаляют воздух и добавляют смесь азота и углекислого газа, при этом останавливается рост микробов и сохраняется свежий цвет без использования нитрит натрия.

Реторт-пакеты — это мягкие многослойные пакеты, заменяющие консервную банку. В данных пакетах можно стерилизовать паштет со сроком хранения до 2 лет.

Технология HPP (High Pressure Processing), которую часто называют «холодной пастеризацией», является одной из самых прорывных в современном производстве паштетов. Она позволяет отказаться от жесткой термической стерилизации, которая неизбежно меняет вкус и цвет продукта. Продукты помещаются в герметичные контейнеры и погружаются в воду или специальный гидравлический флюид. Затем создаётся равномерное гидростатическое давление. Давление действует мгновенно и равномерно по всему объёму продукта, при этом его структура не деформируется и не разрывается.

Трендовое направление паштетов.

Расширение ассортимента растительных и альтернативных сортов. Например, паштеты на основе грибов, чечевицы и орехов, а также экологичные варианты без содержания мяса.

Появление региональных рецептов. Покупатели стремятся найти уникальные вкусы и продукты со «вкусом места», что стимулирует спрос на паштеты с кедровым орехом, грибами, дичью и традиционными специями.

Таким образом, можно утверждать, что производство паштетов перестало быть простым процессом механической переработки сырья и превратилась в высокотехнологическую

индустрию. Современные методы позволяют достичь эталонной органолептики, сохраняя при этом максимум полезных веществ.

Список литературы:

1. Антипова, Л. В. Технология мяса и мясных продуктов: учебник и практикум для вузов / Л. В. Антипова, И. А. Глотова, А. С. Рогов. – 2-е изд., испр. и доп. –Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 455 с.

2. Лисицын, А. Б. Теория и практика переработки мяса / А. Б. Лисицын, Н. Н. Липатов, Л. С. Кудряшов. – М.: ВНИИМП, 2016. – 514 с.

3. Титов, Е. И. Инновационные технологии в производстве мясных продуктов / Е. И. Титов, Г. В. Семенов. – М.: МГУПП, 2019.

4. Кузнецова, О. С. Научные основы формирования качества функциональных мясных продуктов // Все о мясе. – 2021. – № 5. –С. 12–16.

5. Разработка технологии производство мясной массы горячим способом / А. А. Файзиев [и др.]. – Курск : ЗАО “Университетская книга”, 2024. – 128 с. – ISBN 978-5-907941-39-7. – EDN OFJFZO.

6. Исследование возможности использования фасоли в технологии производства печеночного паштета / А. Г. Калужских, М. Н. Котельникова, Д. А. Ченцова [и др.] // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2025. № 2. С. 59-66.

УДК 637.5

АНАЛИЗ РАСШИРЕНИЯ АССОРТИМЕНТА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ РУБЛЕНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ МЯСА ИНДЕЙКИ

А. А. Лобанова, В.М. Зимняков
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: ann.lobanova.2002.aaa@mail.ru

Ключевые слова: индейка, котлеты, мясные полуфабрикаты, растительные добавки, пищевые волокна, минеральные вещества, нут, кедровые орешки

Аннотация: Мясо индейки занимает особое место, так как оно традиционно считается диетическим продуктом благодаря низкому содержанию жира, легкоусвояемому белку и богатому витаминно-минеральному составу. Поэтому служит оптимальной основой для создания функциональных продуктов, а применение растительных ингредиентов в рецептурах рубленых полуфабрикатов позволяет повысить пищевую ценность и органолептические показатели, расширить ассортимент полезной продукции при снижении ее себестоимости.

ANALYSIS OF THE EXPANSION OF THE RANGE OF FUNCTIONAL CHOPPED TURKEY MEAT SEMI-FINISHED PRODUCTS

A. A. Lobanova, V.M. Zimnyakov
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: turkey, cutlets, meat semi-finished products, vegetable additives, dietary fiber, minerals, chickpeas, pine nuts

Annotation: Turkey meat occupies a special place, as it is traditionally considered a dietary product due to its low fat content, easily digestible protein, and rich vitamin and mineral composition. Therefore, it serves as an optimal basis for creating functional products, and the use of plant-based ingredients in the formulations of minced semi-finished products allows for increasing their nutritional value and organoleptic characteristics, as well as expanding the range of healthy products while reducing their cost.

В последние годы наблюдается изменение пищевых привычек населения в сторону здорового образа жизни, что обуславливает повышенный интерес к продуктам питания,

обладающим не только высокой питательной ценностью, но и способностью оказывать положительное воздействие на организм человека. Мясо индейки занимает особое место, так как оно традиционно считается диетическим продуктом благодаря низкому содержанию жира, легкоусвояемому белку и богатому витаминно-минеральному составу. Однако, несмотря на очевидную пользу сырья, традиционные рецептуры котлет, являющихся одним из самых популярных и привычных для потребителя мясных полуфабрикатов, зачастую включают компоненты, снижающие их функциональную ценность, такие как хлеб из муки высшего сорта или животный жир. В связи с этим возникает необходимость разработки научно обоснованных подходов к созданию мясных продуктов, в частности котлет из мяса индейки, с заданным составом, способных не только удовлетворять физиологические потребности человека в основных нутриентах, но и выполнять роль функциональных продуктов питания. Поэтому остается актуальным поиск эффективных способов обогащения мясных изделий пищевыми волокнами, витаминами, микроэлементами и другими биологически активными веществами, позволяющих сохранить традиционные органолептические свойства продукта, улучшить его структурно-механические показатели и придать ему статус функционального продукта.

Для улучшения органолептических, функционально-технологических показателей качества, а также с целью обогащения аминокислотами, витаминами, пищевыми волокнами и биофильными микроэлементами в мясной рубленный полуфабрикат из мяса индейки вносили 20 % муки из топинамбура.

Добавление 20 % конопляной муки взамен мясной части в фарш на основе мясных рубленых полуфабрикатов из индейки, восполняют суточную норму пищевых волокон на 46,7 %; а также покрывают потребность в витаминах, макро- и микроэлементах.

Добавление в фарш из мяса индейки нута и кедровых орехов улучшают органолептические и качественные показатели мясного рубленного полуфабриката, оказывает благотворное влияние на человеческий организм, а также восполняет нехватку растительного белка, обогащают витаминами группы В, витаминами А, Е и К, а также микроэлементами и аминокислотами, которые снижают риск заболевания сахарным диабетом. Сочетание этих продуктов помогает дольше оставаться сытыми, контролировать или успешно снижать вес.

Таким образом, мясо индейки, обладающее высокими диетическими свойствами, является оптимальной основой для создания функциональных продуктов. Применение в рецептурах рубленных полуфабрикатов растительных компонентов повышают пищевую ценность, органолептические и физико-химические показатели, а также расширяют ассортимент полезных продуктов питания и снижают их себестоимость.

Список литературы:

1. Вайтанис, М. А. Возможность использования муки из топинамбура при производстве мясных полуфабрикатов / М. А. Вайтанис, З. Р. Ходырева // От биопродуктов к биоэкономике : МАТЕРИАЛЫ IV МЕЖРЕГИОНАЛЬНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ (С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ), Барнаул, 23–24 сентября 2021 года. – Барнаул: Алтайский государственный университет, 2021. – С. 172-176. – EDN WESDIN.

2. Вайтанис, М. А. Использование конопляной муки при производстве мясных рубленых полуфабрикатов / М. А. Вайтанис, З. Р. Ходырева // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 1(166). – С. 126-133. – DOI 10.36718/1819-4036-2021-1-126-133. – EDN LFISXU.

3. Зеленцова, А. С. Разработка технологии производства котлет из мяса индейки с растительными компонентами / А. С. Зеленцова, А. В. Клопова // Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы : Сборник статей XVIII Международной научно-практической конференции, Пенза, 02–03 ноября 2023 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – С. 596-599. – EDN ISVQCE.

4. Тхайшаова, А. Б., Хатко З.Н., Лобань Н.А. Разработка рецептуры и технологии мясных рубленых полуфабрикатов (котлет) функционального назначения / А.Б. Тхайшаова, З.Н. Хатко, Н.А. Лобань // Новые технологии. – 2023. – Т. 19, № 1. – С. 61-68. – DOI 10.47370/2072-0920-2023-19-1-61-68. – EDN MPSXJR.

5. Кузьмина, Е. С. Разработка рецептуры котлет для котлетного оборудования в условиях ООО «мега Юрма» / Е. С. Кузьмина, Р. Н. Иванова // Студенческая наука - первый шаг в академическую науку : Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции с участием школьников 10-11 классов. В 3-х частях, Чебоксары, 02–03 марта 2023

года. Том Часть 1. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2023. – С. 497-501. – EDN RNMGVJ.

6. Кузьмина, Е. С. разработка рецептуры и оценка качества куриных котлет / Е. С. Кузьмина, Р. Н. Иванова // Молодежь и инновации : Материалы XIX Всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, Чебоксары, 10 марта 2023 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2023. – С. 85-90. – EDN UISJYA.

7. Иванова, Р. Н. Разработка рецептуры котлет из мяса птицы / Р. Н. Иванова, В. В. Григорьева, А. И. Алексеев // Перспективные технологии и инновации в АПК в условиях цифровизации : Материалы V Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 06 февраля 2026 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2026. – С. 21-23. – EDN DSKVFF.

8. Разработка технологии производство мясной массы горячим способом / А. А. Файзиев [и др.]. – Курск : ЗАО “Университетская книга”, 2024. – 128 с. – ISBN 978-5-907941-39-7. – EDN OFJFZO.

9. Руденко А. А., Котельникова М. Н. Влияние тыквенного пюре на качественные показатели мясных рубленых полуфабрикатов // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса : Материалы IV Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 15 ноября 2023 года. Курск : Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, 2024. С. 92-99.

УДК 664.641

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КОЛИЧЕСТВА И КАЧЕСТВА СЫРОЙ КЛЕЙКОВИНЫ В ПШЕНИЧНОЙ МУКЕ РАЗЛИЧНЫХ ТОРГОВЫХ МАРОК

Л.А. Манышева, В.А. Манышева
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: vera.manysheva@yandex.ru

Ключевые слова: пшеничная мука, хлебопекарные свойства, сырая клейковина, качество клейковины, показатель ИДК, ГОСТ 27839-2013, ГОСТ 26574-2017, входной контроль качества

Аннотация: в статье представлены результаты экспериментального исследования пяти образцов пшеничной хлебопекарной муки различных торговых марок и сортов, реализуемых в розничной торговой сети. Цель работы заключалась в определении массовой доли сырой клейковины и оценке её качества по показателю деформации сжатия (ИДК) в соответствии с методиками ГОСТ 27839-2013 и требований ГОСТ 26574-2017.

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE QUANTITY AND QUALITY OF RAW GLUTEN IN WHEAT FLOUR OF DIFFERENT TRADE MARKS

L.A. Manysheva, V.A. Manysheva
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: wheat flour, baking properties, raw gluten, gluten quality, IDK indicator, GOST 27839-2013, GOST 26574-2017, input quality control.

Annotation: The article presents the results of an experimental study of five samples of wheat bakery flour of various brands and varieties sold in retail chains. The purpose of the work was to determine the mass fraction of raw gluten and assess its quality based on the compression deformation index (CDI) in accordance with the methods of GOST 27839-2013 and the requirements of GOST 26574-2017.

Хлеб и хлебобулочные изделия являются основой пищевого рациона значительной части населения. Их качество, пищевая ценность и потребительские свойства напрямую зависят от

используемого сырья, главным компонентом которого выступает пшеничная хлебопекарная мука.

Среди множества показателей, характеризующих качество муки, ключевую роль играет сырая клейковина. Клейковина представляет собой комплекс нерастворимых в воде белков (преимущественно глиадина и глютенина), которые при взаимодействии с водой образуют связную упруго-эластичную массу. Именно эта масса формирует структурно-механические свойства теста — его способность удерживать углекислый газ, выделяемый дрожжами в процессе брожения, сохранять форму при расстойке и выпечке, а также определять структуру пористости и объём готового хлеба.

Для характеристики хлебопекарных достоинств муки необходимо учитывать два основных параметра клейковины:

1. Количество (массовая доля) — показывает, сколько белкового комплекса содержится в муке. Чем больше клейковины, тем потенциально выше способность теста удерживать газ, но только при условии её хорошего качества.

2. Качество — характеризует физические свойства клейковины: её упругость, эластичность и растяжимость. Качество оценивают с помощью прибора ИДК (Измеритель Деформации Клейковины).

В качестве объектов исследования были выбраны пять образцов пшеничной хлебопекарной муки, приобретенных в розничной торговой сети:

Образец №1 (ТМ «Плюшечка-ватрушечка») — высший сорт

Образец №2 (ТМ «Царь») — высший сорт

Образец №3 (ТМ «Макфа») — высший сорт

Образец №4 (ТМ «365 дней») — 1 сорт

Образец №5 (ТМ «М 55-53») — высший сорт

Определение количества и качества клейковины проводилось строго по ГОСТ 27839-2013 «Мука пшеничная. Методы определения количества и качества клейковины».

Подготовка пробы и замес теста: из средней пробы муки выделяли навеску массой 30 г. Температура водопроводной воды для замеса составляла 18±2 °С, объем — 17 мл. Замес теста производили в фарфоровой чашке до получения однородной консистенции.

Отстаивание и отмывание: Сформованное в шарик тесто помещали в чашку с водой (температура 18±2 °С) и выдерживали 20 минут для набухания белков. Отмывание крахмала и оболочек проводили над густым шелковым или капроновым ситом (размер ячеек 0,4 мм) под слабой струей воды до полного отмывания крахмала.

Определение массы: Отмытую клейковину отжимали в ладонях до легкого прилипания к рукам и взвешивали. В работе представлены средние значения массы клейковины (в граммах).

Определение качества (ИДК): из общей массы выделяли навеску 4 г, обминали, формовали в шарик и помещали в воду на 15 минут для релаксации напряжений. Далее проводили измерение упруго-эластичных свойств на приборе ИДК-3М.

Массовую долю сырой клейковины (М) в процентах вычисляют по формуле:

$$\text{М} = \frac{m_{\text{к}}}{m_{\text{м}}} \times 100, \text{ где}$$

$m_{\text{к}}$ — масса отмытой клейковины, г; $m_{\text{м}}$ — масса навески муки, г (30 г).

Подставляя средние значения массы клейковины, получаем:

Образец №1 (Плюшечка-ватрушечка): М = (11 / 30) × 100 = 36,67%

Образец №2 (Царь): М = (11 / 30) × 100 = 36,67%

Образец №3 (Макфа): М = (11 / 30) × 100 = 36,67%

Образец №4 (365 дней, 1 сорт): М = (7,5 / 30) × 100 = 25,00%

Образец №5 (М 55-53): М = (11,5 / 30) × 100 = 38,33%

Таблица 1 — Классификация качества клейковины, полученной из пшеничной муки

Характеристика клейковины	Качество, ед. ИДК	Группа качества
Неудовлетворительная крепкая	не более 32	III
Удовлетворительная крепкая	33 – 52	II
Средняя (хорошая)	53 – 77	I

Характеристика клейковины	Качество, ед. ИДК	Группа качества
Удовлетворительная слабая	78 – 102	II
Неудовлетворительная слабая	103 и более	III

Сведем полученные данные в итоговую таблицу.

Таблица 2 — Сравнительная характеристика образцов муки по ГОСТ 27839-2013

Образец	Торговая марка	Сорт муки	Массовая доля сырой клейковины, %	Показатель ИДК, ед. прибора	Характеристика качества (по ГОСТ)	Группа качества
№1	Плюшечка-ватрушечка	высший	36,67	81,3	Удовлетворительная слабая	II
№2	Царь	высший	36,67	85,9	Удовлетворительная слабая	II
№3	Макфа	высший	36,67	77,5	Удовлетворительная слабая	II
№4	365 дней	1 сорт	25,00	64,5	Средняя (хорошая)	I
№5	М 55-53	высший	38,33	79,8	Удовлетворительная слабая	II

Проведённый анализ показал, что все исследованные образцы соответствуют требованиям ГОСТ 26574-2017 по количеству сырой клейковины. Для муки высшего сорта норма составляет не менее 28%, для первого сорта — не менее 25%. Образцы высшего сорта №1, №2, №3 (36,67%) и №5 (38,33%) значительно превышают минимальные требования, тогда как образец №4 (первый сорт, 25,00%) находится точно на нижней границе нормы, что допустимо, но свидетельствует о пониженном содержании белка в данной партии.

Оценка качества клейковины по показателю ИДК в соответствии с ГОСТ 27839-2013 выявила существенные различия между образцами. Образец №4 с результатом 64,5 ед. отнесён к I группе («хорошая»), что характеризует его клейковину как упругую и эластичную, оптимальную для хлебопечения. Образец №3 с показателем 77,5 ед. занимает пограничное положение между I и II группами: формально относясь ко II группе, он близок к хорошему качеству. Образцы №5 (79,8 ед.), №1 (81,3 ед.) и №2 (85,9 ед.) принадлежат ко II группе («удовлетворительно слабая»), что указывает на пониженную упругость клейковины и риск расплываемости теста.

Таким образом, проведённое исследование показало, что все образцы соответствуют минимальным требованиям ГОСТ 26574-2017 по количеству клейковины. Однако хлебопекарные свойства муки определяются не только количеством, но и качеством клейковины: оптимальным считается сочетание содержания не ниже нормативного и показателя ИДК в диапазоне I группы (53–77 ед.). Этому критерию соответствует только образец №4 (первый сорт, 64,5 ед.), обладающий хорошей упругостью и эластичностью. Образцы высшего сорта №1, №2, №3, №5, несмотря на высокое содержание клейковины (36–38%), относятся ко II группе (удовлетворительно слабая), что свидетельствует о пониженной упругости и может негативно сказаться на формоустойчивости теста и качестве готовых изделий. Полученные данные подтверждают, что заявленный высший сорт не гарантирует оптимального сочетания количественных и качественных характеристик, что обосновывает необходимость входного контроля каждой партии муки.

Список литературы:

1. ГОСТ 27839-2013. Мука пшеничная хлебопекарная. Методы определения реологических свойств теста с применением альвеографа. — М. : Стандартинформ, 2014.

2. ГОСТ 26574-2017. Мука пшеничная хлебопекарная. Технические условия. — М. : Стандартинформ, 2017.

3. Измерения массовой доли сырой клейковины в зерне и муке: от разработки методики измерений - к изготовлению стандартных образцов для поверки ИК-анализаторов / Е. Г. Парфенова, С. Н. Молодых, М. В. Ильюк, М. О. Мязина // Эталоны. Стандартные образцы. – 2025. – Т. 21, № 4. – С. 74-87. – DOI 10.20915/2077-1177-2025-21-4-74-87. – EDN IZQONJ.

4. Пасынков, А. В. К вопросу о соотношении "сырая клейковина / белок" в зерне пшеницы / А. В. Пасынков, Е. Н. Пасынкова // Технологии. Метрология. Стандартизация : Материалы V ежегодной международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 24–26 сентября 2025 года. – Санкт-Петербург: ООО "ЭКАН", 2025. – С. 71-78. – EDN BEZACJ.

5. Мардарьева, Н. В. Хлебопекарные свойства муки из зерна пшеницы / Н. В. Мардарьева, Н. В. Щипцова // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : Сборник материалов V Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 15 ноября 2021 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2021. – С. 351-355. – EDN YHFMSI.

6. Котельникова М. Н., Асадова М. Г., Ченцова Д. А. Технология хлебопекарного, макаронного и кондитерского производства. Курск : Курский ГАУ, 2025. 111 с.

7. Котельникова М. Н., Наумов В. А. Технологические показатели и выход муки в зависимости от качества зерна // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса : материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 03–04 декабря 2020 года. Том Ч. 1. Курск : Курская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. С. 140-144.

8. Патент № 2781898 C1 Российская Федерация, МПК A21D 2/36, A21D 13/04. Способ производства хлебобулочных изделий : № 2021111347 : заявл. 20.04.2021 : опубл. 19.10.2022 / В. М. Зимняков, О. Н. Кухарев, П. К. Гарькина ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Пензенский государственный аграрный университет". – EDN CJHXNS.

УДК 637.072

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ КИСЛОМОЛОЧНЫЙ НАПИТОК «БИОКЕФИР»

А.В. Сафронова, Д.Г. Погосян
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: safronova.anastasija2018@yandex.ru

Ключевые слова: биокефир, функциональный компонент, сывороточный белок, сквашивание, кислотность, молоко, бифидобактерии, лесные ягоды

Аннотация: В статье представлены результаты лабораторной выработки и исследований биокефира. Предложена методика, включающая не только классическое сквашивание, но и последующее обогащение продукта концентратом сухих сывороточных белков и топпингом – лесные ягоды.

FUNCTIONAL YOGURT DRINK "BIOKEFIR"

A.V. Safronova, D.G. Poghosyan
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: biokefir, functional component, whey protein, fermentation, acidity, milk, bifidobacteria, wild berries

Annotation: The method includes not only classic fermentation, but also subsequent enrichment of the product with a concentrate of dry whey proteins and a forest berry topping.

Кефир является одним из древнейших ферментированных молочных продуктов, известных человечеству. Его уникальность заключается в сложном симбиозе микроорганизмов,

включающем молочнокислые, уксуснокислые бактерии и молочные дрожжи, которые сосуществуют в структуре кефирных грибков. Традиционно кефир ценится за пробиотические свойства и положительное влияние на микробиом кишечника.

В современной гастрономической культуре наблюдается тренд на персонализацию питания и создание функциональных продуктов с повышенным содержанием белка. Это делает актуальным поиск способов обогащения классического кефира. Цель данной работы — описать технологию получения классического кефира с последующим введением в его состав сухого сывороточного белка, и топпинга, а также обосновать целесообразность таких модификаций с точки зрения пищевой ценности и органолептики. Основу микробиоты составляют бактерии рода «Lactobacillus», в процессе ферментации эти микроорганизмы расщепляют лактозу до молочной кислоты, углекислого газа и незначительного количества спирта, что придает кефиру характерный освежающий вкус и шипучесть.

Кефир вырабатывают как термостатным, так и резервуарным способом. Технология классического кефира термостатным способом, включает следующие технологические операции:

- приёмка и подготовка сырья;
- нормализация молока;
- очистка и гомогенизация молока;
- пастеризация и охлаждение молока;
- заквашивание молока;
- розлив, упаковка и маркировка;
- сквашивание молока;
- охлаждение и созревание молочного сгустка.
- хранение и реализация

Особенность термостатного способа заключается в том, что, заквашенное молоко сразу разливают в потребительскую тару (полистироловые стаканчики и бутылки) и направляют в термостатную камеру для сквашивания.

С целью разработки функционального кефира предлагается взамен классического кефира использовать заквасочные культуры биокефира (симбиоз кефирного грибка и бифидобактерий) и обогатить продукт концентратом сывороточных белков (КСБ с содержанием белка 80%) и полезным для организма вкусовым наполнителем - топпингом «Лесные ягоды».

Обогащение кефира сывороточным белком повышает его биологическую ценность. Сывороточные белки богаты аминокислотами с разветвленной цепью и обладают высокой скоростью усвоения. Исследования показывают, что кефир сам по себе может способствовать контролю гликемии, а в паре с сывороточным белком этот продукт становится идеальным для спортивного питания и диетологии. Предлагаемый топпинг «Лесные ягоды», является источником пищевых волокон, полифенолов и, конечно, отвечает за сенсорное восприятие (вкус и аромат). При производстве такого продукта важно учитывать, что сухой сывороточный белок может изменить консистенцию, сделав кефир более жидким или, наоборот, кремообразным в зависимости от способа внесения. Кроме того, топпинги с высоким содержанием кислоты (например, цитрусовые или кислые ягоды) могут дополнительно повысить кислотность кефира и вызвать коагуляцию белка. Для минимизации риска расслоения продукта рекомендуется вносить белок в теплое молоко при температуре 25-30ºС.

КСБ обладают выраженными эмульгирующими и влагосвязывающими свойствами, которые обеспечивают стабильную консистенцию продукта, чистый вкус и нейтральный аромат, не влияющие на рецептуру. В исследованиях Г.А. Донской и др. было установлено, что сочетание КСБ с пробиотической культурой сокращает процесс сквашивания на 1 час, улучшает структурно-механические показатели напитка и увеличивает содержание водорастворимых антиоксидантов.

На основе КСБ выпускаются кисломолочные напитки «EXPONENTA NORM-PRO» и «PROTEIN+ «Манго-персик» («Малина и др.), «EXPONENTA IMUNO+» (обогащённых

витаминами B6 и D3, полезными лактобактериями L. Casei). Первый напиток – это высокобелковый обезжиренный напиток без сахара с чистым составом и жидкой консистенцией, в состав которого входят обезжиренное молоко, пастеризованный концентрат сывороточных белков, натуральные ароматизаторы, подсластитель сукралоза и закваска молочнокислых микроорганизмов. Другие напитки включает дополнительно натуральный фруктовый наполнитель на основе пюре персика и манго или малину, содержит 12 г белка на порцию 200 г.

Лабораторные исследования по выработке биокефира проводились на кафедре переработки сельскохозяйственной продукции Пензенского ГАУ. В качестве ингредиентов для приготовления образцов использовалось: молоко нормализованное, наполнитель ягодный наполнитель, концентрат сывороточных белков закваска «биокефир». Перед началом производства был проведен анализ молока-сырья. Основным ингредиентом для лабораторных работ было молоко ультрапастеризованное, с массовой долей жира 3,2% торговой марки «Русское молоко» (АО «Молочный комбинат «Пензенский»). Химический состав и свойства молока были проанализированы с использованием экспресс-анализатора «Эксперт Профи», а кислотность определялась титрометрическим методом. Проведенный анализ показал, что его химический состав соответствовал предъявляемым согласно стандарту требованиям (м.д.ж. – 3,21%, м.д.б. – 3,12%, СОМО – 8,82%, титруемая кислотность - 16ºТ).

С целью определения оптимальной нормы введения ягодного наполнителя и концентрата сывороточных белков (КСБ) без снижения органолептических качеств конечного продукта с учетом рекомендуемых норм их ввода были проведены несколько лабораторных выработок как резервуарным, так и термостатным способом. В итоге, была разработана предлагаемая рецептура 2 вариантов высокобелкового биокефира, произведенного термостатным способом: образец №2 – с добавлением 5% КСБ без наполнителей и образец №5 – с добавлением 6% КСБ и ягодного наполнителя в количестве 3%. Лабораторная выработка биокефира осуществлялась согласно рецептуре, представленной в таблице №1.

Таблица 1 — Рецептура лабораторной выработки биокефира

Образец	Концентрат сывороточного белка, %	Наполнитель «Лесные ягоды», %	Молоко нормализованное (с м.д.ж. 3,2%), %
1	-	-	100
2	5	-	95
3	4	3	93
4	5	3	92
5	6	3	91

В наших исследованиях при резервуарном способе лабораторной выработки, было установлено, что сывороточный белок чувствителен к нагреванию и кислой среде. При прямом добавлении в готовый кефир после сквашивания, он плохо растворяется может свернуться, образовав крупинки и неравномерно распределяется по всей массе напитка.

Согласно схеме лабораторной выработки биокефира термостатным способом, в 1 л молока с температурой 22-25 ºС вносили бактериальный концентрат. Заквашенное молоко разливали в 5 стерильных баночек объёмом 200 мл. Затем согласно рецептуре, представленной в таблице 1, в каждую баночку добавляли соответствующие компоненты в разных дозировках (топпинг – лесные ягоды и КСБ). Сухие белки растворяли в молоке и затем вносили топпинг и тщательно перемешивали до получения равномерного цвета и вкуса. Сквашивание напитка проводили в течении 10 часов. Затем напиток охлаждали до 12-14ºС и подвергали биохимическому созреванию в течении 5-6 часов. После созревания напиток охлаждали до 6

ºС и спустя несколько часов подвергали лабораторным исследованиям: определяли титруемую кислотность и органолептические показатели.

По результатам лабораторных исследований было установлено, что внесение КСБ и увеличение дозировки его внесения КСБ с 4 до 6% не оказывало отрицательного влияния на органолептические показатели биокефира. Все образцы имели хорошее качество и оценивались на уровне 7-8 баллов. При внесении наполнителя, биокефир обладал более ярко выраженным, приятным вкусом лесных ягод в сравнении с 1 и 2 образцом без наполнителя. Титруемая кислотность напитков находилась в пределах существующих норм и составила в диапазоне 85-90 ºТ. При внесении 6% КСБ в образце №5 расчетное количество общего белка составляет в среднем 7,5%, что в 2-2,5 раза выше стандартного его содержания в классическом кефире (образец №1).

Производство кефира с последующим обогащением сухим сывороточным белком и топпингом является технологически осуществимой задачей, позволяющей получить функциональный продукт с высокими органолептическими свойствами. Данный подход опирается на традиционные методы молочнокислого брожения и адаптирует их под современные требования нутрициологии. Такой напиток можно использовать для спортивного питания для обеспечения организма аминокислотами до, во время и после тренировок. Высокое содержание аминокислот с разветвлённой цепочкой (изолейцин, лейцин, валин), глютаминовой кислоты и незаменимых аминокислот способствует минимизации отрицательного воздействия на организм последствий тяжёлых физических нагрузок, наращиванию мышечной массы. Их употребление позволяет также контролировать аппетит и вес, тем самым надолго обеспечивают чувство сытости, что снижает потребление калорий. Высокобелковый кефир также может быть рекомендован для диетического и лечебно-профилактического питания лицам престарелого возраста, людям с заболеваниями желудочно-кишечного тракта, нарушениями иммунной системы и обменных процессов в организме, а также для детского питания.

Список литературы:

1. Yilmaz, B., Elibol, E., Shangpliang, H. N. J., Ozogul, F., & Tamang, J. P. (2022). Microbial Communities in Home-Made and Commercial Kefir and Their Hypoglycemic Properties. Fermentation, 8 (11), 590.

2. Патент РФ №2421004. Способ производства кефирного напитка. (2011).

3. Nielsen, B., Gürakan, G. C., & Ünlü, G. (2014). Kefir: a multifaceted fermented dairy product. Probiotics and antimicrobial proteins, 6(3-4), 123–135.

4. Bengoa, A. A., Iraporda, C., Garrote, G. L., & Abraham, A. G. (2018). Kefir micro-organisms: their role in grain assembly and health properties of fermented milk. Journal of applied microbiology, 126 (3), 686-700.

5. Мыльникова, Е. (2019). Творог и сыворотка из кефира. О вкусе. (Примечание: источник использован для анализа традиционных методов домашней переработки кефира).

6. Донская Г.А., Дрожжин В.М., Брызгалина В.В. Напитки кисломолочные с повышенным содержанием сывороточных белков и водорастворимых антиоксидантов» // Вестник МГТУ, 2018. – Т. 21. – № 3. – С. 471-480.

7. Постиндустриальные риски России / Ю. Л. Воробьев [и др.] // Проблемы анализа риска. 2009. Т. 6, № 4. С. 8-24. – EDN NUFFQF.

8. Болотов С. В., Смоленкова О. В. Использование зерна пророщенной пшеницы в производстве кисломолочных напитков // Современные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции : материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, Курск, 29 февраля 2024 года. Курск : Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, 2024. С. 299-305.

9. Бученков, В. И. Как получить дешевое молоко / В. И. Бученков, О. Н. Кухарев // Сельский механизатор. – 2002. – № 3. – С. 26. – EDN WXGBLL.

УДК 637.521.473

РУБЛЕННЫЕ ПОЛУФАБРИКАТЫ ИЗ МЯСА ИНДЕЙКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТИТЕЛЬНЫХ ВОЛОКОН

Д.А. Щербаков, Е.Н. Варламова
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: varlamova.e.n@pgau.ru

Ключевые слова: растительные волокна, источники полноценного белка
Аннотация: в статье рассмотрено использование растительных волокон как составных компонентов котлет из мяса индейки.

CHOPPED TURKEY MEAT SEMI-FINISHED PRODUCTS USING VEGETABLE FIBERS

D. A. Scherbakov, E.N. Varlamova
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: vegetable fibers, sources of complete protein
Annotation: the article discusses the use of vegetable fibers as components of turkey meat cutlets.

Рост интереса потребителей к здоровому образу жизни обусловил повышение востребованности высокобелковых продуктов с пониженным содержанием насыщенных жиров и углеводов. Особое значение приобретает мясо птицы, поскольку оно является источниками полноценного белка, витаминов группы В и железа. Наиболее предпочтительной считается индейка, характеризующаяся низким уровнем холестерина и жиров, хорошими вкусовыми качествами и легкой усвояемостью.

Современная тенденция рационального питания ориентирована на увеличение потребления овощей и фруктов, богатых растительными волокнами, полезными веществами и антиоксидантами. Включением этих элементов в мясные продукты достигается баланс питательных веществ, что способствует созданию уникальных диетических продуктов, сочетающих высокую биологическую ценность с минимальной энергетической нагрузкой.

Растительные волокна (пищевые волокна, клетчатка) — это компоненты пищи растительного происхождения, которые не перевариваются пищеварительными ферментами организма человека, но перерабатываются полезной микрофлорой кишечника.

Пищевые волокна (целлюлоза, гемицеллюлозы, лигнин), помимо положительного воздействия на организм, улучшают структурные и функциональные свойства мясных масс, повышают влагоудерживающую способность фарша, увеличивают объем продукта, улучшают внешний вид и консистенцию, замедляют процессы окисления липидов и порчи продукта.

Наиболее распространенными натуральными ингредиентами, используемыми в качестве источников растительных волокон, являются овес, гречиха, семена льна, овощи и фрукты.

Использование овощных пюре (морковь, тыква, кабачок) дополнительно обогащает готовый продукт витаминами и микроэлементами, придает блюду яркий оттенок и улучшает его органолептику.

Так, например, добавление гречихи в рецептуру котлет из индейки в количестве 15- 20% от массы мясного фарша позволяет увеличить объем выхода готовых изделий, а также обогащает продукт белками и витаминами группы В. В 100 г гречневой крупы содержится 10 г клетчатки. При этом самое высокое содержание клетчатки — в гречневой скорлупе, а самое низкое — в цельной и дроблёной гречневой крупе. Обжаривание зёрен гречихи приводит к увеличению содержания пищевых волокон всех фракций.

Добавление молотого льна придает котлетам легкий ореховый аромат и приятную хрустящую корочку. Лён богат омега-3 жирными кислотами, клетчаткой и антиоксидантами, способствующими улучшению пищеварения и снижению уровня холестерина. Льняная мука или размоченные семена выступают натуральной альтернативой яйцам.
Они образуют гелеобразную массу при контакте с жидкостью скрепляя фарш и предотвращая рассыпание котлет на отдельные фракции.

Овсяные хлопья — могут быть добавлены в фарш в количестве 5%, 7% или 10%. Овсяные хлопья делают фарш более воздушным и помогают удержать в нём влагу. Вовремя жарки овсянка впитывает мясной сок, а потом постепенно отдаёт его обратно. В результате котлеты остаются сочными и на следующий день, не теряя аромата и текстуры. Для приготовления котлет с овсяными хлопьями лучше использовать мелкие хлопья, которые быстро размягчаются, грубые могут испортить текстуру.

Щавель обыкновенный — измельчённую надземную часть щавеля вносят в фаршевую систему на этапе формирования фарша. Рациональная дозировка — 6% от количества мясного сырья. Добавление щавеля в рецептуру мясных рубленых полуфабрикатов способствует расширению ассортимента, улучшению потребительских свойств мясных изделий, повышению содержания в составе эссенциальных компонентов и снижению себестоимости готовой продукции.

Добавление щавеля в фарш для котлет может улучшить их качество благодаря следующим свойствам: щавель придаёт котлетам характерную лёгкую кислинку, за счёт зелёных частичек щавеля котлеты на срезе смотрятся интереснее, котлеты с добавлением щавеля получаются более сочными и пышными.

Псиллиум — универсальный ингредиент, который используют для приготовления различных блюд, в том числе котлет. Псиллиум почти безвкусен и практически не ощущается в готовом продукте. Он может заменять пшеничную муку или яйца, так как обладает свойством желеобразователя, обеспечивая вязкость и клейкость продукта. Псиллиум действует как натуральный загуститель, заменяя панировочные сухари или муку, что делает блюдо более лёгким и диетическим.

Горох обладает уникальными характеристиками, позволяющими значительно расширить кулинарные возможности рецептов из индейки, особенно применительно к изготовлению котлет. Горох оказывает положительное влияние на формирование плотной и стабильной структуры фарша. Благодаря высокому содержанию крахмала и белков, горох способствует лучшему сцеплению компонентов фарша, обеспечивая равномерное распределение влаги и предотвращая распад котлет при тепловой обработке.

Высокий процент углеводов и аминокислот в горохе увеличивает способность фарша задерживать влагу внутри изделия. Это предотвращает потерю сока при приготовлении и гарантирует сохранение сочности готовой продукции. Благодаря своей структуре и физическим характеристикам, горох позволяет уменьшить долю основного сырья, сохраняя высокие качественные показатели продукта. За счёт этого производители могут снизить себестоимость изделий без потери потребительских свойств.

Интеграция гороха снижает вероятность разваливания котлет во время изготовления и термообработки, минимизирует образование трещин и деформаций, уменьшая общие производственные отходы. Продукция с содержанием гороха демонстрирует большую устойчивость к механическим повреждениям и сохраняет свою целостность при транспортировке и хранении, снижая риски брака и повреждений. Высокое содержание протеинов и волокон в горохе повышает стойкость котлет к окислению и воздействию микроорганизмов, продлевая срок годности и безопасность продукта.

Оптимальным решением для диетических котлет из индейки считаются порошкообразные формы клетчатки, предварительно обработанные методом ферментации или экструзии. Клетчатка увеличивает вязкость, жиро- и влагосвязывающую способность фарша; улучшает процесс формования; сохраняет сочность; уменьшает процент потери при термической обработке. Оптимальный уровень добавления волокон — обычно 1–6% от массы

продукта — позволяет сохранить привычные вкус и текстуру. Использование ферментированной или экструдированной клетчатки помогает повысить биологическую ценность блюда.

Картофельный крахмал в рецептуре котлет из индейки имеет несколько преимуществ: заменяет яйца, улучшает сочность блюда, помогает сохранять форму и продлевает срок хранения котлет. Крахмал не утяжеляет фарш и не делает его твёрдым, а способствует расширению волокон мяса, за счёт чего котлеты получаются пышными. Крахмал служит связующим ингредиентом, помогающим соединить остальные компоненты в единое целое. Оптимальная дозировка крахмала в рецептуре котлет из индейки составляет 1,5–2,0 % от массы фарша.

Крахмал позволяет сохранить котлеты свежими на несколько дней, так как во время хранения блюдо не становится жёстче. Это особенно полезно при больших объемах производства. Хранить готовые котлеты лучше всего в холодильнике, плотно упакованными в контейнеры или пакеты, чтобы избежать заветривания и потери влаги.

Таким образом, разработка рецептуры диетических полуфабрикатов, содержащих оптимальное количество ингредиентов животного и растительного происхождения, представляет собой перспективное направление пищевой промышленности. Использование натуральных добавок позволяет создавать сбалансированные блюда, соответствующие принципам здорового питания и удовлетворяющие потребности современных потребителей в качественных продуктах. Для достижения наилучших результатов важно учитывать индивидуальные предпочтения и физиологические характеристики целевой аудитории. Разработка специализированных рационов требует комплексного подхода, включающего изучение состава и функциональных характеристик используемых ингредиентов, а также проведение исследований влияния технологических факторов на качество конечного продукта.

Список литературы:

1. Зимняков, В. М. Состояние и перспективы производства и переработки мяса индейки: монография / В. М. Зимняков. — Пенза, 2017. — 184 с.

2. Инербаева, А. Т. Разработка технологии и исследование качества мясных деликатесов из индейки / А. Т. Инербаева, Н. С. Моисеева, В. А. Углов, Е. В. Бородай, С. Н. Перфильева // Вестник ВСГУТУ. — 2016. — № 4 (61). — С. 76–83.

3. Стефанова, И. Л. Мясо индейки в продуктах специализированного питания / И. Л. Стефанова, Б. В. Кулишев, Л. В. Шахназарова // Мясная индустрия. — 2013. — № 3. — С. 12–15.

4. Иванова, Р. Н. Разработка рецептуры котлет из мяса птицы / Р. Н. Иванова, В. В. Григорьева, А. И. Алексеев // Перспективные технологии и инновации в АПК в условиях цифровизации : Материалы V Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 06 февраля 2026 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2026. – С. 21-23. – EDN DSKVFF.

5. Иванова, Р. Н. Разработка рецептуры котлет из мяса птицы с добавлением комплексных пищевых добавок / Р. Н. Иванова, В. В. Григорьева, Н. В. Щипцова // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию со дня рождения заслуженного деятеля науки Российской Федерации, Чувашской АССР, почетного работника высшего профессионального образования Российской Федерации, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Александра Ивановича Кузнецова (1930-2015), Чебоксары, 18 ноября 2025 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2025. – С. 312-316. – EDN WGRGWH.

6. Кузьмина, Е. С. Разработка рецептуры котлет для котлетного оборудования в условиях ООО «мега Юрма» / Е. С. Кузьмина, Р. Н. Иванова // Студенческая наука - первый шаг в академическую науку : Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции с участием школьников 10-11 классов. В 3-х частях, Чебоксары, 02–03 марта 2023

года. Том Часть 1. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2023. – С. 497-501. – EDN RNMGVJ

7. Разработка технологии производство мясной массы горячим способом / А. А. Файзиев [и др.]. – Курск : ЗАО “Университетская книга”, 2024. – 128 с. – ISBN 978-5-907941-39-7. – EDN OFJFZO.

8. Руденко А. А., Котельникова М. Н. Влияние тыквенного пюре на качественные показатели мясных рубленых полуфабрикатов // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса : Материалы IV Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 15 ноября 2023 года. Курск : Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, 2024. С. 92-99.

9. Продуктивность сортов гороха в зависимости от применения микробиологических удобрений в условиях Пензенской области / В. И. Грязева, Ю. В. Корягин, Н. В. Корягина [и др.] // Нива Поволжья. – 2025. – № 4(76). – DOI 10.36461/NP.2025.76.4.007. – EDN ILITOD.

УДК 633

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ В ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ТРИТИКАЛЕ

Ю.В.Чекашова
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: Chekashova.y.v@pgau.ru

Ключевые слова: выращивание, зерно, тритикале, полегание, прорастание, засоренность, культура.

Аннотация: Выращивание зерна тритикале на кормовые и продовольственные цели, является актуальной темой для изучения и совершенствования технологии выращивания. На сегодняшний день имеется ряд проблем, на которые следует обратить внимания для увеличения производства.

MODERN PROBLEMS IN THE TECHNOLOGY OF GROWING TRITICALE

Yu.V. Chekashova
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: cultivation, grain, triticale, lodging, germination, weediness, culture.

Annotation: Growing triticale grain for fodder and food purposes is an urgent topic for studying and improving the technology of cultivation. Today, there are several issues that need to be addressed in order to increase production.

В условиях постоянно растущего интереса к зерну кормового и продовольственного назначения, а также на фоне изменяющегося климата, особую значимость приобретает поиск культур, сочетающих в себе высокую продуктивность, устойчивость к неблагоприятным экологическим факторам и имеет высокую экономическую эффективность. Одна из таких культур, которая набирает все большую популярность на современном рынке, является тритикале. Искусственно созданная культура на данный момент продолжает активно изучается и совершенствоваться селекционерами. Только в 2024 году было зарегистрировано 8 новых сортов этой перспективной культуры.

Тритикале имеет большие преимущества перед родительскими формами. Зерно и зеленую массу используют для кормления сельскохозяйственных животных. Так же зерно является хорошим сырьем для хлебопекарной, пивоваренной и спиртовой промышленности. Культура является перспективным источником получения промышленного крахмала.

Для реализации увеличения производства продовольственного и фуражного зерна, необходимо усилить работу по изучению и решению проблем в технологии выращивания культуры.

На продуктивность тритикале оказывают влияние различные факторы, которые зависят от технологии возделывания. К наиболее распространенным проблемам, на которые нужно обратить внимание относится:

1. Полегание тритикале;
2. Прорастание зерна на корню;
3. Засоренность;
4. Технологические характеристики;

Полегание тритикале препятствует механизированной уборке урожая, что в свою очередь увеличивает прорастание зерна и может привести к значительным потерям урожая. Листья полегших растений могут стать благоприятной средой для распространения болезней, которые в свою очередь могут привести к снижению урожая и качества зерна. На полегание оказывает влияние длина стебля, однако в литературе имеются сведения о негативном влиянии генов карликовости на увеличение восприимчивости к болезням.

Селекционерами выявлены короткостебельные сорта, обладающие толерантностью к снежной плесени и септориозу.

Еще одна из серьезных проблем выращивания тритикале является прорастание зерна на корню, которая в свою очередь может привести к серьезным потерям урожая. При влажности 20-25% разрушается крахмал эндосперма, в следствии чего нарушается гидратизация, зерно становится дефектным. Так же, прорастание связанно с активностью ферментов. Проблема решается с помощью своевременной уборки урожая, выбора устойчивых сортов, а еще регулированием азотного питания и обработкой хлорхолинхлоридом [2].

Вдобавок снижает урожайность и качество зерна, усложняет уборку урожая засоренность посевов тритикале. Эта проблема связанна со спонтанным перекрестным опылением, приводящее к появлению сортовой примеси. К тому же влияние имеют агротехнические и экологические факторы. В последствии засоренности снижается урожайность, увеличивается риск распространения болезней и вредителей, возрастают затраты на очистку и сортировку. Для борьбы с данной проблемой применяют селекционные меры, создаются сорта с пониженной склонностью к перекрестному опылению, в добавок применяются агротехнические приемы, такие как правильный севооборот, пространственная изоляция, более качественная обработка почвы. Наряду с вышесказанным проводят постоянный мониторинг и контроль посевов.

При возделывании тритикале имеются определенные технологические сложности. К таким сложностям можно отнести место в севообороте, требования к почвам, сроки и способы посева, уход за посевами, способы уборки.

Лучшими предшественниками являются зернобобовые культуры или черный и ранний пар, желательно исключить таких предшественников как пшеница, рожь, ячмень и многолетние злаковые травы, так как может произойти перекрестное опыление и произойти засорение посевов.

Тритикале хорошо растет на легких и бедных почвах, где другие зерновые менее продуктивны. Предпочитает окультуренные почвы с достаточным минеральным питанием, дозы удобрений зависят от интенсивности сорта.

Соблюдение сроков и способов посева оказывает положительное влияние на выход конечной продукции, ранний посев снижает риск повреждения полосатой хлебной блохой и сдвигает уборку на более ранний срок.

Огромное влияние на тритикале оказывает уход за посевами. Производят постоянный мониторинг посевов на предмет полегания, контроль вредителей, болезней и сорняков. Производят своевременную обработку инсектицидами, фунгицидами и гербицидами, по данным мониторинга.

Сложности возникают при уборке урожая, так как тритикале имеет высокую предрасположенность к травмированию из-за выпуклости зародыша, рыхлости эндосперма и хрупкости оболочки. Для решения этой проблемы проводят постоянную регулировку и проверку настроек комбайна.

Современные проблемы возделывания тритикале связаны с комплексом факторов, которые ограничивают широкое распространение данной культуры и ее продуктивность. Тритикале, несомненно, имеет высокий потенциал, как стресоустойчивая и высокоурожайная культура, но ряд проблем требует решения для повышения эффективности ее выращивания.

Полегание стеблей и прорастание зерна приводит к снижению урожайности и сложности в уборки, засоренность посевов, требования к предшественникам и особенностям уборки оказывает влияние на качество и количество зерна, таким образом, для успешного возделывания тритикале необходимо комплексное решение проблем от селекционной работы и совершенствования технологий до изменения рыночного восприятия.

Список литературы:

1. Андреев, А. А. Влияние условий выращивания на урожайность и адаптивные признаки озимой тритикале / А. А. Андреев, М. К. Драчева, И. А. Кутепова // Сахарная свекла. – 2023. – № 1. – С. 24-27. – DOI 10.25802/1763.2023.89.65.005. – EDN UWHLNT.

2. Баженов Михаил Сергеевич, Пыльнев Владимир Валентинович, Тараканов Иван Германович Влияние факторов окружающей среды на покой семян и прорастание зерна в колосе озимой тритикале // Известия ТСХА. 2011. №6.

3. Гребенникова, И. Г. Оценка устойчивости к полеганию селекционных линий яровых тритикале методами многомерной статистики / И. Г. Гребенникова, Д. И. Чанышев // Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина. – 2024. – № 5(72). – С. 44-55. – EDN XOTOCV.

4. Порфирьев, С. Д. Засоренность посевов озимой тритикале в зависимости от сорта и густоты посева / С. Д. Порфирьев, Л. Г. Шашкаров // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции Чебоксары, Чебоксары, 15 ноября 2022 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2022. – С. 202-205. – EDN OHRXTX.

5. Шашкаров, Л. Г. Засоренность озимой тритикале в зависимости от агротехнических приемов возделывания / Л. Г. Шашкаров, Л. В. Кузнецов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2016. – Т. 11, № 3(41). – С. 16-19. – DOI 10.12737/22669. – EDN XQPYBP.

6. Алтынова, Н. В. Возможность применения тритикале для производства хлебобулочных изделий / Н. В. Алтынова, Г. А. Мефодьев // Биологизация земледелия - основа воспроизводства плодородия почвы : Сборник материалов международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора, академика РАЕ Леонида Геннадьевича Шашкарова, Чебоксары, 19–20 апреля 2018 года / ФГБОУ ВО Чувашская государственная сельскохозяйственная академия. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. – С. 7-16. – EDN XPLRNJ.

7. Алтынова, Н. В. Химический анализ зерна разных сортов яровой тритикале / Н. В. Алтынова, Г. А. Мефодьев // Молодежь и инновации : материалы XIV Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, Чебоксары, 21–22 марта 2018 года / Чувашская государственная сельскохозяйственная академия. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. – С. 3-7. – EDN YXAGJV.

8. Алтынова, Н. В. Сортовое разнообразие тритикале яровой в Волго-Вятском регионе / Н. В. Алтынова, Г. А. Мефодьев // Рациональное природопользование и социально-экономическое развитие сельских территорий как основа эффективного функционирования АПК региона : Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 80-летию со дня рождения заслуженного работника

сельского хозяйства Российской Федерации, почетного гражданина Чувашской Республики Айдака Аркадия Павловича, Чебоксары, 02 июня 2017 года / Чувашская государственная сельскохозяйственная академия. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2017. – С. 34-39. – EDN ZFQOLN.

9. Засорина Э. В., Гусаков Н. В. Влияние Эм-препаратов на урожайность сортов озимой тритикале в условиях Центрального Черноземья // Инновации в научно-техническом обеспечении агропромышленного комплекса России : материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 05–06 февраля 2020 года. Том 1. Курск : Курская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. С. 64-69.

10. Кухарев, О. Н. Анализ технической оснащенности сельскохозяйственных организаций Пензенской области / О. Н. Кухарев, И. В. Гнусарев // Международный научный журнал. – 2011. – № 1. – С. 5-9. – EDN NDZWBZ.

11. Кшникаткина, А. Н. Рекомендации по возделыванию кормовых культур / А. Н. Кшникаткина, О. А. Тимошкин, П. Г. Аленин. – Пенза : Пензенская государственная сельскохозяйственная академия, 2011. – 36 с. – EDN WJHMUJ. (раза)

УДК 637.049

МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ БЕЗЛАКТОЗНЫХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Э.Р. Рехметулин, А.А. Наумов
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: wagf98@mail.ru

Ключевые слова: безлактозное молоко, лактаза, методы, лактоза, фильтрация, расщепление

Аннотация: Более 60% населения по всему миру имеют лактазную недостаточность, выражаемую в полной или частичной непереносимостью молочного сахара - лактозы. В связи с этим встает необходимость увеличения объемов производства безлактозной продукции и совершенствования методов анализа и контроля. В статье представлен обзор трёх технологий получения безлактозной продукции.

METHODS FOR PRODUCING LACTOSE-FREE DAIRY PRODUCTS

E. R. Rekhmetulin, A.A. Naumov
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: lactose-free milk, lactase, methods, lactose, filtration, breakdown

Annotation: Over 60 % of the global population suffers from lactase deficiency, which manifests as a complete or partial intolerance to lactose (milk sugar). This situation necessitates an increase in the production volume of lactose-free products and the improvement of analysis and control methods. The article provides an overview of three technologies for producing lactose-free dairy products.

Для рациона человека молоко является фундаментальным элементом. В молоке много витаминов B12 и D, кальция и калия, а также витамина A, магния, цинка и тиамина. Кроме того, молоко считается источником жирных кислот, например омега-3 и линолевой кислоты. Но известно, что более 60% населения по всему миру имеют лактазную недостаточность, выражаемую в полной или частичной непереносимостью молочного сахара - лактозы. В южных регионах континентов, таких как Южная Америка и Африка, а также в Азии и во Франции, значительная часть населения, приближающаяся к половине, страдает от

непереносимости лактозы. Этот показатель может достигать практически полного охвата в некоторых азиатских государствах, включая Вьетнам. В отличие от этого, в Европе случаи непереносимости лактозы, требующие обращения за медицинской помощью, крайне редки. В Российской Федерации частота встречаемости дефицита лактазы варьируется в пределах от 16% до 80%. Такая широкая амплитуда объясняется многонациональным составом населения страны, где этническая принадлежность жителей определяет региональные различия в распространенности этого состояния.

Ввиду вышеизложенного, возникает настоятельная потребность наращивать объемы выпуска продукции, свободной от лактозы, а также усовершенствовать методики аналитического контроля. При потреблении человеком, страдающим непереносимостью лактозы, молока, изготовленного с нарушениями технологического процесса, происходит значимое повышение концентрации жирных кислот и газа. Это, в свою очередь, провоцирует боли, нарушение стула и метеоризм. Кроме того, исследования выявили, что у лиц с лактазной недостаточностью отмечается повышенная предрасположенность к развитию внекишечных патологий, включая онкологические заболевания.

Одним из наиболее распространенных безлактозных продуктов является питьевое молоко. В России его производство осуществляют такие крупные компании, как «Valio» и «Parmalat». Есть три способа получения безлактозной продукции:

Ферментативное расщепление. В молочный продукт вводят фермент лактазу. Он отвечает за расщепление лактозы, основную сахаридную, составляющую молока, на более простые сахара — глюкозу и галактозу. Далее, для прекращения ферментативной активности, молоко подвергают пастеризации. Именно этот метод наиболее распространен в России. Суть процесса заключается во внесении в предварительно нормализованное и гомогенизированное молоко фермента, способствующего гидролизу лактозы. Затем молочную смесь оставляют при температурном режиме от 2 до 62 градусов Цельсия на протяжении суток.

Мембранная фильтрация. Молоко пропускают через специальные фильтры, задерживающие молекулы лактозы. Этот метод дороже, но позволяет точнее контролировать состав продукта. При содержании жира в молоке 3,5–4,5 % проницаемость мембран снижается примерно на половину по сравнению с обезжиренным молоком. Причиной такого уменьшения проницаемости является формирование жирового слоя на поверхности мембраны. Следовательно, для производства безлактозного молока более рациональным является использование обезжиренного молока. Безлактозное молоко с разным содержанием жира целесообразно производить путем нормализации обезжиренного безлактозного молока добавлением высокожирных сливок. Экспериментальные данные, полученные при работе с обезжиренным молоком, указывают на то, что для достижения нормативного содержания лактозы в молоке процесс диафильтрации необходимо повторить шесть раз.

Инновационный метод ферментативного удаления лактозы с использованием полимерных микрокапсул разработали учёные Института теоретической и экспериментальной биофизики РАН (Пущино) совместно с Московским политехническим университетом. Учёные «упаковали» фермент β-галактозидазу в микроскопические контейнеры, закрепили их на стеклянных пластинах и создали проточную систему. Когда молоко проходит над такой пластиной, лактоза расщепляется на глюкозу и галактозу, а фермент остаётся внутри капсул, не попадая в продукт. Этот способ ещё не введен в промышленность.

Процесс гидролиза лактозы должен строго контролироваться: темература, концентрация субстрата, активная кислотность. Ферменты, расщепляющие лактозу, могут быть получены из растительного мира, микроорганизмов, животных. Кроме ферментов могут быть использованы пребиотики. При сквашивании снижается содержание лактозы, но увеличивается концентрация молочной кислоты и некоторых свободных аминокислот.

Промышленную лактазу получают из разных источников:

Дрожжевая лактаза — Бета-галактозидазы из Kluyveromyces lactis (Kl-P-gal) являются одними из наиболее описанных в литературе благодаря их многочисленным применениям в экологической, пищевой и биотехнологической промышленности.

Грибная лактаза — добывают из плесневых грибов рода Aspergillus.

Бактериальная лактаза — производят бактерии вроде E.coli (Кишечная палочка), которых «научили» синтезировать нужный фермент.

Одним из самых популярных продуктов переработки молока является йогурт.

Йогурт, как популярный молочный продукт, также может содержать значительное количество лактозы. Для производства безлактозного йогурта используют кислотоустойчивую или нейтральную лактазу. Нейтральная лактаза инактивируется при pH ниже 5,5, что может быть недостаточно для полного удаления лактозы, поэтому требуется большая доза фермента или предварительная выдержка молока с лактазой перед пастеризацией.

Специалисты выделяют несколько ключевых факторов, стоящих за стремительным увеличением популярности безлактозной молочки. Прежде всего, это связано с повышением осведомленности населения о непереносимости лактозы — генетической особенности, которая, по некоторым оценкам, затрагивает до 40% восточных славян. Кроме того, к более внимательному выбору продуктов потребителей подталкивает глобальный тренд на здоровый образ жизни и осознанное питание. К тому же значимую роль играет активная маркетинговая поддержка со стороны производителей, способствующая формированию спроса и распространению информации о преимуществах безлактозных товаров.

Однако, несмотря на бурный рост, уже намечаются признаки возможного насыщения рынка. По информации группы «Эконива», первоначальная волна ажиотажного спроса постепенно сменяется более осмысленным подходом. Потребители становятся избирательнее и не всегда готовы платить больше за безлактозные варианты, если в этом нет реальной необходимости.

Список литературы:

1. Хелеф, М. Э. А. Безлактозные молочные продукты: перспективы производства / М. Э. А. Хелеф, Ю. В. Голубцова, С. А. Иванова // Новые технологии. – 2022. – Т. 18, № 3. – С. 94-105. – DOI 10.47370/2072-0920-2022-18-3-94-105. – EDN VDZABZ.

2. Анашкина, В. С. Способы получения безлактозного молока / В. С. Анашкина // Молодежь и наука. – 2020. – № 2. – С. 32. – EDN PXJSOF.

3. Донник, И. М. Разработка технологии получения безлактозного молока методом диафильтрации / И. М. Донник, С. Г. Майзель, Н. В. Бурачевский // Аграрный вестник Урала. – 2024. – Т. 24, № 6. – С. 766-778. – DOI 10.32417/1997-4868-2024-24-06-766-778. – EDN MUVCVJ.

4. Технологические и методические аспекты производства низко- и безлактозных молочных продуктов / Ю. В. Никитина, Е. В. Топникова, О. В. Лепилкина, О. Г. Кашникова // Пищевые системы. – 2021. – Т. 4, № 2. – С. 144-153. – DOI 10.21323/2618-9771-2020-4-2-144-153. – EDN DAYUYN.

5. Направления развития животноводческого подкомплекса / А. В. Мусьял, Т. Н. Соловьева, В. В. Сафронов [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 9. С. 194-199.

6. Направления развития животноводческого подкомплекса / А. В. Мусьял, Т. Н. Соловьева, В. В. Сафронов [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 9. С. 194-199.

7. Бученков, В. И. У истоков молочной реки / В. И. Бученков, О. Н. Кухарев, А. С. Ганкин // Молочная промышленность. – 2002. – № 2. – С. 19-20. – EDN YHGQOD.

УДК 637.521.47

БЕЗГЛЮТЕНОВЫЕ РУБЛЕННЫЕ ПОЛУФАБРИКАТЫ

К.В. Типикин, Е.Н. Варламова
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: uglycreep@yandex.ru

Ключевые слова: безглютеновые продукты, рубленные полуфабрикаты, пельмени, клецки, вареники.

Аннотация: Цель исследования — обобщить современные подходы к разработке безглютеновых мучных изделий и охарактеризовать основные группы безглютенового сырья, их свойства и технологические возможности. Рассматриваются два основных направления безглютеновой пищевой инженерии: использование природного безглютенового сырья (растительные злаки, псевдозерновые, бобовые, орехи и корнеплоды) и биокаталитическое удаление или модификация глютена в глютенсодержащих зернах.

GLUTEN-FREE CHOPPED SEMI-FINISHED PRODUCTS

K.V. Tipikin, E.N. Varlamova
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: gluten-free products, chopped semi-finished products, pelmeni, dumplings, varenyki.

Annotation: The purpose of this study is to summarize current approaches to the development of gluten-free flour products and to characterize the main groups of gluten-free raw materials, their properties, and technological capabilities. Two main areas of gluten-free food engineering are considered: the use of natural gluten-free raw materials (vegetable grains, pseudo-grains, legumes, nuts, and root vegetables) and the biocatalytic removal or modification of gluten in gluten-containing grains.

Растет спрос на безглютеновые продукты питания у пациентов с целиакией и у потребителей, избегающих определённых ингредиентов по медицинским или диетологическим причинам. Глобальные тенденции показывают рост рынка специализированных продуктов, связанных с индивидуализацией диет и нутригеномикой. Целиакия - иммуннообусловленная энтеропатия, требующая пожизненной безглютеновой диеты.

- В withoutglutened пекарской инженерии выделяют два базовых направления: создание изделий на основе природного безглютенового сырья и удаление/модификация глютена в глютенсодержащем сырье.

На данный момент преимущественно реализуется направление создание изделий на основе природного безглютенового сырья. Оно менее трудоемкое и экологичное.

Структура безглютеновых смесей строится на четырех группах сырья:

I. Крахмалоподобные основы (рисовая, кукурузная, овсяная муки; амарант, греча, просо; сорго; льняная, арахисовая и пр.);

II. Высокобелковые ингредиенты (соевые изоляты/концентраты, гороховый/люпиновый белок, казеинаты, сывороточные белки);

III. Гидроколлоиды (ксантан, гуар, модифицированные и не модифицированные крахмалы, микробиальные полисахариды);

IV. Эмульгаторы и добавки (меланж, лецитин, разрыхлители, соль, сахар, ароматизаторы, красители и пр.).

Технологический подход направлен на синтез безглютеновой структуры, имитирующей вязко-эластические и пористые свойства глютенсодержащих систем. Исследования охватывают влияние некрахмальных полисахаридов на реологию теста и питательную ценность. Рассматриваются рецептуры безглютеновых клецок, пельменей и вареников, особенности их технологического проектирования и возможности использования в производственных масштабах.

Безглютеновые изделия традиционно ориентируются на рыночные сегменты хлебобулочных и кондитерских изделий. В продаже отсутствуют или ограничены рецептуры клецок, пельменей и вареников без глютена, что обуславливает спрос у потребителя.

Разработка рецептур клецок, пельменей и вареников без глютена требует учета региональных вкусовых предпочтений и технологических ограничений.

Технологии должны учитывать биодоступность нутриентов и совместимость с ферментными системами организма.

Подгруппы сырья для изделий на безглютеновой основе:

- Подгруппа А (крахмалсодержащие): рисовая, кукурузная мука, сорго, амарантовая мука и др.; ограниченная пищевая ценность из-за низкого содержания пищевых волокон.

- Подгруппа Б (некрахмальные полисахариды): гречневая и овсяная мука, амарант, лен и пр.; обладают более высокой пищевой ценностью, но требуют уточнения технологических свойств.

При замене муки пшеничной на продукт, не содержащий глютена, необходимо учесть что сырье должно быть альтернативно подобранно с заданными медико-биологическими, реологическими, экономическими и органолептическими признаками.

Проблема любого безглютенового сырья отсутствие клейковины, без белкового каркаса не получится создать качественное тесто. Важна задача при разработке рецептуры теста для рубленных полуфабрикатов - имитация свойств клейковины пшеничной муки. Обогащение безглютеновых изделий макро и микроэлементами (кальций, железо и пр.) с использованием связей, улучшающих биодоступность, является важной областью развития.

Неперевариваемые углеводы (пентозаны, β-глюканы, экзо-/микробиальные полисахариды) играют ключевую роль в формировании структуры теста, водоудерживающей способности и питательной ценности.

Экзополисахариды и микробиальные полисахариды могут заменять часть традиционных гидроколлоидов и стабилизаторов в безглютеновых изделиях.

Специальное внимание уделено пельменям и клецкам: сохранение эластичности теста, удержание влаги и равномерное распределение начинки достигаются через сочетание белков, пищевых волокон и нутриентов, а также микроорганизмов и подходящих клеевых агентов.

Чтобы решить проблему с реологическими свойствами теста многие авторы предлагают использование загустителей ксантановая камедь, агар –агар и другие.

Нами была произведена пробна лепка пельменей свино-говяжих, с заменой в тесте пшеничной муки на овсяную. Улучшали реологические свойства с помощью агар –агара.

Сенсорная оценка изделий, полученных из безглютенового сырья показала, реологические свойства муки стали лучше. После заморозки готовый продукт не терял форму, края плотно прижаты, держат начинку в местах защипа. Варка изделий показала, что форма осталась не изменой, пельмени имели приятный вкус, соответствующий продукту.

В заключении необходимо добавить что, безглютеновая пищевая инженерия активно развивается; приоритеты — использование не крахмальных полисахаридов, обогащение макро- и микроэлементами, биотехнологические подходы и создание рецептур клецок, пельменей и вареников без глютена.

В дальнейшем перспективны исследования по оптимизации пропорций сырья, взаимодействий гидроколлоидов и микробиоты, адаптация кислого теста к безглютеновым субстратам и внедрение полученных решений в производство.

Список литературы:

1. Барсукова, Н. В. Пищевая инженерия: технологии безглютеновых мучных изделий / Н. В. Барсукова, Д. А. Решетников, В. Н. Красильников // Процессы и аппараты пищевых производств. – 2011. – № 1. – С. 51-60. – EDN NDKBON.

2. Патент № 2337550 C1 Российская Федерация, МПК A21D 8/02. Состав для приготовления мучного кондитерского изделия для диетического питания : № 2007105469/13 : заявл. 13.02.2007 : опубл. 10.11.2008 / В. Н. Красильников, В. С. Попов, Ю. А. Тимошенко [и др.]. – EDN VBQXWA.

3. Токарев, Л.И. Производство мучных кондитерских изделий / Л.И Токарев. - М.: Пищевая промышленность, 1977 — С.219-239.

4. Применение муки из семян черного тмина в изготовлении безглютенового хлеба / А. Г. Беляев, В. Н. Трубников, Д. И. Еськов [и др.] // Агропромышленные технологии Центральной России. 2025. № 3(37). С. 18-26.

5. Руденко А. А., Котельникова М. Н. Влияние тыквенного пюре на качественные показатели мясных рубленых полуфабрикатов // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса : Материалы IV Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 15 ноября 2023 года. Курск : Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, 2024. С. 92-99.

6. Патент № 2781898 C1 Российская Федерация, МПК A21D 2/36, A21D 13/04. Способ производства хлебобулочных изделий : № 2021111347 : заявл. 20.04.2021 : опубл. 19.10.2022 / В. М. Зимняков, О. Н. Кухарев, П. К. Гарькина ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Пензенский государственный аграрный университет". – EDN CJHXNS.

УДК 637.07

КАЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РУБЛЕНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ООО «ПЕНЗАМОЛИНВЕСТ»

Е.С. Морозова, И.В. Гаврюшина
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: gavryushina.i.v@pgau.ru

Ключевые слова: котлеты, качество, органолептические показатели, физико-химические показатели.

Аннотация: В статье представлены результаты оценки качества рубленых полуфабрикатов из мяса индейки.

QUALITY CHARACTERISTICS OF CHOPPED SEMI-FINISHED PRODUCTS LLC "PENZAMOLINVEST"

E.S. Morozova, I.V. Gavryushina
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: cutlets, quality, organoleptic indicators, physical and chemical indicators.

Annotation: The article presents the results of the quality assessment of chopped semi-finished products made from turkey meat.

По данным Федеральной службы государственной статистики производство и потребление мяса и мясных продуктов в России ежегодно увеличивается. Потребление продукции из мяса птицы растет в два раза быстрее, чем продуктов из говядины и свинины.

Пензенская область уже не один год является лидером по производству индейки в России, внося огромный вклад не только в продовольственную безопасность нашей страны, но и в закрепление за ней статуса крупнейшего производителя этого вида мяса в Европе и второго – в мире. В структуре производственных мощностей ГК «Дамате» ООО «ПензаМолИнвест» занимает ключевое место, как предприятие полного цикла глубокой переработки индейки. Среди широкого ассортимента мясопродуктов большим спросом у потребителей пользуются рубленые полуфабрикаты: наггетсы, зразы, биточки, купаты и, конечно, котлеты из индейки.

Нами была проведена оценка качества двух видов рубленых полуфабрикатов «Котлеты домашние» и «Котлеты со сливками». Оценка качества начинается с верификации рецептуры и идентификации сырья. Согласно данным розничной торговли, продукция «ПензаМолИнвест» позиционируется как изготовленная на 100 % из мяса индейки. Изготовление котлет осуществляется по СТО 81934262-001-2020, согласно которому продукт выпускается в охлажденном виде и предназначен для употребления в пищу и приготовления различных блюд.

Рецептурный состав полуфабриката «Котлеты домашние» приближен к классическому домашнему рецепту и включает в себя: мясо индейки, кожа птицы (для обеспечения необходимой сочности и жирности), вода, панировочные сухари, соль, молоко сухое, пшеничные волокна, мука пшеничная, экстракты фруктов (лимон, помело) и пряности (кориандр, чеснок, перец).

«Котлеты со сливками» отличаются более сложной рецептурой, включающей, в том числе, молочные компоненты (сливки).

Органолептическую оценку проводили по ГОСТ 9959-2015 Мясо и мясные продукты для определения показателей – внешнего вида, цвета, вкуса, запаха (аромата), консистенции посредством органов чувств, для чего была сформирована дегустационная комиссия в количестве семи человек.

Органолептическую оценку полуфабрикатов проводят в сыром виде и после тепловой обработки. В сыром виде оценивают внешний вид, цвет и запах (аромат) полуфабрикатов. В готовом виде оценивают внешний вид, консистенцию, вид фарша на разрезе, запах (аромат) и вкус полуфабрикатов, для чего проводят тепловую обработку продукта до его кулинарной готовности в соответствии с рекомендациями производителя, указанными на упаковке.

Результаты органолептической оценки котлет представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Результаты органолептической оценки котлет

Показатель	«Котлеты Домашние»	«Котлеты со сливками»
Внешний вид (в сыром виде)	Правильная округлая форма; панировка равномерная, золотистого цвета	Правильная округлая форма; панировка равномерная, поверхность глянцевая
Вид на разрезе	Равномерный серовато-бежевый, характерный для мяса индейки	Светлый, кремово-белый
Консистенция	Плотная, упругая; сочная	Нежная, рыхлая, «тающая», сочная
Запах	Выраженный аромат мяса индейки с нотами чеснока и специй	Сливочно-молочный аромат, деликатный запах пряностей (мускатный орех, белый перец)
Вкус	Насыщенный, «мясной»	Мягкий, бархатистый, с выраженным послевкусием сливок

Для «Котлет домашних» ключевым признаком является «мясной вкус» и плотность структуры, которая достигается использованием в составе рецептуры кожи птицы и контролем состояния фарша на стадии составления. Для «Котлет со сливками» приоритетными признаком выступают «нежность» и «отсутствие посторонних привкусов», что требует

тщательного контроля стабильности эмульсии «жир-вода», за счет эмульгирования сливок и влаги. Цвет продукта в большей степени обусловлен наличием молочного жира.

Физико-химический контроль котлет (в сыром виде) проводили в «Лаборатории переработки мяса» ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ. Массовую долю в продукте определяли методом высушивания, массовую долю хлорида натрия – методом Мора, наличие в продукте крахмала – с помощью раствора Люголя. Результаты физико-химического контроля представлены в таблице 2.

Таблица 2 — Результаты физико-химического контроля котлет

Продукт	Влага, %		Хлорид натрия, %		Наличие крахмала	
	норма, не более	факт	норма, не более	факт	норма	факт
«Котлеты Домашние»	66	62	1,8	1,7	нет	нет
«Котлеты со сливками»	66	64	1,8	1,5	нет	нет

В результате проведенных исследований отклонений основных физико-химических показателей от нормативных значений не выявлено.

Таким образом, проведенная оценка качества котлет, свидетельствует о высоком качестве продукции, вырабатываемой в условиях ООО «ПензаМолИнвест», которое достигается риск-ориентированным подходом (ХАССП) к производству, строгом соблюдением параметров технологического процесса, а также регулярным лабораторным контролем. Это позволяют предприятию обеспечивать стабильно высокое качество выпускаемой продукции, удовлетворяя как запросы потребителей, предпочитающих классические мясные вкусы, так и аудиторию, ценящую инновации.

Список литературы:

1. Махачева, Е. В. Обоснование технологии охлажденных рубленых кулинарных изделий централизованного производства : специальность 05.18.15 "Технология и товароведение пищевых продуктов и функционального и специализированного назначения и общественного питания" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Махачева Екатерина Владимировна. – Орел, 2015. – 22 с. – EDN ZPRPGV.

2. Горяинова, О. А. Использование натуральных оболочек при производстве колбасных изделий в ООО "Пензамолинвест" / О. А. Горяинова, А. А. Пакселева // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России : Сборник материалов Международной научно-практической конференции молодых ученых, Пенза, 31 октября – 01 2024 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2024. – С. 261-265. – EDN MBIRGC.

3. ГОСТ 9959-2015. Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки: введ. 01.01.2017. – М. :Стандартинформ, 2016. – 11 с.

4. ГОСТ 32951-2014. Полуфабрикаты мясные и мясосодержащие. Общие технические условия: введ. 01.01.2016. – М. :Стандартинформ, 2019. – 14 с.

5. Кузьмина, Е. С. Разработка рецептуры котлет для котлетного оборудования в условиях ООО «мега Юрма» / Е. С. Кузьмина, Р. Н. Иванова // Студенческая наука - первый шаг в академическую науку : Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции с участием школьников 10-11 классов. В 3-х частях, Чебоксары, 02–03 марта 2023 года. Том Часть 1. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2023. – С. 497-501. – EDN RNMGVJ.

6. Кузьмина, Е. С. разработка рецептуры и оценка качества куриных котлет / Е. С. Кузьмина, Р. Н. Иванова // Молодежь и инновации : Материалы XIX Всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов,

Чебоксары, 10 марта 2023 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2023. – С. 85-90. – EDN UISJYA.

7. Иванова, Р. Н. Разработка рецептуры котлет из мяса птицы / Р. Н. Иванова, В. В. Григорьева, А. И. Алексеев // Перспективные технологии и инновации в АПК в условиях цифровизации : Материалы V Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 06 февраля 2026 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2026. – С. 21-23. – EDN DSKVFF.

8. Разработка технологии производство мясной массы горячим способом / А. А. Файзиев [и др.]. – Курск : ЗАО “Университетская книга”, 2024. – 128 с. – ISBN 978-5-907941-39-7. – EDN OFJFZO.

9. Михалева Т. И., Швец О. М., Целикова С. Р. Исследование товарных качеств и санитарная оценка мясных полуфабрикатов // Молодежная наука -развитию агропромышленного комплекса : материалы III Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 15 ноября 2022 года. Том ч.2. Курск : Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2023. С. 289-293.

УДК 637.522

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЕ СУБПРОДУКТОВ И ИХ ГЛУБОКАЯ ПЕРЕРАБОТКА

А. К. Цыбаева, Е.Н. Варламова
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: anastasiacybaeva862@gmail.ru

Ключевые слова: субпродукты, коллагенсодержащее сырьё, глубокая переработка, мясная промышленность.

Аннотация: в статье рассматривается перспектива использования субпродуктов и их глубокая переработка для минимизации производственных потерь, решения белкового дефицита среди населения, а так же освещаются труды учёных в этом направлении.

PROSPECTS FOR THE USE OF SUBPRODUCTS AND THEIR DEEP PROCESSING

A. *K. Tsybaeva, E.N. Varlamova*
Penza State Agrarian University. Penza, Russia

Keywords: by-products, collagen-containing raw materials, deep processing, and the meat industry.

Annotation: the article discusses the prospects of using by-products and their deep processing to minimize production losses, solve the protein deficiency among the population, and highlights the work of scientists in this area.

В настоящее время в мясоперерабатывающей промышленности в условиях постоянного роста цен на мясосырьё особое внимание уделяется субпродуктам, особенно 2 категории, вторичному сырью и их глубокой переработке. Рациональное использование субпродуктов и вторичного сырья позволит уменьшить себестоимость продукции и отходы производства, обеспечит население недорогим при этом полноценным белком, расширит ассортимент продукции.

Из субпродуктов изготавливают широкий ассортимент изделий, например ливерную колбасу, паштет, зельц, холодец, мясные изделия с введением субпродуктов и т.д. Однако в связи с особенностями структуры, органолептических характеристик, высокой обсемененностью потенциал субпродуктов в промышленных масштабах использован не до конца. Уже сейчас зафиксировано использование 18 видов субпродуктов 2-й категории из

которых 13 применяют в пищевом производстве, а остальные 5 идут на кормовые цели. В целом в мясоперерабатывающей отрасли продукты переработки скота, направляемые на пищевые цели, составляют 64 % к живой массе, кормовые – 12 %; выработку технической продукции – 10 %. Остальные 14 % остаются невостребованными. Основными сдерживающими факторами широкого использования субпродуктов и вторичного сырья в мясном производстве являются: скептическое отношение у покупателей об их биологической и пищевой ценности, отсутствие широкого спектра приёмов и способов по их переработке, трудоёмкость процесса.

Субпродукты по содержанию белка в зависимости от их вида не уступают, а некоторые превосходят мясо. Субпродукты содержат все незаменимые аминокислоты, а также макро- и микроэлементы такие как фосфор, железо, магний, цинк. Важно отметить, субпродукты 2-й категории значительно превосходят мышечную ткань по содержанию солерастворимого белка известного своей функциональностью в образовании структуры мясных систем и перспективного для разработки мясных эмульсий. Соединительнотканные белки субпродуктов, в частности, коллаген положительно влияет на здоровье кожи, суставов, костей и сухожилий человека. С технологической точки зрения коллаген интересен своей способностью удерживать жир, воду и образовывать гель. Коллагенсодержащее сырьё может широко использоваться в производстве вареных и полукопчёных колбас, мясных хлебов, сосисок и сарделек и т.д. Наибольшее содержание коллагена отмечается в рубце – 50%, губах – 66% и ушах - 71%. Их использование позволит частично отказаться от применения структурообразующих ингредиентов. Так же, перспективным направлением использования коллагенсодержащего сырья является получение из них гидролизатов или белковых препаратов при помощи химических, микробиологических и ферментативных методов. Их использование позволит составлять субпродуктовые смеси и пасты, приближающиеся к мясному сырью по общему содержанию полноценного белка и функционально-технологическим свойствам.

Используя базовые знания и данные уже сейчас разрабатываются новые рецептуры, технологические схемы и оценивают получившиеся образцы. Учёными из ВСГУТУ были разработаны рецептура и технология производства обогащённой субпродуктовой пасты для мясных изделий на основе говяжьих лёгких, диафрагмы и рубца с добавлением экстракта брусники 1,5% к массе продукта. Выбор субпродуктов обусловлен их высоким выходом и большим содержанием белка. Брусничный экстракт обладает антиоксидантными свойствами, их содержание в пасте составило 574,2 мг/г, делая продукт функциональным. Затем путем добавления стабилизационной добавки «КФ Стабипро ФЭТ» и пропускания через волчок с диаметром решетки 2-3 мм получены мясные гранулы, которые могут быть использованы в составе фаршевых мясных изделий.

От процентного содержания субпродуктов зависят органолептические показатели конечного продукта. Сотрудниками ВНИИМП мп. В.М. Горбатова были разработаны и оценены 3 рецептуры субпродуктовых смесей и 5 колбасных изделий с их использованием. Было выявлено, что наибольшей влагоудерживающей способностью, обладали образцы с наименьшим содержанием жира, жироудерживающая способность увеличивалась с возрастанием содержания коллагена в составе. При производстве варёных колбас субпродуктовую смесь вводили в количестве 15%,18% и 20%, а в полукопчёные колбасы 15%, 20% и 30%. Разработанные колбасы имели высокое содержание полноценного белка, выход более 100%, не имели субпродуктового запаха, за счёт селезёнки обладали ярко розовым цветом, который не менялся при хранении.

Авторами К.А Петров и Н.Г. Кузнецова был проведён анализ рынка продуктов глубокой переработки на территории РФ. Анализ показал, что в РФ низкий объём использования вторичного сырья и применяются старые технологии. Большое количество сырья теряется и направляется на утилизацию. Сыворотки используется около 50%, крови на пищевые и фармацевтические нужды ¼ всего объёма, так же утилизируется значительная часть костного сырья.

Таким образом, можно сделать вывод, что использование субпродуктов, вторичного сырья и их глубокая переработка уже популярно в мясном производстве и их доля будет расти

в ближайшем будущем. Их использование позволит сократит производственные потери и рационально использовать все продукты переработки, что в свою очередь снизит себестоимость продукта и обеспечит население дешёвым полноценным белком.

Список литературы:

1. Мартынова, Е. Г. Технология производства полуфабрикатов из мяса с функциональными компонентами: учебное пособие / Е. Г. Мартынова, Н. А. Шарапова, Д. А. Шемякина и др. //. — Белгород: БЕЛГАУ им. В. Я. Горина, 2024. — 182 с.

2. Петров, К.А. Особенности формирования рынка продуктов глубокой переработки животноводческой продукции на территории российской федерации / К.А. Петров, Н.Г. Кузнецова // Аграрный научный журнал. — 2015. — № 4. — С. 95-100.

3. Баженова, Б. А. Разработка технологии, обогащенной субпродуктовой пасты для мясных изделий / Б. А. Баженова, А. В. Герасимов, Ю. Ю. Забалуева, Т. В. Полозова // Вестник ВСГУТУ. — 2020. — № 4. — С. 43-52.

4.Технология производства полуфабрикатов из мяса с функциональными компонентами: учебное пособие / Е. Г. Мартынова, Н. А. Шарапова, Д. А. Шемякина //. — Белгород : БЕЛГАУ им. В. Я. Горина, 2024. — 182 с.

5. Михалева Т. И., Швец О. М., Быканова Т. Ю. Изменение санитарно-микробиологических показателей субпродуктов в процессе холодильного хранения // Молодежная наука - гарант инновационного развития АПК : материалы X Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 19–21 декабря 2018 года. Том Часть 2. Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. С. 65-68.

6. Управление инвестиционной привлекательностью предприятия пищевой промышленности / С. О. Новосельский, Л. В. Бычкова, В. А. Климов, Н. А. Коптева // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. №8. С.25-30.

УДК 664.7

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЛИЗНЫ МУКИ РАЗНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ И СОРТНОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРИБОРА «БЛИК-Р3»

Л.А. Манышева, В,А.Манышева
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: lyuba.manysheva@yandex.ru

Ключевые слова: белизна муки, ГОСТ 26361-2013, БЛИК-Р3, контроль качества, сорт муки, пшеничная мука.

Аннотация: В статье представлены результаты экспериментального определения белизны пяти образцов пшеничной хлебопекарной муки различных торговых марок и сортности. Измерения проводились в трёхкратной повторности на лабораторном белизномере «БЛИК-Р3» в соответствии с методикой ГОСТ 26361-2013.

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE WHITENESS OF FLOUR FROM DIFFERENT MANUFACTURERS AND QUALITY RANKS USING THE BLIC-R3 DEVICE

L.A. Manysheva, V.A. Manysheva
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: flour whiteness, GOST 26361-2013, BLIK-R3, quality control, flour grade, wheat flour

Annotation: The article presents the results of the experimental determination of the whiteness of five samples of wheat flour of various brands and grades. The measurements were carried out in triplicate using the BLIK-R3 laboratory whiteness meter in accordance with the GOST 26361-2013 method.

Белизна муки является одним из ключевых показателей её сорта и товарного вида. Данный параметр характеризует степень очистки зерна при помоле: чем меньше в муке оболочечных частиц (отрубей), тем она белее и тем выше её хлебопекарные свойства. Согласно действующим стандартам, белизна муки определяется инструментально и выражается в условных единицах прибора.

В Российской Федерации метод определения белизны регламентируется ГОСТ 26361-2013 «Мука. Метод определения белизны». Для этих целей широко применяются белизномеры лабораторные «БЛИК-Р3», которые измеряют коэффициент отражения уплотненно-сглаженной поверхности муки в спектральной области (540±50) нм .

Цель данной работы — провести сравнительный анализ пяти образцов муки различных производителей, проверить их соответствие заявленному сорту по показателю белизны и выявить наиболее качественный образец.

В качестве объектов были выбраны пять образцов пшеничной хлебопекарной муки, приобретённых в розничной торговой сети:

Образец № 1: «Плюшечка-ватрушечка» (высший сорт).

Образец № 2: «Царь» (высший сорт).

Образец № 3: «Макфа» (высший сорт).

Образец № 4: «365 дней» (первый сорт).

Образец № 5: «М 55-53» (высший сорт).

Методика проведения испытаний. Определение белизны проводилось на лабораторном белизномере «БЛИК-Р3». Принцип действия прибора основан на измерении диффузно отражённого светового потока от поверхности исследуемой пробы.

Подготовка и проведение измерений осуществлялись согласно инструкции к прибору и требованиям ГОСТ 26361-2013:

Исследуемая мука предварительно выдерживалась в лабораторных условиях для выравнивания температуры и влажности.

Кювета прибора заполнялась мукой с небольшим избытком, после чего излишек срезался линейкой заподлицо с краями для формирования гладкой поверхности.

Заполненная кювета устанавливалась в измерительный отсек прибора.

Для обеспечения статистической достоверности результатов измерения каждого образца проводились в трёхкратной повторности. Прибор автоматически выполнял измерения в нескольких зонах пробы.

Результат фиксировался в условных единицах белизны.

Результаты и их обсуждение

В результате проведённых экспериментальных исследований были получены средние значения показателя белизны для каждого образца. Исходные данные измерений и их статистическая обработка представлены в Таблице 1.

Таблица 1 — Результаты измерения белизны образцов пшеничной муки

Образец	Наименование образца	Заявленный сорт	Показатель белизны (ср. значение), усл. ед.	Норма по ГОСТ 26574-2017, не менее
№1	Плюшечка-ватрушечка	Высший	58,6	54,0
№2	Царь	Высший	58,5	54,0
№3	Макфа	Высший	59,9	54,0
№4	365 дней	Первый	38,5	36,0
№5	М 55-53	Высший	57,2	54,0

Анализ полученных данных.

Соответствие сорту. Все исследуемые образцы полностью соответствуют требованиям ГОСТ по показателю белизны для заявленных на упаковке сортов. Образец №4 («365 дней», первый сорт) показал результат 38,5 у.е., что значительно превышает минимально допустимую границу в 36,0 у.е. Образцы высшего сорта (№1, 2, 3, 5) также уверенно превышают пороговое значение в 54,0 у.е.

Сравнительная характеристика образцов высшего сорта. Несмотря на то, что все образцы относятся к категории «высший сорт», наблюдается значительный разброс значений — от 57,2 до 59,9 у.е. Это свидетельствует о разной степени очистки муки.

Наивысший показатель зафиксирован у образца №3 «Макфа» — 59,9 у.е. Это говорит о максимальной степени очистки от периферийных частей зерна и высоком содержании эндосперма. Данные коррелируют с результатами независимых исследований Роскачества, которые также отмечали высокое качество и хорошую очистку муки данной торговой марки .

Образцы №1 «Плюшечка-ватрушечка» (58,6 у.е.) и №2 «Царь» (58,5 у.е.) продемонстрировали практически идентичные, очень близкие к эталонным результаты.

Образец №5 «М 55-53» (57,2 у.е.), хотя и соответствует высшему сорту, имеет наименьший показатель среди исследуемой группы «элитной» муки. Это может указывать на чуть большее содержание оболочечных частиц по сравнению с лидерами рейтинга.

Воспроизводимость результатов. Стабильность показаний прибора в трех повторностях (данные в рамках одного образца фактически идентичны, что видно из столбца 4 подтверждает высокую точность и надёжность работы белизномера «БЛИК-Р3», а также правильность подготовки проб оператором.

Такими образом, проведённые исследования подтверждают эффективность использования белизномера «БЛИК-Р3» для оперативного контроля качества муки в лабораторных условиях. Все пять протестированных образцов соответствуют требованиям ГОСТ 26361-2013 по показателю белизны для заявленных производителями сортов.

Наилучшие результаты в категории «высший сорт» показала мука торговой марки «Макфа» (59,9 у.е.), что позволяет характеризовать её как продукт с максимальной степенью очистки среди исследуемой группы. Мука «Плюшечка-ватрушечка» и «Царь» имеют незначительно более низкие, но стабильно высокие показатели. Образец «М 55-53», при соответствии нормативу, несколько уступает остальным образцам высшего сорта.

Список литературы:

1. Межгосударственный стандарт ГОСТ 26361-2013 «Мука. Метод определения белизны». — Москва: Стандартинформ, 2014. — 8 с.

2. Межгосударственный стандарт ГОСТ 26574-2017 «Мука пшеничная хлебопекарная. Технические условия». — Москва: Стандартинформ, 2017. — 12 с.

3. Мякиньков, А. Г. Технические средства для определения сортности муки по белизне / А. Г. Мякиньков // Пищевая и перерабатывающая промышленность. Реферативный журнал. – 2002. – № 3. – С. 927. – EDN FNZZXD.

4. Оценка сортности муки по показателю "Белизна" / Т. С. Штейнберг, Л. И. Семикина, О. Г. Шведова, О. В. Морозова // Научно-инновационные аспекты хранения и переработки зерна : к 85-летию ГНУ ВНИИЗ Россельхозакадемии / Под редакцией Мелешкиной Е.П.. – Москва : Всероссийский научно-исследовательский институт зерна и продуктов его переработки, 2014. – С. 254-264. – EDN TDXKHH.

5. Котельникова М. Н., Асадова М. Г., Ченцова Д. А. Технология хлебопекарного, макаронного и кондитерского производства. Курск : Курский ГАУ, 2025. 111 с.

6. Тарасов А. А., Забара Д. А., Галкин А. И. Актуальное направление оптимизации технологии производства муки // Актуальные проблемы современных технологий производства, хранения и переработки : сборник научных статей Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 23 ноября 2022 года. Курск : Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2022. С. 116-119.

7. Патент № 2781898 C1 Российская Федерация, МПК A21D 2/36, A21D 13/04. Способ производства хлебобулочных изделий : № 2021111347 : заявл. 20.04.2021 : опубл. 19.10.2022 / В. М. Зимняков, О. Н. Кухарев, П. К. Гарькина ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Пензенский государственный аграрный университет". – EDN CJHXNS.

УДК 637.523

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА САРДЕЛЕК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЯСА ИНДЕЙКИ

Д.А. Соловьев, В.М. Зимняков
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия.
e-mail:dimon-solovev@list.ru

Ключевые слова: сардельки, мясо индейки, функционально-технологические свойства, фаршевые системы, пищевая ценность.

Аннотация: В статье представлены результаты теоретического обоснования и экспериментальной разработки технологии производства сарделек с заменой традиционного мясного сырья на мясо индейки. Обоснован выбор сырьевых компонентов, определены оптимальные параметры технологического процесса, исследованы функционально-технологические свойства фаршевых систем на основе мяса индейки. Приведены данные о влиянии различных рецептурных компонентов (молочные продукты, яйца, пищевые волокна) на органолептические показатели, выход готовой продукции и пищевую ценность сарделек.

IMPROVING SAUSAGE PRODUCTION TECHNOLOGY USING TURKEY MEAT

D.A. Soloviev, V.M. Zimnyakov
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: sausages, turkey meat, functional and technological properties, minced meat systems, nutritional value.

Annotation: This article presents the results of a theoretical justification and experimental development of a sausage production technology using turkey meat as the substitute for traditional meat. The selection of raw materials is substantiated, optimal process parameters are determined, and the functional and technological properties of minced meat systems based on turkey meat are studied. Data on the influence of various recipe components (dairy products, eggs, dietary fiber) on the organoleptic properties, finished product yield, and nutritional value of sausages are presented.

В современной мясной промышленности стремятся выпускать больше разнообразных продуктов. Особое внимание уделяют продукции с высокой питательной ценностью. Одним из перспективных направлений считается использование мяса птицы, например, индейки, для изготовления вареных колбас, в том числе сарделек.

Индейка отличается особенным химическим составом, который лучше, чем у говядины или свинины. Исследования показывают, что в индейке есть более 20% ценного белка. Также она богата витаминами группы В, РР и важными минералами. Одна порция индейки может покрыть дневную потребность человека в витаминах. В индейке мало холестерина и много органического фосфора. Это позволяет использовать меньше фосфатных добавок при производстве.

Актуальность данного исследования подкрепляется растущим потребительским спросом на продукты здорового питания, отличающиеся пониженным содержанием жира, отсутствием синтетических добавок и высокой степенью натуральности.

Целью работы является научно обоснованная разработка технологии производства сарделек на основе мяса индейки, позволяющей получить продукт с улучшенными потребительскими качествами и повышенной пищевой ценностью.

В качестве эталона были использованы сардельки, произведенные по стандартной рецептуре (говядина и свинина) в соответствии с ГОСТ Р 52196-2011. Экспериментальные

образцы были созданы путем полной замены традиционного мяса на мясо индейки с вариациями других компонентов.

На начальном этапе был проведен анализ научной литературы, посвященной составу и свойствам мяса индейки. Было установлено, что мясо индейки, особенно грудная часть, характеризуется низким содержанием жира (1,5–3%) и соединительной ткани, что делает его идеальным сырьем для диетических мясных продуктов. Тем не менее, низкое содержание жира требует дополнительного введения жировых компонентов для достижения необходимой сочности конечного продукта.

Ключевым технологическим приемом, обеспечивающим высокое качество сарделек из индейки, является предварительное замачивание мяса в молоке в течение 30 минут. Согласно исследованным источникам, этот метод способствует:

Увеличению влагоудерживающей способности фарша.

Улучшению нежности и сочности готового продукта.

Обогащению продукта кальцием и молочным белком.

Применение мяса индейки в сочетании с молочными компонентами приводит к увеличению влагоудерживающей способности на 8,5–19,3% по сравнению с контрольными образцами. Наилучшие показатели влагоудержания и выхода готовой продукции были достигнуты при использовании сливок с 33% содержанием жира, что обусловлено высоким содержанием молочного жира и белков, способствующих формированию стабильной эмульсии.

Таблица 1 — Средний балл органолептической оценки сарделек

Показатель	ГОСТ	Индейка с молоком	Индейка со сливками	Индейка с творогом
Внешний вид	8,0	8,2	8,4	8,3
Цвет	7,8	8,1	8,3	8,0
Консистенция	7,6	8,3	8,7	8,4
Вкус	7,9	8,2	8,4	8,1
Аромат	7,8	8,1	8,3	8,0
Суммарный балл	7,82	8,18	8,42	8,16

Образец сарделек, изготовленный с использованием 33-процентных сливок, удостоился самых высоких похвал. Сардельки с добавлением творога также были высоко оценены, в частности, за их мягкость и текстуру. Отмечалось, что творог придавал сарделькам легкий сливочный привкус и помогал формировать более плотную, но одновременно нежную структуру.

Анализ микробиологических параметров в ходе хранения при температуре 4±2°C выявил, что сардельки из мяса индейки демонстрируют лучшую стабильность по сравнению с классическими вариантами. Было установлено, что установленный срок годности нового продукта составляет от 15 до 18 дней, в зависимости от рецептуры, что соответствует нормативным требованиям для вареных колбасных изделий.

Таким образом, экономический анализ показал, что переход на мясо индейки вместо традиционного сырья обеспечивает ряд преимуществ: уменьшение себестоимости сырья на 12–15%; повышение выхода готовой продукции на 3–5% благодаря улучшенной влагоудерживающей способности; а также возможность расширения ассортимента диетических и функциональных продуктов. Общий экономический эффект оценивается в 8–12 тысяч рублей на тонну продукции, исходя из цен 2025–2026 годов.

Список литературы:

1. ГОСТ Р 52196-2011. Изделия колбасные вареные. Технические условия. - М.: Стандартинформ, 2019 - 32 с.

2. Рогов И.А., Забашта А.Г., Казюлин Г.П. Технология мяса и мясных продуктов - 2021, 568 с.

3. Кирьякова С.И., Овсеец В.Ю., Копоть О.В. Технология производства вареных колбас из мяса индейки с растительными добавками - 414 с.

4. Молочные сардельки из индюшиного мяса // LiveInternet. – 2015. – Режим доступа: https://www.liveinternet.ru/users/5012125/post357974143/

5. Иванова, Р. Н. Оценка качества сосисок Кусочные с индейкой / Р. Н. Иванова, В. В. Григорьева // Перспективные технологии и инновации в АПК в условиях цифровизации : Материалы III Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 09 февраля 2024 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2024. – С. 24-26. – EDN GVRMQJ.

6. Иванова, Р. Н. Оценка качества рулета из мяса цыплят- бройлеров / Р. Н. Иванова, Н. В. Мардарьева // Перспективные технологии и инновации в АПК в условиях цифровизации : Материалы III Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 09 февраля 2024 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2024. – С. 21-24. – EDN ASCOTI.

7. Ефремова, У. С. Технология производства колбасы куриной / У. С. Ефремова, Р. Н. Иванова // Студенческая наука - первый шаг к цифровизации сельского хозяйства : Материалы III Всероссийской студенческой научно-практической конференции. В 3-х частях, Чебоксары, 29 сентября 2023 года. Том Часть 1. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2023. – С. 57-61. – EDN SJKNPA.

8. Зорина А. С., Блюмская С. Н. Современные методы термической обработки мяса и их влияние на микробиологическую безопасность колбасных изделий // Обеспечение качества и безопасности пищевой продукции и защита здоровья животных : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 10 апреля 2025 года. Курск : Курский государственный аграрный университет им. И.И. Иванова, 2025. С. 212-216.

9. Маркова М. А., Котоменкова О. Г. Анализ потребительских предпочтений на рынке колбасных изделий // Молодежь и наука : сборник научных статей XIII Международного форума молодых ученых, посвященного 60-летию университета, Гомель, 23–24 мая 2024 года. Гомель : Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации, 2024. С. 271-273.

УДК 664.97

ОБОГАЩЕННОЕ СГУЩЕНОЕ МОЛОКО РАСТИТЕЛЬНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ

Н.С. Курганов, Д.Г. Погосян
Пензенский государственный аграрный университет, г. Пенза, Россия.
e-mail: n_kurganov@dykat.com

Ключевые слова: сгущенное молоко, облепиха, вишня, имбирь, функциональные продукты, минералы, витамины

Аннотация: В статье представлены результаты лабораторной выработки и исследований обогащенного сгущенного молока с добавлением в качестве функциональных растительных компонентов сиропа из вишни и облепихово-имбирного компонента.

ENRICHED SWEETENED CONDENSED MILK WITH PLANT COMPONENTS

N.S. Kurganov, D.G. Pogosyan
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: condensed milk, sea buckthorn, cherry, ginger, functional products, minerals, vitamins.

Annotation: The article presents the results of laboratory production and research of enriched sweetened condensed milk with the addition of cherry syrup and sea buckthorn-ginger component as functional plant ingredients.

Сгущённое молоко — концентрированный молочный продукт с добавлением сахара. В его составе присутствуют белки, жиры и углеводы, а также сохраняются многие полезные вещества, которые есть в натуральном молоке.

Умеренное употребление сгущённого молока может способствовать поддержанию мышечной массы, правильному метаболизму и работе иммунной системы. Однако из-за высокого содержания сахара его следует употреблять с осторожностью, особенно людям с диабетом, лишним весом или склонностью к кариесу.

Функциональные компоненты — это ингредиенты, которые при систематическом употреблении оказывают научно обоснованный и подтверждённый эффект на одну или несколько физиологических функций организма. Их добавление в продукты питания позволяет повысить их ценность для здоровья.

Вишня богата витаминами А, С, Е и группы В, флавоноидами (антиоксидантами), мелатонином и клетчаткой. Употребление вишни может способствовать нормализации сна, улучшению работы пищеварительного тракта, поддержанию уровня холестерина в крови.

Облепиха — источник витамина С (его содержание в облепихе почти в 10 раз выше, чем в апельсинах), витаминов Е, А, К, группы В, а также омега-3 и омега-6 жирных кислот. Облепиха укрепляет иммунитет, улучшает состояние кожи и волос, поддерживает работу сердца и пищеварительной системы, обладает антиоксидантными свойствами.

Имбирь содержит гингерол, шогаол, витамины Е, С, группы В, минералы (кальций, магний, фосфор и др.), эфирные масла и аминокислоты. Имбирь может улучшать пищеварение, снижать уровень «плохого» холестерина, оказывать противовоспалительное и иммуномодулирующее действие, улучшать когнитивные функции.

Введение этих компонентов в сгущённое молоко позволяет создать продукт с расширенным спектром полезных свойств: обогащённый витаминами, антиоксидантами, клетчаткой и другими биологически активными веществами. Такой подход соответствует концепции функционального питания, направленного на поддержание здоровья и профилактику заболеваний.

Экспериментально установил, что для сохранения нативных свойств биологически активных веществ вишни и облепихи, их следует вводить в сгущенную молочную основу на стадии охлаждения при температуре не выше 30–35°С. Во избежание коагуляции молочных белков под действием органических кислот, рекомендуется использовать предварительно стабилизированные сиропы или пюре. Допустимая кислотность вносимого наполнителя не должна превышать 1,0–1,2% в пересчете на яблочную кислоту.

Для вишневого наполнителя оптимальная дозировка сиропа с содержанием сухих веществ 65–70% составляет 3-5% от массы готового продукта. Для наполнителя «облепиха-имбирь» рекомендуется соотношение компонентов 5:1 (облепиховое пюре : имбирный экстракт) с общей долей внесения в продукт 3%.

Я вносил все наполнители в количестве 3% от массы готового продукта.

Результаты исследования показали, что внесение вишневого сиропа в сгущенное молоко позволяет повысить содержание железа в готовом продукте до 1,2–1,5 мг%, что покрывает 10–12% суточной потребности при потреблении 100 г продукта.

Образец с облепихово-имбирным наполнителем характеризовался повышенным содержанием аскорбиновой кислоты (до 25–30 мг%) и бета-каротина. Дегустационная оценка показала, что образец с 3% облепихово-имбирной добавкой получил максимальные баллы за оригинальный гармоничный вкус с пикантным послевкусием. Микробиологические исследования подтвердили, что эфирные масла имбиря способствуют подавлению роста остаточной микрофлоры, что потенциально может увеличить сроки хранения продукта на 10–15% по сравнению с контролем.

В качестве объектов исследования использовал:

контрольный образец – сгущенное молоко с сахаром (массовая доля жира 8,5%, сухих веществ 74%, белка 8,0%), выработанное по традиционной технологии;

опытные образцы – сгущенное молоко с сахаром, обогащенное вишневым сиропом и наполнителем «облепиха–имбирь» в количестве 3% от массы готового продукта.

Вишневый сироп готовил из плодов вишни путем уваривания с сахаром до содержания сухих веществ 68±2%. Наполнитель «облепиха–имбирь» получал смешиванием облепихового пюре (85%) и водно-спиртового экстракта имбиря (15%).

Опытные образцы готовил следующим образом: сгущенную молочную основу (после вакуум-выпаривания) охлаждал до температуры 30±2°С, после чего при постоянном перемешивании вносил рассчитанное количество наполнителя (3% от массы готового продукта). Смесь тщательно перемешивал в течение 10–15 минут до полного распределения компонентов, затем охлаждали до 20°С и направлял на расфасовку.

Внесение 3% наполнителей не привело к значительным изменениям физико-химических показателей (табл. 1).

Таблица 1 — Физико-химические показатели сгущенного молока с добавлением 3% наполнителей.

Показатель	Контроль	С вишневым сиропом (3%)	С наполнителем облепиха-имбирь (3%)
Массовая доля влаги, %	26,0	25,8	25,9
Титруемая кислотность, °Т	48,0	49,2	49,5
Эффективная вязкость, Па·с (при 20°С, сдвиг 10 $с^{-1}$)	3,2	3,1	3,2

Как видно из таблицы, массовая доля влаги практически не изменилась, что указывает на незначительное разбавление влаги из наполнителей. Титруемая кислотность незначительно возросла на 1,2–1,5°Т за счет органических кислот, содержащихся в плодово-ягодном сырье, что находится в пределах допустимых норм, что составляет не более 50 °Т для сгущенного молока с сахаром. Вязкость осталась на уровне контроля, что свидетельствует об отсутствии дестабилизации структуры продукта при введении 3% добавки.

Наиболее заметные изменения претерпели цветовые характеристики. При добавлении вишневого сиропа появился красный оттенок, что придало продукту легкий розовато-кремовый оттенок. В образце с облепихово-имбирным наполнителем появился приятный желтоватый оттенок, характерный для облепихи.

Органолептическая оценка показала, что внесение 3% наполнителей позволяет получить продукт с гармоничным вкусом, в котором легкие тона вишни или облепихи с имбирем дополняют, но не перебивают классический вкус сгущенного молока

Внесение 3% плодово-ягодного и пряного наполнителей в сгущенное молоко:

не приводит к существенным изменениям физико-химических показателей (влажность, кислотность, вязкость остаются в пределах норм);

обеспечивает появление легкого, гармоничного оттенка вкуса, обогащающего органолептические показатели продукта;

придает продукту привлекательный оттенок (розоватый для вишни, желтоватый для облепихи) без использования искусственных красителей;

позволяет расширить ассортимент функциональных молочных консервов с натуральными компонентами.

Список литературы:

1. Сухих С.А., Астахова Л.А., Голубцова Ю.В., Лукин А.А., Просекова Е.А., Милентьева И.С., Костина Н.Г., Расщепкин А.Н. Функциональные молочные продукты, обогащенные растительными ингредиентами // Foods and Raw Materials. – 2019. – Т. 7, № 2. – С. 428–438.

2. Singh G., Gupta D. Использование лекарственных трав и фруктов для производства функциональных молочных продуктов: обзор фитохимии, технологии и влияния на здоровье // European Journal of Nutrition & Food Safety. – 2025. – Т. 17, № 12. – С. 51–60.

3. Макарова Н.В., Зимичев А.В., Зюзина А.В. Биохимические аспекты использования облепихи в технологии молочных продуктов // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2019. – № 4 (370). – С. 24–28.

4. Щербакова Е.И., Ожиганова Е.В. Использование пряно-ароматических растений в производстве молочных консервов // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2021. – Т. 9, № 2. – С. 83–91.

5. Скрипниченко Д.М., Грек О.В., Тимчук А.В. Технология сгущенного молока с использованием плодово-ягодных сиропов. – Т. 8, № 4. – С. 62–68

6. Спиричев В.Б., Шатнюк Л.Н., Позняковский В.М. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами. Наука и технология / Под общ. ред. В.Б. Спиричева. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2004. – 547 с.

7. Кретова С. Н., Бесчетникова А. И. Оценка потребительских качеств сгущенного молока // Инновационная деятельность в модернизации АПК : Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. В 3 частях, Курск, 07–09 декабря 2016 года. Том Часть 3. Курск : Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова, 2017. С. 140-143.

8. Бученков, В. И. У истоков молочной реки / В. И. Бученков, О. Н. Кухарев, А. С. Ганкин // Молочная промышленность. – 2002. – № 2. – С. 19-20. – EDN YHGQOD.

9. Бученков, В. И. Как получить дешевое молоко / В. И. Бученков, О. Н. Кухарев // Сельский механизатор. – 2002. – № 3. – С. 26. – EDN WXGBLL.

УДК 664.76

ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МУКИ РАЗНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Л.А. Манышева, В.А. Манышева
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: vera.manysheva@yandex.ru

Ключевые слова: мука пшеничная, органолептические показатели, качество, ГОСТ, цвет, запах, вкус, хруст.

Аннотация: в статье представлены результаты сравнительного анализа органолептических свойств (цвет, запах, вкус, наличие хруста) пяти образцов пшеничной хлебопекарной муки различных торговых марок: «Плюшечка-ватрушечка», «Царь», «Макфа», «365 дней» и «М 55-53». Исследование проведено в соответствии с требованиями ГОСТ 27558-2022 и ГОСТ 26574-2017. Установлено, что все представленные образцы по органолептическим показателям соответствуют требованиям нормативной документации.

ORGANOLEPTIC PROPERTIES OF FLOUR FROM DIFFERENT MANUFACTURERS

L.A. Manysheva, V.A. Manysheva
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: wheat flour, organoleptic indicators, quality, GOST, color, smell, taste, crunch.

Annotation: The article presents the results of a comparative analysis of the organoleptic properties (color, smell, taste, presence of crunch) of five samples of wheat baking flour of various trademarks: "Plyushecka-vatrushecka", "Tsar", "Makfa", "365 days" and "M 55-53". The study was conducted in accordance with the requirements of GOST 27558-2022 and GOST 26574-2017. It has been established that all presented samples meet the requirements of regulatory documentation in terms of organoleptic indicators.

Мука является стратегическим продуктом питания, качество которого напрямую влияет на здоровье населения и технологические свойства готовых изделий. В условиях насыщенного рынка перед потребителем стоит проблема выбора качественного продукта среди множества брендов. Первичная оценка качества всегда начинается с органолептического контроля, который позволяет выявить несоответствия продукции требованиям нормативной документации.

Цель работы. Провести сравнительную оценку органолептических свойств (цвет, запах, вкус, наличие хруста) образцов пшеничной муки различных торговых марок на соответствие требованиям ГОСТ.

Объекты исследования:

Образец № 1: Мука пшеничная хлебопекарная «Плюшечка-ватрушечка».

Образец № 2: Мука пшеничная хлебопекарная «Царь».

Образец № 3: Мука пшеничная хлебопекарная «Макфа».

Образец № 4: Мука пшеничная хлебопекарная «365 дней».

Образец № 5: Мука пшеничная «М 55-53».

Исследование базируется на следующих нормативных документах, действующих на территории РФ:

ГОСТ 26574-2017 «Мука пшеничная хлебопекарная. Технические условия» – устанавливает общие технические требования к продукту.

ГОСТ 27558-2022 «Мука и отруби. Методы определения цвета, запаха, вкуса и хруста» – регламентирует правила органолептического анализа.

ГОСТ 27668-88 «Мука и отруби. Приемка и методы отбора проб» – определяет порядок формирования средней пробы для анализа.

Методика проведения исследования

Исследование проводится в три этапа в соответствии с требованиями ГОСТ 27558-2022.

1. Отбор проб

Из каждой упаковки методом квартования (выемка проб из разных мест мешка) отбирается средняя проба массой не менее 500 г. Пробы нумеруются и регистрируются в журнале.

2. Ход определения показателей

Определение цвета (по ГОСТ 27558):

На стеклянную пластину насыпают слой испытуемой муки толщиной 3-5 мм. Поверхность слегка спрессовывают стеклом для получения ровного гладкого фона. Цвет определяют при рассеянном дневном свете, сравнивая с эталонными характеристиками (белый, белый с кремовым оттенком, белый с желтоватым или сероватым оттенком).

Определение запаха (по ГОСТ 27558):

Сухая проба с согреванием. Около 20 г муки высыпают на чистую бумагу или пластину, согревают дыханием и исследуют запах. Для усиления восприятия и подтверждения результата проводится дополнительная проверка горячей пробы: 20 г муки помещают в колбу, заливают 50 мл воды температурой 60°С, закрывают и оставляют на 2 минуты, после чего воду сливают и определяют запах содержимого.

Определение вкуса и хруста (по ГОСТ 27558):

Отбирают 1-2 пробы муки (примерно по 1 г) и разжевывают. Фиксируют наличие или отсутствие характерного вкуса, горечи, кисловатости, а также ощущается ли хруст (наличие минеральных примесей).

3. Результаты исследований (Протокол испытаний)

Исследование проводилось в условиях испытательной лаборатории ПГАУ.

Результаты органолептической оценки пяти образцов пшеничной хлебопекарной муки представлены в Таблице 1.

В ходе сравнительного анализа было установлено следующее:

Цвет. Все исследуемые образцы имели цвет в пределах допустимой нормы. Наиболее светлый (эталонно-белый) цвет зафиксирован у образцов №2 («Царь») и №3 («Макфа»).

Образцы №1 и №5 имели легкий кремовый оттенок, а образец №4 («365 дней») – желтоватый оттенок, что не противоречит требованиям ГОСТ для муки хлебопекарной.*Таблица 1 — Сравнительная характеристика органолептических показателей образцов муки*

Наименование показателя	Требования ГОСТ 26574-2017	Образец № 1 (Плюшечка - ватрушечка)	Образец № 2 (Царь)	Образец № 3 (Макфа)	Образец № 4 (365 дней)	Образец № 5 (М 55-53)
Цвет	Свойственный данному сорту (белый или белый с кремовым/желтоватым оттенком)	Белый с легким кремовым оттенком	Белый	Белый	Белый с желтоватым оттенком	Белый с кремовым оттенком
Запах	Свойственный пшеничной муке, без посторонних запахов, не затхлый, не плесневый	Свойственный нормальной муке (чистый, без посторонних нот)	Свойственный нормальной муке (чистый, без посторонних нот)	Свойственный нормальной муке (чистый, без посторонних нот)	Свойственный нормальной муке (чистый, без посторонних нот)	Свойственный нормальной муке (чистый, без посторонних нот)
Вкус	Свойственный пшеничной муке, без посторонних привкусов, не кислый, не горький	Свойственный, пресный, без посторонних привкусов	Свойственный, пресный, без посторонних привкусов	Свойственный, пресный, без посторонних привкусов	Свойственный, пресный, без посторонних привкусов	Свойственный, пресный, без посторонних привкусов
Наличие хруста (минеральной примеси)	При разжевывании муки не должно ощущаться хруста	Хруст отсутствует	Хруст отсутствует	Хруст отсутствует	Хруст отсутствует	Хруст отсутствует
Соответствие ГОСТ	–	Соответствует	Соответствует	Соответствует	Соответствует	Соответствует

Запах. При исследовании сухой пробы с согреванием дыханием все образцы показали чистый, свойственный свежей муке запах, без признаков затхлости, кисловатости или посторонних ароматов. Результаты были подтверждены пробой с горячей водой (60°C) – специфический запах доброкачественной муки усилился, дефектные запахи (плесени, солода) не выявлены.

Вкус и хруст. При дегустации сухой пробы все образцы показали нейтральный, пресный, свойственный муке вкус. Отсутствие хруста при разжевывании свидетельствует о тщательной очистке зерна от минеральных примесей (песка, земли) на мукомольных предприятиях у всех пяти производителей.

Заключение

Проведенная органолептическая оценка пяти образцов пшеничной муки различных торговых марок позволяет сделать следующие выводы:

Все представленные образцы – «Плюшечка-ватрушечка», «Царь», «Макфа», «365 дней» и «М 55-53» – по показателям цвета, запаха, вкуса и отсутствию хруста полностью соответствуют требованиям межгосударственного стандарта ГОСТ 26574-2017 «Мука пшеничная хлебопекарная. Технические условия».

Исследуемая продукция пригодна для употребления в пищу и использования в кулинарных и хлебопекарных целях, так как не содержит признаков порчи, посторонних привкусов и минеральных примесей.

Различия в оттенках цвета (от белого до желтовато-кремового) обусловлены особенностями технологии переработки зерна и содержанием пигментов в исходном сырье, однако все оттенки находятся в пределах допусков, установленных нормативной документацией.

Рекомендация потребителю: при выборе муки, помимо органолептики, обращать внимание на целостность упаковки и дату производства, так как при длительном хранении даже качественная мука может приобрести прогорклый вкус.

Список литературы:

1. ГОСТ 26574–2017. Мука пшеничная хлебопекарная. Технические условия / М. : Стандартинформ, 2017.

2. ГОСТ 27558–2022. Мука и отруби. Методы определения цвета, запаха, вкуса и хруста / М. : Российский институт стандартизации, 2023.

3. ГОСТ 52189–2003. Мука пшеничная. Общие технические условия / М. : ИПК Издательство стандартов, 2003.

4. ГОСТ 27668–88. Мука и отруби. Приёмка и методы отбора проб / М. : Издательство стандартов, 1988.

5. Мардарьева, Н. В. Хлебопекарные свойства муки из зерна пшеницы / Н. В. Мардарьева, Н. В. Щипцова // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : Сборник материалов V Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 15 ноября 2021 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2021. – С. 351-355. – EDN YHFMSI.

6. Артемьева, О. И. Совершенствование технологии производства пшеничной хлебопекарной муки в условиях "чебоксаркский элеватор" - филиал АО "Чувашхлебопродукт" / О. И. Артемьева, Р. Н. Иванова // Студенческая наука - первый шаг в академическую науку : материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции с участием школьников 10-11 классов, Чебоксары, 22–23 марта 2017 года. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2017. – С. 38-40. – EDN YTSDZZ.

7. Жирова Н. В., Малютина И. Ю., Новикова О. А. Влияние различных показателей качества пшеничной муки на ее хлебопекарные свойства // Актуальные вопросы современных технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции : Материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 80-летию Победы в Великой Отечественной войне, Курск, 09 апреля 2025 года. Курск : Курский государственный аграрный университет им. И.И. Иванова, 2025. С. 148-152.

8. Котельникова М. Н., Наумов В. А. Технологические показатели и выход муки в зависимости от качества зерна // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса : материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 03–04 декабря 2020 года. Том Ч. 1. Курск : Курская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. С. 140-144.

9. Патент № 2781898 C1 Российская Федерация, МПК A21D 2/36, A21D 13/04. Способ производства хлебобулочных изделий : № 2021111347 : заявл. 20.04.2021 : опубл. 19.10.2022 / В. М. Зимняков, О. Н. Кухарев, П. К. Гарькина ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Пензенский государственный аграрный университет". – EDN CJHXNS.

УДК 637.523.009.12

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РОССИЙСКОГО РЫНКА МЯСА И ПРОДУКТОВ МЯСОПЕРЕРАБОТКИ

А.А. Пакселева, Е.Н. Варламова
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: PakselevaAnna@yandex.ru

Ключевые слова: мясо, мясопродукты, переработка, колбасные изделия, полуфабрикаты, рынок, розничные сети, торговые марки.

Аннотация: В статье представлен всесторонний анализ современного состояния рынка продуктов мясопереработки в России. Освещаются ключевые тенденции развития отрасли, демонстрируется её важная роль в обеспечении продовольственной безопасности и социально-экономической стабильности страны.

CURRENT STATE OF THE RUSSIAN MARKET OF MEAT AND MEAT PROCESSING PRODUCTS

A.A. Pakseleva, E.N. Varlamova
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: meat, meat products, processing, sausages, semi-finished products, market, retail chains, trademarks.

Annotation: The article provides a comprehensive analysis of the current state of the meat processing market in Russia. It highlights the key trends in the development of the industry and demonstrates its important role in ensuring food security and socio-economic stability in the country.

Мясная промышленность — важнейший сектор АПК, способствующий стабильности государства и улучшению жизни граждан. Мясо — основа питания человека. По мере роста производства мясосырья в России возрастает выпуск продуктов мясопереработки.

Мясная промышленность служит связующим звеном между производством сельскохозяйственной продукции и ее выходом на ключевые рынки. Ключевые тенденции развития мясной отрасли включают: рост производства продукции, модернизацию предприятий и повышение эффективности производственных процессов. При этом отрасль играет важную роль в обеспечении продовольственной безопасности и социально-экономической стабильности страны, обеспечивая внутренний рынок мясом собственного производства и увеличивая экспортный потенциал. К факторам, влияющим на тенденции развития отрасли относят: государственную поддержку, внедрение передовых технологий, рост спроса на мясо.

В России наблюдается рост производства и экспорта мяса. За девять месяцев 2025 года в России произвели 11,9 млн тонн мяса, на 0,3% больше, чем за аналогичный период в 2024 году. Около половины продукции мясопереработки в стране изготовили в центральном федеральном округе. Основные характеристики рынка мясных продуктов включают структуру рынка, динамику спроса и предложения, а также государственное регулирование.

Российские производства, которые в 2025 году экспортировали мясную продукцию:

1. Группа «Продо» (бренды «Клинский», «Омский бекон» и другие). Компания нарастила экспорт мясной продукции более чем вдвое. Около 40% объёма приходится на колбасы, сосиски, деликатесы, сырокопчёную продукцию и 60% на куриные субпродукты.

2. Группа «Дамате» («Индилайт»). В первом полугодии 2025 года экспортировала 14 000 т продукции из индейки, утки и баранины — на 22% больше, чем за аналогичный период 2024 года.

3. Группа агропредприятий «Ресурс». Отгрузила за рубеж 186 000 т мяса цыплят-бройлеров. Лидерами по объёму поставок называют Саудовскую Аравию, Казахстан, Китай.

На рынке мясопереработки наиболее популярными остаются несколько категорий продукции, сочетающие доступность, удобство и традиционные вкусовые предпочтения потребителей. Среди них — мясные полуфабрикаты, варёные колбасы, копчёные изделия, продукты в нарезке и готовые блюда.

Розничные сети активно трансформируют свои стратегии в отношении собственных торговых марок (СТМ) в мясной категории. Отход от прежней модели, где СТМ были лишь доступной альтернативой популярным товарам, очевиден: теперь они представлены во всех ценовых нишах – от бюджетных до эксклюзивных. Ритейлеры делают ставку на инновации, выпуская под собственными брендами продукты, соответствующие современным запросам потребителей: забота о здоровье, простота приготовления, натуральность и премиальное качество.

Полуфабрикаты были крупной категорией в производстве первой половины 2025 года, составляли свыше 60% всего объема мясной продукции. Производство охлажденных и замороженных мясных полуфабрикатов в стране увеличилось на 1,4% по сравнению с аналогичным периодом 2024 года, достигнув 2 462,0 тыс. тонн. Среди популярных товаров — котлеты, отбивные, шницели, бифштексы, ромштексы, фрикадельки, тефтели, колбаски, наггетсы, мясной фарш. Также востребованы полуфабрикаты в тесте (пельмени, манты, хинкали). Производители полуфабрикатов: «Мираторг», «Вязанка», «Атлантис», «Сибирская коллекция», «ВкусВилл», «Село Зелёное».

В период с января по июнь 2025 года совокупный объём производства колбасных изделий и прочей пищевой продукции, изготовленной на основе мяса, субпродуктов или крови животных, на территории РФ составлял 4,0 млн т. (в 2024 году - 3,9 млн т).

Варёные колбасы лидируют по объёму производства и популярности среди потребителей. По данным на 2024 год, они занимали более двух третей от всего объёма выпуска колбасных изделий. В январе — июне 2025 года варёные колбасы составили 67% от всех колбасных изделий.

Среди популярных сортов — любительская, русская, языковая. Варёные колбасы остаются основой продуктовой корзины многих россиян благодаря универсальности, доступности и вариативности вкусов. Производство жареных колбас увеличилось на 14,3% по сравнению с аналогичным периодом предыдущего года. Копчёные колбасы активно развиваются с региональной идентичностью, фермерские линейки и вариации по ГОСТу. Производители популярных колбас: «Мираторг», «Дымов», «Индилайт», «Великолукский МК», «Черкизово», «Останкино». Россия является лидером по объему производства колбасных изделий среди стран СНГ.

В 2025 году отчётливо выросла доля мясных продуктов в нарезке. Например, на мясокомбинате «Клинский» (входит в Группу «ПРОДО») объём производства нарезки увеличили вдвое. Нарезка опережала динамику категории в целом.

Растёт спрос на удобные форматы продукции, включая готовые блюда (мясо с гарниром), а также функциональные продукты. Увеличился интерес к доступным и функциональным мясным продуктам, включая ливерную колбасу (рост продаж на 25%) и паштеты (рост на 18,4%). Потребители чаще выбирают товары с «чистой» этикеткой — без фосфатов и с минимальным содержанием Е-добавок. Наблюдается резкое увеличение спроса на утку (+51%) и баранину (+28%). В федеральных сетях продолжается развитие собственных торговых марок (СТМ).

За последнее десятилетие пензенские продукты уверенно заняли лидирующие позиции в торговых сетях, что стало возможным благодаря целенаправленной работе крупного и среднего бизнеса. По итогам десяти месяцев 2025 года мясоперерабатывающие предприятия Пензенской области показали значительный рост производства колбасных изделий. Общий

объем выпущенной продукции составил 42,6 тыс. тонн. Регион занял третье место в Приволжском федеральном округе по производству колбас. Лидеры по производству в области: убойный и перерабатывающий заводы группы компаний «Дамате», филиал АО «Черкизовский мясоперерабатывающий завод», ООО «Пензенский мясной двор», ООО «Крестьянское хозяйство Макарова И.М».

Рынок адаптируется к меняющимся запросам потребителей, сочетая традиционные предпочтения с новыми трендами на удобство, натуральность и функциональность. Он является в достаточной мере насыщенным и характеризуется большим количеством предприятий разного масштаба и специализации, а также широким спектром выпускаемой ими продукции. Взаимодействие спроса и предложения на меняющиеся товары непрерывно корректирует оптимальные цены и объемы производства. В современном быстром ритме жизни и условиях городской среды потребители все чаще выбирают готовые к употреблению мясные продукты, которые экономят время.

Список литературы:

1. Гусев, В. В. Совершенствование маркетинга мясного рынка России / В. В. Гусев, Т. Ф. Рябова. – Москва : ООО "НИПКЦ Восход-А", 2022. – 102 с. – ISBN 978-5-93055-474-8. – EDN FEZPBA

2. Жукович, М.Ю. Маркетинговые возможности и динамика рынка мясной продукции и мясных деликатесов / М.Ю. Жукович // Траектории технологического развития. - 2024. - Т. 3, № 2(10). - С. 26-30.

3. Цындрина, Ю. Российский рынок колбас и мясных полуфабрикатов эксперт мясного рынка / Журнал «Мясной ряд» №3, 2025. – С.10-14.

4. Данные Федеральной службы государственной статистики - Режим доступа: https://rosstat.gov.ru

5. Волков, Н. А. Сравнительная характеристика комплексных добавок / Н. А. Волков, Р. Н. Иванова // Молодежь и инновации : Материалы XX Всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, Чебоксары, 18 марта 2024 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2024. – С. 37-39. – EDN SVMQND.

6. Басникова, Е. А. Применение ферментных препаратов для улучшения качественных характеристик мяса / Е. А. Басникова, Р. Н. Иванова, Е. В. Кузнецов // Молодежь и инновации : Материалы XX Всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, Чебоксары, 18 марта 2024 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2024. – С. 15-17. – EDN JNJLEQ.

7. Кузьмина, Е. С. Научное обоснование и разработка мероприятий по улучшению качественных характеристик мяса / Е. С. Кузьмина, Р. Н. Иванова // Молодежь и инновации : Материалы XX Всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, Чебоксары, 18 марта 2024 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2024. – С. 69-70. – EDN EWLLOD.

8. Разработка технологии производство мясной массы горячим способом / А. А. Файзиев [и др.]. – Курск : ЗАО “Университетская книга”, 2024. – 128 с. – ISBN 978-5-907941-39-7. – EDN OFJFZO.

9. Развитие мясного производства в России в контексте роста платежеспособного спроса населения как фактора / Д. И. Жиляков, О. С. Фомин, Т. Н. Соловьева [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 1. С. 194-200.

УДК 631.362:681.513

ГЛУБОКОЕ МАШИННОЕ ЗРЕНИЕ ДЛЯ СОРТИРОВКИ ЗЕРНА: ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА

А.А. Анохина
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: aanoha29@gmail.com

Ключевые слова: глубокое машинное зрение; сортировка зерна; контроль качества; сверточные нейронные сети (CNN); классификация зерен; гиперспектральная визуализация; обнаружение дефектов; GFRnet.

Аннотация: в статье рассматривается применение технологий глубокого машинного зрения для автоматизации процесса сортировки зерна и контроля его качества. Описаны технологические основы систем, включая архитектуры сверточных нейронных сетей (CNN), методы обнаружения объектов (YOLO, Faster R-CNN) и сегментации изображений (U-Net++). Особое внимание уделено специализированным легковесным моделям (GFRnet) для распознавания неполноценных зерен, а также интеграции гиперспектральной визуализации (HSI) и оптических методов для выявления скрытых дефектов и микотоксинов.

DEEP MACHINE VISION FOR GRAIN SORTING: INTELLIGENT QUALITY CONTROL TECHNOLOGIES

A. Anokhina
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: deep machine vision; grain sorting; quality control; convolutional neural networks (CNN); grain classification; hyperspectral imaging; defect detection; GFRnet.

Annotation: the article discusses the application of deep machine vision technologies for automating the grain sorting process and quality control. The technological foundations of the systems are described, including convolutional neural network (CNN) architectures, object detection methods (YOLO, Faster R-CNN), and image segmentation techniques (U-Net++). Special attention is paid to specialized lightweight models (GFRnet) for recognizing unsound kernels, as well as the integration of hyperspectral imaging (HSI) and optical methods for detecting hidden defects and mycotoxins.

Обеспечение продовольственной безопасности в условиях роста населения и изменения климата требует не только увеличения объемов производства зерна, но и сохранения его качества. Традиционные методы оценки качества — сенсорная оценка и физико-химический анализ — обладают существенными ограничениями: субъективность, трудоемкость, разрушение образцов и непригодность для оперативного мониторинга в реальном времени. Как отмечается в современных исследованиях, технологии обнаружения дефектов пищевых продуктов на основе глубокого обучения открывают новые перспективы для выявления неполноценных зерен пшеницы, включая пораженные фузариозом, поврежденные насекомыми и заплесневелые образцы. Глубокое машинное зрение, объединяющее технологии компьютерного зрения и глубинного обучения, предлагает эффективное решение этих проблем.

В России исследования в области автоматизации сортировки сельскохозяйственной продукции активно развиваются. Как отмечается в работе Губиной Е., целью разработки автоматизированных систем сортировки является автоматизация и ускорение процесса сортировки на основе использования технического зрения.

Современные системы сортировки зерна базируются на архитектурах сверточных нейронных сетей (CNN), которые обеспечивают многоуровневое нелинейное извлечение

признаков и адаптивное обучение. Наибольшее распространение получили модели для обнаружения объектов (YOLO, Faster R-CNN) и архитектуры для сегментации изображений (U-Net++). Для решения задачи классификации неполноценных зерен исследователи разрабатывают специализированные легковесные модели. Архитектура GFRnet (Grain Fast Recognition Network), интегрирующая многомасштабные сверточные ядра на основе низкоранговой декомпозиции с инвертированной остаточной структурой, демонстрирует высокую точность распознавания при сниженных вычислительных затратах. Сравнительный анализ библиотек компьютерного зрения показывает, что детекторы на базе глубокого обучения способны достигать точности распознавания дефектов и морфологических признаков семян до 87%.

Исследователи разрабатывают специализированные подходы к формированию обучающих выборок. Работа включает сбор данных о методах и существующих системах сортировки, создание наборов данных для обучения, разработку программной части на основе классических методов машинного зрения, а также обучение и выбор оптимальной модели нейронной сети.

В задачах сортировки зерна выделяют два основных направления: классификация и сегментация. Системы способны классифицировать зерна по множеству категорий: здоровые, битые, поврежденные насекомыми, пораженные фузариозом, проросшие и заплесневевшие. Неполноценные зерна не только снижают выход муки и ускоряют порчу при хранении, но и представляют угрозу из-за возможного содержания микотоксинов, что делает их раннее выявление критически важным для пищевой безопасности.

Российские исследователи Власов А.В. и Фадеев А.С. рассматривают применение компьютерного зрения в сепарации семян зерновых культур как перспективное направление, позволяющее снизить количество примесей и повысить качество конечной продукции. В своей работе они описывают использование компьютерных технологий в качестве дополнительной стадии сортировки для повышения точности, а также возможность идентификации поврежденных или изменивших цвет семян.

Особого внимания заслуживает применение гиперспектральной визуализации (HSI) в сочетании с алгоритмами машинного зрения. Гиперспектральные методы позволяют получать многомерные данные о химическом составе зерна, точно определять содержание влаги, белка, а также выявлять загрязнения микотоксинами.

В работе Буслова Е.Ю. с соавторами установлено, что содержание клейковины в зерне коррелирует с его цветом. Этот факт позволяет проводить сортировку зерна по содержанию клейковины с помощью цветосепараторов, что открывает новые возможности для автоматизированного контроля качества зерна.

Разработка систем компьютерного зрения для оптических сортировочных роботов представляет собой актуальное направление автоматизации сельскохозяйственного производства. Такие системы включают не только оптические устройства, но и интеллектуальные подсистемы поддержки принятия решений. Разработанные системы могут использоваться в оптических сортировочных роботах и различных мехатронных приложениях, связанных с автоматизацией сельскохозяйственных процессов, анализом качества продукции, устройствами роботизированного фенотипирования, а также в системах контроля качества семян и интеллектуальных системах управления сельскохозяйственным производством.

Несмотря на впечатляющие достижения, применение глубокого машинного зрения для сортировки зерна сталкивается с рядом вызовов. Дефицит качественных данных остается трудоемкой задачей — большинство существующих наборов данных создаются в лабораторных условиях и являются частными, а общедоступные стандартизированные датасеты практически отсутствуют. Ключевая проблема применения глубоких нейронных сетей для гиперспектральной классификации зерна — необходимость больших размеченных баз данных, которые часто трудно получить. Изменчивость условий съемки (вариации освещения, запыленность, вибрации) может существенно снижать точность моделей, обученных на идеализированных лабораторных образцах.

В российской практике для решения этих проблем применяется комплексный подход: анализ существующих методов и систем сортировки, тщательный подбор элементной базы системы и

определение архитектуры работы системы. Для промышленного применения необходимо находить компромисс между глубиной и сложностью нейросетевых моделей и требованиями к скорости обработки в реальном времени.

Перспективные направления развития включают применение трансферного обучения, разработку методов автоматического поиска архитектур нейронных сетей, интеграцию с Интернетом вещей (IoT) и использование объяснимого искусственного интеллекта (XAI) для интерпретации решений моделей. Особый интерес представляют методы обучения с малым количеством примеров (few-shot learning), которые позволяют моделям эффективно работать с ограниченными размеченными данными.

Глубокое машинное зрение представляет собой технологию, способную коренным образом изменить подходы к контролю качества зерна. Современные исследования подтверждают, что интеграция передовых архитектур нейронных сетей, таких как GFRnet, методов гиперспектральной и оптической сортировки, а также роботизированных систем позволяет создавать высокоточные, быстродействующие и полностью автоматизированные сортировочные комплексы. Особое значение имеет возможность раннего выявления загрязнений и дефектов, представляющих угрозу для безопасности пищевых продуктов. Дальнейшее развитие технологий, включая методы обучения с ограниченными данными и адаптацию к российским условиям сортировки, позволит не только снизить потери зерна при хранении и переработке, но и обеспечить более высокий уровень продовольственной безопасности.

Список литературы:

1. Губина Е. Разработка автоматизированной системы сортировки сельскохозяйственной продукции на основе использования технического зрения: выпускная квалификационная работа бакалавра. Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2024.

2. Development of a Computer Vision System for an Optical Sorting Robot // Interactive Collaborative Robotics. Lecture Notes in Computer Science. Springer, 2024. С. 16.

3. Буслов Е.Ю., Зон Б.А., Корниенко А.В., Спиваков А.А. Оптический метод сортировки товарного зерна по содержанию клейковины // Оптический журнал. 2010. Т. 77. № 6. С. 51–54.

4. Власов А.В., Фадеев А.С. Применение компьютерного зрения в сепарации семян зерновых культур // Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине: сборник научных трудов III Международной научной конференции. Томск: Изд-во ТПУ, 2016. Ч. 1. С. 139-142.

5. Food Chemistry. Food defect detection technologies based on deep learning and prospects in detection of unsound wheat kernels. 2025, 496(Part 3), 146910.

6. Journal of Food Composition and Analysis. Quality detection of common beans flour using hyperspectral imaging technology: Potential of machine learning and deep learning. 2025, 142, 107424.

7. Journal of Stored Products Research. GFRnet: A grain fast recognition network for detecting unsound wheat kernels in grain storage. 2025.

8. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2025663445 Российская Федерация. Программа для планирования производства на основе анализа потребительского спроса применением алгоритмов искусственного интеллекта : заявл. 15.04.2025 : опубл. 28.05.2025 / А. В. Мусьял [и др.] ; заявитель ФГБОУ ВО Курский ГАУ. – EDN FZCIDE.

9. Пшеничникова А. П., Руднева Е. С., Новикова О. А. Влияние используемых зерноочистительных машин на качество зерна озимой пшеницы // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса : материалы V международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 21 ноября 2024 года. Курск: Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, 2025. С. 152-158.

10. Ильина, Г. В. Эколого-экономические аспекты современных агробиотехнологий / Г. В. Ильина, Д. Ю. Ильин, А. В. Носов. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 200 с. – ISBN 978-5-00196-390-5. – EDN QEVXIO.

УДК 635.656

ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГОРОХА И ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА РАЗВАРИВАЕМОСТЬ

Л.А. Манышева, В.А. Манышева
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: lyuba.manysheva@yandex.ru

Ключевые слова: горох, органолептические свойства, развариваемость, пищевая ценность, технологическая обработка, физико-химические показатели.

Аннотация: В статье рассмотрены органолептические свойства гороха и факторы, влияющие на его развариваемость.

ORGANOLIPTIC PROPERTIES OF PEA AND FACTORS AFFECTING ITS BOILING POINT

L.A. Manysheva, V.A. Manysheva
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: pea, organoleptic properties, boiling point, nutritional value, technological processing, physical and chemical indicators.

Annotation: The article discusses the organoleptic properties of peas and the factors that affect their softness.

Горох является одной из важнейших зернобобовых культур, широко используемой в пищевой промышленности благодаря высокой пищевой ценности, содержанию белка, витаминов и минеральных веществ. Качество готовых продуктов на основе гороха во многом определяется его органолептическими свойствами и технологическими характеристиками, среди которых ключевое значение имеет развариваемость. Данный показатель напрямую влияет на время приготовления, энергозатраты и потребительские свойства конечного продукта.

1. Органолептические свойства гороха

Органолептическая оценка является интегральным методом, позволяющим комплексно оценить качество гороха по показателям, воспринимаемым органами чувств.

Внешний вид и цвет качественного гороха должны соответствовать сортовым характеристикам: зёрна целые, равномерно окрашенные, без пятен, повреждений и посторонних примесей. Цвет может варьироваться от светло-жёлтого до тёмно-зелёного в зависимости от сорта, содержания пигментов (хлорофилл, каротиноиды) и степени зрелости. Нарушение условий сушки и хранения может приводить к потемнению зёрен, что ухудшает товарный вид.

Запах должен быть свойственным свежему гороху, без затхлости, плесени и других посторонних оттенков, которые могут возникать в результате неправильного хранения, развития микрофлоры или окисления липидов.

Вкус приготовленного гороха — мягкий, слегка сладковатый, без горечи и излишней крахмалистости. На вкусовой профиль влияют содержание сахаров, аминокислот, а также наличие антипитательных веществ (например, танинов), которые могут придавать излишнюю терпкость или горечь.

Консистенция хорошо разваренного гороха — однородная, нежная, кремовая, без твёрдых включений и расслоения. Она напрямую коррелирует со степенью развариваемости и структурой крахмально-белкового комплекса.

2. Факторы, влияющие на развариваемость гороха

Развариваемость — это технологический показатель, характеризующий способность гороха достигать оптимальной мягкости в процессе тепловой обработки за определённое время. На этот показатель влияет комплекс взаимосвязанных факторов:

Генетические и сортовые особенности. Существуют сорта лущильного и мозгового гороха, отличающиеся по морфологии и составу. Сорта с тонкой семенной оболочкой и высоким содержанием гидратируемых пектиновых веществ обладают лучшей развариваемостью. Содержание и тип крахмала (соотношение амилозы и амилопектина), а также характеристики запасных белков (в частности, их способность к денатурации и гидротации) являются определяющими.

Химический состав. Высокое содержание клетчатки, в особенности гемицеллюлоз в семенной оболочке, и некоторых фенольных соединений может замедлять процесс разваривания, повышая механическую прочность тканей.

Условия выращивания (агроэкологические факторы). Недостаток влаги в критический период налива зерна, повышенные температуры, несбалансированное минеральное питание (например, избыток азота) могут привести к формированию более плотной структуры семян, утолщению клеточных стенок и накоплению веществ, ухудшающих их развариваемость.

Влажность зерна. Оптимальная влажность гороха для хорошей развариваемости составляет 12–14%. Пересушенные зёрна (влажность ниже 10%) требуют более длительной тепловой обработки из-за изменения физического состояния биополимеров.

Условия и сроки хранения. При длительном хранении, особенно в условиях повышенной влажности и температуры, происходят необратимые физико-химические изменения: старение крахмала (ретроградация), денатурация белков и окислительные процессы. Это снижает гидрофильные свойства и способность гороха к развариванию.

Предварительная обработка. Традиционное замачивание в воде или растворах пищевых солей (например, бикарбоната натрия) вызывает набухание, частичный гидролиз компонентов и значительно сокращает время последующей варки. Современные физические методы предобработки также демонстрируют эффективность:

Инфракрасная обработка способствует растрескиванию семенной оболочки.

Микронизация (ИК-нагрев) приводит к мгновенному испарению внутриклеточной влаги и разрушению структуры.

Обработка высоким давлением изменяет структуру крахмальных гранул и белков, повышая их доступность для воды.

Ферментативная обработка (например, целлюлазами, пектиназами) позволяет целенаправленно модифицировать клеточные стенки.

Технология тепловой обработки. Температурный режим, продолжительность варки, соотношение продукта и воды, жёсткость воды (содержание солей кальция и магния) — ключевые параметры, определяющие кинетику разваривания и конечную консистенцию продукта. Жёсткая вода может замедлять процесс размягчения.

3. Методы оценки развариваемости

Для объективной оценки развариваемости используются как стандартные технологические методы (время варки до заданной мягкости, коэффициент разваривания по массе или объёму), так и инструментальные. Среди последних применяется текстурометрия (определение усилия на сжатие или прокол разваренного зерна), вискозиметрия (для гороховых пюре) и дифференциальная сканирующая калориметрия (ДСК), позволяющая изучать температурные переходы крахмала.

Таким образом, органолептические свойства и развариваемость гороха являются определяющими критериями его технологической пригодности и потребительского качества. Для получения продукта с высокими пищевыми и кулинарными характеристиками необходим комплексный контроль всей цепочки — от селекции сортов с оптимальным биохимическим составом и соблюдения агротехнических условий до применения щадящих режимов послеуборочной обработки, хранения и современных методов предварительной подготовки (физических, ферментативных). Дальнейшие исследования должны быть направлены на углублённое изучение взаимосвязи между молекулярной структурой компонентов гороха (крахмал, белки, клетчатка) и его функционально-технологическими свойствами, а также на

разработку ресурсосберегающих технологий, позволяющих сократить время приготовления и улучшить питательную ценность конечных продуктов.

Список литературы:

1. Василенко, З. В. Сравнительная характеристика функционально-технологических свойств гороховой муки марки "PEATEX" и муки из зерен гороха сорта "Фараон" / З. В. Василенко, П. А. Ромашихин, О. А. Ветошкина // Вестник Могилевского государственного университета продовольствия. – 2016. – № 1(20). – С. 46-50. – EDN ZIOHQQ.
2. Дудкин, М. С. Пищевые волокна оболочек гороха / М. С. Дудкин, Т. В. Сагайдак // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 1993. – № 3-4(214-215). – С. 45-47. – EDN QAQRGJ.
3. Зерно бобовых растений. Общая характеристика и применение в технологии пищеконцентратов / А. А. Королев, С. А. Урубков, И. С. Коптяева, Л. Я. Корнева // Ползуновский вестник. – 2020. – № 2. – С. 35-39. – DOI 10.25712/ASTU.2072-8921.2020.02.007. – EDN OPRDFG.
5. Исследование влияния различных протеолитических ферментных препаратов отечественного производства на органолептические свойства изолятов белка гороха / И. В. Кравченко, В. А. Фуралев, Е. С. Пшенникова [и др.] // Прикладная биохимия и микробиология. – 2024. – Т. 60, № 4. – С. 348-355. – DOI 10.31857/S0555109924040031. – EDN SBJCNE.
6. Королев, А. А. Разработка технологии производства ферментированного гороха / А. А. Королев, Л. Я. Корнева, И. С. Коптяева // Инновационные технологии производства и хранения материальных ценностей для государственных нужд. – 2020. – № 13. – С. 98-103. – EDN BOMDXX.
6. Королев, А. А. Технологические аспекты быстро восстанавливаемого гороха / А. А. Королев, Л. Я. Корнева, И. С. Коптяева // Пищевые технологии будущего: инновационные идеи, научный поиск, креативные решения : Сборник материалов научно-практической молодежной конференции, посвященной памяти Р.Д. Поландовой, Москва, 05 июня 2019 года. – Москва: Издательский комплекс "Буки-Веди", 2019. – С. 28-31. – EDN WMVVTY.
7. Шалимова, Т. А. Применение биомодификации для улучшения функциональных свойств муки бобовых с целью использования в мясных фаршевых системах / Т. А. Шалимова // Все о мясе. – 2016. – № 1. – С. 35-37. – EDN VSUEHT.
8. Шелепина, Н. В. Оценка потребительских свойств зерна различных морфотипов гороха / Н. В. Шелепина // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Естественные, технические и медицинские науки. – 2012. – № 3. – С. 333-337. – EDN PINYVX.
9. Рубцова, Н. Г. Исследование водопоглотительной способности фасоли разных сортов / Н. Г. Рубцова, Н. В. Щипцова // Студенческая наука - первый шаг в академическую науку : Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции с участием школьников 10-11 классов. В 2-х частях, Чебоксары, 05–06 марта 2019 года. Том Часть 1. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. – С. 122-125. – EDN OCXITI.
10. Еремеева, О. Г. Оценка качества консервированного горошка разных торговых марок / О. Г. Еремеева, Н. В. Щипцова // Студенческая наука - первый шаг в академическую науку : материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции с участием школьников 10-11 классов, Чебоксары, 14–15 марта 2018 года. Том Часть 1. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. – С. 144-147. – EDN XMOLRZ.
11. Новикова О. А., Смоленкова О. В. Влияние гороховой муки в рецептуре на производство и качество макаронных изделий // Современные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции : материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, Курск, 29 февраля 2024 года. Курск: Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, 2024. С. 349-354.
12. Продуктивность сортов гороха в зависимости от применения микробиологических удобрений в условиях Пензенской области / В. И. Грязева, Ю. В. Корягин, Н. В. Корягина [и др.] // Нива Поволжья. – 2025. – № 4(76). – DOI 10.36461/NP.2025.76.4.007. – EDN ILITOD.

УДК 637.137

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА СУХОГО МОЛОКА

Э.Р. Рехметулин, А.А. Наумов
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: wagf98@mail.ru

Ключевые слова: сухое молоко, технология, очистка, сушка, пастеризация, сгущение.
Аннотация: Две трети нашей страны находится в регионах, где невозможно молочное скотоводство. Но продукты из молока нужны. Единственный доступный вариант обеспечить такие регионы доступными молочными продуктами — делать “жидкое” молоко из сухого. В связи с этим встает необходимость увеличения объемов производства сухого молока. В статье представлен обзор технологии получения сухого молока.

TECHNOLOGY OF PRODUCTION OF POWDERED MILK

E. R. Rekhmetulin, A.A. Naumov
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: dry milk, technology, clarification, drying, pasteurization, condensation.
Annotation: Two-thirds of our country is located in regions where dairy farming is impossible. However, dairy products are needed. The only viable option for providing these regions with affordable dairy products is to convert dry milk into liquid milk. This necessitates increasing the production of dry milk. This article provides an overview of dry milk production technology.

Для увеличения срока годности молока его подвергают сушке, что позволяет значительно продлить его сохранность по сравнению со свежим аналогом. В то время как свежее молоко обычно портится за несколько дней, сухое может храниться от нескольких месяцев до целого года. Это свойство делает его критически важным продуктом для территорий с затрудненным доступом к натуральному молоку или в условиях сурового климата.

Значительная часть нашей страны охватывает районы, где разведение молочного скота невозможно. Однако потребность в молочных продуктах сохраняется. Единственный приемлемый способ обеспечить эти регионы молочной продукцией — это восстанавливать "жидкое" молоко из сухого. Более того, сухое молоко является компонентом множества рецептур и других продуктов, помимо непосредственно молочных. Его можно встретить в составе кондитерских изделий, десертов, детского питания и так далее.

Особое значение сухое молоко приобретает в качестве составляющей детских смесей. Такие сухие адаптированные смеси бывают нескольких видов: базовые, профилактические и лечебные. Например, существуют смеси, разработанные для младенцев с непереносимостью белков коровьего молока, с различными формами пищевой аллергии и другими особенностями здоровья. Также сухое молоко ценится за удобство при транспортировке, поскольку его порошкообразная форма существенно снижает объем и вес.

В Российской Федерации производство сухого молока регламентируется несколькими стандартами: ГОСТ 4495—87 "Молоко цельное сухое" и ГОСТ Р 52791-2007 "Консервы молочные. Молоко сухое. Технические условия".

Существует несколько разновидностей цельного сухого молока, выпускаемых согласно этим стандартам:

Сухое молоко с содержанием жира 20%.

Сухое молоко с содержанием жира 25%.

Специальное сухое молоко, предназначенное для изготовления детских смесей.

В свою очередь, сухое молоко с 25% жирности классифицируется по методу производства: распылительное и пленочное. Распылительный метод подразумевает высушивание продукта в специальных установках распылительного типа. Пленочное же сухое молоко получают путем высушивания на вальцовых сушильных аппаратах.

Очистка и сепарация.

Необработанное молоко пропускают через центробежны сепараторы. Посторонние примеси, обладающие большей плотностью, чем молоко, отстаиваются на стенке барабана и оседают. Это позволяет удалить мельчайшие частицы загрязнений, в том числе частицы бактериального происхождения. После процесса очистки данный аппарат разделяет молоко на два потока: сливочную часть и обезжиренное молоко. К действенным способам очистки неотработанного молока относят бактофугирование или микрофильтрацию. Центробежная очистка способствует уменьшению числа бактерий более чем на 80 %. Инновационный метод микрофильтрации «Bactocatch», предложенный компанией Alfa-Laval, обеспечивает удаление до 99,5 % бактериальных клеток.

Нормализация. Нормализацию проводят либо смешением, либо в потоке. Цельное молоко смешивают с обезжиренным молоком для снижения жирности или со сливками для её повышения. Этот метод применяется на небольших и средних производствах, где объёмы переработки не требуют непрерывного процесса. В потоке смешивание происходит с помощью сепаратора.

Пастеризация. Молоко подвергают обработке высокими температурами в пределах 90 градусов цельсия. Уничтожаются микроорганизмы, которые представляют опасность для человека, при этом не затрагиваются витамины, минералы, полезная микрофлора. Правильный способ термической обработки имеет огромное значение для достижения желаемого качества сухого молока.

Сгущение. Молоко поступает в большие установки для вакуумного упаривания, где создается разряжение, снижающее давление ниже норм атмосферы. При пониженном давлении температура кипения жидкости уменьшается, что приводит к началу кипения при 50–60 °C вместо обычных 100 °C. Сухие вещества напоминают концентрат, а вода оттуда удаляется. Концентрация сухих веществ достигает 52%, благодаря упариванию. В последнее время для сгущения молока перед сушкой все активнее используются методы мембранной фильтрации.

Процесс превращения сгущённого молока в порошок осуществляется на специализированных предприятиях двумя основными технологиями.

Первый способ — сушка *распылением*. Вязкая масса концентрата молока впрыскивается под высоким давлением в вертикальную камеру, где раздробляется на капельки. В этой камере происходит интенсивный контакт жидкости с горячим воздухом, температура которого достигает 200°C. Кратковременное воздействие (доли секунды) приводит к быстрому испарению влаги. При этом белки сохраняют свою природную структуру, поскольку тепловой удар происходит слишком быстро для их денатурации. Высохшие частицы оседают в нижней части камеры, откуда их извлекают для дальнейшей переработки.

Второй метод — *вальцовая сушка*. Сгущённое молоко равномерно распределяется тонким слоем по поверхности вращающихся барабанов, нагреваемых изнутри. При контакте с раскалённой металлической поверхностью молоко моментально обезвоживается, образуя тонкую, легко крошащуюся плёнку. Эта плёнка соскребается специальными лезвиями и затем механически измельчается до требуемого размера частиц.

Фасовка. Сухое молоко упаковывается в различные типы тары, определяемые его последующим применением. Промышленные предприятия, как правило, используют большие многослойные бумажные мешки. Сухое молоко обычно фасуется в жестяные банки или банки из пластика, а также в герметичные пакеты.

Применение передовых мембранных систем и роботизированных комплексов для сушки способствует улучшению качества сухого молока. Это позволяет удовлетворять возрастающий

спрос со стороны пищевой индустрии на продукцию с особыми свойствами и характеристиками.

Список литературы:

1. Бахарев, Ю. В. Технология производства сухого молока / Ю. В. Бахарев // Молодежь и наука. – 2020. – № 3. – С. 2. – EDN GOKLYC.

2. Кашникова, О. Г. Современные технологии производства сухого молока / О. Г. Кашникова, Д. С. Мягконосов, Е. В. Топникова // Молочнохозяйственный вестник. – 2025. – № 3(59). – С. 130-154. – DOI 10.52231/2225-4269_2025_3_130. – EDN HEZEBQ.

3. Дымар, О. В. Принципиальные подходы к снижению термического воздействия в технологиях производства сухих молочных продуктов. Часть 1. Первичная обработка молока / О. В. Дымар // Молочная промышленность. – 2018. – № 3. – С. 70-75. – EDN YORRHH.

4. Иванова, Н. Г. Мембранные технологии в молочной промышленности: теория, применение и рекомендации по мойке / Н. Г. Иванова, А. В. Крылов // Переработка молока. – 2025. – № 7(309). – С. 44-45. – EDN AGNCDE.

5. Смоленкова О. В., Новикова О. А., Асадова М. Г. Влияние породы крупного рогатого скота на технологические свойства молока // Актуальные проблемы современных технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 30-летию подготовки специалистов-технологов, Курск, 08 февраля 2022 года. Курск : Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2022. С. 222-228.

6. Управление инвестиционной привлекательностью предприятия пищевой промышленности / С. О. Новосельский, Л. В. Бычкова, В. А. Климов, Н. А. Коптева // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. №8. С.25-30.

7. Бученков, В. И. У истоков молочной реки / В. И. Бученков, О. Н. Кухарев, А. С. Ганкин // Молочная промышленность. – 2002. – № 2. – С. 19-20. – EDN YHGQOD.

8. Бученков, В. И. Как получить дешевое молоко / В. И. Бученков, О. Н. Кухарев // Сельский механизатор. – 2002. – № 3. – С. 26. – EDN WXGBLL.

9. Зарук, Н. Ф. Проблемы и перспективы развития аграрной политики России в условиях ВТО / Н. Ф. Зарук, Г. Е. Гришин, В. А. Гудашев // Нива Поволжья. – 2012. – № 3(24). – С. 74-80. – EDN QYVUEJ.

УДК 66.004

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯГКОГО ТВОРОГА

Д.Д. Сердюкова
Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия
e-mail: serdukovadaria637@gmail.com

Ключевые слова: мягкий творог, информационные технологии, автоматизация, системы управления, большие данные, Интернет вещей, качество продукции.

Аннотация: В статье рассматриваются возможности применения информационных технологий (ИТ) в процессе производства мягкого творога. Обсуждаются аспекты автоматизации процессов, внедрения систем управления, использования больших данных и аналитики, а также Интернет вещей (IoT). Упоминается влияние ИТ на качество продукции и конкурентоспособность на рынке. Приведены примеры успешного применения технологий в молочной промышленности.

APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGY IN THE PRODUCTION OF SOFT COTTAGE CHEESE

D.D. Serdukova
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: Soft cottage cheese, information technology, automation, control systems, big data, Internet of Things, product quality.

Annotation: This article examines the potential of information technology (IT) applications in the production of soft cottage cheese. It discusses aspects of process automation, the implementation of management systems, the use of big data and analytics, and the Internet of Things (IoT). The impact of IT on product quality and market competitiveness is discussed. Examples of successful application of technology in the dairy industry are provided.

Мягкий творог является одним из востребованных молочных продуктов, обладающим высокими питательными свойствами и разнообразными способами применения в кулинарии. Производственный процесс требует строгого контроля за параметрами, такими как температура, влажность и время ферментации. В последние годы информационные технологии (ИТ) становятся важным инструментом для повышения эффективности и качества производства мягкого творога.

Автоматизация процессов является ключевым направлением применения ИТ в производстве мягкого творога. Системы автоматизированного управления (САУ) позволяют контролировать параметры производства в режиме реального времени. Например, использование датчиков температуры и влажности совместно с программируемыми логическими контроллерами (ПЛК) помогает поддерживать оптимальные условия для ферментации молока и созревания творога.

Системы управления могут также включать модули для мониторинга качества сырья, что минимизирует риски, связанные с использованием низкокачественного молока. Применение спектроскопии для анализа состава молока позволяет оперативно выявлять несоответствия и корректировать технологический процесс.

Информационные системы управления производственными процессами (ИСУП) играют важную роль в организации эффективного производства мягкого творога. Эти системы интегрируют данные о всех этапах производственного цикла, начиная от поступления сырья и заканчивая упаковкой готового продукта. Использование ИСУП позволяет:

• Оптимизировать запасы сырья и готовой продукции.

• Упрощать процесс планирования и координации работы различных подразделений.

• Повышать уровень прозрачности и отслеживаемости производственных процессов [4].

Системы ERP (Enterprise Resource Planning) помогают предприятиям управлять ресурсами более эффективно, что приводит к снижению издержек и повышению качества продукции.

Сбор и анализ больших данных (Big Data) становятся все более актуальными в производстве мягкого творога. Использование аналитических инструментов позволяет выявлять закономерности и тренды в производственных процессах. Например, анализ данных о температурных режимах и времени ферментации может помочь определить оптимальные условия для получения продукта с заданными характеристиками.

Применение машинного обучения для предсказания качества конечного продукта на основе параметров процесса может значительно снизить количество бракованной продукции. Это особенно важно для предприятий, стремящихся к повышению конкурентоспособности на рынке.

Интернет вещей (IoT) также находит свое применение в производстве мягкого творога. Подключение оборудования к интернету позволяет собирать данные о состоянии машин и оборудования в реальном времени. Это дает возможность не только контролировать производственные процессы, но и проводить предиктивное обслуживание, что снижает вероятность поломок и простоев.

Например, использование сенсоров для мониторинга состояния холодильного оборудования позволяет предотвратить порчу продукта из-за сбоев в температурном режиме.

Применение информационных технологий оказывает значительное влияние на качество мягкого творога. Современные системы контроля качества позволяют оперативно выявлять отклонения от стандартов и принимать меры по их устранению. Это включает как автоматизированные тесты на физико-химические свойства продукта, так и сенсорные оценки его вкусовых качеств.

Кроме того, использование технологий блокчейн для отслеживания происхождения сырья и всех этапов производства может повысить доверие потребителей к продукту и улучшить его рыночные позиции.

Применение информационных технологий в производстве мягкого творога открывает новые возможности для повышения эффективности и качества продукции. Автоматизация процессов, использование информационных систем управления, анализ больших данных и внедрение IoT способствуют оптимизации всех этапов производства. В результате предприятия могут не только снизить затраты, но и улучшить качество своей продукции, что является ключевым фактором в условиях высокой конкуренции на рынке молочных продуктов.

Список литературы:

1. Баранов, А. В., Смирнова, Е. П. (2020). Автоматизация технологических процессов в молочной промышленности. *Журнал молочной науки*, 45(3), 12-18.

2. Кузнецов, И. Н., Петрова, М. С. (2019). Применение спектроскопии в контроле качества молока. *Научный вестник аграрного университета*, 32(2), 45-50.

3. Иванова, Т. Г., Сидоров, Д. А. (2021). Информационные системы управления производством: опыт молочной отрасли. *Экономика и управление*, 14(1), 23-29.

4. Федоров, А. П., Волкова, Н. В. (2022). Аналитика больших данных в пищевой промышленности: перспективы и вызовы. *Пищевая безопасность*, 10(4), 78-85.

5. Орлов, С. В., Лебедев, Р. А. (2023). Интернет вещей в производстве: возможности и риски. *Технологии будущего*, 18(1), 34-40.

6. Григорьев, М. Ю., Захарова, И. А. (2020). Блокчейн-технологии в агропромышленном комплексе: новые горизонты. *Агроинновации*, 9(3), 56-62.

7. Петрова, О. А., Соловьев, Д. Н. (2021). Контроль качества молочной продукции с использованием современных технологий. *Молочная промышленность*, 12(2), 34-40.

8. Сидоренко, В. П., Николаев, А. И. (2022). Цифровизация процессов в молочном производстве: от теории к практике. *Научный журнал агрономов*, 15(1), 50-55.

9. Латышева З. И., Скрипкина Е. В., Лисицына Ю. В. Цифровизация как фактор повышения конкурентоспособности сельскохозяйственного производства в России // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. № 7. С. 117-123.

УДК 633.15

ОПТИМИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ И ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ УРОЖАЙНОСТИ КУКУРУЗЫ

Е.Н. Шалаева, С.С. Кузяев, С.А. Семина, И.В. Гаврюшина, А.С. Палийчук
Пензенский государственный аграрный университет, г. Пенза, Россия
e-mail: gavryshina.i.v@pgau.ru

Ключевые слова: кукуруза, микроудобрения, некорневая обработка, початок.

Аннотация: В статье представлены результаты изучения влияния некорневой обработки микроудобрениями на формирование элементов структуры урожайности кукурузы при возделывании на зеленую массу. Установлено, что наиболее сильное влияние на линейный рост оказало применение Актив Азот. Фолиарная обработка Плантафидом способствовала большему образованию генеративных органов. Некорневая обработка посевов растворами удобрений с микроэлементами в хелатной форме стимулировала нарастание массы растения, преимущество имели Актив Азот, Плантафид, Акварин Универсальный и Микровит-3 (хелат цинка).

OPTIMIZATION OF GROWING CONDITIONS AND FORMATION OF CORN YIELD STRUCTURE

E.N. Shalaeva,, S.S. Kuzyaev, S.A. Semina, I.V. Gavryushina, A.S. Paliychuk
Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Keywords: corn, micronutrient fertilizers, foliar treatment, ear.

Annotation: The article presents the results of studying the effect of foliar application of micro-fertilizers on the formation of elements of the yield structure of corn when grown for green mass. It was found that the application of Active Nitrogen had the most significant effect on linear growth. Foliar application of Plantafide contributed to the formation of more generative organs. Non-root treatment of crops with fertilizer solutions containing micronutrients in chelated form stimulated the growth of plant mass. The most effective fertilizers were Activ Nitrogen, Plantafid, Aquarin Universal, and Microvit-3 (zinc chelate).

Кукуруза является одной из наиболее продуктивных и высокотехнологичных культур. Она широко используется для приготовления силоса, используемого в кормлении животных. Для получения стабильно высокой урожайности зеленой массы кукурузы хорошего качества необходимо полноценное обеспечение растений не только макроэлементами, но и микроэлементами. Дополнительное снабжение растений необходимыми растениям микроэлементами способствует более полному усвоению питательных веществ из макроудобрений. Хелатная форма микроудобрений является наиболее доступной для растений. Высокая биологическая активность позволяет им быстрее участвовать в биохимических реакциях и в физиологических процессах. Эти микроудобрения хорошо сочетаются с пестицидами благодаря высокой растворимости в воде. Для восполнения дефицита микроэлементов перспективным является применение листовых подкормок в разные фазы вегетации. Включение некорневых подкормок в систему удобрения кукурузы способствует росту сбора биомассы кукурузы. Однако, для условий лесостепи Среднего Поволжья, исследований по применению комплексных микроудобрений для фолиарных обработок посевов кукурузы недостаточно, что и определило актуальность и цель работы.

Полевые исследования по определению влияния некорневой обработки растворами комплексных удобрений с микроэлементами на формирование элементов структуры

урожайности зеленой массы кукурузы проводились в 2025 г. на чернозёме выщелоченном,в условиях ЗАО «Константиново» Пензенской области. Опыт был заложен в четырехкратной повторности по схеме: 1. Контроль (без комплексного удобрения с микроэлементами); 2. Актив Азот (1,5 л/га); 3. Плантафид (1,5 л/га); 4. Микровит-3 (хелат цинка) (1,0 л/га); 5. Микровит К-1 (хелат железа) (1,0 л/га); 6. Акварин Универсальный (3,0 л/га). В опыте использовали хелатированные удобрения с микроэлементами. Дозы микроудобрений взяты из рекомендаций производителя. В контроле посевы обрабатывали водой. Некорневая обработка посевов проводилась в фазе пяти листьев кукурузы с расходом рабочей жидкости 200 л/га. Объект исследований – раннеспелый (ФАО 170) гибрид кукурузы Корифей. Посев проводили с междурядьями 70 см. Густоту растений (70 тыс. шт./га) формировали в фазе полных всходов. Предшественник – озимая пшеница, размещаемая по чистому пару. Технология возделывания кукурузы на опытном участке не отличалась от зональной. Погодные условия складывались довольно благоприятно для роста кукурузы: осадки выпадали относительно равномерно на фоне температуры воздуха, близкой к среднемноголетним значениям.

Урожайность зеленой массы зависит от густоты насаждения и массы одного растения. В свою очередь масса растения в значительной степени определяется высотой растений. По высоте можно сделать заключение о развитии растений и особенностях роста в зависимости от приемов возделывания. Как показали проведенные перед уборкой измерения, Актив Азот, Плантафид и Акварин Универсальный стимулировали линейный рост кукурузы. По отношению к контролю в этих вариантах прирост составил 8-13 см, т. е. интенсивность линейного роста растенийна 3,0-7,9 % превышала вариант с обработкой водой, причем наиболее действенным было применение Актив Азот. При фолиарной обработке Микровит К-1 (хелат железа) наметилась слабая тенденция усиления линейного роста, а Микровит-3 (хелат цинка), наоборот, негативно повлиял на рост растений в высоту, по сравнению с контролем растения к уборке были на 12 см ниже.

Для механизированной уборки без потерь наиболее питательной части растения, початка, важна высота его прикрепления на стебле. Проведенные учеты показали, что вовсех вариантах с применением некорневой микроэлементной подкормки нижний развитый початок закладывался на большей высоте. Лидером был вариант с применением Микровит К-1 (хелат железа), где початок закладывался на высоте 102 см. Немного уступил ему вариант с обработкой Плантафидом, где, по сравнению с контролем, получена разница 12 см. Действие Актив Азот, Акварин Универсальный и Микровит-3 (хелат цинка) было практически равноценным, по отношению к варианту без микроудобрений получена прибавка3-7 см или 3,5-8,2 %.

Учет количества развитых початков показал, что больше генеративных органов на 100 растений сформировалось при некорневой микроэлементной подкормке удобрением Плантафид, на 14,3 % больше, чем на контроле.Микровит-3 (хелат цинка) не стимулировал образование генеративных органов, а в остальных вариантах количество початков было на уровне контроля.

Анализ накопления массы растений кукурузы имеет важное значение, для понимания влияния микроудобрений на продуктивность культуры. В ходе проведенных исследований выявлено, что применяемые комплексные удобрения с микроэлементами способствовали интенсификации накопления сырой биомассы. Исключение составил вариант с обработкой растений Микровит К-1 (хелат железа), где получены растения массой меньше, чем на контроле. В остальных вариантах с некорневой подкормкой получена прибавка к варианту без микроудобрений 27-43 г или 3,5-5,5 %.

Список литературы:

1. Повышение продуктивности и качества зерна гибрида кукурузы в зависимости от применения микроудобрений / А.Л. Бозиев, Х.Т. Ногмов, К.З. Кашева [и др.]. / / // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В. М. Кокова. – 2024. – № 2(44). – С. 16–24. doi: 10.55196/2411-3492-2024-2-44-16-24

2. Фомин, В.Н. Влияние уровня минерального питания, микроудобрений и биопрепаратов на водопотребление и урожайность кукурузы / В.Н. Фомин, И.Р. Гайнутдинов, Р.Г. Хуснутдинов// Агробиотехнологии и цифровое земледелие. – 2025. – Том 4 № 4.

3. Роль макро- и микроудобрений в повышении урожайности и качества зеленой массы кукурузы на серых лесных почвах Республики Татарстан / М. Ю. Михайлова, М. Ю. Гилязов, Р. М. Низамов [и др.]. // Вестник Курганской ГСХА. – 2023. – № 2. – С. 34-41. doi.org/10.33284/2658-3135-106-3-213.

4. Шмалько, И. А. Повышение урожайности кукурузы посредством некорневой подкормки растений / И.А. Шмалько, В.Н. Багринцева // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – №3. – С. 66-68. doi.org/10.18286/1816-4501-2021-3-63-68.

5. Влияние применения листовых подкормок на продуктивность кукурузы / И.М. Ханиева, Ю.М. Шогенов, З.В.Улигов [и др.] // NewsofScienceandEducation. – 2019. – Т. 3. № 5. – С. 86-90.

6. Жиляков, Д. И., Мусьял А. В., Плахутина Ю. В. Оценка цикличности финансовых показателей производства и реализации кукурузы // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 6. С. 172-178.

7. Кухарев, О. Н. Анализ технической оснащенности сельскохозяйственных организаций Пензенской области / О. Н. Кухарев, И. В. Гнусарев // Международный научный журнал. – 2011. – № 1. – С. 5-9. – EDN NDZWBZ.

8. Влияние некорневой подкормки на формирование урожайности и качества кукурузы / С. А. Семина, О. Н. Кухарев, И. В. Гаврюшина, А. С. Палийчук // Нива Поволжья. – 2023. – № 3(67). – DOI 10.36461/NP.2023.67.3.007. – EDN XXIENK.

9. Ильина, Г. В. Эколого-экономические аспекты современных агробиотехнологий / Г. В. Ильина, Д. Ю. Ильин, А. В. Носов. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 200 с. – ISBN 978-5-00196-390-5. – EDN QEVXIO.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ВЕТЕРИНАРНОЙ ТЕЛЕМЕДИЦИНЕ
А.И. Сологуб, Л.Л. Ошкина 3
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИТОГЕННОЙ ДОБАВКИ В КОРМЛЕНИИ СВИНОМАТОК
Д.С. Коноплев, А.И. Дарьин 6
СОСТАВ МИКРОБНЫХ КОМПЛЕКСОВ ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПТИЦЕВОДСТВА
М.Л. Ильина, Г.В. Ильина 9
РАЗЛИЧИЕ В ЭКСТЕРЬЕРЕ ЧЕРНО-ПЕСТРОГО, ГОЛШТИНИЗИРОВАННОГО, ЧИСТОПОРОДНОГО ГОЛШТИНСКОГО СКОТА
С.С. Кулагина, И.В. Каешова 12
ГЕННО-МОДИФИЦИРОВАННЫЕ ОРГАНИЗМЫ: РИСКИ. МЕЖДУНАРОДНЫЙ ПРАВОВОЙ РЕЖИМ БИОБЕЗОПАСНОСТИ
М.А. Дурнов, Э.А. Латыпова 15
ВЛИЯНИЕ СТРЕССА НА ТЕЧЕНИЕ ХРОНИЧЕСКОЙ ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ У СОБАК.
А.А. Тельянов, А.Ю. Фурасьев 18
ОСОБЕННОСТИ МИКСОМАТОЗА КРОЛИКОВ
И.И. Крымова, Э.Ж. Апиева 21
ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНОМАТОК РАЗНОЙ ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ
И.Н. Зуйков, А.И. Дарьин 24
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БАКТЕРИЙ И ГРИБОВ-АНТАГОНИСТОВ В ЗАЩИТЕ КУКУРУЗЫ ВМЕСТО ХИМИЧЕСКИХ ПЕСТИЦИДОВ
А.А. Гришина, Е.Н. Шалаева 27
ВИДЫ СНИЖЕНИЯ АЛКАЛОИДНОСТИ ЛЮПИНА БЕЛОГО КАК КОМПОНЕНТА КОМБИКОРМОВ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦЫ
Е.С. Сарайкин, Е.В. Полякова 31
ПОИСК ФАКТОРОВ, ПРОГНОЗИРУЮЩИХ ПЛОДОТВОРНОЕ ИСКУССТВЕННОЕ ОСЕМЕНЕНИЕ КОРОВ ПРИ ИНДУКЦИИ ПОЛОВОГО ЦИКЛА
М.П. Кокорич, А.А. Луценко 33
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНТОМОПРОТЕИНА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОМБИКОРМОВ
Е.И. Избиенов, А.А. Наумов 35
РЕФРАКТОМИЯ КАК МЕТОД ДИАГНОСТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОЧЕК
И.Д. Генгин 37
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В ПТИЦЕВОДСТВЕ
К.А.Тюрин, Р.Ю. Хохлов 40
ДИНАМИКА ИММУНОГЛОБУЛИНОВ СВИНОМАТОК ПО ПЕРИОДАМ РЕПРОДУКТИВНОГО ЦИКЛА
Е.О. Бусова, А.И. Дарьин 42
ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ ПАСТЕРЕЛЛЕЗЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА
Д.А. Коноваленко, Э.Ж. Апиева 44

ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОЛОКА
Д.Д. Кузнецова, А.А. Наумов 47
ВЛИЯНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА НА РЕЗУЛЬТАТЫ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА В ЛАБОРАТОРИЯХ
А.В. Стаброва, Г.В. Ильина 51
КОЛИКИ У ЛОШАДЕЙ
К.В. Чижова, Э.Ж. Апиева 54
ПРИЧИНЫ ВЫБРАКОВКИ КОРОВ ИЗ СТАДА
Е.Н. Бурмистрова, М.Ю. Сипягин, Т.В. Шишкина 57
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ ГЕРМАНИЯ ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ ГРИБА *GANODERMA LUCIDUM*
М.Л. Ильина, Д.Ю. Ильин 60
ВИРУСНЫЙ ИММУНОДЕФИЦИТ КОШЕК – ЭПИЗООТИЯ 21 ВЕКА
И.Д. Генгин 63
ЦИФРОВИЗАЦИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ: ТРЕНДЫ, ИНСТРУМЕНТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ
А.И. Сологуб, Л.Л. Ошкина 66
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ИНКУБАЦИОННЫХ ЯИЦ
Е.И. Избиенов, Е.А. Зыкина 70
УГЛЕВОДОРОДЫ В БИОТЕХНОЛОГИИ: ОТ СЫРЬЯ К ПРОДУКТУ
А.А. Рябоштан 73
РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ОСЛОЖНЕНИЙ ПНЕВМОТОРАКСА У ПУШНЫХ ЗВЕРЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭТИОЛОГИЧЕСКОГО ФАКТОРА
А.В. Селиванова, А.В. Остапчук 77
ВЛИЯНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ РАЦИОНОВ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ДОЙНЫХ КОРОВ
П.А. Шитова, А.А. Наумов 79
СРАВНИТЕЛЬНАЯ СХЕМА ЛЕЧЕНИЯ ДИЛЕПИДОЗА КАРПОВЫХ РЫБ
Д.А. Базова, В.А. Здоровинин 81
СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ УРОЛИТОВ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ
И.Д. Генгин 85
КОРМЛЕНИЕ ЛОШАДЕЙ В УСЛОВИЯХ ГИПОДИНАМИИ
И.В. Шелюков, А.Д. Гурьянова, Е.С. Сарайкин 87
ЭФФЕКТИВНОСТЬ МАРОПИТАЛЯ В КУПИРОВАНИИ РВОТЫ ПРИ ОСТРОМ ГАСТРОЭНТЕРИТЕ У СОБАКИ
Г.А. Абузярова, Э.Ж. Апиева, А.А. Урусова, Д.А. Коноваленко 90
ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ЛЕЙКОЗ НА БАЗЕ ГБУ ПО «ПАЧЕЛМСКАЯ РАЙСББЖ»
О.Н. Кожухова, С.А. Сашенкова 93
ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА ПРИ ПЕРВОМ ОСЕМЕНЕНИИ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ
М.М. Гадойбоев, Т.В. Шишкина 96
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ЭКСПРЕСС-ДИАГНОСТИКИ ВИРУСНОГО ПЕРИТОНИТА КОШЕК
Е.А. Журавлёва, А.В. Остапчук 101
ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЙОГУРТА, ОБОГАЩЕННОГО ПРЕБИОТИКАМИ
Е.С. Ившина, Д.Ю. Ильин 103
ШМЕЛЕВОДСТВО В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

К.В. Фабричнов, Е.А. Зыкина *107*
РАЗНОВИДНОСТИ БЕЛКОВОГО СЫРЬЯ В КОРМАХ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ
И.В. Шелюков, А.Д. Гурьянова, Е.С. Сарайкин *110*
МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА МОЛОЧНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ
Д.Д. Кузнецова, И.В. Каешова *113*
ПРИМЕНЕНИЕ ЙОДИРОВАННЫХ СЫВОРОТОЧНЫХ БЕЛКОВ В РАЦИОНАХ КУР-НЕСУШЕК ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ОБОГАЩЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ
Е.С. Сарайкин, Е.В. Полякова *117*
КЛИНИЧЕСКАЯ КАРТИНА И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА РАЗРЫВОВ ВЫМЕНИ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА
Д.А. Коноваленко, Э.Ж. Апиева, Г.А. Абузярова *120*
СИЛОСОВАНИЕ: ПОЧЕМУ КАЧЕСТВО СИЛОСА НАЧИНАЕТСЯ С ПРАВИЛЬНОЙ УКЛАДКИ ТРАНШЕИ
К.К. Карышковская, А.А. Наумов *122*
ГЕРЕФОРД В ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ: РЫЖАЯ ОПОРА МЯСНОГО СКОТОВОДСТВА
С.С. Кулагина, И.В. Каешова *125*
БИЛИРУБИН В ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКЕ ЖЕЛТУХ У МЕЛКИХ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ
Е.Д. Кириченко, А.В. Остапчук *127*
БАКТЕРИАЛЬНАЯ ГНИЛЬ ПЛАВНИКОВ
К.С. Федяшова, В.А. Здоровинин *130*
ЭНТОМОГЕННЫЕ АНТИМИКРОБНЫЕ ПЕПТИДЫ: ИННОВАЦИОННЫЙ ИНСТРУМЕНТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МЯСА ПТИЦЫ И АЛЬТЕРНАТИВА КОРМОВЫМ АНТИБИОТИКАМ
К. В. Посух, Ю.А. Истомина *133*
ВЛИЯНИЕ КРОССА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ И ПЛОТНОСТИ ПОСАДКИ ПТИЦЫ НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРИ ВЫРАЩИВНИИ
Д.Р. Даурбеков, И.В. Каешова *139*
СФЕРОСПОРОЗЫ КАРПОВЫХ РЫБ
К.В. Чижова В.А.Здоровинин *142*
КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ ДИАТОМИТОВЫХ ГОРНЫХ ПОРОД В МЯСНОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ
М.К. Бердников, А.И. Дарьин *145*
СОВРЕМЕННЫЕ БЕЛКОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ В СОСТАВЕ КОМБИКОРМОВ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦЫ: ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
И.В. Шелюков, Е.С. Сарайкин *148*
НЕКОТОРЫЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ИНКУБАЦИОННЫЕ КАЧЕСТВА ЯИЦ
Р.И. Агишев, С.А. Гурьянов, Т.В. Шишкина *151*
РАЗРАБОТКА ЦИФРОВОГО ТРЕНАЖЕРА МОЛОЧНОЙ ФЕРМЫ ДЛЯ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ И СТУДЕНТОВ
С.С. Кулагина, И.В. Каешова *155*
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЫКВЫ В КАЧЕСТВЕ НАПОЛНИТЕЛЯ ДЛЯ ЙОГУРТА ПАСТЕРИЗОВАННОГО
Д.А. Дрёмина, Д.Ю. Ильин *159*

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОМЕРОВ И ИНДЕКСОВ КОРОВ РАЗНЫХ ТИПОВ ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ
О.В. Оськина 162
ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ СОДЕРЖАНИЯ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА
С.С. Кулагина, А.А. Наумов 167
ЗЕЛЁНАЯ ЦИФРОВИЗАЦИЯ: КАК ТЕХНОЛОГИИ СНИЖАЮТ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ СЛЕД В АПК
И.А. Кузнецов 169
ВЛИЯНИЕ ПРОИСХОЖДЕНИЯ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ ДОЙНОГО СТАДА
Н. Гиматдинов, В.В. Юрин, В.В. Ляшенко 172
ПРОБИОТИЧЕСКИЕ АДСОРБЕНТЫ ДЛЯ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЙ ОЦЕНКИ МЯСА ЖИВОТНЫХ И ПТИЦЫ, СОДЕРЖАЩЕГО АНТИБИОТИКИ
Д.А. Базова 174
СХЕМЫ КОРМЛЕНИЯ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА МОЛОЧНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ
В.Н. Умнова, А.А. Наумов 177
ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА МЯСА ПРИ ДИКРОЦЕЛИОЗЕ
А.С.Волкова 179
ФАРМАКО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ УГРОЗА ДЛЯ ПИТОМЦЕВ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ И ЕЕ ПРОФИЛАКТИКА
К.С. Федяшова, Э.Ж. Апиева 181
СПОСОБЫ ДИАГНОСТИКИ, ПРОФИЛАКТИКИ И ТЕРАПИИ ДЕРМАТОФИТОЗОВ КОШЕК И СОБАК
А.А. Пакселева 185
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ТИПА ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ ЧИСТОПОРОДНОГО ГОЛШТИНСКОГО И ЧЕРНО-ПЕСТРОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ ХОЗЯЙСТВ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ
С.С. Кулагина, И.В. Каешова 188
ПЛАН РАЗРАБОТКИ АРОМА-НЕЙРОСТИМУЛЯЦИИ С VR-ЭЛЕМЕНТАМИ КАК МЕТОДА КУПИРОВАНИЯ СТРЕССА У КОШЕК ПРИ ПОХОДЕ В ВЕТЕРИНАРНУЮ КЛИНИКУ
Д.А. Базова 191
КАННИБАЛИЗМ У КУР-НЕСУШЕК
А.С. Волкова 194
ВЛИЯНИЕ НЕЙТРАЛЬНОЙ И КИСЛОТНО-ДЕТЕРГЕНТНОЙ КЛЕТЧАТКИ НА ПЕРЕВАРИМОСТЬ КОРМОВ
П.А. Шитова, А.А. Наумов 196
СРАВНИТЕЛЬНАЯ СХЕМА ЭКТОПАРАЗИТАРНЫХ ОБРАБОТОК СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО СОДЕРЖАНИЯ
Д.А. Базова 199
САМОПОГРЫЗАНИЕ
А.С.Волкова 203
АНАЛИЗ МОЛОЧНОГО ТИПА КОРОВ
Е.Н. Бурмистрова, Ю.С. Цатурян, Т.В. Шишкина 205
ОСОБЕННОСТИ УСЛОВИЙ ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ НА ЛЮБИТЕЛЬСКИХ ПАСЕКАХ
У.А. Дыдыкина 207
АНАЛИЗ ПРИЧИН ПОРАЖЕНИЯ СОСТОЯНИЯ КОПЫТЕЦ КРС В РАЗНЫЕ ВОЗРАСТНЫЕ ПЕРИОДЫ

Д.А. Базова *211*
ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА В УСЛОВИЯХ КРЕСТЬЯНСКО-ФЕРМЕРСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И.И. Тенишев, М.А. Филин, А.Н. Исаян, А.В. Губина *215*
АВТОНОМНЫЕ СИСТЕМЫ АЭРАЦИИ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ АКВАКУЛЬТУРЫ
М.А. Дубинин, А.А. Наумов *219*
ФЕРОМОННЫЕ ДИФФУЗОРЫ КАК МЕТОД АДАПТАЦИИ КУР К ФАКТОРАМ ПРОМЫШЛЕННОГО СОДЕРЖАНИЯ
Д.А. Базова, Э.Ж. Апиева *221*
ОГОЛЕНИЕ ПУЛЬПЫ У ПУШНЫХ ЗВЕРЕЙ ВСЛЕДСТВИЕ ПОЕДАНИЯ ЖЕСТКОЙ ПИЩИ
А.В. Селиванова *224*
МЕТОДЫ ВЫРАЩИВАНИЯ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА
В.Н. Умнова, А.А. Наумов *226*
ФАРМАКОТЕРАПИЯ АЛОПЕЦИИ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ КЛЕТКАМИ СТРОМАЛЬНО-ВАСКУЛЯРНОЙ ФРАКЦИИ
Д.А. Базова, Э.Ж. Апиева *228*
ФАРМАКОТЕРАПИЯ ПРИ ОТЕЧНОЙ БОЛЕЗНИ ПОРОСЯТ
Д.А. Базова, Э.Ж. Апиева *231*
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АПОКВЕЛА В ТЕРАПИИ АТОПИЧЕСКОГО ДЕРМАТИТА СОБАК: АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ, БЕЗОПАСНОСТИ И ТЕРАПЕВТИЧЕСКИХ РИСКОВ
Д.А. Абрамова, В.А. Здоровинин *236*
ИППОТЕРАПИЯ И РЕКРЕАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ КОННЫХ ПРОГУЛОК В УСЛОВИЯХ ГОРНОЙ МЕСТНОСТИ КУРОРТНОГО ПОСЁЛКА ЛОО
С.С.Кулагина, И.В. Каешова *239*
БОЛЕЗНИ ОРГАНОВ ЯЙЦЕОБРАЗОВАНИЯ У КУР
А.С.Волкова *241*
НЕЙРО-БИОСЕНСОРНЫЙ МОНИТОРИНГ И АДАПТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ СРЕДОЙ КАК МЕТОД КУПИРОВАНИЯ ИДИОПАТИЧЕСКОГО ЦИСТИТА У ЖИВОТНЫХ
Д.А. Базова *243*
ПАНЛЕЙКОПЕНИЯ КОШЕК
Генгин И.Д. *247*

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОЛУКОПЧЁНОЙ КОЛБАСЫ В УСЛОВИЯХ КОМПАНИИ «ЧЕРКИЗОВО»
С.А. Соколова, И.В. Гаврюшина *251*
ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИНГРЕДИЕНТЫ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В ТЕХНОЛОГИИ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ
И.М. Беляев, Е.Н. Варламова *255*
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КОТЛЕТ ИЗ МЯСА ИНДЕЙКИ
М.А. Ернеев, В.М. Зимняков *258*
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КАЧЕСТВА МУКИ РАЗНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ: ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛАЖНОСТИ И ЧИСЛА ПАДЕНИЯ ПО ГОСТУ
Л.А. Манышева, В,А.Манышева *260*
ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КУСКОВЫХ БЕСКОСТНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

ИЗ МЯСА ИНДЕЙКИ
Я.Р. Мартынова, И.В. Гаврюшина 263
ОБОГАЩЕННЫЙ КИСЛОМОЛОЧНЫЙ НАПИТОК «БИО НАРИНЭ»
Я.М. Казаченко, Д.Г. Погосян 266
АНАЛИЗ ДОБАВОК, УЛУЧШАЮЩИХ СВОЙСТВА МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ
А.А. Пакселева, Е.Н. Варламова 270
ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ВЫСОКОПРОТЕИНОВЫХ СЫРОВ
М. А. Лазарева, Д.Г. Погосян 272
ХЛЕБ ПОНИЖЕННОЙ КАЛОРИЙНОСТИ
Н.Б. Зюзина, Е.А. Зуева 275
ТЕХНОЛОГИЯ «УМНОГО ПОЛЯ» КАК ИННОВАЦИОННЫЙ ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАСТЕНИЕВОДСТВА
Т.С. Студенцов, В.М. Зимняков 278
ПРИМЕНЕНИЕ МУКИ ОБОЛОЧЕК СЕМЯН ПОДОРОЖНИКА PLANTAGO PSYLLIUM L. В ВАРЁНЫХ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЯХ
Ю.А. Потанина, Е.Н. Варламова 281
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРИГОТОВЛЕНИИ ПАШТЕТА
Т.Д. Сазонкина, И.Д. Платонова 284
АНАЛИЗ РАСШИРЕНИЯ АССОРТИМЕНТА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ РУБЛЕНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ МЯСА ИНДЕЙКИ
А. А. Лобанова, В.М. Зимняков 286
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КОЛИЧЕСТВА И КАЧЕСТВА СЫРОЙ КЛЕЙКОВИНЫ В ПШЕНИЧНОЙ МУКЕ РАЗЛИЧНЫХ ТОРГОВЫХ МАРОК
Л.А. Манышева, В.А. Манышева 288
ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ КИСЛОМОЛОЧНЫЙ НАПИТОК «БИОКЕФИР»
А.В. Сафронова, Д.Г. Погосян 291
РУБЛЕННЫЕ ПОЛУФАБРИКАТЫ ИЗ МЯСА ИНДЕЙКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТИТЕЛЬНЫХ ВОЛОКОН
Д. А. Щербаков, Е.Н. Варламова 295
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ В ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ТРИТИКАЛЕ
Ю.В.Чекашова 298
МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ БЕЗЛАКТОЗНЫХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ
Э.Р. Рехметулин, А.А. Наумов 301
БЕЗГЛЮТЕНОВЫЕ РУБЛЕННЫЕ ПОЛУФАБРИКАТЫ
К.В. Типикин, Е.Н. Варламова 304
КАЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РУБЛЕНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ООО «ПЕНЗАМОЛИНВЕСТ»
Е.С. Морозова, И.В. Гаврюшина 306
ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЕ СУБПРОДУКТОВ И ИХ ГЛУБОКАЯ ПЕРЕРАБОТКА
А. К. Цыбаева, Е.Н. Варламова 309
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЛИЗНЫ МУКИ РАЗНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ И СОРТНОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРИБОРА «БЛИК-Р3»
Л.А. Манышева, В,А.Манышева 311
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА САРДЕЛЕК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЯСА ИНДЕЙКИ
Д.А. Соловьев, В.М. Зимняков 314
ОБОГАЩЕННОЕ СГУЩЕНОЕ МОЛОКО РАСТИТЕЛЬНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ
Н.С. Курганов, Д.Г. Погосян 316

ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МУКИ РАЗНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ
Л.А. Манышева, В.А. Манышева *319*
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РОССИЙСКОГО РЫНКА МЯСА И ПРОДУКТОВ МЯСОПЕРЕРАБОТКИ
А.А. Пакселева, Е.Н. Варламова *323*
ГЛУБОКОЕ МАШИННОЕ ЗРЕНИЕ ДЛЯ СОРТИРОВКИ ЗЕРНА: ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА
А.А. Анохина *326*
ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГОРОХА И ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА РАЗВАРИВАЕМОСТЬ
Л.А. Манышева, В.А. Манышева *329*
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА СУХОГО МОЛОКА
Э.Р. Рехметулин, А.А. Наумов *332*
ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯГКОГО ТВОРОГА
Д.Д. Сердюкова *334*
ОПТИМИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ И ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ УРОЖАЙНОСТИ КУКУРУЗЫ
Е.Н. Шалаева, С.С. Кузяев, С.А. Семина, И.В. Гаврюшина, А.С. Палийчук *337*

ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ МОЛОДЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ ДЛЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Сборник материалов
Международной научно-практической конференции
молодых ученых

Том I

Под редакцией Е.Н. Шалаевой

Компьютерная верстка Е.Н. Шалаевой

Материалы публикуются в авторской редакции

Дата подписания к использованию 27.03.2026
№ в реестре электронных ресурсов ПГАУ.
Объем издания 4,06 Мб

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Пензенский государственный аграрный университет»
440014, г. Пенза, ул. Ботаническая, 30, www.pgau.ru