МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»

«ЖИВОТНОВОДСТВО В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ: НОВЫЕ ВЫЗОВЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ»

МАТЕРИАЛЫ IV МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, ПОСВЯЩЁННОЙ ПАМЯТИ ПРОФЕССОРА А.М. ГУСЬКОВА

26 февраля 2026 года



г. Орел, 2026

УДК 63/06
ББК 45/46я431

Животноводство в современных условиях: новые вызовы и пути их решения: материалы IV международной научно-практической конференции, посвящённой памяти профессора А.М. Гуськова, 26 февраля 2026 года. – Орел: ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2026 – 356 с.
Рецензенты: Крюков В.И., д.б.н., профессор, Бугаев С.П., к.с.х.н., доцент

Редакционная коллегия:

Шендаков Андрей Игоревич, д.с.-х.н., профессор, зав. кафедрой технологии производства и переработки продукции животноводства имени профессора А.М. Гуськова ФГБОУ ВО Орловский ГАУ.
Соловьева Анна Олеговна, к.т.н., доцент кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства имени профессора А.М. Гуськова ФГБОУ ВО Орловский ГАУ.

Сборник составлен по результатам работы IV международной научно-практической конференции, посвящённой памяти профессора А.М. Гуськова «Животноводство в современных условиях: новые вызовы и пути их решения» (ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 26 февраля 2026 года).

В настоящем издании представлены научные статьи ученых, аспирантов, магистрантов, студентов, посвященные актуальным вопросам разведения, селекции, генетики и воспроизводства сельскохозяйственных животных; современным аспектам содержания, кормления, технологий приготовления кормов и производства продукции животноводства; вызовам, достижениям и перспективам развития ветеринарной медицины в современных условиях ведения отраслей животноводства; современным аспектам переработки продукции животноводства в условиях обеспечения продовольственной безопасности.
Материалы сборника публикуются в авторской редакции.
Ответственность за содержание и достоверность данных несут авторы статей.

УДК 63/06
ББК 45/46я431

© ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

Актуальные вопросы разведения, селекции, генетики и воспроизводства с.-х. животных……...…7

Калашников В.Е., Калашников А.Е. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКОГО ДИАГНОСТИКУМА МАРКЕРОВ УСТОЙЧИВОСТИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА К ЗАБОЛЕВАНИЯМ ПАРАТУБЕРКУЛЕЗОМ И МАСТИТОМ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА……7
Ларченкова В.С., **Бреславец Ю.П.** АНАЛИЗ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ КАЧЕСТВ И ПРОДУКТИВНОСТИ ПОТОМСТВА СВИНОМАТОК ПОРОД КРУПНАЯ БЕЛАЯ И ЛАНДРАС……...17
Лобанова Н.С. АНАЛИЗ ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА ГАННОВЕРСКИХ ЛОШАДЕЙ В РОССИЙСКОМ КОНКУРЕ И ВЫЕЗДКЕ В РАЗРЕЗЕ СЕЛЕКЦИОННЫХ ПРОГРАММ……22
Мурленков Н.В. БЫКИ-ПРОИЗВОДИТЕЛИ КАК КЛЮЧЕВОЙ ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ ПОПУЛЯЦИОННОГО ИНБРИДИНГА ПРИ ИСКУССТВЕННОМ ОСЕМЕНЕНИИ И ГЕНОМНОЙ СЕЛЕКЦИИ……29

Современные аспекты содержания, кормления, технологий приготовления кормов и производства продукции животноводства……...33

Буяров А.В. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА МЯСА БРОЙЛЕРОВ……33
Буяров В.С., Полянская Н.П., Буяров А.В. ТЕХНОЛОГИЯ СОДЕРЖАНИЯ И КОРМЛЕНИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ НА ПТИЦЕФАБРИКЕ ООО «ПРОДМИТ» ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ…..46
Буяров В.С., Павлов И.В., Талалаева М.А., Буяров А.В. ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ НА ПТИЦЕФАБРИКЕ ООО «ПОЗЦ СВЕЖЕНКА» ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ……...60
Гнеушева И.А., Солохина И.Ю. СОЗДАНИЕ БЕЛКОВО-ВИТАМИННЫХ КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ КОРМЛЕНИЯ ЖИВОТНЫХ ЧЕРЕЗ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКУЮ КОНВЕРСИЮ ОТХОДОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА…….75
Грудкина Т.И., Сухочева Н.А. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РАЗВИТИЯ МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА В ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ……...84

Гуляева Т.И. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА В ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ……..93
Докальская В. К., **Шабанникова Н. Н.** НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА В УСЛОВИЯХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИМПОРТОНЕЗАВИСИМОСТИ РЕГИОНАЛЬНОГО АПК……...101
Жилина М.В. ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА В АПК…….109
Зверева Г.П. УПРАВЛЕНИЕ ЗАТРАТАМИ И ОЦЕНКА ИХ ЭФФЕКТИВНОСТИ В ОТРАСЛИ МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА……...114
Зелятдинов В.В., Белик Н.И., Юхманова Н.А., Орешникова С.М. ДИАМЕТР И ИЗВИТОСТЬ ШЕРСТИ ОВЕЦ ГОРНОАЛТАЙСКОЙ ПОРОДЫ……...122
Кавтарашвили А.Ш. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВРЕМЕНИ ЯЙЦЕКЛАДКИ С МОРФОЛОГО-ХИМИЧЕСКИМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ КУРИНЫХ ЯИЦ……131
Комоликова И.В., Комоликов А.С. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МОЛОКА ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН КОРОВ ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА……...138
Малявко И.В., **Малявко В.А.** ВОЗДЕЙСТВИЕ УРОВНЯ ЭНЕРГИИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ…….143
Мамаев А.В., Самусенко Л.Д. ИЗУЧЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ЦЕНТРОВ ОВЕЦ РАЗЛИЧНОЙ АНАТОМО-ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ ЛОКАЛИЗАЦИИ……..150
Маркина В.М. ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ, ВХОДЯЩИХ В СОСТАВ КОРМОВ НА ОРГАНИЗМ ЖИВОТНЫХ……156
Никульникова А.А., Мошкина С.В. ЦИФРОВИЗАЦИЯ В СКОТОВОДСТВЕ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО АПК……....168
Паршутина И.Г., **Филиппова-Глебова А.И.** ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОРГАНИЗАЦИЙ ЖИВОТНОВОДСТВА 4.0……...173
Прока Н.И. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА В ОТРАСЛИ МОЛОЧНОГО ЖИВОТНОВОДСТВА…….179

Радчиков В.Ф., Сапсалёва Т.Л., Гостева Е.Р., Голуб И.А., Маслинская М.Е. ОПТИМИЗАЦИЯ РАЦИОНОВ ТЕЛЯТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛЬНЯНОГО ЖМЫХА…….187
Радчиков В.Ф., Гостева Е.Р., Джумкова М.В., Богданович И.В., Бесараб Г.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В КОРМЛЕНИИ ТЕЛЯТ КОМБИКОРМА С ВКЛЮЧЕНИЕМ РАЗНЫХ ДОЗ ЗЕРНА ЛЮПИНА……..195
Рязанцева Е.В. СИСТЕМА МЕРОПРИЯТИЙ ПО РАЗВИТИЮ РЫНКА ЗАНЯТОСТИ В СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ…….204
Сидоренко О.В. ЗЕРНОФУРАЖНОЕ ПРОИЗВОДСТВО КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ…….211
Сухочева Н.А., Грудкина Т.И. ЭФФЕКТИВНОСТЬ МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР И ПРОДУКТОВ ИХ ПЕРЕРАБОТКИ В ЖИВОТНОВОДЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ…….216

Вызовы, достижения и перспективы развития ветеринарной медицины в современных условиях ведения отраслей животноводства……..226

Веселов С.Л., Ярован Н.И. ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ ХРЕНА НА СРЕДНЕСУТОЧНЫЕ УДОИ КОРОВ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО СТРЕСС-ПРЕССИНГА…….226
Ивлева Н.А., Петюнова А.М. ВАЖНОСТЬ НЕКОТРЫХ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ КОМПАНЕНТОВ В БОРЬБЕ С КАННИБАЛИЗМОМ У СВИНЕЙ……..230
Извекова А.Н., **Мамаев А.В.** СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ПРОФИЛАКТИКЕ И ТЕРАПИИ КЕТОЗА У МОЛОЧНЫХ КОРОВ: АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР……...237
Клейменова Н.В., Клейменов И.С., **Сазонова В.В., Прусакова В.А.** МЕТОДЫ МЕСТНОЙ АНЕСТЕЗИИ ПРИ КАУДОТОМИИ У ТЕЛЯТ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТЕХНИК ВВЕДЕНИЯ И ИХ ЭФФЕКТИВНОСТИ……251
Клеймёнова Н.В., Морозова Е. А. РОЛЬ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИВНОГО ЖИВОТНОВОДСТВА (НА ПРИМЕРЕ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ)……260
Некрасов А.А., Наумов М.М. РАНЫ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА И ИХ ОСЛОЖНЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО СОДЕРЖАНИЯ……266

Петюнова А. М., Скребнев С. А. ДИСПАНСЕРИЗАЦИЯ ЯГНЯТ ПРИ БЕЛОМЫШЕЧНОЙ БОЛЕЗНИ: ПРИНЦИПЫ, АЛГОРИТМЫ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ…….274
Ярован Н.И., Фалеев И.Ю. ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ СПИРУЛИНЫ НА ПОКАЗАТЕЛИ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ У КОРОВ С ПРЕДПОСЫЛКАМИ К ЗАДЕРЖАНИЮ ПОСЛЕДА…….280

Современные аспекты переработки продукции животноводства в условиях обеспечения продовольственной безопасности……..288

Багрова Д.А., Демина Е.Н., **Ветрова О.Н.** АНАЛИЗ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ОБОГАЩЕННЫХ МОЛОЧНЫХ СМЕСЕЙ……...288
Демина Е.Н., **Симоненкова А.П.** РАЗРАБОТКА ПЛАНА ХАССП ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ОБОГАЩЕННОГО МЯСНОГО ХЛЕБА…297
Лунева О. Н., **Справцева А. Г.** ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ВАРЕНОЙ КОЛБАСЫ С ВКЛЮЧЕНИЕМ РАСТИТЕЛЬНОЙ ДОБАВКИ……304
Лунева О. Н., Вара Н. А.; Титарев И. А. РАЗРАБОТКА ОБОГАЩЕННЫХ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ……..311
Мамаев А.В., Родина Н.Д., Сергеева Е.Ю., Соловьева А.О. МОДЕЛИРОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ КОНСЕРВОВ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ ПРИ РАЗЛИЧНОМ ВИДОВОМ И АНАТОМИЧЕСКОМ СОЧЕТАНИИ ИСХОДНОГО СЫРЬЯ…….317
Мамаев А.В., Родина Н.Д., Сергеева Е.Ю., Соловьева А.О. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СМЕТАНА С ТИРЕОПРОФИЛАКТИЧЕСКИМ КОМПЛЕКСОМ ЛАМИНАРИИ……324
Мамаев А.В., Родина Н.Д., Сергеева Е.Ю., Соловьева А.О. ЙОГУРТ С АНГИОПРОТЕКТОРНЫМ КРАСИТЕЛЕМ…….329
Родина Н.Д., Мамаев А.В., Сергеева Е.Ю., Соловьева А.О. Князев, А. СЛИВОЧНЫЙ КРЕМ С РАСТИТЕЛЬНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ…….334
Родина Н.Д., Мамаев А.В., Сергеева Е.Ю., Соловьева А.О. ИПОЛЬЗОВАНИЕ СИНЕ-ЗЕЛЕНОЙ ВОДОРОСЛИ ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ МЯСО-РАСТИТЕЛЬНЫХ КОНСЕРВОВ……...340
Сергеева Е.Ю., Родина Н.Д., Мамаев А.В., Соловьева А.О., Машихина К.Н. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО МОРЕПРОДУКТА В ТЕХНОЛОГИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ТВОРОЖНОЙ МАССЫ……..346

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ РАЗВЕДЕНИЯ, СЕЛЕКЦИИ, ГЕНЕТИКИ И ВОСПРОИЗВОДСТВА С.-Х. ЖИВОТНЫХ

УДК 577.21:636.03

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКОГО ДИАГНОСТИКУМА МАРКЕРОВ УСТОЙЧИВОСТИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА К ЗАБОЛЕВАНИЯМ ПАРАТУБЕРКУЛЕЗОМ И МАСТИТОМ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

DETERMINATION OF OPTIMAL PCR CONDITIONS FOR MOLECULAR GENETIC SYSTEM OF RESISTANCE MARKERS IN CATTLE TO PARATUBERCULOSIS AND MASTITIS IN THE CONTEXT OF CLIMATE CHANGE

Калашников В.Е, *сотрудник*
Kalashnikov V.E., Researcher
Калашников А.Е., *к.б.н., вед. науч. сотрудник*
Kalashnikov A.E., Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher

[1]ФГБНУ Всероссийский институт племенного дела Минсельхоза России, Лесные Поляны, Россия
All-Russian Research Institute of Animal Breeding, Ministry of Agriculture of Russia, Lesnye Polyany, Russia
vekalashnikov@yandex.ru

Аннотация. Предметом исследования являлась разработка молекулярно-генетического диагностического комплекса для выявления маркеров врожденной устойчивости крупного рогатого скота к паратуберкулёзу и маститу в условиях изменяющегося климата и условий производственной среды. Цель исследования заключалась в оптимизации условий и создании диагностического инструментария для выявления генетических маркеров устойчивости крупного рогатого скота к инфекционным заболеваниям. В работе применялись следующие методы: молекулярно-генетические методы (ПЦР-РВ, ПЦР-ARMS), рестрикционный анализ, праймер-специфичная ПЦР-РВ, выделение и анализ ДНК, статистическая обработка данных. Результаты исследования показали успешную разработку комплексного диагностического подхода, включающего идентификацию QTL-локусов для исследуемых маркеров, оптимизацию условий амплификации, создание эффективных

протоколов тестирования и методов верификации результатов. Особое внимание уделено локализации маркера 45 в промоторном регионе TLR-4, что подтверждает его отдельную роль в регуляции иммунного ответа. Практическая значимость исследования определяется возможностью применения разработанных методов для массового скрининга животных с целью выявления особей, обладающих повышенной резистентностью к биотическим факторам среды. Основные выводы заключаются в том, что разработан диагностический комплекс для выявления генетических маркеров устойчивости. Определены оптимальные условия проведения молекулярно-генетических исследований. Создан методологический базис для массового скрининга животных. Результаты могут быть использованы для улучшения здоровья и продуктивности поголовья. Предложена возможность адаптации разработанных методов к различным реагентам отечественного производства. Практическая значимость важна для реализации программ сохранения отечественного генофонда, племенной работы и увеличения жизнеспособности животных в условиях катастрофического сокращения продуктивного долголетия.

Ключевые слова: молекулярно-генетическая диагностика, иммунные рецепторы, устойчивость, крупный рогатый скот, паратуберкулёз, мастит.

Abstract. *The subject of the study was the development of a molecular genetic diagnostic complex for identifying markers of innate resistance to paratuberculosis and mastitis in cattle under changing climatic and production environmental conditions. The objective of the research was to optimize conditions and create diagnostic tools for detecting genetic markers of resistance to infectious diseases in cattle. The following methods were employed in the study: molecular genetic techniques (real-time PCR, PCR-tARMS), restriction analysis, primer-specific real-time PCR, DNA isolation and analysis, and statistical data processing. The research findings demonstrated the successful development of a comprehensive diagnostic approach, including the identification of QTL loci for the studied markers, optimization of amplification conditions, development of effective testing protocols, and methods for result verification. Particular attention was paid to the localization of marker 45 in the promoter region of TLR-4, which confirms its distinct role in immune response regulation. The practical significance of the research is determined by the possibility of applying the developed methods for mass screening of animals to identify individuals with enhanced resistance to*

biotic environmental factors. The main conclusions are as follows: a diagnostic complex for detecting genetic resistance markers has been developed; optimal conditions for conducting molecular genetic research have been determined; a methodological basis for mass animal screening has been established; the results can be utilized to improve animal health and productivity; the possibility of adapting the developed methods to various domestically produced reagents has been proposed. The practical significance is crucial for implementing programs aimed at preserving the domestic gene pool, breeding, and enhancing animal viability under conditions of catastrophic reduction in productive longevity.

Keywords: *molecular genetic diagnostics, immune receptors, resistance, cattle, paratuberculosis, mastitis.*

Введение. Генетическая вариабельность рецепторов врождённого иммунитета играет ключевую роль в точности распознавания патогенов и формировании устойчивости к инфекционным заболеваниям у сельскохозяйственных животных. Рецепторы, кодируемые набором из 10 генов толл-подобных рецепторов (TLR), распознают паттерны бактериальных и вирусных патогенов, а также нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК), что обеспечивает первичную защиту организма. Использование молекулярно-генетических методов, таких как ПЦР-РВ (полимеразная цепная реакция с детекцией продуктов амплификации при флуоресценции интеркалирующих флуорофоров и с определением специфичности амплификации при помощи анализа кривых плавления продуктов амплификации) и ПЦР-tARMS (тетрапраймерная сайт-специфическая полимеразная цепная реакция), позволяет выявлять животных с повышенной резистентностью к болезням, в частности паратуберкулёзу и маститу, на основе анализа вариабельности этих рецепторов и их промоторов. Такой подход способствует отбору особей с оптимальным иммунным профилем для улучшения жизнеспособности и продуктивности поголовья. Комплексный контроль условий содержания и мониторинг здоровья в сочетании с отбором племенных животных создают условия для повышения устойчивости животных к биогенным факторам окружающей среды (производственной с агрессивными биогенными факторами, и окружающей при выпасе животных). Таким образом, генетическая вариабельность рецепторов врождённого иммунитета является существенным фактором при разработке национальной стратегии повышения резистентности к инфекциям у сельскохозяйственных животных [1].

Рецепторы врождённого иммунитета TLR2 и TLR-4 расположены на поверхности клеток и играют ключевую роль в распознавании патогенов бактериальной природы, а также компонентов ДНК и РНК. Эти рецепторы участвуют в детекции паттернов, характерных для возбудителей инфекций, что запускает каскад реакций иммунного ответа. Генетическая вариабельность этих рецепторов влияет на эффективность их распознавания и, соответственно, на устойчивость организма к заболеваниям, таким как паратуберкулёз и мастит. Анализ мутаций в генах TLR-2 и TLR-4 позволяет выявлять животных с повышенной резистентностью к этим инфекциям. Таким образом, молекулярно-генетический подход к изучению вариабельности данных рецепторов способствует улучшению селекции устойчивых особей в сельском хозяйстве. Это подтверждает важность TLR-2 и TLR-4 как ключевых элементов врождённого иммунитета для защиты от бактериальных патогенов [2].

Для генетических вариантов: 4-1, 4-3, 45 и 46 вычислены соответствующие QTL-локусы: QTL 170080, QTL 170081, QTL 12855 и QTL 18421. Ряду указанных маркеров соответствуют уникальные идентификаторы: для 4-1 — rs8193046, для 4-3 — rs8193060, для 2-1 — rs55617172, для 2-3 — rs41830058. Особого внимания заслуживает маркер 45, локализованный именно в промоторном регионе рецептора TLR-4, что указывает на его потенциальную роль в регуляции иммунного ответа.

Для повышения точности диагностики принято решение разработать два различных подхода к тестированию. В рамках исследования созданы четыре теста для проведения рестрикционного анализа и три теста для анализа методом праймер-специфичной ПЦР-РСМ. Данная комбинация методов позволяет получить наиболее полную картину исследуемых генетических параметров в популяции племенных животных.

Цель работы заключалась в исследовании генетических маркеров и QTL-локусов, связанных с функционированием рецепторов врождённого иммунитета, а также разработке методов выявления иммунного статуса в устойчивости сельскохозяйственных животных к биогенным факторам среды.

Материалы и методы. Объектом исследования служили сиквенсы рецепторов TLR 1–10 врождённого иммунитета отечественных пород крупного рогатого скота [3]. На основе выявленных генетических вариантов, ассоциированных с паратуберкулёзом и маститом, ранее разработан диагностикум для их выявления методом NGS на платформах Pacific Biosciences Pacbio-

HSII, AmplySEQ TermoFisher и открытых биолиотек компании Illumina (США). Биологический материал включал 32 головы коров холмогорской и 32 головы коров голштинской породы. Выделение ДНК осуществляли с использованием набора 2 щелочной экстракции с гуанидин-хлоридом («Синтол», Россия). Качество и количество ДНК оценивали на спектрофотометре Nano500 (AllSheng, Китай). В состав ПЦР-смеси входили: 1× буфер, $MgCl_2$ (25 мМ, конечная концентрация — 2,5 мМ), dNTP (2,5 мМ, конечная концентрация — 0,18 мМ) и *Taq*HS (*Termus aquaticus* HS) (5 ед./мкл, конечная концентрация — 0,1 ед.) («Синтол», Россия). Олигонуклеотиды были синтезированы и очищены в ПААГ («Синтол», Россия), окрашивание ПЦР проводили с применением EvaGreen 1 («Синтол», Россия). Рестрикцию выполняли с использованием ферментов («Сибэнзим», Россия) в соответствующей буферной системе. Детекцию продуктов амплификации и рестрикции осуществляли методом ПЦР-РТ на приборе Bio-Rad SFX (США), а также посредством электрофореза в 3 % агарозном геле с этидиум бромидом («Хеликон», Россия) в тёмной комнате с применением камеры Bio-Rad XR (США). Статистическую обработку данных проводили в программном обеспечении Bio-Rad SFX Manager, версия 2.1 (США).

Результаты и обсуждение. Основной задачей исследования являлась разработка методических подходов к молекулярно-генетической диагностике, включающей подбор праймеров для амплификации специфического региона и оптимизацию условий тестирования для массового скрининга селекционных животных.

В ходе оптимизации условий амплификации установлено, что эффективная амплификация достигается при концентрации праймеров 680 мкмоль каждого в реакционной смеси. Состав реакционной смеси: 10× буфер для ПЦР производства компании «Синтол», 1,5 мМ $MgCl_2$, 5 единиц *Taq*-полимеразы, ингибированной антителами, 2 мкл каждого праймера концентрации 10 мкМ, краситель в соотношении 1:50 для контроля процесса ПЦР и оценки специфичности реакции.

Контрольными образцами служили образцы ДНК голштинской породы крупного рогатого скота. Оптимизация и отработка теста проводились на 30–35 образцах ДНК голштинской породы. В результате оптимизации получены ампликоны необходимой длины, что подтвердило корректность подобранных условий проведения реакции. Оптимизация теста проведена на 32 образцах ДНК крупного рогатого скота голштинской и холмогорской пород. Контрольные образцы также включали ДНК голштинской породы. В результате проведённой работы были получены фрагменты амплификации

необходимой длины, что подтвердило корректность разработанного протокола исследования.

Для проведения рестрикции использовались соответствующие буферы и ферменты компании SybEnzyme. Для детекции продуктов рестрикции использованы следующие рестриктазы: *Aci*I (для маркера 4-1) [4] — образующиеся фрагменты 384, 297, 87 п.н.; *Alu*I (для маркера 4-3) — 447, 318, 129 п.н.; *EcoR*V (для маркера 2-1 [5]) — 245, 182, 63 п.н.; *CviA*II (для маркера 2-3) — 495, 388, 107 п.н.

При проведении генотипирования выявлены следующие варианты: для маркера 4-1 определены генотипы AA, AG, GG. Для маркера 4-3 - GG, CT, CC. Для маркера 2-1 - CC, AA, AC. Для маркера 2-3 - GG, GA, AA.

Для маркера 45 выявлены следующие характеристики: аллель G имеет длину 185 п.н., аллель C — 277 п.н., при этом длина продукта внешних праймеров составляет 403 п.н. Для маркера 46: аллель T даёт длину 202 п.н., аллель C — 269 п.н., длина продукта внешних праймеров — 416 п.н. Для маркера 47: аллель T даёт длину 272 п.н., аллель C — 380 п.н., длина продукта внешних праймеров — 600 п.н.

В результате проведённых тестов установлено, что оптимальными условиями для проведения ПЦР является использование реагентов компании «Синтол» и ферментов компании SybEnzyme. Данные производители обеспечивают эффективное и экономичное снабжение производственных лабораторий молекулярно-генетической экспертизы в России необходимыми материалами. Возможна, без значительных затруднений, самостоятельная адаптация тестов к реагентам компании Gordiz и Евроген (Россия). Также необходимо отметить, что проведение тестирования можно проводить на современных и распространенных моделях ПЦР-амплификаторов, поставляемых компанией Хеликон (Россия) — линейки Tianlong/Bioer/RainSure, Bio-Rad и Eppendorf (КНР, США. Германия), а также построенных по проекту компании ДНК-технология (Россия).

В ходе оптимизации программ ПЦР для маркеров 2-1, 2-3, 4-1, 4-5, 4-6 и 4-7 выявлены как общие, так и отличительные черты температурных программ амплификации. К общим элементам протоколов относятся: финальная элонгация для всех маркеров при температуре 72,0 °C в течение 5 минут; обязательный этап кривой плавления для оценки специфичности амплификации с шагом температуры 0,5 °C и временем на шаг 5 секунд плюс чтение пластины ротором детектора эмиссии; короткая стадия денатурации в цикле (10 секунд) при температуре 94,0–95,0 °C; элонгация в цикле при постоянной температуре 72,0 °C с длительностью, варьирующейся в

зависимости от маркера; чтение пластины после стадии отжига для мониторинга накопления продукта в режиме реального времени.

В ходе оптимизации температурных программ ПЦР были выявлены следующие ключевые различия между маркерами. Предварительная денатурация осуществлялась по двум вариантам: для маркеров 4-5, 4-6, 4-7 применялась температура 95,0 °C в течение 5 минут, для остальных маркеров — та же температура, но продолжительностью 2 минуты (один цикл).

Диапазон температур градиентного отжига имел индивидуальные значения для каждого маркера: для 2-1 — от 56,0 до 64,0 °C, для 2-3 — от 58,0 до 64,0 °C, для 4-1 и 4-3 — от 54,0 до 63,0 °C, для маркеров 4-5, 4-6, 4-7 — от 58,0 до 64,0 °C.

Длительность элонгации в цикле также различалась: для 2-1 составляла 30 секунд, для 2-3, 4-1 и 4-3 — 40 секунд, для маркеров 4-5, 4-6, 4-7 — 1 минуту, что связано с большей длиной ампликона.

Число циклов амплификации варьировалось: для маркеров 2-1, 2-3, 4-5, 4-6, 4-7 проводилось 35 циклов, для 4-1 — 40 циклов, что было обусловлено меньшей эффективностью амплификации.

Температура начала кривой плавления также имела различия: для маркеров 2-1 и 2-3 начиналась от 55,0 °C, для 4-1, 4-5, 4-6, 4-7 — от 65,0 °C, что было связано с более высоким содержанием GC-пар или повышенной стабильностью ампликонов.

После амплификации и оптимизации температурного режима определены оптимальные температуры амплификации для маркеров: 4-1 — 55 °C, 4-3 — 55 °C, 2-1 — 57,6 °C, 2-3 — 57,6 °C, 4-5 — 62/59 °C, 4-6 — 64/61 °C, 4-7 — 62/59 °C.

В ходе разработки конечного протокола ПЦР для маркера 2-1 был осуществлён следующий комплекс процедур. Начальный этап включал денатурацию ДНК при температуре 95,0 °C продолжительностью 2 минуты для разрушения водородных связей между цепями ДНК. После этого выполнялись 40 последовательных циклов амплификации, каждый из которых содержал три стадии: денатурацию при 95,0 °C длительностью 10 секунд, отжиг праймеров при температуре 57,6 °C продолжительностью 30 секунд, элонгацию при 72,0 °C длительностью 30 секунд.

По завершении цикла осуществлялась финальная элонгация при температуре 72,0 °C в течение 5 минут для завершения синтеза неполных продуктов реакции. Затем проводилась финальная денатурация при 95,0 °C продолжительностью 10 секунд для подготовки образцов к анализу кривой плавления. Завершающий этап протокола представлял собой анализ кривой плавления, начальным

параметром которого являлась температура 65,0 °C с шагом в 5 секунд. В результате проведённой оптимизации в итоге был сформирован эффективный температурный профиль ПЦР с 40 циклами амплификации, обеспечивающий специфическое нарабатывание целевой последовательности ДНК с последующей верификацией продуктов методом анализа кривой плавления.

В ходе разработки протокола ПЦР для маркера 2-3 начальным этапом стала денатурация ДНК при температуре 95,0 °C продолжительностью 2 минуты для разрушения водородных связей. Далее выполнялись 40 последовательных циклов амплификации, каждый из которых содержал три стадии: денатурацию при 95,0 °C длительностью 10 секунд, отжиг праймеров при температуре 57,6 °C продолжительностью 30 секунд, элонгацию при 72,0 °C длительностью 50 секунд. По завершении циклов осуществлялась финальная элонгация при температуре 72,0 °C в течение 5 минут для завершения синтеза неполных продуктов реакции. Затем проводилась финальная денатурация при 95,0 °C продолжительностью 10 секунд для подготовки образцов к анализу кривой плавления.

Завершающий этап протокола представлял собой анализ кривой плавления с начальной температурой 65,0 °C и шагом в 5 секунд. В результате проведённой оптимизации был сформирован эффективный температурный профиль ПЦР с 40 циклами амплификации, который обеспечил специфическое нарабатывание целевой последовательности ДНК с последующей верификацией продуктов методом анализа кривой плавления.

В ходе разработки протокола ПЦР для маркеров 4-1 и 4-3 начальным этапом стала начальная денатурация ДНК при температуре 95,0 °C продолжительностью 2 минуты для разрушения водородных связей молекулы. Далее выполнялись 40 последовательных циклов амплификации, каждый из которых содержал три обязательные стадии: денатурация при 95,0 °C длительностью 10 секунд, отжиг праймеров при температуре 55,0 °C продолжительностью 30 секунд, элонгация при 72,0 °C длительностью 40 секунд. По завершении циклов осуществлялась финальная элонгация при температуре 72,0 °C в течение 5 минут для завершения синтеза неполных продуктов реакции. Затем проводилась финальная денатурация при 95,0 °C продолжительностью 10 секунд для подготовки образцов к анализу кривой плавления.

Завершающий этап протокола представлял собой анализ кривой плавления, который начинался при температуре 65,0 °C с шагом в 5

секунд и регистрацией флуоресценции до момента «спада» сигнала для верификации продукта.

В результате оптимизации были установлены следующие параметры: оптимальная температура отжига 55,0 °C в течение 30 секунд для маркера 4-1, длительность элонгации 40 секунд в цикле и 5 минут на финальном этапе для максимальной активности Taq-полимеразы, число циклов — 40, что обеспечило баланс между накоплением продукта и минимизацией неспецифической амплификации.

Полученные результаты подтвердили успешную специфическую амплификацию целевого фрагмента ДНК маркера 4-1 и 4-3, что было верифицировано методом анализа кривой плавления.

В ходе разработки протокола ПЦР для маркеров 45 и 47 первым этапом стала начальная денатурация образцов при температуре 95,0 °C продолжительностью 20 секунд. Там в протоколе был первый этап, состоящий из 5 циклов, каждый из которых включал три последовательные стадии: денатурацию при 95,0 °C длительностью 10 секунд, отжиг праймеров при температуре 59,0 °C продолжительностью 30 секунд, элонгацию при 72,0 °C длительностью 1 минута. После этого следовал основной этап, идентичный по параметрам первому и включающий 35 циклов. По завершении всех циклов проводилась финальная элонгация при температуре 72,0 °C в течение 5 минут для обеспечения полного синтеза ампликонов. Затем осуществлялась финальная денатурация при 95,0 °C продолжительностью 10 секунд, необходимая для подготовки образцов к завершающему этапу анализа. Заключительным этапом являлся анализ кривой плавления, начинающийся при температуре 65,0 °C с шагом в 5 секунд и непрерывным мониторингом флуоресцентного сигнала вплоть до момента его спада, что позволяло верифицировать полученные амплификационные продукты.

В результате оптимизации были установлены следующие ключевые параметры протокола: оптимальная температура отжига составила 59,0 °C с продолжительностью стадии 30 секунд; длительность элонгации в каждом цикле составила 1 минуту, а на этапе финальной элонгации — 5 минут для обеспечения максимальной активности Taq-полимеразы; общее число циклов амплификации составило 40 (5 начальных + 35 основных); финальная денатурация длительностью 10 секунд обеспечила надлежащую подготовку образцов к анализу кривой плавления.

Проведённые исследования позволили получить специфическую амплификацию целевых последовательностей ДНК

маркеров 45 и 47, что было также достоверно подтверждено результатами анализа кривой плавления.

Работа выполнена в рамках темы НИОКТР № 125052106295-8 «Проведение исследований по разработке методических подходов к анализу структуры и функции генов иммунитета крупного рогатого скота с использованием популяционной и структурной геномики».

Выводы. В результате исследования были разработаны комплексные диагностические подходы, включающие рестрикционный анализ и ПЦР-РВ методы тестирования, что позволило повысить точность выявления генетических маркеров устойчивости к инфекционным заболеваниям [6]. Особое значение имеет локализация маркера 45 в промоторном регионе рецептор TLR-4, что подтверждает его отдельную роль в регуляции иммунного ответа [7]. Созданная методология обеспечивает возможность массового скрининга селекционных животных с целью выявления особей, обладающих повышенной резистентностью к биотическим факторам среды, что имеет существенное значение для улучшения здоровья и продуктивности поголовья крупного рогатого скота.

Библиография

1. Joel F. Swift et al. "Environmental legacy effects impact maize growth and microbiome assembly under drought stress." bioRxiv (2024). https://doi.org/10.1101/2023.04.11.536405.

2. H. Bergmeyer et al. "Methods of Enzymatic Analysis." (2019). https://doi.org/10.1016/0020-711x(85)90098-9.

3. Ruiz-Larrañaga, O et al. “Genetic variation of toll-like receptor genes and infection by Mycobacterium avium ssp. paratuberculosis in Holstein-Friesian cattle.” Journal of dairy science vol. 94,7 (2011): 3635-41. doi:10.3168/jds.2010-3788

4. Sadana T. et al. Single nucleotide polymorphism of SLC11A1, CARD15, IFNG and TLR2 genes and their association with Mycobacterium avium subspecies paratuberculosis infection in native Indian cattle population // Indian J Biotechnology. – 2015. – V. 14. – P. 469-475.

5. Koets, A et al. “Susceptibility to paratuberculosis infection in cattle is associated with single nucleotide polymorphisms in Toll-like receptor 2 which modulate immune responses against Mycobacterium avium subspecies paratuberculosis.” Preventive veterinary medicine vol. 93,4 (2010): 305-15. doi:10.1016/j.prevetmed.2009.11.008

6. Jianqin Sun et al. "Erratum to: ‘Effects of milk containing only A2 beta casein versus milk containing both A1 and A2 beta casein proteins on gastrointestinal physiology, symptoms of discomfort, and cognitive

behavior of people with self-reported intolerance to traditional cows' milk'." Nutrition Journal, 15 (2016). https://doi.org/10.1186/s12937-016-0164-y.

7. J. Ponce-González et al. "Antioxidants Markers of Professional Soccer Players During the Season and their Relationship with Competitive Performance." Journal of Human Kinetics, 80 (2021): 113 - 123. https://doi.org/10.2478/hukin-2021-0089.

УДК 575.1

АНАЛИЗ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ КАЧЕСТВ И ПРОДУКТИВНОСТИ ПОТОМСТВА СВИНОМАТОК ПОРОД КРУПНАЯ БЕЛАЯ И ЛАНДРАС

ANALYSIS OF REPRODUCTIVE TRAITS AND OFFSPRING PERFORMANCE OF LARGE WHITE AND LANDRACE SOWS

***Ларченкова В.С.**, аспирант, лаборант*
***Larchenkova V.S.**, Postgraduate Student, Laboratory Assistant*
***Бреславец Ю. П.**, канд. с.-х. наук, старший научный сотрудник*
***Breslavets Yu.P.**, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Research Officer*
ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела МСХ РФ, пос. Лесные Поляны, Российская Федерация
FSBSI All-Russian Research Institute of Animal Breeding, Ministry of Agriculture of the Russian Federation, Lesnye Polyany, Russian Federation
Email*:* *umat_05@mail.ru*
Email: Chistova_iv@mail.ru

Аннотация. Целью работы стал сравнительный фенотипический анализ свиноматок пород Крупная белая и Ландрас по воспроизводительным качествам и продуктивности их потомства для определения селекционной ценности и подготовки к генетическому исследованию. Исследование выполнено на базе сельскохозяйственного предприятия «Колхоз им. Горина» по данным зоотехнического учета за декабрь 2025 г. Проанализированы показатели 1527 свиноматок (970 Крупной белой, 557 Ландрас) и 4759 голов потомства (3336 и 1423 соответственно). Оценивали многоплодие, количество поросят и массу гнезда в 30 дней, а у потомства при достижении живой массы 100 кг – возраст, среднесуточный прирост, толщину шпика в точках Р1 и Р2, глубину

мышцы и длину туловища. Статистическую обработку проводили с расчетом средних арифметических и стандартной ошибки, достоверность различий определяли по t-критерию Стьюдента. Установлено, что матки Крупной белой породы превосходят Ландрас по многоплодию (12,7 против 12,3 голов, $p<0,05$), но уступают по массе гнезда в 30 дней (90,7 против 95,1 кг, $p<0,05$), что указывает на более высокую молочность и сохранность поросят у породы Ландрас. Потомство Ландрас достигало 100 ‑ кг массы на 1,6 дня раньше ($p<0,05$), имело меньшую толщину шпика в Р2 (9,0 против 9,6 мм, $p<0,05$), большую глубину мышцы (64,3 против 63,8 мм, $p<0,05$) и длину туловища (129,5 против 126,7 см, $p<0,05$). Различия по среднесуточному приросту и количеству поросят в 30 дней недостоверны. Выявленные особенности соответствуют породным характеристикам и обосновывают использование маток Крупной белой породы как источника многоплодия, а хряков породы Ландрас – для улучшения мясных качеств потомства в системах гибридизации.

Ключевые слова: свиноматки, воспроизводительные качества, потомство, Крупная белая, Ландрас, многоплодие, мясные качества.

Abstract. *The aim of the work was a comparative phenotypic analysis of sows of the Large White and Landrace breeds according to the reproductive qualities and productivity of their offspring to determine the breeding value and prepare for genetic research. The study was carried out on the basis of the agricultural enterprise "Kolhoz im. Gorina" using zootechnical records for December 2025. Data from 1527 sows (970 Large White, 557 Landrace) and 4759 heads of their offspring (3336 and 1423, respectively) were analyzed. Litter size, number of piglets and litter weight at 30 days were evaluated. In offspring at 100 kg live weight, age, average daily gain, backfat thickness at points P1 and P2, muscle depth and body length were measured. Statistical processing included calculation of arithmetic means and standard errors; significance of differences was assessed by Student's t-test. Large White sows showed higher litter size compared to Landrace (12.7 vs. 12.3 heads, $p<0.05$), but were inferior in litter weight at 30 days (90.7 vs. 95.1 kg, $p<0.05$), indicating better milk yield and piglet survival in Landrace. Landrace offspring reached 100 kg body weight 1.6 days earlier ($p<0.05$), had lower backfat thickness at P2 (9.0 vs. 9.6 mm, $p<0.05$), greater muscle depth (64.3 vs. 63.8 mm, $p<0.05$) and longer body length (129.5 vs. 126.7 cm, $p<0.05$). Differences in average daily gain and number of piglets at 30 days were not significant. The revealed features correspond to breed characteristics and justify the*

use of Large White sows as a source of high litter size and Landrace boars to improve meat quality of offspring in hybridization systems.

Keywords: *sows, reproductive traits, offspring, Large White, Landrace, litter size, meat qualities.*

Введение. В структуре современного свиноводства учитываются как откормочные, так и материнские качества животных [3, 4]. Селекция на повышение продуктивности маток не должна приводить к ухудшению качества потомства. Согласно ГОСТ Р 57879-2017 [1], оценка племенной ценности свиноматки складывается из её собственной продуктивности, воспроизводительных качеств и продуктивности полученного от неё потомства. При этом важно учитывать комплексный генотип и показатели молочной продуктивности маток [2]. Разработка программ гибридизации требует детального сравнительного анализа пород, используемых в качестве материнских и отцовских форм.

Цель исследований – провести сравнительный фенотипический анализ свиноматок пород Крупная белая и Ландрас по воспроизводительным качествам и продуктивности их потомства для выявления селекционной ценности и подготовки к последующему генетическому исследованию.

Условия, материалы и методы. Исследование выполнено на базе сельскохозяйственного предприятия «Колхоз им. Горина». Материалом послужили базы данных зоотехнического учета за декабрь 2025 г., содержащие информацию о 1527 свиноматках (970 голов Крупной белой породы и 557 голов породы Ландрас) и 4759 головах их потомства (3336 и 1423 соответственно). Оценку воспроизводительных качеств проводили по показателям многоплодия, количества поросят и массы гнезда при отъеме в 30 дней. Продуктивность потомства оценивали при достижении живой массы 100 кг: фиксировали возраст достижения 100 кг, среднесуточный прирост, толщину шпика в точках Р1 и Р2, глубину мышцы в точке Р2, длину туловища. Статистическую обработку выполняли с расчетом средних арифметических значений (M) и стандартной ошибки среднего (m). Достоверность различий определяли по t-критерию Стьюдента при уровнях значимости $p<0,05$; $p<0,01$; $p<0,001$.

Результаты и обсуждение. Сравнительная характеристика продуктивности маток и их потомства представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительная оценка свиноматок и их потомства (M±m)

Показатель	Крупная белая	Ландрас
Воспроизводительные качества маток		
Количество голов, n	970	557
Многоплодие, гол.	12,7±0,1	12,3±0,1*
Количество поросят в 30 дн., гол.	11,1±0,1	11,3±0,1
Масса гнезда в 30 дн., кг	90,7±0,9	95,1±0,8*
Продуктивность потомства		
Количество голов, n	3336	1423
Возраст достижения 100 кг, дн.	150,4±0,3	148,8±0,4*
Средне-суточный прирост до 100 кг, г	673±2,5	676±3,1
Толщина шпика в Р1, мм	12,5±0,1	12,0±0,1*
Толщина шпика в Р2, мм	9,6±0,1	9,0±0,1*
Глубина мышцы в Р2, мм	63,8±0,2	64,3±0,2*
Длина туловища, см	126,7±0,2	129,5±0,2*

*Примечание: * – разница с Крупной белой достоверна при $p<0,05$.*

Анализ полученных данных показал, что матки Крупной белой породы характеризуются более высоким многоплодием (12,7 против 12,3 голов, $p<0,05$). По массе гнезда в 30 дней лидируют матки породы Ландрас: их показатель на 4,4 кг (4,8%) выше, чем у крупной белой ($p<0,05$). Это свидетельствует о лучшей молочности и сохранности поросят у маток Ландрас, что согласуется с данными других исследователей [2, 6].

Потомство, полученное от маток Ландрас, достигало живой массы 100 кг на 1,6 дня раньше потомства Крупной белой породы ($p<0,05$). Мясные качества потомства Ландрас оказались достоверно лучше: толщина шпика в точке Р2 была на 0,6 мм меньше, глубина мышцы – на 0,5 мм больше ($p<0,05$), длина туловища превышала показатель Крупной белой на 2,8 см (129,5 против 126,7 см, $p<0,05$). По среднесуточному приросту и количеству поросят в 30 дней достоверных различий не выявлено. Выявленные преимущества соответствуют породным особенностям: Крупная белая порода известна высоким многоплодием, а Ландрас – хорошими материнскими качествами и способностью передавать потомству выраженные мясные формы [3, 5, 7].

Выводы.

1. Свиноматки породы Ландрас превосходят Крупную белую по массе гнезда в 30 дней, что связано с лучшей молочностью и сохранностью поросят.

2. Потомство Ландрас отличается более высокими мясными качествами – меньшей толщиной шпика, большей глубиной мышцы и длиной туловища при достижении живой массы 100 кг.

3. Матки Крупной белой породы сохраняют преимущество по многоплодию.

4. Для получения высокопродуктивных товарных гибридов в системах ротационной гибридизации используются матки Крупной белой породы как источник многоплодия, а хряки породы Ландрас – для улучшения мясных качеств потомства и увеличения массы гнезда при отъеме.

Благодарности. Авторы выражают признательность администрации и специалистам сельскохозяйственного предприятия «Колхоз им. Горина» за предоставленную возможность использования данных зоотехнического учета.

Библиография

1. ГОСТ Р 57879-2017. Животные племенные сельскохозяйственные. Методы определения параметров продуктивности свиней. М.: Стандартинформ, 2017.

2. Рахматов Л.А., Гиниятуллин И.И., Ахметов Т.М., Тюлькин С.В. Отбор свиноматок с учётом комплексного генотипа, воспроизводительных качеств и молочной продуктивности // Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2014. Т. 218, №2. С. 223–227.

3. Селекция свиней: учеб. пособие / В.И. Комлацкий, Л.Ф. Величко. Краснодар: КубГАУ, 2019. 192 с.

4. Комлацкий В. И. Конституция, экстерьер и этология свиней / В. И. Комлацкий, Л. Ф. Величко.–Краснодар: КубГАУ, 2008.–50 с.

5. Файт, А. С. Сравнительная продуктивность свиноматок разных пород / А. С. Файт, Н. И. Татаркина // ИНТЕГРАЦИЯ НАУКИ и ПРАКТИКИ для развития агропромышленного комплекса : Материалы 2-ой национальной научно-практической конференции, Тюмень, 11 октября 2019 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 319-323. – EDN UXFBTF.

6. Машкаренко, С. В. Сравнительная оценка породы ландрас и крупной белой породы свиней по откормочным и мясным качествам потомства / С. В. Машкаренко // Актуальные вопросы ветеринарной

медицины, ветеринарно-санитарной экспертизы и зоотехнии : Тезисы по материалам Круглого стола представителей Воронежского ГАУ, управлений ветеринарии по Липецкой, Воронежской и Тамбовской областям, комитета ветеринарии по Тульской области, Воронеж, 11 ноября 2022 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2022. – С. 94-96. – EDN DQEMHP.

7. Кондрашкова, И. С. Анализ воспроизводительных качеств свиноматок пород ландрас и крупная белая в зависимости от возраста / И. С. Кондрашкова, В. М. Сигагина // Аграрная наука - сельскому хозяйству : сборник материалов XIII Международной научно-практической конференции: в 2 кн., Барнаул, 15–16 февраля 2018 года / ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет». Том Книга 2. – Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2018. – С. 251-253. – EDN YWLCVE.

УДК 636.1.051

АНАЛИЗ ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА ГАННОВЕРСКИХ ЛОШАДЕЙ В РОССИЙСКОМ КОНКУРЕ И ВЫЕЗДКЕ В РАЗРЕЗЕ СЕЛЕКЦИОННЫХ ПРОГРАММ

ANALISYS OF THE REPRESENTATION OF HANOVERIAN HORSES IN RUSSIAN SHOW JUMPING AND DRESSAGE IN THE CONTEXT OF BREEDING PROGRAMS

Лобанова Н.С., *независимый исследователь*
Lobanova N.S., *independent researcher*
lobanova.natalyasergeevna@yandex.ru

Аннотация. Предметом исследования являлась количественная и качественная структура популяции лошадей ганноверской породы в российском конкуре и выездке. Цель работы заключалась в анализе структуры и динамики поголовья спортивных лошадей ганноверской породы в разрезе селекционных программ. В выборку вошли 1683 лошади 1998–2021 годов рождения, участвовавших в соревнованиях на территории Российской Федерации. Источниками информации послужили данные конноспортивного портала Equestrian.ru, Федерации конного спорта России, информационной системы Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт коневодства» — информационно-поисковой системы «Кони-3», а также портала

Horsetelex. Лошади, рожденные в России (1049 голов), были разделены на три группы по селекционным программам: немецкой (программа Ганноверского союза Германии), русской (консолидированная группа на основании советской популяции) и смешанной (освежение крови русских лошадей за счет немецких). Обработка данных выполнена методами вариационной статистики с использованием программ Microsoft Excel 7.0 и Statistica for Windows. Установлено, что среди ганноверских лошадей в российском конном спорте преобладали лошади русской селекции — 72 % поголовья; доля ганноверов немецкой племенной программы составила 13 %, смешанных — 15 %. Выявлена специализация в разрезе принадлежности к селекционной программе: в конкуре доля русских лошадей достигла 72 % (434 головы), в выездке — 73 % (436 голов). Обнаружена смена селекционного вектора: начиная с 2011 года рождения потомки «немецкой программы» стали превалировать над представителями русской группы (65 против 46 голов). Группа смешанной селекции (15 %) определена как резерв для интенсификации племенной работы. Доля лошадей, выступавших в обеих дисциплинах, составила 16 %, что свидетельствует о сохранении универсальности породы при нарастающей специализации. Полученные данные подтвердили неоднородность ганноверского поголовья в России и необходимость учета программы разведения при селекционном прогнозировании.

Ключевые слова: ганноверская порода; спортивное коневодство; конкур; выездка; селекционные программы; племенная работа; конный спорт; популяция; работоспособность.

Abstract. *The subject of the study was the quantitative and qualitative structure of the Hanoverian horse population in Russian show jumping and dressage. The aim of the work was to analyze the structure and dynamics of the Hanoverian sport horse population in the context of breeding programs. The sample included 1,683 horses born between 1998 and 2021 that competed in events in the Russian Federation. Information sources comprised data from the Equestrian.ru equestrian portal, the Federation of Equestrian Sport of Russia, the information system of the Federal State Budgetary Scientific Institution "All-Russian Research Institute of Horse Breeding" — the Information Retrieval System "Koni-3", and the Horsetelex portal. Horses born in Russia (1,049 heads) were divided into three groups according to breeding programs: German (program of the Hanoverian Verband), Russian (consolidated group based on the Soviet population), and Mixed (blood refreshing of Russian horses with German bloodstock). Data processing was carried out using variation*

statistics methods with Microsoft Excel 7.0 and Statistica for Windows software. It was found that among Hanoverian horses in Russian equestrian sport, horses of Russian breeding predominated, accounting for 72 % of the population; the share of Hanoverians of the German breeding program was 13 %, and Mixed — 15 %. Specialization depending on the breeding program was revealed: in show jumping, the share of Russian horses reached 72 % (434 heads), in dressage — 73 % (436 heads). A shift in the breeding vector was detected: starting with horses born in 2011, offspring of the "German program" began to outnumber those of the Russian group (65 vs. 46 heads). The Mixed breeding group (15 %) was identified as a reserve for the intensification of breeding work. The proportion of horses competing in both disciplines was 16 %, indicating the preservation of breed versatility amid increasing specialization. The obtained data confirmed the heterogeneity of the Hanoverian population in Russia and the need to consider breeding programs in selection forecasting.

Keywords: *Hanoverian breed; sport horse breeding; show jumping; dressage; breeding programs; pedigree breeding; equestrian sport; population; performance.*

Введение. Наиболее популярными в мировом конном спорте являлись полукровные породы, прежде всего, немецкого корня [1]. Среди таких пород наиболее востребованной и распространенной была ганноверская, которая до последнего времени оставалась самой многочисленной и достаточно результативной и использовалась практически во всех странах мира [2]. С 50-х годов прошлого столетия развитие конного спорта и механизация сельского хозяйства обусловили переориентацию племенной работы с хозяйственного на спортивное [3]. Современная племенная работа была направлена на получение гармонично сложенных лошадей, обладавших энергичными и пластичными движениями, хорошими прыжковыми качествами и темпераментом, пригодным для успешного использования во всех дисциплинах конного спорта. Руководство и координацию племенной работы с породой во всех странах мира осуществлял Ганноверский Союз Германии, исключения составляли СССР, а после его распада – Российская Федерация и Республика Беларусь [4], где реализовывались самостоятельные племенные программы.

Цель исследований. Цель исследования заключалась в анализе представительства лошадей ганноверской породы в российском конкуре и выездке с учетом принадлежности к программе разведения, а также в выявлении динамики структуры популяции и ее специализации.

Условия, материалы и методы. В выборку были включены лошади 1998–2021 г.р., стартовавшие в соревнованиях по конкуру и выездке на территории Российской Федерации. В качестве источника информации были использованы данные конноспортивного портала Equestrian.ru, Федерации конного спорта России, информационной системы ФГБНУ ВНИИ коневодства ИПС Кони-3, а также портала Horsetelex. Общий объем выборки составил 1683 головы. По каждой лошади были учтены сведения: год рождения, масть, пол (жеребец, кобыла, мерин), страна рождения, родители, мужская линия, дисциплина. Из общего исследуемого поголовья были выделены лошади, рожденные в России по разным программам разведения (1049 голов): «немецкие» — селекционная программа Ганноверского Союза Германии, «русские» — консолидированные ганноверы, бывшие потомками первых импортированных в 60-е годы лошадей, а также «смешанные», полученные путем освежения крови «русских» ганноверов импортированными лошадьми. Кроме того, в последние десятилетия ганноверская популяция Республики Беларусь, исходно построенная на ганноверанах из России и Прибалтийских республик, существовала самостоятельно, поэтому рассматривалась обособленно [5]. Данные были обработаны при помощи общепринятых методов вариационной статистики с использованием программ Microsoft Excel 7.0 и Statistica for Windows.

Результаты и обсуждение. Анализ данных показал, что в российском конном спорте преобладали лошади, восходившие к советской популяции ганноверской породы: на их долю приходилось 755 голов (72 %). Доля рожденных по немецкой программе составила 137 голов (13 %), лошади «смешанной» селекции насчитывали 157 голов (15 %). Было установлено, что необходимо разграничивать понятия «страна рождения» и «селекционная программа». Так, значительная часть лошадей, отнесенных к немецкой программе, была рождена в России от родителей, зарегистрированных в племенной книге Ганноверского союза Германии, а не импортирована из Германии. Это свидетельствовало о формировании в России устойчивой группы заводчиков, работавших по международным стандартам, что принципиально отличало текущий этап от периода 1990–2000-х годов, когда «немецкая генетика» поступала исключительно путем импорта готовых лошадей. Преобладание лошадей «русской» селекции в общем массиве поголовья (72 %) отражало не столько текущую конкурентоспособность, сколько инерцию накопленного поголовья советского и раннего постсоветского периодов. Эти лошади составляли основу турнирного

контингента в средних и старших возрастных группах, однако их доля среди рожденных лошадей последовательно снижалась. Таким образом, статистическое доминирование «русских» ганноверов в генеральной совокупности могло маскировать процесс смены селекционного вектора, который уже стал определяющим для популяции ближайшего будущего. Особого внимания заслуживала группа лошадей «смешанной» селекции (15 %). Будучи сравнительно немногочисленной в общем объеме выборки, эта группа представляла собой переходный этап между консолидированной советской популяцией и современной европейской селекцией. Лошади данной группы сочетали адаптационные качества, сформированные в условиях отечественной племенной системы, с высоким уровнем спортивной работоспособности, привнесенным импортными производителями. С учетом антироссийских санкций и ограничения импорта, именно эта группа заключала потенциал автономной селекции с целью интенсификации селекции по спортивной работоспособности [6]. Распределение лошадей по дисциплинам позволило обнаружить выраженную специализацию в зависимости от программы разведения. В конкуре выступали 602 головы, из которых 72 лошади представляли немецкую программу, 96 — «смешанную» и 434 — русскую. В выездке были задействованы 76 лошадей немецкой селекции, 83 — «смешанной» и 436 — русской. Анализ распределения лошадей по годам рождения позволил реконструировать историю воспроизводства спортивной популяции. Пик производства молодняка, поступившего впоследствии в спорт, пришелся на 2008 год (127 голов), после чего наступила фаза стабилизации, сменившаяся после 2013 года устойчивым спадом. К 2021 году ежегодный прирост сократился до абсолютного минимума в 23 головы. Начиная со ставки 2011 года рождения потомки немецкой селекции стали преобладать над лошадьми «русской» популяции ганноверской породы (65 против 46 голов), и этот разрыв в последующие годы закрепился, так что лошади консолидированной советской генетики практически сошли со спортивной арены (8 голов в год). Группа смешанной селекции, напротив, сохраняла устойчивое присутствие: в спорт поступало от 4 до 16 голов в год, что указывало на трансформацию селекционной стратегии: заводчики предпочитали использовать импортных производителей на отечественном маточном составе, отказываясь от чистопородного разведения «русских» ганноверов. Кроме того, следует учесть возможность сокращения как общей численности лошадей в спорте, так и усиливающуюся конкуренцию с представителями других пород. Отдельного внимания заслуживала

группа лошадей, выступавших одновременно в двух дисциплинах. Ее численность составила 163 головы (16 % от общего поголовья). Этот показатель, с одной стороны, подтверждал сохранение универсальности как базового свойства ганноверской породы. С другой стороны, он отражал глобальные тренды нарастающей специализации современного спортивного поголовья [7].

Выводы. В российском конном спорте среди ганноверских лошадей количественно преобладали животные, происходившие из советской популяции. Установлена выраженная дисциплинарная специализация в зависимости от программы разведения. Лошади «русской» селекции в общей исследованной за весь период популяции преобладали как в конкуре, так и в выездке. Выявлена группа лошадей (16 %), принимавших участие в соревнованиях по обеим дисциплинам, что свидетельствовало о сохранении универсальности ганноверской породы как результата многолетней селекционной работы, однако её сокращение относительно советского периода отражает общемировой тренд на углублённую спортивную специализацию. Полученные данные подтвердили неоднородность ганноверского поголовья в России и необходимость учета программы разведения при анализе спортивной результативности и селекционном прогнозировании. Анализ распределения ганноверских лошадей по годам рождения показал, что абсолютное число представителей породы, вводимых в российский спорт, достигло пика среди лошадей 2008 года рождения (127 голов) и впоследствии неуклонно снижалось, составив всего 23 головы среди лошадей 2021 года рождения. В отсутствие данных об общей численности спортивного поголовья и количестве импортированных лошадей других пород этот тренд не мог быть однозначно интерпретирован как утрата позиций ганноверской породы, однако он однозначно свидетельствовал о сокращении масштабов использования ганноверской породы в российском спорте и о трансформации ее внутренней структуры: доминирование лошадей советской селекции сменилось лидерством немецкой программы разведения, параллельно в России был создан селекционный резерв на основе лошадей смешанного происхождения, то приобретает особую значимость в условиях ограничения импорта.

Благодарности. Автор выразил глубокую признательность дипломному и научному руководителю, кандидату сельскохозяйственных наук Политовой Марине Александровне за квалифицированную методическую помощь и руководство при проведении исследований и написании статьи. Также автор выразил отдельную благодарность своим педагогам Буряковым Марии

Алексеевне и Николаю Петровичу, чьи наставления в студенческие годы сформировали основы научного мировоззрения и подход к исследовательской работе.

Библиография

1. Дорофеева А. В., Дубровина Н. В., Самандеева Е. Г. Сравнение жеребцов-производителей ганноверской породы по качеству потомства // Коневодство и конный спорт. 2020. № 2. С. 19–22. DOI: 10.25727/HS.2020.2.62683. EDN: GMNHEW.
2. Политова М. А. Работоспособность лошадей русской верховой породы в выездке в 2017–2020 гг. и факторы, ее определяющие // Коневодство и конный спорт. 2021. № 5. С. 31–33. DOI: 10.25727/HS.2021.5.60372. EDN: TWIJFP.
3. Рудак А. Н. Генофонд лошадей ганноверской породы в Беларуси // Зоотехническая наука Беларуси. 2015. Т. 50, № 1. С. 153–161. EDN: VCFAHT.
4. Политова М. А. Хозяйственно-полезные качества тракененской породы лошадей в России: дис. … канд. с.-х. наук. М., 1999. 171 с. EDN: NLOFUV.
5. Политова М. А., Лобанова Н. С., Рудак А. Н. Характеристика ганноверских лошадей белорусской селекции, выступающих в соревнованиях по преодолению препятствий в Российской Федерации // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2025. № 2 (80). С. 47–55. DOI: 10.24411/2078-1318-2025-2-47-55.
6. Политова М. А. Состояние и перспективы внешнеэкономической деятельности в коневодстве Российской Федерации в 2015-2023 гг. // Аграрная наука. 2024. № 1. С. 123-127. DOI: 10.32634/0869-8155-2024-378-1-123-127. EDN: OVYZHO.
7. Политова М. А. Ганноверская порода лошадей: история создания, современное состояние и организация племенной работы : монография / М. А. Политова. - Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 168 с. : ил., [8] с. вклейка.

УДК 636.2.082:575.1

БЫКИ-ПРОИЗВОДИТЕЛИ КАК КЛЮЧЕВОЙ ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ ПОПУЛЯЦИОННОГО ИНБРИДИНГА ПРИ ИСКУССТВЕННОМ ОСЕМЕНЕНИИ И ГЕНОМНОЙ СЕЛЕКЦИИ

BREEDING BULLS AS A KEY FACTOR IN POPULATION INBREEDING UNDER ARTIFICIAL INSEMINATION AND GENOMIC SELECTION

***Мурленков Н.В.**, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник*
Murlenkov N.V., Candidate of Agricultural Sciences, Research Associate
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», Орел, Россия
Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education "Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin", Orel, Russia,
e-mail: chr98@yandex.ru

Аннотация. В представленной статье рассматривается роль быков-производителей в динамике инбридинга и генетического разнообразия популяций молочного скота. Показано, что массовое использование ограниченного числа быков увеличивает темпы накопления родства и снижает эффективную численность популяции. Предложено регулировать число задействованных производителей и равномерно распределять их репродуктивный вклад для минимизации риска потери генетического разнообразия при сохранении высокого уровня генетического прогресса. Результаты исследований подчеркивают важность популяционного подхода к управлению инбридингом в современных системах молочного животноводства.

Ключевые слова: быки-производители, инбридинг, искусственное осеменение, геномная селекция.

***Abstract**. The article examines the role of breeding bulls in shaping the dynamics of inbreeding and genetic diversity within populations of dairy cattle. It is demonstrated that the widespread use of a limited number of bulls increases rates of relatedness accumulation and reduces effective population size. To minimize the risk of losing genetic diversity while maintaining high levels of genetic progress, it is proposed to regulate the number of used producers and evenly distribute their reproductive contribution. Research findings emphasize the importance of adopting a*

population-based approach to managing inbreeding in modern systems of dairy farming.

***Keywords**: sire, inbreeding, artificial insemination, genomic selection.*

Инбридинг в популяциях крупного рогатого скота является системным следствием современной организации селекционного процесса, в котором массовое использование производителей, ускорение оборота поколений и глобализация генетических ресурсов приводят к росту среднеродственного спаривания и, как следствие, к накоплению гомозиготности в популяции.

В популяциях крупного рогатого скота инбридинг в значительной степени определяется не столько частотой единичных близкородственных подборов, сколько структурой воспроизводства, в которой решающая доля селекционного давления и распространения генов сосредоточена на мужской части популяции. Для молочного скотоводства это является фундаментальным биологическим и организационным обстоятельством: большинство экономически значимых признаков проявляется у самок, однако основной фактор отбора и ускоренного генетического прогресса реализуется через быков-производителей, поскольку именно они обеспечивают массовый перенос генов в популяцию при широком применении искусственного осеменения [1].

Следствием указанной асимметрии является то, что степень концентрации происхождения в популяции определяется распределением репродуктивного вклада ограниченного числа быков: чем выше доля потомства, полученного от небольшого набора производителей, тем быстрее растут родство (коанцестрия) и темп накопления инбридинга (ΔF), а эффективная численность популяции (N_e) снижается. Данный механизм был сформулирован в классической для молочного скотоводства работе C.W. Young, где подчёркнуто, что практики искусственного осеменения с отбором и последующим широким использованием наиболее популярных быков и их сыновей создают предпосылки к ускоренному сужению генофонда и росту инбридинга в популяции [2].

На популяционном уровне проблема усиливается интернационализацией племенного материала и глобальной унификацией линий. M.E. Goddard показал, что для мировой популяции чёрно-пёстрого молочного скота (Black and White dairy cattle) требуются популяционно-ориентированные ограничения для поддержания оптимальной эффективной численности, поскольку

неконтролируемая концентрация происхождения, обусловленная выбором и массовым распространением небольшого числа производителей, закономерно снижает Ne и повышает генетические риски [3]. Подчёркивание именно глобального измерения имеет прикладной смысл: формальное обновление крови за счёт импорта не гарантирует снижения родства, если импортируемые быки принадлежат тем же доминирующим международным генеалогическим линиям.

Переход к геномной селекции и параллельная интенсификация репродуктивных технологий структурно увеличили риск ускоренного накопления инбридинга через сокращение генерационного интервала и усиление селекционного давления. В этом контексте принципиальным становится различение генетического прогресса и устойчивости генетического разнообразия: ускорение отбора, поддерживаемое геномными оценками и репродуктивными технологиями, при отсутствии популяционных ограничений приводит к росту ΔF. На материалах моделирования схем для основных французских молочных пород показано, что интенсификация репродуктивных технологий в сочетании с уменьшением числа используемых быков ухудшает показатели генетического разнообразия и повышает темп инбридинга, тогда как поддержание достаточного числа производителей способно частично компенсировать негативный эффект при сопоставимом уровне генетического прогресса [4].

Эмпирические оценки, выполненные для североамериканских популяций молочного скота, дополнительно подтверждают, что изменение селекционной парадигмы может сопровождаться заметной перестройкой темпов накопления инбридинга и коанцестрии, а следовательно, и эффективной численности популяции. Так, в работе B.O. Makanjuola и соавторов анализируются ΔF, Δf и Ne в голштинской и джерсейской популяциях с акцентом на эффект внедрения геномной селекции; авторы рассматривают эти параметры как ключевые количественные индикаторы утраты генетического разнообразия и показывают необходимость прямого мониторинга темпа накопления родства в условиях сокращённого генерационного интервала и повышенной интенсивности отбора [5].

Таким образом, быки-производители представляют собой центральный структурный элемент, через который реализуется компромисс между максимизацией селекционного ответа и контролем инбридинга. В логике современного управления популяциями КРС при искусственном осеменении корректная постановка задачи сводится к следующему: снижение рисков инбридинга достигается не

столько запретом отдельных близкородственных спариваний, сколько регламентацией распределения репродуктивного вклада между производителями, контролем темпа накопления коанцестрии и инбридинга, а также внедрением процедур подбора, учитывающих ожидаемый инбридинг потомства на уровне планирования спариваний. Данный подход концептуально согласуется с обзором J.T. Howard и соавторов, где подчёркивается, что в условиях широкого внедрения геномной информации управление популяцией должно опираться на методы контроля генетического разнообразия и родства на уровне популяции и стада, поскольку технологические преимущества геномной селекции одновременно создают условия для ускоренной концентрации происхождения [6].

Библиография

1.Brotherstone S., Goddard M. E. Artificial selection and maintenance of genetic variance in the global dairy cow population // *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2005. Vol. 360, No. 1459. P. 1479–1488. DOI: 10.1098/rstb.2005.1668.

2.Young C. W. Inbreeding and the gene pool // *Journal of Dairy Science*. 1984. Vol. 67. P. 472–477. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(84)81326-0.

3.Goddard M. E. Optimal effective population size for the global population of Black and White dairy cattle // *Journal of Dairy Science*. 1992. Vol. 75. P. 2902–2911. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(92)78052-7.

4.Doublet A.-C., Croiseau P., Restoux G., Balberini L., Laloë D., et al. Intensified use of reproductive technologies and reduced dimensions of breeding schemes put genetic diversity at risk in dairy cattle breeds // *Animals*. 2020. Vol. 10. Article 1877. PMID: 33080801.

5.Makanjuola B. O., Miglior F., Abdalla E. A., Maltecca C., Schenkel F. S., Baes C. F. Effect of genomic selection on rate of inbreeding and coancestry and effective population size of Holstein and Jersey cattle populations // *Journal of Dairy Science*. 2020. Vol. 103, No. 6. P. 5185–5198. PMID: 32278553.

6.Howard J. T., Pryce J. E., Baes C., Maltecca C. Invited review: Inbreeding in the genomics era: Inbreeding, inbreeding depression, and management of genomic variability // *Journal of Dairy Science*. 2017. Vol. 100, No. 8. P. 6009–6024. DOI: 10.3168/jds.2017-12787.

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ СОДЕРЖАНИЯ, КОРМЛЕНИЯ, ТЕХНОЛОГИЙ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

УДК 338.439.4:637.4/.5: 338.439.01.001.25

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА МЯСА БРОЙЛЕРОВ

ECONOMIC EFFICIENCY OF BROILER MEAT PRODUCTION

***Буяров А.В.**, кандидат экономических наук, доцент*
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», г. Орел, Россия
***Buyarov A.V.,** Candidate of Economic Sciences, Associate Professor*
Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education «Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin», Orel, Russia, e-mail: buyarov_aleksand@mail.ru

Аннотация. Промышленное птицеводство имеет стратегическое значение для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации и импортозамещения продуктов питания. По предварительным данным, в 2025 г. производство яиц во всех категориях хозяйств Российской Федерации составило 48,6 млрд.шт., производство мяса птицы - 5,55 млн.т. Уровень самообеспеченности РФ пищевым яйцом и мясом птицы превышает 100%. В Орловской области в 2025 г. в хозяйствах всех категорий было произведено 28,4 тыс.т мяса птицы в убойной массе или 41,4 кг на человека. Уровень самообеспеченности региона мясом птицы превышает 100%. Устойчивый рост продукции различных видов сельскохозяйственной птицы будет происходить на фоне лимитирующих и негативных факторов, экономических санкций. В этих условиях большая роль принадлежит внедрению в производство научных разработок в области птицеводства. Дальнейшее развитие отрасли птицеводства будет базироваться на внедрении отечественных ресурсосберегающих технологий и инноваций.

Ключевые слова: птицеводство, производство яиц и мяса птицы, продовольственная безопасность, импортозамещение, экономическая эффективность.

***Abstract.** Industrial poultry farming is of strategic importance for ensuring food security in the Russian Federation and import substitution.*

According to preliminary data, in 2025, egg production across all farm categories in the Russian Federation will amount to 48.6 billion eggs, and poultry meat production will amount to 5.55 million tons. Russia's self-sufficiency in food eggs and poultry meat exceeds 100%. In the Oryol Region, farms of all categories produced 28.4 thousand tons of poultry meat in slaughter weight, or 41.4 kg per person, in 2025. The region's self-sufficiency in poultry meat exceeds 100%. Sustainable growth in the production of various types of poultry will occur despite limiting and negative factors, including economic sanctions. Under these conditions, the implementation of scientific developments in poultry farming plays a major role. Further development of the poultry industry will be based on the introduction of domestic resource-saving technologies and innovations.

Key words: *poultry farming, production of eggs and poultry meat, food security, import substitution, economic efficiency.*

Введение. Мясное и яичное птицеводство является наиболее интенсивно развивающейся и эффективной подотраслью животноводства в большинстве стран мира. Это обусловлено высокой скороспелостью птицы, оптимальной конверсией корма, более низкой ценой получаемого белка, диетическими качествами яиц и мяса птицы [1-3]. В современных экономических условиях актуальными являются вопросы повышения экономической эффективности и конкурентоспособности отрасли птицеводства на основе разработки и внедрения инновационных технологий производства яиц и мяса птицы.

Материалы и методы исследований. При проведении исследования применялся комплексный подход с использованием следующих методов: монографические, абстрактно-логические, сравнительного анализа, экономико-статистические, зоотехнические (определение показателей продуктивности цыплят-бройлеров). Исследования проводились с использованием данных Росстата, Российского птицеводческого союза, а также на материалах бройлерной птицефабрики ООО «Производственное объединение замкнутого цикла Свеженка» Орловской области (ООО «ПОЗЦ Свеженка»).

Результаты исследований. За период с 1961 по 2023 годы производство куриных пищевых яиц в мире увеличилось в 6,14 раз – с 279,8 млрд. штук до 1 трлн. 718,3 млрд. На первом месте – Китай (40,2% мирового производства), на втором – Индонезия (8,8%), на третьем – Индия (8,3%). Вместе эти три страны производят больше половины (57,3%) от общемирового объема яйца. Россия в

мировом рейтинге производства яиц занимает 7 место. В 2024 г. производство яиц во всех категориях хозяйств составило 46,5 млрд.шт. Доля сельскохозяйственных организаций в общем объеме производства яиц составила 83%. Экспорт пищевых яиц – 550,0 млн.шт. яиц, импорт пищевых яиц – 818,5 млн. шт. Было произведено на душу населения 319 шт. яиц. Потребление яиц на душу населения выросло с 265 шт. в 2010 г. до 291 шт. в 2024 г. (норма потребления Минздрава РФ – 260 шт.). Яйцо - самый уникальный по своим потребительским качествам продукт животного происхождения без альтернативы замещения [1, 2, 4, 5].

Формирование рынка пищевых яиц в России в 2023-2024 гг. представлено в таблице 1.

Таблица 1 - Формирование рынка пищевых яиц в России в 2023-2024 гг.

Показатели	2023 г.	2024 г.	2024г. к 2023г., %	2024г. к 2023г., (+,-)
Производство (Росстат)	46663,5	46541,7	99,7	-121,8**
Производство пищевых яиц (без учета яиц, пошедших на инкубацию)	43397,1	43283,8	99,7	-113,3
Импорт*	518	818,5	158,0	+300,5
Экспорт*	501,5	550,0	109,7	+48,5
Итого ресурсов	43413,6	43552,3	100,3	+138,7

(*) – экспорт и импорт взяты из информации Интерфакса со ссылкой на Россельхознадзор.

(**) – снижение производства яиц во всех категориях хозяйств произошло за счет снижения его в личных подсобных хозяйствах.

По предварительным данным, производство яиц во всех категориях хозяйств в 2025 г. составило 48,6 млрд. шт. Производство пищевых яиц всеми категориями хозяйств (без учета яиц, пошедших на инкубацию) в 2025 г. достигло 45,2 млрд. шт. По прогнозу Российского птицеводческого союза экспорт пищевых яиц составил 406,7 млн.шт. яиц, импорт пищевых яиц – 740,2 млн. шт. [5]

Лидирующие позиции, которые занимает производство мяса птицы, является мировой тенденцией. Производство мяса птицы выросло со 136 млн. т в 2022 г. до 142 млн. т в 2024 г., в том числе

мясо бройлеров – 105 млн. т. На мировом рынке мяса всех видов доля мяса птицы достигла 39,9%. На первом месте – США (20,4% мирового производства), второе - третье места делят Бразилия и КНР - по 14,3% каждая. Вместе эти три страны выпускают половину (49%) от общемирового объема мяса бройлеров. Россия в мировом рейтинге производства мяса бройлеров занимает 4 место [1, 2, 5-7].

Несмотря на высокие темпы прироста производства свинины, мясо птицы, по-прежнему, сохраняет лидирующие позиции – 44% на рынке мяса всех видов скота и птицы в Российской Федерации. В 2024 г. в хозяйствах всех категорий было произведено 5,45 млн. т мяса птицы (в убойной массе), что в 1,8 раза больше, чем в 2010 г. Доля сельскохозяйственных организаций в общем объеме производства мяса птицы составила 93%. Потребление мяса птицы на душу населения возросло с 24,7 кг в 2010 г. до 36,7 кг в 2024 г., что пока ещё на 8,3% ниже рекомендованной рациональной нормы Минздрава РФ (40 кг). При этом экспорт мяса птицы также вырос с 24,5 тыс. т в 2012 г. до 381,9 тыс. т в 2024 г., что составляет 69% экспорта мяса всех видов скота и птицы [1, 4, 5, 7-9].

По предварительным данным, производство мяса птицы в убойной массе во всех категориях хозяйств в 2025 г. составило 5,55 млн. т. По прогнозу Российского птицеводческого союза экспорт мяса птицы составил 455,4 тыс.т. , импорт мяса птицы – 327,4 тыс. т. [5]

Наибольший удельный вес в структуре производства мяса птицы занимает мясо бройлеров - 88%, на долю мяса индейки приходится около 8%, мяса уток и гусей – 1 %, технологическая выбраковка кур яичных кроссов составляет около 3%. Несколько факторов способствуют динамике развития рынка бройлеров в мире и Российской Федерации. Во-первых, снижение затрат на производство, связанное с оптимизацией технологии содержания и кормления птицы, позволяет производителям предлагать конкурентоспособные цены. Это, в свою очередь, стимулирует потребление, особенно в условиях экономической неопределенности, когда потребители ищут доступные и питательные продукты. Во-вторых, наблюдается растущий интерес фермеров и индивидуальных предпринимателей к органическому и свободному выгулу. Однако стоит отметить, что такая тенденция также несет риски, связанные с потенциальными вспышками птичьего гриппа. Вирус продолжает представлять угрозу, особенно в тех регионах, где птицы имеют доступ к открытым пространствам. Это создает необходимость в строгом контроле и мониторинге здоровья птиц, чтобы минимизировать риски для производства.

Геополитические факторы, такие как торговые споры и нестабильные отношения между странами, могут влиять на экспортные возможности и ценообразование. Кроме того, колебания валютных курсов могут затруднить планирование и прогнозирование для производителей птицеводческой продукции.

Внедрение новых технологий и устойчивых практик производства также может способствовать улучшению качества продукции и повышению конкурентоспособности бройлерного птицеводства на рынке.

Бройлерное производство является вертикально интегрированной системой, включающей в себя комбикормовый завод, репродуктор II порядка, инкубаторий, бройлерные площадки, цех убоя и переработки мяса птицы, собственную торговую сеть, которые взаимосвязаны между собой и образуют единый птицепродуктовый подкомплекс. Безусловно, важнейшая роль в этой производственно-логистической цепи отводится родительскому стаду бройлеров. Выход цыплят на одну курицу-несушку увеличивается ежегодно. Несушка становится все более эффективной. В 1990 году от одной курицы в среднем получали 115 цыплят-бройлеров, а в 2020 году - уже 140. От относительно небольшого поголовья родительского стада бройлеров зависит качество огромного поголовья бройлеров, поэтому влияние родительского стада велико: 10 мясных кур-несушек и один петух производят около 1400 цыплят, что соответствует 3500 кг мяса. В 1960-х годах отбор бройлеров был в основном направлен на достижение максимального веса. В то время бройлеры продавались в виде тушек. Для разделки и дальнейшей переработки потребовался другой тип бройлеров. В настоящее время селекционеры учитывают более 40 параметров, включая эффективность потребления корма, а также благополучие и состояние здоровья птиц. В 2025 году рост стал иметь меньшее значение; основное внимание в селекции уделяется конверсии корма, выносливости птицы, выходу мяса и его качеству.

Устойчивый рост, поддерживаемый внутренним спросом и экспортом, в сочетании с вызовами, связанными со здоровьем птиц и геополитической ситуацией, определяет будущее бройлерной отрасли. Производители должны оставаться гибкими и готовыми к адаптации, чтобы успешно справляться с вызовами и использовать возникающие возможности.

В 2024 году российские производители работали со следующими промышленными кроссами цыплят-бройлеров: «Росс-308» (доля на рынке - 74%), «Кобб 500» (16%), «Арбор Айкрез» (8%), «Смена 9» (2%). Поставлена задача довести к 2030 г. удельный вес

бройлеров кросса «Смена 9» до 25%. В настоящее время проводится работа по совершенствованию отечественного кросса «Смена 9» по желаемым производственным признакам, и в этом большая роль принадлежит геномной селекции. Геномная селекция обеспечивает улучшение существующих селекционных технологий, представляет информацию о вариации генов у существующих кроссов птицы, является дополнительным инструментом для дальнейшего улучшения птицы посредством отбора и селекции на основе генотипа и дальнейшего скрещивания. Применение геномной селекции обеспечивает более быстрый, эффективный и прогрессивный отбор по желаемым признакам, отбор по признакам, с трудом поддающимся стандартной селекции (улучшение здоровья, стрессоустойчивость, устойчивость к различным заболеваниям, особенности переработки и качество мяса, вывод однополой птицы, улучшение качества продукции, поставляемой компанией).

В современных экономических условиях поиск источников решения проблемы продовольственной безопасности и повышения эффективности птицеводства следует вести внутри отрасли и, прежде всего, - в инвестиционно-инновационном развитии на основе модернизации, разработки и внедрения новых ресурсосберегающих технологий производства экологически безопасных продуктов с высокой добавленной стоимостью. Необходимо формирование условий инвестирования в птицеводство, в первую очередь, с государственной поддержкой.

В основе продовольственной безопасности лежит устойчивое самообеспечение населения продукцией в каждом отдельно взятом регионе. Резервы повышения экономической эффективности птицеводства имеются во всех регионах России. Следует отметить, что в 2025 г. только 28 субъектов РФ обеспечили потребности региона в мясе птицы за счет собственного производства на 100% и более и 33 субъектов РФ обеспечили потребности региона яйцом собственного производства на 100% и более [5].

На территории Орловской области расположены четыре птицеводческих предприятия, из которых ООО «ПОЗЦ Свеженка» и Орловский филиал ООО «ПродМит» специализируются на производстве мяса цыплят-бройлеров, ООО «Брянский птицеводческий комплекс» (репродуктор II порядка) - на производстве инкубационных яиц, ООО «Мулард утка» занимается производством мяса уток (мулардов).

В Орловской области в 2025 г. в хозяйствах всех категорий было произведено 28,4 тыс. т мяса птицы в убойной массе или 41,4 кг

на человека (табл. 2). Уровень самообеспеченности региона мясом птицы превышает 100% (с учетом рекомендуемой нормы потребления мяса птицы - 40 кг на человека в год).

Таблица 2 - Производство яиц и мяса птицы во всех категориях хозяйств Орловской области

Годы, периоды		Производство яиц, млн. шт.	Производство мяса птицы, тыс. т убойной массы
1990		363,7	14,3
1997		286,1	3,9
1997 к 1990	%	78,7	27,3
(кризис отрасли)	±	-77,6	-10,4
2005		271	14
2006		268	13,6
2007		221,5	15,5
2007 к 2005	%	81,7	110,7
(реализация Нацпроекта)	±	-49,5	1,5
2013		154,5	15,4
2013 к 2007	%	69,8	99,4
(реализация Госпрограммы)	±	-67	-0,1
2010		179,8	20,6
2015		126,5	16,3
2021		55,2	25,9
2022		56,6	26,7
2023		53,7	26,4
2024		50,9	26,4
2025		49,0	28,4

Производство яиц в хозяйствах всех категорий в 2025 г. составило 49 млн. шт. яиц или 71 шт. на душу населения. Уровень самообеспеченности региона яйцом составляет около 23%. Потребление яиц на душу населения составило 266 шт. Расчетная потребность территории составляет 201,1 млн. шт. (из расчета 293 яиц на душу населения.)

Бройлерная фабрика ПОЗЦ «Свеженка занимает в Орловской области лидирующие позиции по объемам производства мяса бройлеров - около 24 тыс. т в живой массе (табл. 3). Производство мяса бройлеров в Орловском филиале птицефабрики «ПродМит» в 2025 г. составило 11,2 тыс. т в живой массе.

Рентабельность производства мяса бройлеров - это один из самых волатильных показателей в агробизнесе. Она может значительно меняться в зависимости от сезона, стоимости зерна и эпидемиологической обстановки. Если усреднить данные по отрасли за последние годы (2023–2025 гг.), то средняя рентабельность производства бройлеров в промышленных масштабах колеблется в диапазоне от 8% до 15% (в докризисные периоды доходила до 20–25%).

Таблица 3 - Зоотехнические и экономические показатели выращивания бройлеров в ООО «ПОЗЦ Свеженка»

Показатель	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2025 г. в % к 2022 г.
Плотность посадки, гол./м²	19,9	19,5	19,7	19,5	98,0
Период откорма, дни	38,0	37,1	37,3	37,6	98,9
Сохранность, %	93,1	93,6	95,0	93,8	100,8
Средняя живая масса 1 гол., г	2280	2170	2250	2370	103,9
Среднесуточный прирост, г	59,0	57,5	59,0	61,9	104,9
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,59	1,60	1,58	1,57	98,7
Европейский индекс продуктивности, ед.	351	342	363	377	107,4
Производство мяса в живой массе, т	22866	22505	23146	23999	105,0
Себестоимость 1 кг мяса птицы, руб.	115,00	117,00	116,5	122,00	106,1
Цена реализации 1 кг мяса птицы, руб.	125,6	136,9	127,9	134,8	107,3
Уровень рентабельности, %	9,2	17,0	9,8	10,5	114,1

Промышленное производство мяса бройлеров на птицефабрике ООО «ПОЗЦ Свеженка» имеет многоступенчатую систему учета производственных затрат на различных этапах технологического процесса, которые формируют себестоимость производства мяса птицы (тушек бройлеров). Прибыльность бройлерного производства зависит от умения контролировать затраты и максимизировать эффективность на всех этапах.

В обобщенном виде факторами, влияющими на продуктивность цыплят-бройлеров, являются: качество суточных цыплят, корма и технология кормления, вода для поения птицы, микроклимат птичников, плотность посадки, ветеринарное благополучие. Кроме того, успех бройлерного производства, помимо вышеназванных факторов, зависит от благополучия родительского стада и соблюдения технологии инкубации. Нарушение одного из факторов или этапов бройлерного производства неизбежно приведет к негативным последствиям для производства в целом [8, 10].

Таким образом, в Орловской области имеются резервы увеличения объемов производства птицеводческой продукции. Следовательно, назрела необходимость разработки целевой программы развития отрасли птицеводства в Орловской области. Перспективной в этом отношении представляется проектная модель развития аграрной экономики в регионе, предполагающая формирование отдельного проекта по каждому виду продукции, в том числе подотрасли птицеводства, позволяющая задействовать все имеющиеся резервы агропромышленного производства в регионе.

Стратегия инновационного развития птицеводства в регионе предполагает решение следующих задач:

-экономические – формирование эффективного, конкурентоспособного производства птицеводческой продукции, обеспечивающего продовольственную безопасность региона, а также интеграцию отрасли в логистическую инфраструктуру и рынки продовольствия;

-социальные – повышение качества жизни сельского населения, развитие социальной инфраструктуры села;

-экологические – производство экологически безопасных продуктов питания, сохранение природных ресурсов аграрного производства на основе повышения его технологического уровня, ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий; экологически сбалансированное бройлерное производство.

Экосистемный подход к птицеводству, как компоненту экосистемы, должен исключить понятие «помет – отход

птицеводства» и включить помет (органическое вещество) в воспроизводство плодородия почвы. Данный вопрос требует более глубокого научно-практического обоснования, в том числе в целях производства органической продукции животноводства и птицеводства. На важность и актуальность этой проблемы указывает Распоряжение Правительства РФ от 04.07.2023 N1788-р «Об утверждении Стратегии развития производства органической продукции в Российской Федерации до 2030 года». Необходимость применения антибиотиков широкого спектра действия в промышленном птицеводстве привела к ряду недостатков: накоплению токсичных веществ распада антибиотиков в продуктах птицеводства; развитию устойчивости патогенных микроорганизмов к данным антибиотическим препаратам. Обеспечение безопасности и качества яиц, мяса птицы и субпродуктов является важнейшей задачей отрасли при производстве и переработке птицеводческой продукции. Тренд на потребление экологически безопасной и биологически полноценной продукции, сформировавшийся в последние годы, способствует развитию органического производства яиц и мяса птицы.

Для максимально полной реализации местных конкурентных преимуществ важно учитывать особенности региональной структуры аграрного производства и потребления продуктов питания, ориентировать новые инвестиционные проекты на наиболее перспективные рынки. Промышленное производство яиц, мяса и мясопродуктов – масштабный бизнес, требующий значительных инвестиций и имеющий большие сроки окупаемости. Вместе с тем, в Орловской области существуют отличные возможности для развития небольшого, фермерского производства органической продукции птицеводства. Применение прозрачного, системного подхода к развитию животноводства и птицеводства, позволяет четко выделить приоритеты для крупного бизнеса, фермеров и хозяйств населения, максимально использовать возможности и преимущества регионализации АПК.

Несмотря на достигнутые успехи, Российское птицеводство, столкнулось с рядом серьезных проблем, влияющих на производство и стоимость продукции. Усилившееся в 2022-25 годах санкционное давление со стороны недружественных стран сформировало дополнительные риски к уже имеющимся у отрасли. В первую очередь это относится к рискам физической и экономической доступности материальных ресурсов (племенной материал,

ветеринарные препараты, вакцины, кормовые добавки и биологически активные добавки, оборудование, запчасти, упаковочные материалы).

Необходимо отметить следующие основные факторы, негативно влияющие на развитие отрасли птицеводства:

- высокопатогенный грипп птиц (необходимо ужесточение соблюдения требований ветеринарно-санитарных правил, обновление нормативной базы);

- дефицит ветеринарных препаратов, вакцин, кормовых и биологически добавок, оборудования, племенного материала, усложнение логистики (импортозамещение средств производства, наращивание объемов собственного производства, поддержка селекции, отечественных генетических ресурсов, реализации проектов по биотехнологиям, выстраивание новой логистики поставок);

- снижение покупательной способности населения (рост доходов населения, решение проблемы бедности);

- нарастающая необходимость обновления многих производственных активов, построенных или реконструированных в ходе реализации Национального проекта «Развитие АПК» в 2005-2007 гг. и Госпрограммы развития сельского хозяйства в 2007-2013 гг.

Новым ориентиром для развития АПК РФ является Указ Президента РФ от 07 мая 2024 года №309 «О национальных целях развития РФ на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года», предусматривающий увеличение к 2030 году объемов производства на 25% и увеличение экспорта сельхозпродукции в полтора раза по сравнению с уровнем 2021 года. При этом, в первую очередь, необходимо обеспечить импортозамещение по племенной продукции, вакцинам и ветеринарным препаратам, оборудованию. С 2025 года реализуется Национальный проект «Технологическое обеспечение продовольственной безопасности», основной задачей которого является достижение технической и технологической независимости сельского хозяйства, пищевой и перерабатывающей промышленности.

В свете усилившегося с 2022 года внешнего и санкционного давления на развитие российской экономики возникает необходимость внедрения новой модели технологического и экономического развития агропромышленного комплекса, способной обеспечить динамичный и устойчивый рост российской экономики, основанный на внутренних факторах конкурентоспособности государства и прежде всего на повышении экономической эффективности производства.

В результате проведенных исследований нами разработаны приоритетные направления инновационного развития птицеводства в России на перспективу до 2030 г. Основными тенденциями и

потенциальными точками роста в развитии рынка яиц и мяса птицы в ближайшее десятилетие будут оставаться: освоение современных ресурсосберегающих технологий выращивания и содержания птицы в клетках и на полу; дальнейшее укрепление и развитие селекционно-генетических центров (СГЦ «Смена», кросс «Смена 9») и повышение их конкурентоспособности на внутреннем и внешнем рынках; внедрение новых методов селекции птицы; создание на территории РФ заводов по производству биологически активных добавок (витаминов, микроэлементов, аминокислот, пробиотиков, пребиотиков, фитобиотиков, синбиотиков, вакцин, диагностикумов и т.д.); глубокая переработка мяса птицы; организация экологически безопасного производства яиц и мяса птицы; значительное расширение ассортимента конечной продукции и повышение ее качества; производство функциональных пищевых продуктов; развитие рынка органической продукции птицеводства; формирование здорового типа питания; обеспечение внедрения системы прослеживаемости производства продукции в целях гарантии качества и безопасности продукции и возможности поставок на экспорт; наращивание экспортного потенциала, развитие несырьевого экспорта; дальнейшее развитие информационных технологий в отрасли; внедрение цифровых систем управления производством; включение помета как источника органических веществ в воспроизводство плодородия почвы; снабжение К(Ф)Х и хозяйств населения племенным и товарным молодняком, кормами, ветеринарными препаратами, оборудованием, обеспечивающими производство качественной продукции; составление комплексных карт организации труда, адаптированных для новых технико-технологических решений при создании современных кроссов мясной птицы отечественной селекции, и оптимизированных с учетом изменения рабочего процесса и способов выполнения работ, норм нагрузок.

Заключение. Для сохранения стабильности рынка птицеводческой продукции необходимо повышение финансовой устойчивости и инвестиционной привлекательности производства и переработки яиц и мяса птицы. Устойчивое развитие бройлерного птицеводства зависит от множества технико-технологических и организационно-экономических факторов, основными из которых являются технологии кормления и содержания, биобезопасность, переработка, системы прослеживаемости пищевой продукции на предприятии, маркетинговая деятельность, логистическая инфраструктура. Эффективное использование имеющегося на предприятиях производственного потенциала, финансовая поддержка

промышленного птицеводства, обеспечение условий для повышения спроса на рынке птицеводческой продукции, рост реальных доходов населения создадут возможность для дальнейшего инновационного развития птицеводческой отрасли. Важнейшими направлениями повышения конкурентоспособности птицеводческих предприятий являются увеличение объемов производства функциональных и органических яиц, создание новых продуктов из мяса птицы и яиц или их компонентов, расширение экспортных поставок.

Библиография

1. Фисинин, В.И. Динамика и перспективы развития мирового и отечественного птицеводства. Результаты работы яичного и мясного птицеводства России в 2024 году / В.И. Фисинин // Птицеводство. -2025. - №3. - С. 4-10.
2. Фисинин, В.И. Мировое и российское птицеводство: реалии и вызовы будущего: монография / В.И. Фисинин. - М.: Хлебпродинформ, 2019. - 470 с. - EDN: PMOEQN.
3. Mottet, A. Global poultry production: current state and future outlook and challenges A. Mottet, G.Tempio // The Proc. XXV World's Poultry Cong., Sep. 5-9, 2016. Beijing, China. Invited Lecture Papers. - P.1-8. - DOI: 10.1017/s0043933917000071.
4. Бобылева, Г.А. Российское птицеводство в 2023 году: итоги и перспективы развития / Г.А. Бобылева // Птица и птицепродукты. - 2024. - №2. С. 6-9.
5. Бобылева, Г.А. Обзор ситуации в отрасли птицеводства / Г.А. Бобылева // Птица и птицепродукты. - 2026. - №1. - С. 6-9.
6. Кобяков, О.Ю. Мировой рынок мяса: оценка тенденций и перспектив. Саммит «Аграрная политика России» - 2024. [Электронный ресурс] URL: https://mapsummit.ru/upload/iblock/242/pvpy8xqt50o5hy9t6ttsrxeuesjckql6.pdf (дата обращения: 09.02.2026).
7. Цындрина, Ю. Мясной сектор: расклад сил в России и в мире / Ю. Цындрина // Животноводство России. - 2024. - Май.- С. 2-5.
8. Буяров, В.С. Развитие животноводства и птицеводства России в условиях импортозамещения: монография / В.С. Буяров, И.В. Комоликова, А.В Буяров. - Орёл: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2024. - 205 с.
9. Цындрина, Ю. Российский рынок мяса: итоги 2024 года / Ю. Цындрина // Животноводство России. - 2025. - Апрель.- С. 8-11.
10. Лукьянов, В. В клетке или на полу ? / В Лукьянов, Т. Столляр, А. Кавтарашвили, В. Слепухин, В. Буяров и др. //

Птицеводство. – 2007. – № 2. – С. 3-12.

УДК 636.5.033

ТЕХНОЛОГИЯ СОДЕРЖАНИЯ И КОРМЛЕНИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ НА ПТИЦЕФАБРИКЕ ООО «ПРОДМИТ» ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

TECHNOLOGY OF MAINTENANCE AND FEEDING OF BROILER CHICKENS AT THE POULTRY FARM OF PRODMIT LLC IN THE ORYOL REGION

Буяров В.С., *доктор сельскохозяйственных наук, профессор*
Buyarov V.S., *Doctor of Agricultural Sciences, Professor*
Полянская Н.П., *магистрант 3 курса направления подготовки 36.04.02 Зоотехния*
Polyanskaya N. P., *Master student of the 3nd year of training direction 36.04.02 Zootechnics*
Буяров А.В.*, кандидат экономических наук, доцент*
Buyarov A.V., *Candidate of Economic Sciences, Associate Professor*
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», г. Орел, Россия
Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education «Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin», Orel, Russia, e-mail: bvc5636@mail.ru

Аннотация. Работа выполнена в производственных условиях ООО «ПродМит» (Орловский филиал) в 2024-2025 гг. В качестве объектов исследований были использованы цыплята-бройлеры кроссов «Ross 308» и «Cobb 500». Цель исследования - изучить технологию промышленного содержания и кормления цыплят-бройлеров на птицефабрике ООО «ПродМит» Орловской области и определить пути её совершенствования. Выращивание разных кроссов бройлеров «Ross 308» и «Cobb 500» осуществляется на предприятии с применением «Единого подхода» (одна программа кормления, одинаковый режим освещения и обеспечение микроклимата, одна ветеринарная программа). В результате проведенного комплексного анализа производственно-зоотехнических показателей выращивания бройлеров «Cobb 500» и «Ross 308» установлено, что сроки откорма бройлеров на предприятии составляли 37-39 дней, сохранность птицы - 93-96%, предубойная живая масса 1 головы - 2,4-2,6 кг, конверсия корма - 1,45-1,60 кг, выход живой массы с 1 м² пола - 38-50 кг, Европейский индекс

продуктивности находился в пределах 365-450 единиц. В процессе выполнения исследований были выявлены причины неполной реализации генетического потенциала бройлеров кроссов «Ross 308» и «Cobb 500» в производственных условиях птицефабрики. На основании проведенных исследований рекомендовано для повышения уровня реализации генетического потенциала бройлеров на птицеводческих предприятиях Орловской области: расширение собственного родительского стада; покупка инкубационных яиц только у благополучных хозяйств; исключение комплектации промышленного поголовья из разных кроссов бройлеров; разработка и внедрение специальных регламентов на каждом этапе бройлерного производства. Разработаны перспективные направления повышения экономической эффективности бройлерного птицеводства.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, генетический потенциал, технология, содержание и кормление птицы, зоотехнические показатели, эффективность производства.

Abstract. *The study was conducted at ProdMit LLC (Oryol branch) in 2024-2025. Ross 308 and Cobb 500 broiler chickens were used as test subjects. The objective of the study was to evaluate the industrial broiler chicken housing and feeding technology at ProdMit LLC's poultry farm in the Oryol region and identify ways to improve it. Different Ross 308 and Cobb 500 broiler chicken breeds are raised at the farm using a "Unified Approach" (a single feeding program, identical lighting and microclimate conditions, and a single veterinary program). As a result of the comprehensive analysis of production and zootechnical indicators of growing broilers "Cobb 500" and "Ross 308" it was found that the fattening period of broilers at the enterprise was 37-39 days, the survivability of birds was 93-96%, the pre-slaughter live weight of 1 head was 2.4-2.6 kg, the feed conversion was 1.45-1.60 kg, the live weight yield from 1 m² of floor was 38-50 kg, the European productivity index was in the range of 365-450 units. In the process of carrying out the research, the reasons for incomplete realization of the genetic potential of broilers of the Ross 308 and Cobb 500 crosses in the production conditions of the poultry farm were identified. Based on the conducted research, it was recommended to increase the level of realization of the genetic potential of broilers at poultry farms of the Oryol region: expansion of their own parent flock; Purchasing hatching eggs only from successful farms; eliminating the need to combine different broiler crosses into commercial flocks; and developing and implementing special regulations at each stage of broiler production. Promising*

approaches to improving the economic efficiency of broiler poultry farming have been developed.

Key words: *broiler chickens, genetic potential, technology, poultry management and feeding, zootechnical indicators, production efficiency.*

Введение. Птицеводство является важнейшей отраслью, обеспечивающей продовольственную безопасность страны. Отрасль обеспечивает население доступным, полноценным белком животного происхождения, способствует экономической независимости, социальной стабильности и имеет значительный экспортный потенциал. Для успешного выполнения и усиления этой роли необходимы государственная поддержка, инвестиции в собственную генетику и ветеринарную науку, а также обеспечение кормовой базы [1, 2].

Совершенствование технологии выращивания бройлеров требует системного, междисциплинарного подхода, где оптимизация отдельных элементов подчинена общей цели - повышению продуктивности, экономической эффективности при обеспечении благополучия птицы, качества продукции и экологической устойчивости [3, 4, 5]. Научные направления развития бройлерного птицеводства сегодня сосредоточены на решении глобальных вызовов: растущий спрос на мясо, устойчивость к заболеваниям, благополучие животных, экологическая ответственность и качество продукции. Эти направления взаимосвязаны между собой и развиваются одновременно. В условиях растущей конкуренции, ужесточения требований к качеству и устойчивости, комплексное совершенствование технологий становится не просто конкурентным преимуществом, а условием выживания в среднесрочной перспективе. Птицеводческие предприятия, которые начали этот путь сегодня, через 5-7 лет будут лидерами отрасли, определяющими инновационные направления её развития [2, 6, 7].

Цель исследования - изучить технологию промышленного содержания и кормления цыплят-бройлеров на птицефабрике ООО «ПродМит» Орловской области и определить пути её совершенствования.

Условия, материалы и методы исследования. Работа была выполнена в производственных условиях ООО «ПродМит» Орловский филиал в 2024-2025 гг. В качестве объектов исследований были использованы цыплята-бройлеры зарубежных кроссов «Ross 308» и «Cobb 500». Подопытные группы, не разделенных по полу цыплят-бройлеров кроссов «Ross 308» и «Cobb 500», выращивали с суточного

до 36-40-дневного возраста на глубокой подстилке. При выращивании цыплят-бройлеров применяли напольное оборудование фирмы «Hartmann» (Германия). Исследования были проведены в соответствии с «Методикой проведения исследований по технологии производства яиц и мяса птицы» [8].

Результаты исследований. На территории Орловской области расположены четыре птицеводческих предприятия, два из которых - Орловский филиал ООО «ПродМит» и ООО «ПОЗЦ Свеженка» специализируются на производстве мяса бройлеров; ООО «Брянский птицеводческий комплекс» специализируется на производстве инкубационных яиц (репродуктор II порядка) и ООО «Мулард утка».

В Орловской области в 2025 г. в хозяйствах всех категорий было произведено 37,8 тыс. т мяса птицы в живой массе или 55,1 кг на человека. Производство мяса бройлеров в Орловском филиале ООО «ПродМит» в 2025 году составило 11,2 тыс. т в живой массе.

Агрохолдинг «ПродМит» ведет свою хозяйственную деятельность на территории двух областей – Ивановской и Орловской. В Ивановской области деятельность осуществляется на производственных мощностях птицефабрики «Ивановский бройлер» и представляет собой производство замкнутого цикла: от производства инкубационных яиц - до выпуска готовой продукции.

Орловский филиал ООО «ПродМит» осуществляет деятельность с 2018 г. на производственных мощностях бывшей птицефабрики «Птичий дворик» (Ливенский район, п. Набережный). В производственную структуру предприятия входят следующие подразделения: бройлерная площадка, инкубатор, цех убоя и переработки мяса птицы.

Бройлерная площадка состоит из 22-х цехов (птичников), из которых 13 новых птичников размером 18х96 м каждый, построены из сэндвич-панелей; 3 птичника размером 18х96 м каждый, построены в советское время из кирпича, реконструированные; 6 птичников размером 14х102 м каждый также построены в советское время из кирпича, реконструированные. Птичники оснащены импортным оборудованием фирмы фирмы «Hartmann» (Германия) для напольного содержания бройлеров и современным светодиодным освещением.

На площадке расположены склады хранения кормов, опилок (для подстилки), товарно-материальных ценностей, санпропускник, дезбарьер, по периметру площадка имеет ограждение. Водоснабжение площадки организовано из двух артезианских скважин.

Инкубатор расположен на противоположной стороне от бройлерной площадки. Оборудование инкубатора фирмы «Petersime»

(Бельгия), состоит из 16 инкубационных (вместимостью 38 000 яиц) и 4 выводных шкафов.

Цех убоя представлен следующим сборным оборудованием: линия убоя - производства Полтавы, линия потрошения - фирмы Foodmate (Нидерланды), линия разделки и воздушно-капельного охлаждения – фирмы Meyn (Нидерланды). Водоснабжение и водоотведение инкубатора и цеха убоя организовано через центральный водопровод и канализацию поселка.

Организация процесса выращивания цыплят-бройлеров в Орловском филиале ООО «ПродМит» начинается с подготовки птичников к посадке суточного молодняка и включает в себя следующие этапы: 1-й день – чистка помета (как правило, чистка помета начинается в 8:00 и заканчивается в 12:00); 1-2-й день – мойка птичника и оборудования (мойка начинается сразу после окончания чистки птичника); 3-й день – дезинфекция и побелка корпуса (дезинфекция осуществляется горячим раствором каустической соды механическим способом, специально приспособленным транспортным средством, в качестве побелки используется известь); 4-й день – обжиг корпуса, завоз опилок для подстилки, газация формалином; 5 и 6-й день – корпус находится под действием формалина; 7-й день – подготовка к посадке (бумага, корма, линии кормления и поения) и газация корпуса йодом однохлористым; 8-й день – посадка цыплят. В зависимости от технологической карты предприятия сроки подготовки колеблются от 7 до 9 дней. Система «пусто-занято» на предприятии не применяется из-за технологических и технических особенностей производства. Механическая очистка корпуса от подстилки производится телескопическим погрузчиком «Bobcat». Мойка корпуса осуществляется моющими щелочными и кислотными средствами горячей водой (мойками высокого давления с нагревательными элементами, работающих на дизельном топливе). В качестве подстилочного материала используется мелкая фракция стружки.

Температура пола птичника при посадке составляет 28-30^{0}С. Посадка цыплят производится на весь корпус через «чистый» вход, ящики с цыплятами распределяются от центра птичника. После выгрузки всех ящиков птицеводом осуществляется контрольный подсчет цыплят в нескольких ящиках для уточнения количества цыплят, указанных в паспорте суточного цыпленка. Производится контрольное взвешивание нескольких ящиков с цыплятами для определения средней посадочной массы одного цыпленка. Также измеряется клоачная температура цыпленка, которая должна составлять 39,4-40,5 ^{0}С. Далее цыплята извлекаются из ящиков и

размещаются в птичнике. Каждые два часа птицевод наблюдает за поведением цыплят, за наполнением зоба кормом и водой.

В период выращивания птицевод регулирует высоту линий поения и кормления, контролирует бесперебойное наличие корма в кормушках, производит контрольное взвешивание бройлеров на 7, 14, 21, 28 и 35 день откорма, ежедневно собирает падеж, ведет ежедневную сводку (паспорт стада) по следующим показателям: суточное потребление воды, данные контрольных взвешиваний, количество павшей птицы за день, количество и дата загруженного в бункер корма.

В Орловском филиале ООО «ПродМит» выращиваются бройлеры двух промышленных кроссов: «Cobb 500» и «Ross 308». Основное поголовье состоит из кросса «Cobb 500». Инкубационные яйца кросса «Cobb 500» поступают в хозяйство из головного предприятия ООО «ПродМит», расположенного в Ивановской области, где имеется собственный репродуктор II порядка с родительским стадом «Cobb 500». Из-за нехватки объема инкубационных яиц кросса «Cobb 500» для полной комплектации птичников Орловского филиала ООО «ПродМит» предприятие закупает 20-30% инкубационных яиц кросса «Ross 308» в Чехии и Словении.

Выращивание разных кроссов бройлеров осуществляется с применением «Единого подхода» (одна программа кормления, одинаковый режим освещения и обеспечение микроклимата, одна ветеринарная программа). Применяется 4-х фазная система кормления полнорационными комбикормами: с суточного до 9 - дневного возраста - комбикорм марки «Старт», с 10-го по 21-й день –комбикорм марки «Рост», с 22-го по 31-й день - комбикорм марки «Финиш 1», с 32 дня - до убоя - комбикорм марки «Финиш 2» (табл. 1). Комбикорм всех марок производится сторонним комбикормовым заводом по техническому заданию Орловского филиала ООО «ПродМит». В качестве основного сырья в составе комбикорма используется пшеница, кукуруза, соевый жмых, соевый шрот, подсолнечный шрот, мясо-перьевая мука, подсолнечное масло, другие компоненты и 1% премиксы. В состав 1% премиксов включены витамины (А, D3, Е, К3, В1, В2, В3, В5, В6, В12, Вс, Н), микроэлементы (железо, медь, цинк, марганец, йод, селен), ферменты (фитаза, глюканаза, ксиланаза), а также кормовой антибиотик (мультиомицин) и кокцидиостатик (мониголд форте). Кормовой антибиотик и кокцидиостатик включены только в комбикорма марок «Старт», «Рост» и «Финиш 1», во избежание попадания лекарственных препаратов на последней фазе кормления. Стоит отметить, что предприятие не использует в составе

кормов цельное зерно (пшеницу). Стартовый корм представлен в виде крупки, комбикорм марок «Рост», «Финиш 1», «Финиш 2» в виде гранулы 3 мм.

Таблица 1 - Программа кормления цыплят-бройлеров в ООО «ПродМит» (Орловский филиал),%

Наименование сырья	СТАРТ	РОСТ	ФИНИШ-1	ФИНИШ-2
Пшеница 11,0%	41,22	49,34	64,05	65,06
Кукуруза 8,0%	15,00	10,00		
Соевый жмых 39/9,5		7,50	10,00	10,00
Соевый шрот 46%	31,21	17,35	6,00	3,45
Подсолнечный шрот 36,0%	4,50	6,00	9,00	10,05
Мясо-перьевая мука 53%		3,00	3,00	4,00
Масло подсолнечное	3,34	3,35	4,42	4,38
Монокальцийфосфат	1,16	0,38	0,20	0,19
Известняковая крупа	0,79	0,65	0,65	0,42
Соль	0,28	0,25	0,25	0,25
Сульфат натрия	0,21	0,20	0,24	0,17
Калия карбонат (поташ)			0,10	0,15
CholineCI 60%	0,10	0,10	0,12	0,12
Л-Лизин HCL	0,46	0,39	0,46	0,45
ДЛ-Метионин	0,42	0,26	0,24	0,19
Л-Треонин	0,21	0,13	0,17	0,12
Л-Валин	0,10	0,10	0,10	
П 5-1 1% Старт	1,00			
П 5-1 1% Рост		1,00		
П 5-3 1% Финиш-1			1,00	
П 6 1% Финиш-2				1,00
ИТОГО:	100,00	100,00	100,00	100,00
Сырой протеин, %	22,61	21,50	19,25	19,00
Сырой жир, %	5,20	5,56	6,54	6,89
Сырая клетчатка, %	3,75	3,72	3,91	3,98
ЭБ (dEB)	241,00	218,00	202,00	199,75
К, %	0,98	0,94	0,80	0,74

продолжение таблицы 1

Na, %	0,18	0,18	0,18	0,16
Cl, %	0,29	0,30	0,30	0,30
Ca + Ф, %	1,02	0,80	0,75	0,70
P - общий, %	0,68	0,53	0,48	0,48
P усв. птц. + фит., %	0,52	0,42	0,38	0,38
ОЭ - Птица	2950,00	3050,00	3150,00	3180,00
Лизин, %	1,47	1,27	1,12	1,16
Метионин, %	0,75	0,57	0,53	0,55
Метионин+цистин, %	1,13	0,99	0,92	0,95
Треонин, %	1,00	0,90	0,83	0,81
Триптофан, %	0,27	0,25	0,22	0,20
Аргинин, %	1,48	1,40	1,20	1,23
Валин, %	1,11	1,02	0,90	0,96
ИСО, %	0,93	0,88	0,76	0,81
AFD-ЛИЗп	1,30	1,12	1,00	1,02
AFD-МЕТп	0,71	0,53	0,49	0,51
AFD-М+Цп	1,00	0,86	0,80	0,82
AFD-ТРЕп	0,86	0,75	0,70	0,68
AFD-ТРИп	0,23	0,21	0,18	0,17
AFD-АРГп	1,30	1,22	1,05	1,07
AFD-ВАЛп	0,95	0,85	0,75	0,80
AFD-ИСОп	0,79	0,75	0,64	0,70
Витамин A	15000,00	13000,00	12000,00	12000,00
Витамин D3	5000,00	5000,00	4500,00	4500,00
Витамин E	100,00	75,00	65,00	65,00
Холин	700,00	700,00	840,00	840,00
C18:2 (Линолевая)	2,28	2,97	3,36	3,36

Микроклимат для бройлеров влияет на продуктивность и здоровье птицы, а реализация генетического потенциала требует создания оптимальных условий выращивания, учёта факторов, влияющих на продуктивные качества, и применения соответствующих технологий. Например, хорошо сбалансированный стартерный рацион и соответствующий зоогигиеническим нормативам и рекомендациям по выращиванию кроссов температурно-влажностный режим помогают оптимизировать раннюю скорость роста и снизить частоту метаболических расстройств сердечно - сосудистой системы и смертность от сердечной и легочной недостаточности; эффективный режим освещения и нужное расстояние между кормушками и

поилками способствуют снижению процента дефектов конечностей, стимулируя активность и подвижность бройлеров.

Программа освещения и температурно-влажностный режим, применяемые хозяйством при выращивании бройлеров, едины для кроссов «Cobb 500» и «Ross 308» (табл. 2 и 3).

Таблица 2 - Программа освещения для цыплят-бройлеров

Возраст, дней	Количество часов темноты	Время отключения освещения	Освещенность в часы света, люкс
0	0	-	65-70
1	1	с 24:00 до 1:00	65-70
2-7	1	с 24:00 до 1:00	45
8-30	4	с 18:00 до 19:00 с 24:00 до 2:00 с 6:00 до 7:00	25
31-34	3	с 18:00 до 19:00 с 24:00 до 1:00 с 6:00 до 7:00	20
34-36	2	с 24:00 до 2:00	25
37 и до убоя	1	с 24:00 до 1:00	25

Таблица 3 - Температурно-влажностный режим при выращивании цыплят-бройлеров

Возраст, дней	Температура в птичнике, ^{0}C	Относительная влажность, %
0	30	65-70
3	28	65-70
6	27	50
9	26	50
12	25	50
15	24	50
18	23	50
21	22	50
24	21	50
27 и до убоя	20 (подлежит коррекции в зависимости от поведения птицы)	50

В результате проведенного комплексного анализа производственно-зоотехнических показателей выращивания бройлеров «Cobb 500» и «Ross 308» в 2024-2025 гг. установлено, что сроки откорма бройлеров на предприятии составляли 37-39 дней, сохранность птицы - 93-96%, живая масса 1 головы - 2,4-2,6 кг, конверсия корма - 1,45-1,60 кг, выход живой массы с 1 м² пола - 38-50 кг, Европейский индекс продуктивности находился в пределах 365-450 единиц.

Необходимо подчеркнуть, что целевые (нормативные) показатели продуктивности кроссов «Cobb 500» и «Ross 308», регламентированные селекционными компаниями, являются лишь ориентиром для птицеводческих хозяйств при выборе кросса, а также при оценке результатов выращивания. В зависимости от технологических приемов выращивания, уровня ветеринарного благополучия, а также от целей птицеводческих предприятий результаты выращивания как одного, так и другого кросса могут отличаться от нормативных, как в большую, так и в меньшую стороны. Такое утверждение будет справедливым и для других кроссов бройлеров [9-11].

Учитывая, что нормативные (целевые) показатели по живой массе и среднесуточным приростам бройлеров кросса «Кобб 500» значительно выше аналогичных у кросса «Росс 308», то для их достижения и увеличения выхода мяса следует максимально оптимизировать условия кормления и содержания бройлеров кросса «Кобб 500», а также обеспечить эффективную систему биологической защиты и гигиену производства для снижения риска заболеваемости. Бройлеры кросса «Кобб 500» отличаются высокой интенсивностью роста в оптимальных условиях содержания по сравнению с другими кроссами и более восприимчивы к стрессовым ситуациям и поствакцинальным реакциям. В связи с этим важно обеспечить переход от реагирования на проблемы кормления, содержания, биологической защиты, возникающие в процессе выращивания бройлеров, к их предвидению и индивидуальный подход к каждому конкретному поголовью птицы. Одним из вариантов такого подхода является индивидуализированное многофазное питание бройлеров, основанное на разработке рационов с учетом пола, возраста, здоровья и даже микробиома конкретного поголовья птицы. Управление микробиомом кишечника - ключевой фактор здоровья и высокой продуктивности птицы [12, 13].

В процессе выполнения исследований нами были выявлены следующие основные причины неполной реализации генетического

потенциала бройлеров кроссов «Ross 308» и «Cobb 500» в производственных условиях птицефабрик Орловской области:

- нехватка инкубационного яйца собственного производства для комплектации бройлерных площадок;

-проблема качества покупного инкубационного яйца и качества цыплят, выведенных из стороннего (покупного) инкубационного яйца;

- выращивание разных кроссов бройлеров с применением «Единого подхода» (одна программа кормления, одинаковый режим освещения и обеспечение микроклимата, одна ветеринарная программа).

-проблемы качественной подготовки птичников к посадке суточных цыплят и применения системы «пусто-занято».

- недобор до норматива живой массы бройлеров в первые 7 дней выращивания, что отражается на конечном результате откорма;

-трудности в обеспечении нормативных параметров микроклимата, в частности, температуры воздуха в птичниках в летний период года (июнь-июль), что является причиной повышенного отхода птицы из-за теплового стресса.

-проблема обеспечения здоровья бройлеров и эффективной ветеринарной программы.

На основании проведенных исследований считаем возможным рекомендовать для повышения уровня реализации генетического потенциала бройлеров на птицеводческих предприятиях Орловской области:

- расширение собственного родительского стада;

- покупка инкубационных яиц только у благополучных хозяйств;

-исключение комплектации промышленного поголовья из разных кроссов бройлеров;

- разработка и внедрение регламентов на каждом этапе бройлерного производства, включая общий регламент по технологии выращивания бройлеров определенного кросса, а также ряд отдельных регламентов: (по выращиванию бройлеров в первые 7 дней жизни, подготовке корпуса к посадке, посадке бройлеров, мойке корпуса и оборудования, проведению дезинфекционных мероприятий и вакцинаций, взвешиванию бройлеров, оформлению и заполнению оперативной информации, отлову и другие - по рекомендациям ветеринарного врача и главного зоотехника (технолога). При этом в регламентах необходимо обязательно указывать зону ответственности каждого работника предприятия).

На каждом птицеводческом предприятии есть потенциальные возможности повышения продуктивности бройлеров на различных

технологических этапах их выращивания. Только комплексный подход при выращивании бройлеров и современная регламентированная система управления позволит раскрыть генетический потенциал кросса с минимальными потерями, обеспечивая рентабельность, безопасность продукции и высокие стандарты благополучия.

Рентабельность производства мяса бройлеров - это один из самых волатильных показателей в агробизнесе. Она может значительно меняться в зависимости от сезона, стоимости зерна и эпидемиологической обстановки. Если усреднить данные по отрасли за последние годы (2023–2025 гг.), то средняя рентабельность производства бройлеров в промышленных масштабах колеблется в диапазоне от 8% до 15% (в докризисные периоды доходила до 20–25%).

На основании проведенных нами исследований, разработаны следующие пути повышения экономической эффективности (стратегические направления):

- снижение доли кормов в себестоимости через улучшение конверсии корма: внедрение прецизионного кормления (фазы, форма корма); инвестиции в здоровье кишечника (кормовые биологически активные добавки, качественная вода);

- строгий контроль микроклимата для поддержания здоровья и нормального аппетита у быстрорастущей птицы;

- увеличение оборачиваемости производственных мощностей: сокращение интервала между партиями бройлеров за счет строгого соблюдения графика «все пусто - все занято»; оптимизация сроков убоя (достижение целевой предубойной живой массы без дополнительных дней выращивания);

- диверсификация продукции и выход на премиальные сегменты: развитие глубокой переработки (полуфабрикаты, готовые изделия), создающие добавленную стоимость; производство охлажденного мяса по специальным стандартам (органик, без антибиотиков);

- вертикальная интеграция и кооперация: контроль над цепочкой от кормопроизводства до переработки снижает риски и маржу посредников; объединение мелких производителей (фермеров и хозяйства населения) для закупок кормов и сбыта;

-цифровизация и data-driven управление: внедрение IoT (датчики микроклимата, массы тела), BI-систем для анализа данных в реальном времени; прогнозное моделирование для оптимизации решений.

Таким образом, современное бройлерное производство - это высокоточная индустрия, где успех достигается за счет синергии

трех компонентов: передовых технологий, рационального управления биологическими процессами роста и развития птицы и эффективной логистики/финансов.

Заключение. Генетический потенциал достигается только при идеальном сочетании всех факторов: здоровье птицы, качественный корм, оптимальный микроклимат, бесстрессовое управление всеми производственными процессами. Любое отклонение от оптимума в любой из этих областей вычитает проценты из возможной продуктивности птицы. Реализация генетического потенциала бройлеров – это не задача одного специалиста, а результат слаженной работы технологической цепочки, где каждый элемент (от качества цыпленка и корма до микроклимата и цифровых решений) критически важен. Повышение экономической эффективности бройлерного птицеводства - это комплексная задача, которая сводится к трем главным целям: увеличить выход продукции (живая масса, сохранность), снизить затраты (корма, энергия, ветпрепараты) и улучшить качество (убойный выход, сортность тушек). Современные промышленные технологии сместили фокус с простого «откорма» на прецизионное биологическое управление сложным организмом в промышленных масштабах. Будущее за дальнейшей интеграцией этих технологий в единые автономные системы, управляемые искусственным интеллектом, что позволит выйти на новый уровень эффективности и устойчивости производства. В итоге, это единственный путь для сохранения рентабельности в условиях растущей конкуренции, ужесточения стандартов и ограниченности природных и трудовых ресурсов.

Библиография

1. Фисинин В.И. Динамика и перспективы развития мирового и отечественного птицеводства. Результаты работы яичного и мясного птицеводства России в 2024 году / В.И. Фисинин // Птицеводство. 2025. №3. С. 4-10.

2. Фисинин В.И. Мировое и российское птицеводство: реалии и вызовы будущего: монография / В.И. Фисинин. М.: Хлебпродинформ, 2019. 470 с.

3. Буяров В.С. Достижения в современном птицеводстве: исследования и инновации / В.С. Буяров, И.В. Комоликова, А.В. Буяров, В.В. Меднова // Зоотехния. 2023. №11. С.32-36.

4. Околелова Т.М., Енгашев С.В. Научные основы кормления и содержания сельскохозяйственной птицы: монография. М.: РИОР,

2021. 439 с.

5. Продуктивность и качество мяса бройлеров при различных способах и сроках выращивания / В.И. Фисинин, В.С. Лукашенко, И.П. Салеева [и др.] // Птицеводство. 2017. № 11. С. 2–5.

6. Новый высокопродуктивный отечественный кросс мясных кур «Смена 9» / Ж.В. Емануйлова, А.В. Егорова, Д.Н. Ефимов [и др.] // Аграрная наука. 2021. № 7–8. С. 33–36.

7. Mottet, A. Global poultry production: current state and future outlook and challenges A. Mottet, G.Tempio // The Proc. XXV World's Poultry Cong., Sep. 5-9, 2016. Beijing, China. Invited Lecture Papers. P.1-8. DOI: 10.1017/s0043933917000071.

8. Методика проведения исследований по технологии производства яиц и мяса птицы / В.С. Лукашенко, А.Ш. Кавтарашвили, И.П. Салеева [и др.]; под общ. ред. В.С. Лукашенко, А.Ш. Кавтарашвили. Сергиев Посад: ВНИТИП, 2015. 103 с.

9. Бройлеры «Кобб 500». Приложение: продуктивность и кормление; www.cobbvantress.com. 2022. 12 с.

10. Бройлеры «Росс-308». Нормативные показатели. Aviagen, 2022. 11 с.

11. Лукашенко В.С., Овсейчик Е.А. Оценка продуктивности цыплят-бройлеров разных кроссов // Птица и птицепродукты. 2024. № 4. С. 14–17.

12. Околелова Т.М. О составе микробиоты ЖКТ птицы в норме и при патологии / Т.М. Околелова, Г.Ю. Лаптев, С.В. Енгашев, Д.Г. Тюрина // Наше сельское хозяйство. 2023. №2 (298). С. 42-48.

13. Фисинин В.И. Современные представления о микрофлоре кишечника птицы при различных рационах питания: молекулярно-генетические подходы: монография / В.И. Фисинин, Г.Ю. Лаптев, И.А. Егоров [и др.]. Сергиев Посад: Изд-во ООО «Лика», 2017. 263 с.

УДК 636.5.033

ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ НА ПТИЦЕФАБРИКЕ ООО «ПОЗЦ СВЕЖЕНКА» ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

FEATURES OF GROWING BROILER CHICKENS AT THE POULTRY FARM LLC "POZTS SVEZHENKA" IN THE ORYOL REGION

Буяров В.С., *доктор сельскохозяйственных наук, профессор*
Buyarov V.S., *Doctor of Agricultural Sciences, Professor*
Павлов И.В., *аспирант*
Pavlov I.V., *graduate student*
Талалаева М.А., *аспирант*
Talalaeva M.A., *graduate student*
Буяров А.В.*, кандидат экономических наук, доцент*
Buyarov A.V., *Candidate of Economic Sciences, Associate Professor*
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», г. Орел, Россия
Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education «Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin», Orel, Russia,
e-mail: bvc5636@mail.ru

Аннотация. Работа была выполнена в производственных условиях ООО «ПОЗЦ Свеженка» в 2024-2025 гг. В качестве объектов исследований были использованы цыплята-бройлеры кросса «Ross 308». Цель исследования - изучить технологию промышленного содержания и кормления цыплят-бройлеров на птицефабрике ООО «ПОЗЦ Свеженка» Орловской области и определить пути её совершенствования. Разработаны перспективные направления повышения уровня реализации продуктивного потенциала бройлеров и экономической эффективности мясного птицеводства. Разработана и апробирована в условиях птицефабрики ООО «ПОЗЦ Свеженка» ресурсосберегающая технология напольного выращивания бройлеров с использованием режима прерывистого освещения при плотности посадки птицы от 19 до 21 гол./м². Акцентируется внимание на совершенствовании технологии выращивания бройлеров на основе системного, междисциплинарного подхода, где оптимизация отдельных элементов подчинена общей цели - максимизации экономической эффективности при обеспечении благополучия птицы и качества продукции.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, технология, содержание и кормление птицы, зоотехнические показатели, экономическая эффективность.

Abstract. *The study was conducted at the production facilities of POZTS Svezhenka LLC in 2024-2025. Ross 308 broiler chickens were used as the subjects of the study. The objective of the study was to evaluate the industrial housing and feeding technology for broiler chickens at the POZTS Svezhenka poultry farm in the Oryol Region and identify ways to improve it. Promising approaches to improving the productive potential of broilers and the economic efficiency of poultry farming were developed. A resource-saving technology for floor-based broiler rearing using intermittent lighting at a stocking density of 19 to 21 birds per square meter was developed and tested at the POZTS Svezhenka poultry farm. The focus is on improving broiler rearing technology using a systems-based, interdisciplinary approach, where optimization of individual elements is subordinated to the overall goal of maximizing economic efficiency while ensuring poultry welfare and product quality.*

Key words: *broiler chickens, technology, poultry management and feeding, zootechnical indicators, economic efficiency.*

Введение. Отрасль птицеводства в России, как наиболее высоко интегрированный и рыночно ориентированный подкомплекс агропромышленного комплекса, развивается по собственной траектории, решая задачи продовольственного суверенитета и импортозамещения, но при этом активно перенимая лучшие мировые технологические практики. По многим параметрам (самообеспеченность яйцом и мясом птицы, темпы роста) она является одним из мировых лидеров, однако по некоторым другим (благополучие птицы, глубина переработки сырья) - находится в догоняющем положении [1, 2]. Российское бройлерное птицеводство - это уникальный гибрид, включающий в себя: технологическое ядро (новые предприятия) - на мировом уровне, а часто и опережает его по масштабу и уровню комплексной автоматизации; экономический и регуляторный контекст - особенный, отличающийся зависимостью от государственной поддержки, импорта генетики, ориентацией на внутренний рынок с растущим экспортом; потребительский рынок - все еще формируется в сторону диверсификации и премиализации. Главными вызовы для птицеводства России являются: развитие отечественной генетики и ветеринарной фармакологии для снижения

импортозависимости; модернизация устаревших активов и снижение технологического расслоения предприятий, диверсификация продуктового портфеля и развитие глубокой переработки. Особое место занимает кадровое обеспечение отрасли [3-5].

Птицеводство - одна из самых динамичных и быстро окупаемых отраслей мирового и отечественного агропромышленного комплекса. Экономика этой отрасли и её резервы тесно связаны с биологическими особенностями птицы (скороспелость, низкие затраты корма на единицу продукции) и возможностью быстрой интенсификации производства. Очень много времени, усилий и средств птицеводческой отрасли используется для повышения продуктивности наряду с созданием устойчивости и благополучия животных [6-11].

Цель исследования - изучить технологию промышленного содержания и кормления цыплят-бройлеров на птицефабрике ООО «ПОЗЦ Свеженка» Орловской области и определить пути её совершенствования.

Условия, материалы и методы исследования. Работа была выполнена в производственных условиях ООО «ПОЗЦ Свеженка» в 2024-2025 гг. В качестве объектов исследований были использованы цыплята-бройлеры кросса «Ross 308»». Подопытные группы, не разделенных по полу цыплят-бройлеров кросса «Ross 308», выращивали с суточного до 36-40-дневного возраста на глубокой подстилке. При выращивании цыплят-бройлеров применяли напольное оборудование фирм «Big Dutchman» и «Hartmann» (Германия). Исследования были проведены в соответствии с «Методикой проведения исследований по технологии производства яиц и мяса птицы» [12].

Результаты исследований. ООО «Производственное объединение замкнутого цикла Свеженка» (ООО «ПОЗЦ Свеженка») создано в апреле 2020 г. на производственной базе бывшей птицефабрики АО «АПК «Орловская Нива». Свою хозяйственную деятельность по производству мяса бройлеров предприятие начало в 2021 г. ООО «ПОЗЦ Свеженка» представляет собой вертикально интегрированное птицеводческое предприятие, в структуру которого входят:

- комбикормовый завод мощностью 4,5 тыс. т комбикорма в месяц, расположенный в г. Ливны Орловской области, на котором производится комбикорм для бройлеров и родительского стада;

- репродуктор II порядка, состоящий из двух площадок - ремонтного молодняка (3 корпуса размером 18х96м каждый) по адресу: Орловская область, Мценский район, д. Жилино и

родительского стада (6 корпусов размером 18х96м каждый) по адресу: Орловская область, Мценский район, д. Гантюрево. Расстояние между площадками составляет 1 км. В птичниках репродуктора установлено оборудование фирм «Big Dutchman»(Германия) и «Facco» (Италия);

- инкубатор мощностью 1,2 млн. яиц единовременной загрузки, расположенный в п. Кромы Орловской области. Оборудование ООО «Пятигорксельмаш» включает в себя 84 инкубационных шкафа ИУП-Ф-45 вместимостью 14040 шт. яиц, 29 выводных шкафов ИУВ-Ф-15 вместимостью 14040 шт. яиц;

- бройлерные площадки, расположенные в д. Хмелевой Урицкого района Орловской области: площадка №1 – 16 корпусов выращивания бройлеров размером 18х96м каждый. Корпуса монолитно бетонные, крыши покрыты шифером, оборудование для напольного (на подстилке) выращивания бройлеров фирмы «Big Dutchman»; площадка №2 – 9 корпусов выращивания, из них 5 монолитно бетонных корпуса размером 18х96 м каждый, 4 корпуса размером 21х120 м каждый, выполненные из сэндвич-панелей, крыши из профлиста с утеплителем. Оборудование для напольного (на подстилке) выращивания бройлеров фирмы «Big Dutchman»; площадка №3 – 12 корпусов размерами 21х120м построены в 2020-2021 гг., стены и крыша из сэндвич-панелей. Оборудование для напольного (на подстилке) выращивания бройлеров фирмы «Hartmann»;

- цех убоя и переработки мяса птицы мощностью 4,5 тыс. голов/час. Оборудование цеха убоя фирмы «Linco Baader» (Дания), линии разделки российского производства ООО «КТБмаш». Цех убоя расположен на территории бройлерной площадки №1.

В связи с тем, что площадка №1 была построена еще в конце 90-х годов, ветеринарные правила не запрещали размещать на территории выращивания птицы цех убоя и иные объекты в целях обслуживания производства. Так и получилось с объектами ООО «ПОЗЦ Свеженка» - на территории бройлерной площадки №1 помимо корпусов выращивания расположены: административный корпус, цех убоя и переработки мяса птицы со складом готовой продукции, ремонтная мастерская для сельскохозяйственных машин и автомобилей, гараж, площадка для размещения техники, склады для хранения кормов и подстилки.

Водоснабжение площадок выращивания бройлеров осуществляется с помощью забора воды из 6 артезианских скважин.

Комбикорма завозятся с собственного комбикормового завода на территорию площадки №1, на которой размещены 5 силосов для временного хранения комбикорма вместимостью 50 тонн каждый. В

целях недопущения смешивания комбикорма разных фаз в каждом силосе хранится свой вид комбикорма.

Подготовка птичника к посадке. Срок подготовки корпуса к посадке колеблется от 8 до 12 дней. Как правило, предприятие старается придерживаться 9-10 - дневного санитарного разрыва между убоем и посадкой птицы для более длительной выдержки корпуса перед посадкой. Принцип «пусто-занято» изредка соблюдается хозяйством на бройлерной площадке №2, поскольку там всего 9 корпусов и есть технологическая возможность убоя всех корпусов площадки до начала посадки нового стада. В данном случае, максимум 2 дня площадка №2 может оставаться пустой, без птицы. На других площадках осуществить принцип «пусто-занято» не удается из-за большего количества корпусов на них.

Этапы подготовки корпуса к посадке цыплят включают:1-й день после убоя – чистка корпуса. Осуществляется механизированным способом с помощью телескопического погрузчика: погрузчик зачищает поверхность бетонного пола от помета и сгружает его в прицеп «Сармат». В дальнейшем трактор вывозит помет в пометохранилище. Очистка помета от стен и из желобов производится ручным способом бригадой подготовки; 2-й день – мойка корпуса внутри. Мойка корпуса и оборудования осуществляется наемной бригадой мойщиков (2 человека) с использованием щелочного моющего средства с помощью мойки высокого давления фирмы «Karcher» (Германия) холодной водой; 3-й день - дезинфекция корпуса жидким раствором на основе глутарового альдегида и инсектицидом против чернотелки; 4-й день – сушка корпуса и техническое обслуживание (ТО) оборудования. ТО оборудования производится специальной бригадой слесарей; 5-й день – завоз подстилки и дезинфекция аэрозольным методом раствором на основе глутарового альдегида. В качестве подстилки в ООО «ПОЗЦ Свеженка» используется дробленая пшеничная солома. Солома заготавливается в период летней уборки, тюкуется и складывается в скирды за территорией площадок выращивания. Перед завозом в корпус солома измельчается с помощью соломорезки (прицепное устройство к трактору); 6-й день – корпус газируется с помощью установки горячего тумана раствором формальдегида и находится под газацией 2-3 дня. За один день до посадки корпус проветривается, оператором-птицеводом совместно со слесарем-оператором расстилается бумага («пеленка») между линиями кормления и на нее рассыпаются корма.

Посадка цыплят. Доставка цыплят с инкубатора осуществляется в ящиках специализированным транспортом с терморегулируемым

фургоном на базе автомобиля «ГАЗ Next». В ООО «ПОЗЦ Свеженка» предусмотрена посадка двух корпусов в один день. В посадке задействованы все работники площадки: операторы-птицеводы, слесари-операторы, начальник площадки, ветеринарный врач и ветсанитары.

Посадка производится с «чистой» стороны корпусов, за исключение корпусов площадки №2, где цыплята завозятся с задней («грязной») стороны птичника из-за неудобного расположения входа в корпус с передней стороны. Посадка цыплят начинается с размещения ящиков с цыплятами от середины корпуса, после выгрузки всех ящиков, цыплята освобождаются из них. Посадка цыплят производится на весь корпус. Контрольное взвешивание, подсчет цыплят, измерение клоачной температуры фактически не производится. Все данные о количестве поступивших цыплят, их средней массе учитываются на основании данных паспорта суточного цыпленка, выдаваемого начальником инкубаторной станции.

Период выращивания. В период выращивания оператор-птицевод регулирует высоту линий поения и кормления, контролирует бесперебойное наличие корма в кормушках, производит контрольное взвешивание бройлеров на 7, 14, 21, 28 и 35 день откорма, ежедневно собирает падеж, ведет ежедневную сводку по показателям суточного потребления воды, данных контрольных взвешиваний, количества павшей птицы за день, количества и даты загруженного в бункер корма. На выращивании бройлеров задействованы операторы-птицеводы и слесари-операторы, закрепленные за определенными корпусами.

На бройлерной площадке №1 за корпусами 1-8 закреплено два оператора-птицевода и один слесарь-оператор, за корпусами 9-16 закреплено два оператора-птицевода и два слесаря-оператора. То есть нагрузка на одного птицевода составляет 4 корпуса размером 18х96 м². В данном случае имеются вакантные места двух операторов-птицеводов и одного слесаря, но из-за дефицита кадров приходится работать с меньшей численностью.

На бройлерной площадке №2 за корпусами 17-25 закреплено 3 оператора-птицевода и два слесаря-оператора. Также имеется нехватка кадров.

На бройлерной площадке №3 штат укомплектован и состоит из 6 операторов-птицеводов и четырех слесарей-операторов.

Отлов птицы на убой производится ручным способом бригадой отлова.

В ООО «ПОЗЦ Свеженка» выращиваются цыплята-бройлеры кросса «Ross 308». В выращивании бройлеров кросса «Cobb 500» у предприятия имеется негативный опыт, связанный с низкой сохранностью.

В период дефицита инкубационного яйца возможна покупка партии яйца кросса «Cobb 500», но выращивание в нескольких птичниках другого кросса с использованием технологии, предназначенной для кросса «Ross 308», нецелесообразно, так как у предприятия отсутствует возможность перестроить кормовую программу под кормление нескольких корпусов, а в штате отсутствуют квалифицированные кадры, способные применить в процессе выращивания иную технологию.

Инкубационное яйцо поступает с собственного репродуктора II порядка, где содержится родительское стадо. Родительское стадо комплектуется курочками и петушками родительских линий «Росс 78Ф» и «Росс 14М», поставляемыми ООО «Авиаген» из Ясногорского района Тульской области. С учетом построенной в 2020 г. бройлерной площадки №3 собственного яйца, получаемого из репродуктора II порядка, не хватает для обеспечения производственной мощности ООО «ПОЗЦ Свеженка», в связи с чем, около 50% инкубационного яйца приходится закупать у сторонних производителей. В основном поставка инкубационного яйца производится с птицефабрик Беларуси и российских холдингов (ГАП «Ресурс», Группа «Черкизово»).

Единовременное выращивание бройлеров в ООО «ПОЗЦ Свеженка» составляет около1,2 млн. голов.

Программа кормления бройлеров в ООО «ПОЗЦ Свеженка» состоит из четырехфазного кормления полнорационными кормами марок «Старт», «Рост» «Финиш 1» и «Финиш 2»:

- с 0 до 12 дней - комбикорм марки «Старт» в виде крупки;
- с 13 до 21 дня - комбикорм марки «Рост» в виде гранулы 3 мм;
- с 22 до 31 дня - комбикорм марки «Финиш 1» в виде гранулы 3 мм;
- с 32 дня и до убоя - комбикорм марки «Финиш 2» в виде гранулы 3 мм.

Комбикорм производится на собственном комбикормовом заводе с использованием зернобобового сырья (пшеницы, сои и кукурузы), выращенного в Орловской области агропромышленным холдингом ООО «АПК Юность», в состав которого входит птицефабрика ООО «ПОЗЦ Свеженка». Кормовая программа представлена в таблице 1.

В связи с тем, что комбикормовый завод представляет собой старое советское производство с несовершенным и изношенным

оборудованием, а также отсутствует система микродозирования, у предприятия нет возможности самостоятельно вводить аминокислоты, витамины, ферменты, ветеринарные и иные препараты, добавки. Поэтому ООО «ПОЗЦ Свеженка» для изготовления полнорационных комбикормов для бройлеров использует премиксы (3% премикс для стартового корма и 2% премиксы для остальных марок корма), содержащие необходимый для роста и продуктивности бройлеров набор витаминов (A, D3, E, K3, B1, B2, B3, B5, B6, B12, Bc, H), микроэлементов (железо, медь, цинк, марганец, йод, селен), ферментов (фитаза, протеаза, глюканаза, ксиланаза), а также кормовой антибиотик с действующим веществом «Авиламицин» и кокцидиостатик с действующим веществом «Монензин». Кормовой антибиотик и кокцидиостатик включены только в комбикорма марок «Старт», «Рост» и «Финиш 1», во избежание обнаружения лекарственных препаратов в мясе бройлеров. Количественное содержание вышеуказанных элементов не указано ввиду соблюдения конфиденциальности.

Также, в целях улучшения перистальтики кишечника и усвоения питательных веществ из корма в готовый комбикорм вводится цельное зерно пшеницы, начиная с комбикорма марки «Рост» - 5%, «Финиш 1» - 10%, «Финиш 2» - 12%.

Таблица 1 – Рецепты комбикорма для выращивания цыплят-бройлеров кросса «Ross 308» в ООО «ПОЗЦ Свеженка»

Компоненты	Старт, 1-10 дн.	Рост, 11-21 дн.		Финиш-1, 22-33 дн.		Финиш-2, 34-40 дн.	
			КБ-95%		КБ-90%		КБ-88%
Пшеница (СП-11,0%)	32,7%		43,13%		41,98%		45,08%
Пшеница (СП-11,0%; цельное зерно)	–	5,00%		10,00%		12,00%	
Кукуруза (СП-7,5%)	20,0%		10,55%		13,19%		11,37%
Соя экструдированная (СП-38%, СЖ-18%)	3,5%		7,89%		13,89%		14,77%
Шрот соевый (СП- 44%)	32,46%		24,58%		13,38%		8,84%

продолжение таблицы 1

Шрот подсолнечный (СП-33,5%)	4,0%		6,40%		10,01 %		12,50 %
Масло подсолнечное	2,64%		3,61%		3,86%		4,09%
Монокальций фосфат	1,08%		0,59%		0,47%		0,22%
Известняк	0,62%		1,14%		1,00%		0,86%
П 5-1-3% Старт	3,0%		–		–		–
П 5-2-2% Рост	–		2,11%		–		–
П 5-3- 2% Финиш-1	–		–		2,22%		–
П 5-3 - 2% Финиш-2	–		–		–		2,27%
Итого:	100,0%		100,0 %		100,0 %		100,0 %
Сырой протеин, %	23,01	21,75	22,89	20,00	22,22	19,24	21,86
Сырой жир, %	5,46	6,58	6,93	7,32	8,13	7,42	8,43
Сырая клетчатка, %	3,68	3,93	4,14	4,30	4,78	4,56	5,18
Сырая зола, %	6,28	5,21	5,48	4,64	5,16	4,34	4,93
ЭБ (dEB)	251,00	230,00	242,00	203,00	226,00	195,00	222,00
Влажность, %	11,05	11,16	11,75	11,25	12,50	11,36	12,91
Калий, %	1,03	0,95	1,00	0,84	0,93	0,79	0,90
Натрий, %	0,17	0,17	0,18	0,16	0,18	0,16	0,18
Хлор, %	0,30	0,30	0,32	0,29	0,32	0,28	0,32
Кальций + Фосфор, %	1,00	0,85	0,89	0,75	0,83	0,65	0,74
Фосфор (об.), %	0,64	0,53	0,56	0,49	0,54	0,46	0,52
Фосфор (усв. птц.+ фит.), %	0,50	0,42	0,44	0,38	0,42	0,36	0,41
Обменная энергия+фермент, ккал/100 г	2980,00	3080,00		3200,00		3200,00	
SID - ЛИЗп, %	1,35	1,20	1,26	1,10	1,22	1,03	1,17

продолжение таблицы 1

SID - МЕТп, %	0,73	0,64	0,67	0,62	0,69	0,55	0,63
SID - М+Цп, %	1,02	0,92	0,97	0,85	0,94	0,80	0,91
SID - ТРЕп, %	0,88	0,79	0,83	0,72	0,80	0,68	0,77
SID - ТРИп, %	0,24	0,22	0,23	0,21	0,23	0,19	0,22
SID - АРГп, %	1,40	1,26	1,33	1,13	1,26	1,08	1,23
Витамин А	13500,00	12500,00	13157,89	12000,00	13333,33	11000,00	12500,00
Витамин D3	5000,00	4500,00	4736,84	4000,00	4444,44	4000,00	4545,45
Витамин Е	80,00	65,00	68,42	55,00	61,11	55,00	62,50
Холин	700,00		700,00		840,00		840,00
Активность фитазы	2000,00	2000,00	2105,26	2000,00	2222,22	2000,00	2272,73

Нами разработаны и внедрены в производство в ООО «ПОЗЦ Свеженка» технологические параметры напольного выращивания бройлеров кросса «Ross 308» с плотностью посадки 19 до 21 гол. /м² (табл. 2).

Таблица 2 – Технология напольного выращивания бройлеров кросса «Ross 308»

Возраст, дней	Освещенность, лк	Длина светового дня, час.	Продолжительность темноты, час.	Температура (при ОВ 50%) в летний период	Температура (при ОВ 50%) в зимний период	Относительная влажность (ОВ), %	Живая масса 1 головы, г	Минимальная вентиляция, м³/ч на 1 гол.
0	70	24	0	33,0	34,0	65-70	42	0,10
1	70	23	1	32,6	33,7	65-70	57	0,11
2	45	23	1	32,4	33,4	65-70	73	0,12

продолжение таблицы 2

3	45	23	1	31,6	33,1	65-70	91	0,14
4	45	23	1	30,9	32,8	65-70	111	0,15
5	45	23	1	30,4	32,5	65-70	134	0,17
6	45	23	1	29,9	32,2	65-70	160	0,18
7	45	23	1	29,4	32,0	65-70	189	0,20
8	45	23	1	29,0	31,6	65-70	220	0,22
9	45	23	1	28,6	31,2	65-70	259	0,24
10	45	23	1	28,3	30,8	65-70	294	0,26
	Отключение света с 1:00 ч до 2:00 ч							
11	40	20	4	28,0	30,3	60-65	336	0,28
12	25	20	4	27,8	29,8	60-65	381	0,30
13	25	20	4	27,4	29,4	60-65	429	0,32
14	25	20	4	27,1	29,0	60-65	480	0,35
15	25	20	4	26,8	28,8	60-65	535	0,38
16	25	20	4	26,4	28,5	60-65	593	0,41
17	25	20	4	25,9	28,2	60-65	655	0,45
18	25	20	4	25,5	27,9	60-65	719	0,48
19	25	20	4	25,2	27,6	60-65	786	0,52
20	25	20	4	24,9	27,3	60-65	856	0,56
21	25	20	4	24,7	27,0	60-65	929	0,60
22	25	20	4	24,3	26,8	60-65	1004	0,64
23	25	20	4	23,9	26,5	60-65	1082	0,68
24	25	20	4	23,5	26,3	60-65	1162	0,72
25	25	20	4	23,2	25,9	60-65	1244	0,75
26	25	20	4	22,9	25,6	60-65	1328	0,80
27	25	20	4	22,6	25,3	60-65	1414	0,85
28	20	20	4	22,1	25,0		1501	0,90
	Отключение света с 18:00 ч до 19:00 ч; с 00:00 ч до 2:00 ч; с 6:00 ч до 7:00 ч							
29	20	22	2	21,5	24,8	55-60	1590	0,94
30	20	22	2	21,0	24,5	55-60	1680	0,98
31	20	22	2	20,7	24,2	55-60	1771	1,02
32	20	22	2	20,3	23,9	55-60	1863	1,06

продолжение таблицы 2

33	20	22	2	20,0	23,6	55-60	1956	1,10
34	25	22	2	19,7	23,3	55-60	2050	1,15
	Отключение света с 1:00 ч до 3:00 ч							
35	25	24	0	19,3	23,0	55-60	2144	1,20
36	25	24	0	19,0	22,8	55-60	2239	1,24
37	25	24	0	18,8	22,5	55-60	2334	1,28
38	25	24	0	18,6	22,2	55-60	2429	1,32
39-40	25	24	0	18,4	21,9	55-60	2524	1,36

Бройлерная фабрика ПОЗЦ «Свеженка занимает в Орловской области лидирующие позиции по объемам производства мяса бройлеров - около 24 тыс. т в живой массе (табл. 3). Производство мяса бройлеров в Орловском филиале птицефабрики «ПродМит» в 2025 г. составило 11,2 тыс. т в живой массе.

Рентабельность производства мяса бройлеров - это один из самых волатильных показателей в агробизнесе. Она может значительно меняться в зависимости от сезона, стоимости зерна и эпидемиологической обстановки. Если усреднить данные по отрасли за последние годы (2023–2025 гг.), то средняя рентабельность производства бройлеров в промышленных масштабах колеблется в диапазоне от 8% до 15% (в докризисные периоды доходила до 20–25%).

Таблица 3 - Зоотехнические и экономические показатели выращивания бройлеров в ООО «ПОЗЦ Свеженка»

Показатель	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2025 г. в % к 2022 г.
Плотность посадки, гол./м²	19,9	19,5	19,7	19,5	98,0
Период откорма, дни	38,0	37,1	37,3	37,6	98,9
Сохранность, %	93,1	93,6	95,0	93,8	100,8
Средняя живая масса 1 гол., г	2280	2170	2250	2370	103,9

продолжение таблицы 3

Среднесуточный прирост, г	59,0	57,5	59,0	61,9	104,9
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,59	1,60	1,58	1,57	98,7
Европейский индекс продуктивности, ед.	351	342	363	377	107,4
Производство мяса в живой массе, т	22866	22505	23146	23999	105,0
Себестоимость 1 кг мяса птицы, руб.	115,00	117,00	116,5	122,00	106,1
Цена реализации 1 кг мяса птицы, руб.	125,6	136,9	127,9	134,8	107,3
Уровень рентабельности, %	9,2	17,0	9,8	10,5	114,1

Промышленное производство мяса бройлеров на птицефабрике ООО «ПОЗЦ Свеженка» имеет многоступенчатую систему учета производственных затрат на различных этапах технологического процесса, которые формируют себестоимость производства мяса птицы (тушек бройлеров). Прибыльность бройлерного производства зависит от умения контролировать затраты и максимизировать эффективность на всех этапах. Прибыльное бройлерное производство - это высокоточная индустрия, где успех достигается за счет синергии трех компонентов: передовых технологий, рационального управления биологическими процессами роста и развития птицы и эффективной финансовой логистики. Главная задача - не только «вырастить птицу», а минимизировать затраты корма на килограмм качественного мяса, произведенного в рациональные сроки.

В этой связи перспективными направлениями совершенствования технологии выращивания бройлеров, требующими глубокого научно-производственного обоснования, являются:

- сравнительное изучение продуктивности и качества мяса бройлеров при различных сроках выращивания на подстилке;
- определение оптимальной плотности посадки бройлеров при напольной системе содержания (на подстилке);
- разработка эффективного режима светодиодного освещения для напольной системы содержания (на подстилке) бройлеров;

- оценка эффективности использования фитобиотических кормовых добавок в рационах бройлеров напольного содержания в качестве альтернативы использования кормовых антибиотиков и кокцидиостатиков.

- экономическая эффективность комплексного влияния на продуктивность, сохранность и качество мяса разработанных ресурсосберегающих технологических приемов промышленного выращивания бройлеров.

Заключение. На каждом птицеводческом предприятии есть потенциальные возможности повышения продуктивности бройлеров на различных технологических этапах их выращивания. Только комплексный подход при выращивании бройлеров и современная регламентированная система управления позволит раскрыть генетический потенциал кросса с минимальными потерями, обеспечивая рентабельность, безопасность продукции и высокие стандарты благополучия.

Расчеты показывают, что повышение уровня реализации генетического бройлеров на 5% (что вполне реально - это внутренний резерв) позволит получить дополнительно в масштабах страны около 250 тыс. тонн мяса птицы. Для этого необходимо совершенствование технологии выращивания бройлеров на основе системного, междисциплинарного подхода, где оптимизация отдельных элементов подчинена общей цели - максимизации экономической эффективности при обеспечении благополучия птицы и качества продукции.

Библиография

1. Буяров, В.С. Развитие животноводства и птицеводства России в условиях импортозамещения: монография / В.С. Буяров, И.В. Комоликова, А.В. Буяров. - Орел: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2024. - 205 с.
2. Фисинин В.И. Динамика и перспективы развития мирового и отечественного птицеводства. Результаты работы яичного и мясного птицеводства России в 2024 году / В.И. Фисинин // Птицеводство. 2025. №3. С. 4-10.
3. Кавтарашвили А.Ш. Удаленный мониторинг и управление освещенностью в птицеводстве / А.Ш. Кавтарашвили, Д.В. Гладин // Вестник аграрной науки. - 2025. - № 1(112). - С. 3-11
4. Федорова Е.С. Современное состояние и проблемы племенного птицеводства в России (обзор) / Е.С. Федорова, О.И. Станишевская, Н.В. Дементьева // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. - 2020. - № 21 (3). - С. 217-232.

5. Фисинин В.И. Мировое и российское птицеводство: реалии и вызовы будущего: монография / В.И. Фисинин. М.: Хлебпродинформ, 2019. 470 с.
6. Кочиш И.И. Тенденции в мировом птицеводстве / И.И. Кочиш, Д.А. Супрунов // Ветеринария, зоотехния и биотехнология.-2017.-№1.-С.46-49.
7. Лукашенко В.С., Овсейчик Е.А. Оценка продуктивности цыплят-бройлеров разных кроссов // Птица и птицепродукты. 2024. № 4. С. 14–17.
8. Новый высокопродуктивный отечественный кросс мясных кур «Смена 9» / Ж.В. Еманулова, А.В. Егорова, Д.Н. Ефимов [и др.] // Аграрная наука. 2021. № 7–8. С. 33–36.
9. Продуктивность и качество мяса бройлеров при различных способах и сроках выращивания / В.И. Фисинин, В.С. Лукашенко, И.П. Салеева [и др.] // Птицеводство. 2017. № 11. С. 2–5.
10. Mottet, A. Global poultry production: current state and future outlook and challenges A. Mottet, G.Tempio // The Proc. XXV World's Poultry Cong., Sep. 5-9, 2016. Beijing, China. Invited Lecture Papers. P.1-8. DOI: 10.1017/s0043933917000071.
11. Teun G. H. van de Braak Selecting for improved animal welfare contributes to more sustainable production of eggs / XI European Symposium on Poultry Welfare (ESPW 2023) Proceedings Prague, Czech Republic 26–29 June 2023. - P.13-17.
12. Методика проведения исследований по технологии производства яиц и мяса птицы / В.С. Лукашенко, А.Ш. Кавтарашвили, И.П. Салеева [и др.]; под общ. ред. В.С. Лукашенко, А.Ш. Кавтарашвили. Сергиев Посад: ВНИТИП, 2015. 103 с.

УДК 636.087.2:636.087.7

СОЗДАНИЕ БЕЛКОВО-ВИТАМИННЫХ КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ КОРМЛЕНИЯ ЖИВОТНЫХ ЧЕРЕЗ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКУЮ КОНВЕРСИЮ ОТХОДОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

CREATION OF PROTEIN-VITAMIN COMPLEXES FOR ANIMAL FEEDING THROUGH BIOTECHNOLOGICAL CONVERSION OF AGRICULTURAL WASTE

Гнеушева И.А., *к.т.н., доцент*
I.A. Gneusheva, PhD, Associate Professor
Солохина И.Ю., *к.б.н., доцент*
I.Yu. Solokhina, PhD, Associate Professor
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», г. Орел, Россия
Oryol State Agrarian University N.V. Parakhin, Oryol, Russia
Ia.gneusheva@list.ru

Аннотация. В статье показано, что использование физико-механического способа воздействия – ультразвука на отходы сельскохозяйственного производства, повышает биологическую конверсию лигноцеллюлозного сырья даже при использовании низкой концентрации целевой композиции ферментов ЦеллоЛюкс-F+ФидБест VGPro G, тем самым, исключая из производственного процесса получения кормового комплекса применение химических реагентов, что не только сокращает время получения готового продукта, но и характеризует эту биопродукцию как безопасной для сельскохозяйственных животных. Обоснована экономическая целесообразность использования отходов сельскохозяйственного производства – соломы злаковых культур в технологии полученипя БВК. Получен белково-витаминый комплекс (БВК) с содержанием «сырого» протеина не менее 44-47%, витаминов: B_1 32-34 мг/г, B_2 – 12-14 мг/г, B_3 – 121-124 мг/г, B_5 – 14-16 мг/г, $Д_3$ – 770-840 мкг/г для кормления сельскохозяйственных животных, полученный на основе природных сахаросодержащих питательных сред, основной компонент которых – сахарный раствор после биоконверсии целлюлозосодержащих отходов сельскохозяйственного производства (соломы злаковых культур), микробным продуцентом белка Saccharomyces cerevisiae ВКПМ Y-365. Изучен белково-витаминный состав полученного нового белково-витаминного комплекса (БВК), а

также определены показатели общей токсичности разработанного продукта в кормлении лабораторных животных и изменения белкового, углеводного, минерального и витаминного обмена, интенсивности роста при кормлении телят черно - пёстрой голштинской породы в производственных условиях. На основании проведенных исследований можно заключить, что разработанное БВК не только не уступает белковым ингредиентам стандартного рациона телят в условиях производства, но и превосходит их по биодоступности и ростостимулирующей эффективности, а также по положительному влиянию на обмен веществ. БВК можно вводить в рацион телят до 20% суточной нормы в качестве белкового ингредиента, на 15% заменяя другие белковые компоненты: сою, горох, подсолнечниковый шрот, при этом эффект от применения - увеличение на 15 % прироста массы телят.

Ключевые слова: биоконверсия, целлюлозосодержащие отходы сельскохозяйственного производства, целлюлоза, лигнин, целлюлолитические ферментные препараты, микробный продуцент белка, белково-витаминные комплексы (БВК), витамины, корма

Abstract. *The article demonstrates that the use of a physical-mechanical method-ultrasound-on agricultural waste increases the biological conversion of lignocellulosic feedstock even when using low concentrations of the target enzyme composition CelloLux-F + FeedBest VGPro G. This eliminates the use of chemical reagents in the feed production process, which not only reduces the time it takes to obtain the finished product but also makes this bioproduct safe for farm animals. The economic feasibility of using agricultural waste-cereal straw-in the production of biofilm is substantiated. A protein-vitamin complex (PVC) was obtained with a crude protein content of at least 44-47%, vitamins: B_1 32-34 mg/g, B_2 - 12-14 mg/g, B_3 - 121-124 mg/g, B_5 - 14-16 mg/g, D_3 - 770-840 μg/g for feeding farm animals, obtained on the basis of natural sugar-containing nutrient media, the main component of which is a sugar solution after bioconversion of cellulose-containing agricultural waste (straw of cereal crops), by the microbial protein producer Saccharomyces cerevisiae VKPM Y-365. The protein and vitamin composition of the newly developed protein-vitamin complex (PVC) was studied, and the overall toxicity of the developed product in laboratory animal feeding was determined. The effects on protein, carbohydrate, mineral, and vitamin metabolism, as well as growth rate, were also determined when feeding Black and White Holstein calves under production conditions. Based on the conducted research, it can be concluded that the developed PVC is not only comparable to protein*

ingredients in a standard calf diet under production conditions, but also surpasses them in bioavailability and growth-promoting efficacy, as well as in its positive effect on metabolism. PVC can be introduced into calf diets at up to 20% of the daily requirement as a protein ingredient, replacing other protein components (soy, peas, and sunflower meal) by 15%. The effect of its use is a 15% increase in calf weight gain.

Key words: *bioconversion, cellulose-containing agricultural waste, cellulose, lignin, cellulolytic enzyme preparations, microbial protein producer, protein-vitamin complexes (PVC), vitamins, feed*

Введение. В условиях промышленной технологии ведения животноводства обязательным условием является введение в рацион питания кормовых белково-витаминных добавок, от 5 до 30% от общей кормовой суточной массы, позволяющих обеспечить организм животного недостающими элементами питания и оптимальным соотношением питательных и биологически активных веществ с целью максимальной реализации генетического потенциала продуктивности животных в сложившихся стрессовых производственных условиях [1, 5, 7, 9, 10].

В настоящее время переработка доступного растительного непищевого целлюлозосодержащего сырья, являющегося отходами сельскохозяйственного производства, в кормовые продукты является наиболее эффективной. И связано это с тем, что данный вид отходов богат различными органическими компонентами, из которых биотехнологическими методами возможно без дополнительных затрат и химической нагрузки получение ряда ценных кормовых продуктов, таких как кормовой белок, кормовая глюкоза, белково-углеводные кормовые добавки и др. [2-4, 6, 8].

Цель исследования: Исследование и обоснование методологии и технологических решений создания белково-витаминных комплексов для кормления животных из целлюлозосодержащих отходов сельскохозяйственного производства с использованием микробного синтеза.

Работа была выполнена в рамках НИР по кафедре Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской Орловского ГАУ.

Объекты исследования: опытные образцы целлюлозосодержащих отходов сельскохозяйственного произваодмтва: подстилка органическая от животных, вегетативная масса мискантуса, свекловичный жом, некондиционное зерно пшеницы, солома гречихи, солома пшеницы, шелуха

подсолнечниковая, шелуха рисовая, шелуха гречишная, опилки хвойных пород; коммерческие ферментные препараты для биодеструкции некрахмалистых полисахаридов целлюлозосодержащих отходов сельскохозяйственного производства: ЦеллоЛюкс-F (ООО ПО «Сиббиофарм»), ФидБест VGPro G (ООО ПО «Сиббиофарм»); микробный продуцент белка и витаминов: штамм Saccharomyces cerevisiae ВКПМ Y-365; опытные и контрольные группы телят черно - пёстрой голштинской породы для оценки характера влияния БВК на их организм.

Оптимизацию условий биоконверсии исследуемого целлюлозосодержащих отходов сельскохозяйственного производства физико-механическими и биологическими методами в сахара, подбор состава питательных сред и условий культивирования микробного продуцента белка, а также накопления им целевых продуктов (белка и витаминов) проводили экспериментально на математической основе по методу Бокса-Уилсона с применением полнофакторного эксперимента (ПФЭ2^2) Гаусса-Зейдаля и крутого восхождения.

В качестве физико-механических методов воздействия на лигноцеллюлозу целлюлозосодержащих отходов сельскохозяйственного производства использовали гидрокавитацию и ультразвук. Гидрокавитационное оборудование представляет собой корпус и выполненные в корпусе входной элемент, предназначенный для подсоединения к источнику жидкости повышенного давления ($\leq$150 кгс/см^2), а также входной цилиндрический канал, камеру и диффузор, которые расположены соосно и последовательно по ходу жидкости и сообщены между собой. Диффузор подсоединен непосредственно к камере с образованием между смежными поверхностями диффузора и камеры острой кромки. Обработку проводили переменным электрическим током при напряжении 24 кВ с плотностью тока 0,5 А/дм^2 с частотой переменного тока 50 Гц в течении 5-10 минут. Ультразвуковую предобработку целлюлозосодержащего сырья осуществляли на ультразвуковом дезинтеграторе Soniprep («MSE», UK) с «пальчиковым» преобразователем в интервальном режиме с чередованием импульсов по 30 секунд с частотой 23 кГц и пауз по 20 секунд, с амплитудой колебания звуковода 20 мкм и числом циклов дезинтеграции равном 15.

Параметром оптимизации (Y) физико-механических методов воздействия на лигноцеллюлозу целлюлозосодержащих отходов сельскохозяйственного производства являлась концентрация редуцирующих веществ (РВ) в гидролизатах; факторы варьирования: -

при гидрокавитационной обработке – x_1 – измельчение сырья, мм, x_2 – давление кгс/см^2; - при ультразвуковой обработке - x_1 – количество циклов УЗ-дезинтеграции; x_2 – амплитуда колебаний звуковода, мкм.

Для ферментативного гидролиза (биологического метода воздействия на лигноцеллюлозу) предобработанного физико-механическими методами целлюлозосодержащего сырья использовали коммерческие ферментные препараты ЦеллоЛюкс-F (ООО ПО «Сиббиофарм»), ФидБест VGPro G (ООО ПО «Сиббиофарм»), а также их комплекс. Выбор ферментов связан прежде всего с биологическими свойствами препаратов, обеспечивающих не только ступенчатое расщепление целлюлозы, ксиланов, β-глюканов растительной клетки, а также характеризующихся уникальной пектин-лиазной активностью, при этом максимально активных при pH 3,5-6,0 и температуре 35-50^{o}C.

Параметром оптимизации ферментативного гидролиза (Y) являлась концентрация глюкозы в ферментолизате; факторы варьирования: x_1 – объем стандартного раствора фермента, мл; x_2 – pH реакционной смеси, ед; x_3 – продолжительность реакции, мин.

Синергетический эффект активностей исследуемых ферментных препаратов позволил более полно реализовать органический потенциал растительной лигноцеллюлозы и согласно полученных данных выделить преспективный к биоконверсии целлюлозосодержащий отход сельскохозяйственного производства – солому злаковых культур. Определена реакционная способность целлюлозосодержащих субстратов на основе соломы злаковых культур, рассчитаны кинетические закономерности, оптимальное время и скорости ферментативного гидролиза данного субстрата подобранной комбинацией ферментных препаратов, а также показатели удельных энергозатрат проведенных процессов на единицу РВ, позволяющие утверждать, что солома злаковых культур действительно является оптимальным сырьем для биотехнологической конверсии в сахарный раствор.

Накопление белка и витаминов проводили при глубимнном культивировании микробного продуцента штамма Saccharomyces cerevisiae ВКПМ Y-365 на оптимизированных по составу природных сахаросодержащих средах, содержащих полученные в данной работе ферментолизаты на основе предобработанной ультразукеом соломы злаковых культур.

Параметром оптимизации условий глубинного культивирования микробного продуцента белка и витаминов (Y) являлась концентрация биомассы, г/л; факторы варьирования: x_1 – концентрация глюкозы, г/л;

x_2 – посевная доза S. cerevisae, ед. мут. McF; x_3 – продолжительность культивирования, ч.

Определение в сырье, полупродуктах и в конечном кормовом комплексе «сырой» клетчатки, экстрактивных веществ, лигнина, сухих веществ (СВ), целлюлозы, редуцирующих веществ (РВ), глюкозы, витаминов $Д_3$ и группы В проводили по общепринятым ГОСТированным методикам. Оценку характера влияния разработанного белково-витаминного комплекса (БВК) на организм телят черно - пёстрой голштинской породы при кормлении проводили в производственных условиях по клиническим показателям, а также изменениям белкового, углеводного, минерального и витаминного обменов, интенсивности роста и продуктивности.

Все исследования проводили в трёхкратной повторности и в трёх сериях экспериментов. Статистическая обработка данных выполнена с использованием программы Microsoft Office Excell 10.

Результаты исследования.

При этом показано, что использование физико-механического способа воздействия – ультразвука на отходы сельскохозяйственного производства, повышает биологическую конверсию лигноцеллюлозного сырья даже при использовании низкой концентрации целевой композиции ферментов ЦеллоЛюкс-F+ФидБест VGPro G, тем самым, исключая из производственного процесса получения кормового комплекса применение химических реагентов, что не только сокращает время получения готового продукта, но и характеризует эту биопродукцию как безопасной для сельскохозяйственных животных.

Обоснована экономическая целесообразность использования отходов сельскохозяйственного производства – соломы злаковых культур в технологии полученипя БВК. Замена дорогого компонента стандартной питательной среды культивирования микробного продуцента белка и витаминов (по паспорту культуры) – солодовое сусло на сахарный раствор (ферментолизат), полученный из целлюлозосодержащих отходов сельскохозяйственного производства (солома злаковых культур), удешевит себестоимость получения кормового белково-витаминного комплекса (БВК) на 15-20%. В технологии получения 1 т заявленного БВК необходимо использование 164 кг сухой измельченной соломы злаковых культур.

Получен белково-витаминый комплекс (БВК) с содержанием «сырого» протеина не менее 44-47%, витаминов: $В_1$ 32-34 мг/г, $В_2$ – 12-14 мг/г, $В_3$ – 121-124 мг/г, $В_5$ – 14-16 мг/г, $Д_3$ – 770-840 мкг/г для кормления сельскохозяйственных животных, полученный на основе

природных сахаросодержащих питательных сред, основной компонент которых – сахарный раствор после биоконверсии целлюлозосодержащих отходов сельскохозяйственного производства (соломы злаковых культур), микробным продуцентом белка Saccharomyces cerevisiae ВКПМ Y-365.

С применением полнофакторного эксперимента (ПФЭ2^2) обоснован физико-механический метод воздействия на сырье, определены оптимальные режимы и параметры предобработки; определена реакционная способность целлюлозосодержащих субстратов на основе соломы злаковых культур к ферментативному гидролизу целевой композицией ферментов ЦеллоЛюкс-F+ФидБест VGPro G, подобраны условия ферментативного гидролиза предобработанного сырья, позволяющие наиболее полно провести конверсию лигноцеллюлозы (заявка на патент); условия культивирования микробного продуцента белка и витаминов Saccharomyces cerevisiae ВКПМ Y-365 с целью максимального выхода целевых продуктов (белка, витаминов) (заявка на патент).

Изучен белково-витаминный состав полученного нового белково-витаминного комплекса (БВК), а также определены показатели общей токсичности разработанного продукта в кормлении лабораторных животных и изменения белкового, углеводного, минерального и витаминного обмена, интенсивности роста при кормлении телят черно - пёстрой голштинской породы в производственных условиях.

БВК тестировали в биотехнологической лаборатории Орловского ГАУ на микробиологическую чистоту - путем посева образца на элективные питательные среды с последующей микроскопией окрашенных по Граму мазков из выросших колоний. Нами показано, что в кормовом продукте посторонней микрофлоры не выявлено.

С целью обоснования возможности использования полученного кормового продукта в кормопроизводстве, он был протестирован по ГОСТ 31647-2012 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения общей токсичности» на лабораторных животных (белых лабораторных мышей) в условиях вивария Орловского ГАУ. Проведено определение аллергизирующего действия (кожная проба), аллергенности (кожная проба), местного действия (реактогенности) (кожная проба), токсичности (кожная проба). На белых лабораторных мышах проведен пероральный тест (вводили однократно через рот в желудок 0,5 $см^3$ выпаренного остатка экстракта корма, наблюдали 3 суток без ограничения в корме и воде). Согласно проведенным

испытаниям полученный кормовой продукт – белково-витаминный комплекс (БВК) нетоксичен, безвреден. Побочных действий не выявлено.

Разработан лабораторный регламент получения белково-витаминного комплекса (БВК) для кормления животных на природной питательной среде, содержащей сахарный раствор, полученный путем биоконверсии отходов сельскохозяйственного производства, с высоким содержанием белка (44-47%) и витаминов, обеспечивающих суточные потребности сельскохозяйственных животных для поддержания гомеостаза и повышения продуктивности генетического потенциала, а также обеспечивающих эффективное использование кормовых средств за счет снижения затрат кормов на производство животноводческой продукции и уменьшения затрат на приобретение средств по лечению и профилактике животного.

Полученный новый белково-витаминный комплекс (БВК) в кормлении телят не только не уступает белковым ингредиентам стандартного кормового рациона в условиях производства, но и превосходит их по биодоступности, ростостимулирующей эффективности, а также по положительному влиянию на обмен веществ. Продукт можно вводить в рацион телят до 20% от дневного рациона в качестве белкового ингредиента, полностью заменяя другие белковые компоненты (сою, горох, подсолнечниковый шрот).

Надо сказать, что использование технологии создания белково-витаминных комплексов (БВК) для кормления сельскохозяйственных животных через биотехнологическую конверсию отходов сельскохозяйственного производства, позволит решать не только вопросы кормопроизводства, но и экологические проблемы регионов – утилизацию органических отходов, которым не находится должного применения в сельскохозяйственной практике (солома злаковых культур).

Планируемыми экономическими эффектами от введения в рационы кормления телят (до 20% суточной нормы) созданного белково-витаминного комплекса (БВК) являются:

- *уменьшение на 20% затрат на кормовые белковые компоненты* для животных. Эффект достигается за счет сбалансированной комбинации рационов для кормления, согласно потребностям животного.

- *увеличение на 15 % прироста массы телят*. Сбалансированный эффект системного подхода, способствует максимальному раскрытию генетического потенциала сельскохозяйственного животного.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно заключить, что разработанное БВК не только не уступает белковым ингредиентам стандартного рациона телят в условиях производства, но и превосходит их по биодоступности и ростостимулирующей эффективности, а также по положительному влиянию на обмен веществ. БВК можно вводить в рацион телят до 20% суточной нормы в качестве белкового ингредиента, на 15% заменяя другие белковые компоненты: сою, горох, подсолнечниковый шрот, при этом эффект от применения - увеличение на 15 % прироста массы телят.

Библиография

Артемьева, О. А. Возможности использования продуктов вторичной переработки для получения кормового белка / О. А. Артемьева, О. В. Павлюченкова, Е. Н. Котковская [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 6. – С. 33-35.

Беловежец Л. А. Перспективные способы переработки вторичного лигноцеллюлозного сырья / Л. А. Беловежец, И. В. Волчатова, С. А. Медведева // Химия растительного сырья. – 2010. - № 2. – С. 5 – 16.

Бирюков В. В. Основы промышленной биотехнологии: учеб. пособие / В. В. Бирюков. – Москва: КолосС, 2004. – 295 с.

Валиева Е. Р. Использование сельскохозяйственных отходов в качестве субстрата для кормовых дрожжей / Е. Р. Валиева, Л. А. Литвина // Проблемы биологии и биотехнологии. – Новосибирск : Издательский центр «Золотой колос», 2017. – С. 134-138.

Гнеушева И.А. Биотехнологические подходы для получения белково-углеводных кормовых добавок для животноводства / И.А. Гнеушева, И.В. Горькова, В.Н. Дедков // Развитие инновационного потенциала агропромышленного производства: Материалы Всероссийской научно-практической конференции 24 ноября 2010 года. – Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2010. – С. 45 – 48.

Гнеушева И.А. Исследование кинетики и оптимизация условий ферментолиза соломы злаковых культур целевой композицией ферментов / И.А. Гнеушева, И.В. Горькова, И.Ю. Солохина // Вестник биотехнологии и физико-химической биологии им. Ю.А. Овчинникова. 2025. Т. 21. № 2. С. 15-24.

Гнеушева И.А. Кормовые биологически активные добавки для промышленного животноводства / И.А. Гнеушева, И.Ю. Солохина, Н.Н. Полехина, Н.Е. Павловская // Хранение и переработка сельхозсырья. 2012. №3. С.30-32.

Гнеушева И.А. Оптимальные параметры ультразвукового воздействия на целлюлозосодержащее сырье / И. А. Гнеушева, А.В. Лушников, И.Ю. Солохина // Рациональное использование сырья и создание новых продуктов биотехнологического назначения: Материалы VIII международной научно-практической интернет-конференции по актуальным проблемам в области биотехнологии, Орел, 28 ноября 2024 года. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2024. – С. 111-115.

Гнеушева И.А. Условия ферментативного гидролиза растительного сырья, предобработанного ультразвуком, в технологии кормового белка / И.А. Гнеушева, И.В. Горькова, А.В. Лушников, И.Ю. Солохина // Биология в сельском хозяйстве. 2025. № 1 (46).

Машанов А. И. Биоконверсия растительного сырья / А. И. Машанов, Н. Неверова, О. А. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения [Электронный ресурс]: учебник / О. А. Неверова, Никифорова, Т. А. Биоконверсия растительного сырья: учебное пособие / Т. А. Никифорова, Е. В. Волошин; Оренбургский государственный университет. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2017. – 130 с.

УДК 631.14:005.332.4:[631.164+636.22.034+637.1/.3]

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РАЗВИТИЯ МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА В ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ECONOMIC ASSESSMENT OF THE DEVELOPMENT OF DAIRY CATTLE FARMING IN THE OREL REGION

Грудкина Т.И., *кандидат экономических наук, доцент, e-mail:*
Grudkina Tatyana Ivanovna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Сухочева Н.А., *кандидат экономических наук, доцент*
Sukhocheva Nadezhda Aleksandrovna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», г. Орел, Россия
Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhina, g. Orel, Russia
t_grudkina@mail.ru

Аннотация. В Орловской области количество сельскохозяйственных организаций, производящих молоко, постепенно сокращается. С 2022 по 2024 годы в регионе наблюдался тренд сокращения поголовья коров на 9.4%, тогда как в ЗАО «Славянское» оно возросло на 6.5%. Это спровоцировало активизацию развития производства молока, в результате чего его объемы возросли на 4.5% и 14.1% на фоне увеличения надоев на одну корову на 15.4% и 7,1% соответственно. Только за 2021-2024 годы сельскохозяйственными организациями региона было приобретено 93 новых и 73 подержанных кормоуборочных комбайнов, других сеноуборочных машин, прессов для соломы или сена, включая пресс-подборщики, раздатчиков кормов и другого оборудования для приготовления кормов животным. Рентабельность реализации молока возросла в 2024 году по сравнению с 2023 годом на 9.3 процентных пунктов до 31.7%, но она не стабильна, колеблется по годам. Однако продолжающийся спад поголовья коров не позволяет однозначно констатировать устойчивое развитие молочного скотоводства в регионе. В этой связи в Орловской области стратегическое развитие молочного скотоводства целесообразно осуществлять в направлении наращивания поголовья коров, дальнейшего инвестирования в данную отрасль и внедрения инноваций, цифровых решений, в том числе посредством государственной поддержки и др. Следует брать на вооружение опыт эффективного развития молочного скотоводства ЗАО «Славянское», которое достигло доли в объеме производства сельхозорганизациями молока и полученной прибыли на уровне 8.8% и 21.4% соответственно при удельном весе поголовья коров в 5.3%.

Ключевые слова: молочное скотоводство, Орловская область, экономическая оценка, тренды развития, инновации, цифровые решения.

Abstract. *In the Orel region the number of agricultural organizations producing milk is gradually declining. From 2022 to 2024, the region saw a 9.4% decline in cow numbers, while at CJSC «Slavyanskoye», it increased by 6.5%. This has prompted increased milk production, resulting in a 4.5% and 14.1% increase in milk yield per cow, while milk yield per cow increased by 15.4% and 7.1%, respectively. Between 2021 and 2024 alone, agricultural organizations in the region purchased 93 new and 73 used forage harvesters, other hay harvesting machines, straw or hay presses, including balers, feed dispensers, and other equipment for preparing animal feed. Milk sales profitability increased by 9.3 percentage points to 31.7% in 2024 compared to 2023, but is not stable*

and fluctuates year-on-year. However, the ongoing decline in the cow population prevents us from definitively stating the sustainable development of dairy farming in the region. Therefore, strategic development of dairy farming in the Orel region should focus on increasing the cow population, further investing in this sector, and implementing innovations and digital solutions, including through government support. The experience of CJSC «Slavyanskoye», which has effectively developed dairy farming, should be taken into account. It has achieved a share of 8.8% and 21.4% of agricultural milk production and profits, respectively, with a cow population of 5.3%.

Keywords: *dairy farming, Orel region, economic assessment, development trends, innovation, digital solutions.*

Введение. В молочном скотоводстве неблагоприятно на складывающуюся ситуацию влияет увеличение себестоимости производимого молока, обеспеченность кормами и их качество, состояние зоотехнической и ветеринарной работы, материально-техническая база, технология и организация производственных процессов и др. [1, с. 277-278]. Максимальная реализация генетических потенциальных возможностей животных осуществляется только на базе организации полноценного кормления скота, интенсификации кормопроизводства, экономически обоснованного использования кормовых ресурсов [2, с. 50]. В этой связи необходимо регулярно проводить экономическую оценку развития молочного скотоводства в Орловской области, что предопределило актуальность темы исследования.

Целью исследования является определение трендов развития молочного скотоводства в Орловской области на основе его экономической оценки.

Условия, материалы и методы. В качестве информационно-эмпирической базы исследования использовались данные сводной годовой бухгалтерской отчетности сельскохозяйственных организаций Орловской области и годовой бухгалтерской отчетности ЗАО «Славянское» Верховского района, исследования оригинальные, российских ученых и практический опыт производственников. Исследование осуществлялось посредством применения монографического, экономико-статистических, абстрактно-логического и др. методов.

Результаты и обсуждение. Оценим экономическую эффективность развития молочного скотоводства в Орловской области на примере сельскохозяйственных организацияй по данным их

сводной годовой бухгалтерской отчетности и сравним ее в динамике с аналогичными показателями, сложившимися за 2022-2024 гг. в одном из самых динамично функционирующих субъектов молочного агробизнеса региона - ЗАО «Славянское» Верховского района (таблица 1).

Таблица 1 – Экономическая эффективность развития молочного скотоводства в сельскохозяйственных организациях Орловской области*

Показатели	Сельхозорганизации региона				ЗАО «Славянское»			
	2022 г.	2023 г.	2024 г.	Темп роста, %	2022 г.	2023 г.	2024 г	Темп роста, %
Среднегодовое поголовье коров, гол.	17361	17102	15724	90,6	790	807	841	106,5
Затраты на производство молока, млн руб.:	2680,6	2775,8	3054,4	113,9	146,5	169,7	200,0	136,6
- затраты на корма	1129,1	1117,6	1136,0	100,6	71,9	86,4	84,7	117,9
- затраты на корма собственного производства	744,6	702,7	601,9	80,8	35,3	42,8	39,4	111,5
- затраты на покупные корма	384,5	414,9	534,1	138,9	36,5	43,5	45,3	124,2
Затраты на корма на 1 корову, тыс. руб.	65,0	65,3	72,2	111,1	91,0	107,1	100,8	110,8
Доля затрат на корма в сумме затрат на производство молока, %	42,1	40,3	37,2	-4,9 п.п.	49,1	50,9	42,4	-6,7 п.п.
Доля затрат на корма собственного производства в сумме затрат на корма, %	65,9	62,9	53,0	-12,9 п.п.	49,1	49,6	46,4	-2,7 п.п.

продолжение таблицы 1

Доля затрат на покупные корма в сумме затрат на корма, %	34,1	37,1	47,0	13,0 п.п.	50,9	50,3	53,6	2,7 п.п.
Объем производства молока, тыс. ц	1060,9	1093,1	1108,6	104,5	85,7	93,1	97,7	114,1
в т.ч. на 1 тыс. руб. затрат на корма, ц	0,94	0,98	0,98	104,3	1,19	1,08	1,15	96,7
Надой на 1 корову, кг	6111	6391	7050	115,4	10844	11542	11617	107,1
Себестоимость производства 1 ц молока, руб.	2526,8	2539,4	2755,2	109,0	1709,7	1822,3	2047,2	119,7
в т.ч. затраты на корма	1064,4	1022,4	1024,7	96,3	838,7	927,5	867,4	103,4
Прибыль от реализации молока, млн руб.:	804,	580,6	899,5	111,9	147,5	142,3	192,2	130,3
- на 1 корову, тыс. руб.	46,3	33,9	57,2	123,5	186,8	176,3	228,5	122,4
- на 1 руб. затрат на корма, руб.	0,71	0,52	0,79	111,3	2,05	1,65	2,27	110,4
Рентабельность от реализации молока, %	31,5	22,4	31,7	+0,2 п.п.	99,8	86,5	99,9	-0,8 п.п.

*Источник: По данным сводной годовой бухгалтерской отчетности сельхозорганизаций Орловской области и годовой бухгалтерской отчетности ЗАО «Славянское»

В первую очередь сделаем акцент на явно выраженной тенденции спада поголовья коров в сельскохозяйственных организациях Орловской области с 2022 г. по 2024 г., который составил 9,4%, тогда как в ЗАО «Славянское» наблюдается его увеличение на 6,5%. На этом фоне затраты на производство молока, в том числе на корма в 2024 г. возросли на 13,9% и 0,6% по сравнению с 2022 г., а в ЗАО «Славянское» - на 36,6% и 17,9%. При этом затраты на корма собственного производства сократились на 19,2%, а на покупные – увеличились на 38,9% при их росте в ЗАО «Славянское» - на 11,5% и 24,2%. Сельхозорганизации региона стали

больше затрачивать на кормление 1 коровы на 11,1%, увеличив их до 72,2 тыс. руб. в 2024 г., однако в ЗАО «Славянское» они возросли на 10,8% до 100,8 тыс. руб., превысив среднестатистического производителя почти на 40%. Акцентируем внимание на уменьшении сельхозорганизациями региона и ЗАО «Славянское» доли затрат на корма в сумме затрат на производство молока на 4,9 и 6,7 процентных пунктов до 37,2% и 42,4% соответственно. При этом в ЗАО «Славянское» она неоднозначно колебалась по годам, достигнув наибольшего ее уровня в 50,9 % в 2023 г., сократив тем самым прибыль от реализации молока всего на 3,5%, а в расчете на 1 корову и 1 руб. затрат на корма – на 5,6% и 19,8% соответственно к уровню 2023 г. Об экономической эффективности развития молочного скотоводства можно судить по среднему надою на 1 корову, но целесообразно констатировать, что в сельхозорганизациях Орловской области он сложился относительно невысоким на уровне в 7050 кг, хотя и возрос за оцениваемый период на 15,4%, но продолжает оставаться ниже среднего уровня продуктивности коров в 8290 кг, достигнутого сельскохозяйственными организациями России в 2024 г., на 15%, а по сравнению с ЗАО «Славянское» - на 39,7%.

Осуществленная экономическая оценка развития молочного скотоводства в Орловской области свидетельствует об имеющемся потенциале ее влияния на повышение экономической эффективности производства сельхозорганизациями молока в целом. Диапазон полученной сельхозорганизациями региона прибыли в расчете на 1 рубль затрат на корма и достигнутого уровня рентабельности от реализации молока достаточно высокий – колебания составили от 0,52 руб. и 22,4% в 2023 г. до 0,79 руб. и 31,7% в 2024 г., то есть 51,9% и 9,3 процентных пунктов, тогда как в ЗАО «Славянское» - от 1,65 руб. и 86,5% в 2023 г. до 2,27 руб. и 99,9% в 2024 г., то есть 37,6% и 13,4 процентных пунктов. Следовательно, можно сделать вывод, что в 2024 году отдача от затрат на корма и в целом от затрат на производство и реализацию молока возросла как у среднестатистического производителя молока в регионе, так и в ЗАО «Славянское». Произошел рост прибыли от реализации молока на 1 корову у них в 2024 году на 23,5% и почти в 1,7 раза по сравнению с 2022 и 2023 гг., а в ЗАО «Славянское» - на 22,4% 29,6%. При этом среднестатистический производитель молока в регионе практически не выдерживает конкуренции с ЗАО «Славянское», в котором удельный вес производственных затрат, затрат на корма всего и собственного производства в 2024 г. составил 6,5%, 6,5% и 7,5% в общей сумме соответственно этих же затрат по всем сельскохозяйственным

организациям региона при доле поголовья их коров на уровне 5,3%, а его удельный вес в региональном объеме производства молока и полученной прибыли составил 8,8% и 21,4% соответственно. Следовательно, по сути, каждый пятый миллион прибыли от реализации молока в Орловской области был получен в 2024 г. сельскохозяйственными организациями за счет ЗАО «Славянское», в котором прибыль от реализации молока на 1 корову и 1 руб. затрат на корма превысила среднерегиональные уровни, достигнутые в том числе и за счет ЗАО «Славянское», в 4 и 2,9 раза соответственно, а уровень его рентабельности от реализации молока, увеличившийся до 99,9%, – на 68,2 процентных пунктов.

Стратегически ориентированное сельскохозяйственное производство должно быть направленно на инновационный путь экономического развития отраслей АПК [3, с. 135]. Поэтому ключевым трендом повышения экономической эффективности развития молочного скотоводства в Орловской области должно быть дальнейшее внедрение сельскохозяйственными организациями инновационных технологий производства молока, в том числе цифровизации молочного стада и непосредственно данного процесса. Инвестиционные вложения должны обеспечивать совершенствование технологии производства, приводящее к росту качества производимой продукции или снижению издержек на производство единицы продукции [4, с. 273]. Совершенствование механизированных технологий – содержания, доения, кормления, более широкое внедрение роботизированных технологий дает наибольший рост производительности труда, экономии затрат живого труда [5, с. 367], Обратим особое внимание, что сельскохозяйственными организациями Орловской области только в 2021-2024 гг. было приобретено 17 новых и 24 подержанных кормоуборочных комбайнов, 57 новых и 19 подержанных других сеноуборочных машин, прессов для соломы или сена, включая пресс-подборщики, 19 новых и 15 подержанных раздатчиков кормов, а также 15 единиц другого оборудования для приготовления кормов животным, из которых 1 новый кормоуборочный комбайн и 6 новых кормораздатчиков приобретены были за счет ЗАО «Славянское». Серьезный импульс для развития АПК Орловской области получает благодаря комплексной и системной государственной поддержке, привлечению инвестиций и применению программно-целевого управления [6, с. 41].

В этой связи целесообразно шире внедрять в производство успешный опыт развития молочного скотоводства в ЗАО «Славянское», в котором создана, эффективно функционирует и постоянно совершенствуется инновационная производственная база для

содержания молочного стада посредством систематических инвестиций в производство. Ежегодно 90% прибыли направляется на покупку новой техники, капитальное строительство, реконструкции, внедрение новых технологий [7, с. 53]. ЗАО «Славянское», например, еще в 2017 г. установили, наладили и запустили в работу два комплекта оборудования по контролю приготовления и раздачи рационов в максимальной комплектации с установкой на кормосмесители терминалов DG 8000-IC/SB-SPM-CG и программного обеспечения DTM IC CLOUD также в максимальной комплектации. Передачу данных на кормосмесители осуществляют посредством канала USB карты. Данное программное обеспечение позволяет главному зоотехнику общества с любого компьютера войти в программу, внести необходимые корректировки в рационы питания коров и других видов КРС, посредством USB карты передать новые или актуализированные программы кормления животных на терминал сбора данных, установленный в кабине кормораздатчика-смесителя кормов (миксера), а после окончания кормления получить результаты, при необходимости вывести необходимые отчеты по этапам кормления, загрузке и выгрузке кормов [8]. Для получения высокого надоя необходима покупка витаминов, незаменимых аминокислот (метионина, холина), а также биотина, и хотя цены на соли значительно возросли, но себестоимость молока в сельхозорганизациях, работающих на покупных премиксах, гораздо выше, а прибыль и рентабельность – значительно ниже [8, с. 56]. Следует постоянно работать в направлении оптимизации затрат в целом на производство молока, а особенно на корма за счет применения более дешевых самостоятельно приготовленных премиксов, приобретаемых у более чем 40 поставщиков ресурсов, предоставляющих им чувствительные скидки и выплачивающих значительные суммы в виде кэшбеков. За счет эффективного внедрения инновационных решений ЗАО «Славянское» получает надои на одну корову уже в течение последних двух лет свыше 11500 кг молока и высокую рентабельности от его реализации.

Выводы. Резюмируя вышеприведенное исследование, отметим, что устойчивое развитие молочного скотоводства в Орловской области возможно в сельскохозяйственных организациях только на основе внедрения инноваций, в том числе цифровых решений, что будет способствовать росту их конкурентоспособности.

Библиография

1. Кравченко Т.С. Тенденции производства молока в обеспечении продовольственной безопасности страны // Разработка стратегии

социальной и экономической безопасности государства. сб. ст. 74-й Всерос. (нац.) науч.-практ. конф. - Лесниково, 2018. С. 276-279.
2. Грудкина Т.И. Организация и развитие кормопроизводства на инновационной основе как фактор конкурентоспособности производителей молока // Проблемы теории и практики управления развитием социально-экономических систем: сб. ст. IX Всерос. науч.-практ. конф. – Махачкала, 2013. С. 50-55.
3. Сухочева Н.А. Стратегические ориентиры инновационно-экономического развития АПК // Организационно-правовые аспекты инновационного развития агробизнеса. 2017. № 14. С. 132-135.
4. Кравченко Т.С., Суровцева Е.С. К(Ф)Х и ЛПХ как гарант продовольственной безопасности России в сегменте производства молока // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. 2017. № 23 (28). С. 61-69.
5. Середа Н.А., Фадеева Г.В. Факторы роста производительности труда в молочном скотоводстве // Развитие науки и практики в контексте глобальных вызовов: сб. ст. 75-й межд. науч.-практ. конф. – Караваево, 2024. С. 362-368.
6. Суровцева Е.С. Программно-целевое управление развитием кооперации малых форм хозяйствования в АПК // Фундаментальные и прикладные исследования кооперативного сектора экономики. 2021. № 3. С. 39-45.
7. Пониткин Д.М. Стратегия развития аграрного предпринимательства // Паритетность отношений в аграрном секторе экономики: научно-практическое обеспечение и механизмы реализации: сб. ст. межд. науч.-практ. конф. – Москва, 2018. С. 52-54.
8. ПроФерма будущего. Оптимизация хозяйств путем внедрения разработок в области автоматизации и программного обеспечения. ЗАО «Славянское» [Электронный ресурс]. - https://pro-ferma.ru/nashi-klienty/orlovskaja-oblast/zao-slavjanskoe/ (дата обращения: 31.01.2026).
9. Пониткина Н.Б. Практика построения экономических отношений в ЗАО «Славянское» // Паритетность отношений в аграрном секторе экономики: научно-практическое обеспечение и механизмы реализации: сб. ст. межд. науч.-практ. конф. – Москва, 2018. С. 55-57.

УДК 631.14

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА В ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

EFFICIENCY OF MILK PRODUCTION IN THE ORYOL REGION

***Гуляева Т.И.**, доктор экономических наук,*
Gulyaeva T.I., Doctor of Economic Sciences
Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, Орел, Россия
Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education "Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin", Orel, Russia
E-mail: 709tat@mail.ru

Аннотация. В ближайшие пять лет ключевым приоритетным развитием агропромышленного комплекса Орловской области станет наращивание объемов производства импортозамещающей продукции. В первую очередь этот – плодовоягодная и овощная продукция, производство молока и молочной продукции, элитных семян. Власти региона планируют продолжить меры господдержки на субсидирование затрат на содержание крупного рогатого скота, возмещение части затрат по созданию и модернизации молочных комплексов.

Ключевые слова: эффективность, производство молока, молочное скотоводство, Орловская область.

Abstract. *Over the next five years, the key development priority for the Oryol region's agro-industrial complex will be increasing production of import-substituting products. This primarily includes fruit, berry, and vegetable production, milk and dairy products, and premium seeds. Regional authorities plan to continue state support measures to subsidize cattle farming costs and partially reimburse the costs of establishing and modernizing dairy farms.*

Key words: *efficiency, milk production, dairy farming, Oryol region.*

Введение. Молочное скотоводство является приоритетным направлением подотраслей агропромышленного комплекса Орловской области [1, 2, 3]. В Государственной программе Орловской «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Орловской области» выделена подпрограмма «Развитие молочного

скотоводства». Подпрограмма предусматривает меры увеличения производства молока: совершенствование технологий содержания и кормления животных, развитие молочной инфраструктуры и поддержка молочных ферм.

Развитие молочного скотоводства обеспечивает продовольственную безопасность по молоку и молочным продуктам, способствует устойчивому развитию молокоперерабатывающей промышленности, повышает качество жизни сельского населения через его занятость и доходы [4, 5, 6, 7]. В настоящее время молочное скотоводство развивается, получает государственную поддержку, но проблемы имеют место быть [8].

Цель исследования. Изучить состояние и развитие молочного скотоводства, определить пути повышения его эффективности.

Материалы и методы. Информационной базой исследования послужили данные Федеральной службы государственной статистики и ее территориального органа по Орловской области, материалы Правительства и Департамента сельского хозяйства Орловской области, публикации российских авторов.

Результаты и обсуждение. В состав продукции молочного скотоводства входят молоко, приплод, прирост и привес молодняка. В статье мы изучим факторы производства молока в регионе.

Динамика поголовья коров в Орловской области представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Поголовье коров по категориям хозяйств в Орловской области за 2020-2024 гг.

Категории хозяйств	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	Темп роста (снижения), %
Сельскохозяйственные организации	31,9	34,0	34,1	33,9	33,5	105,0
Хозяйства населения	7,3	6,7	6,2	5,7	5,2	71,2
КФХ и ИП	3,5	3,3	3,0	2,7	2,4	68,6
Всего	42,7	44,0	43,3	42,3	41,1	97,0

За период 2020-2024 гг. в Орловской области сократилось поголовье коров на 3,0 % за счет сокращения численности коров в хозяйствах населения на 28,8 % и в КФХ и ИП на 31,4 %. Поголовье коров в сельскохозяйственных организациях увеличилось на 5,0 % и составило 33,5 тыс. голов (2024 г.). Структура поголовья коров в разрезе категорий хозяйств представлена на рисунке 1.



Рисунок 1. Структура поголовья коров в разрезе категорий хозяйств

В 2024 г. доля сельхозорганизаций в общем поголовье коров составила 81,5 %, что на 6,8 п.п. больше, чем в 2020 г. Удельный вес КФХ и ИП, хозяйств населения в общей численности коров сокращается.

За последнее пятилетие в Орловской области установлены положительные тенденции по увеличению поголовья коров в сельхозорганизациях, что обусловлено мерами государственной поддержки молочного скотоводства. Уменьшение поголовья коров в хозяйствах населения вызвано социально-экономическими условиями развития сельских территорий. В 2024 г. по сравнению с 2020 г. численность сельского населения уменьшилась на 8342 тыс. человек. В общей численности сельского населения, доля населения старше трудоспособного возраста составила в 2020 г. – 29,2 %, в 2024 г. – 28,0 %; доля населения в трудоспособном возрасте осталась на уровне 54,6 %.

Надой молока на одну корову в Орловской области имеет тенденцию роста за период 2020-2024 гг. (рис. 2).

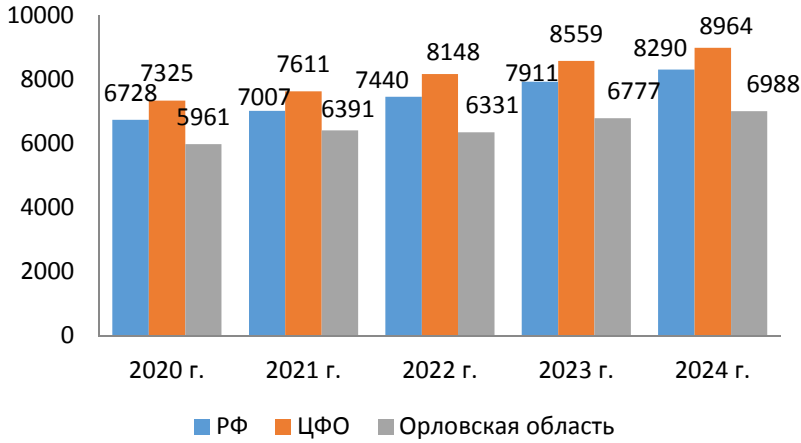


Рисунок 2. Надой молока на одну корову в сельскохозяйственных организациях, кг

Сравнительный анализ продуктивности коров показал, что в Орловской области этот показатель составляет 84,3 % от уровня РФ и 78,0 % от уровня ЦФО. За период 2020-2024 гг. среднегодовой темп роста продуктивности коров составил по России 105,4, ЦФО – 105,2 %, Орловской области – 104,0 %.

В 2024 г. в Орловской области произведено 152,6 тыс. т молока. По уровню производства молока регион занимает 55 место в РФ. Динамика производства молока за 2020-2024 гг. представлена на рисунке 3.

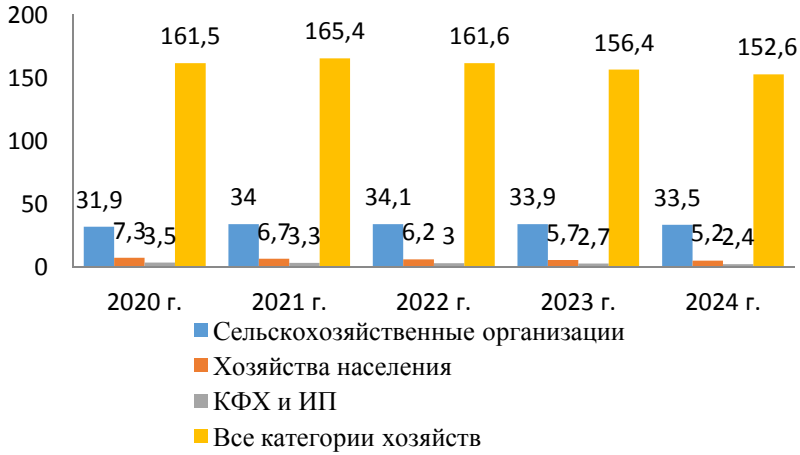


Рисунок 3. Динамика производства молока в Орловской области, тыс. т

Производство молока в Орловской области во всех категориях хозяйств колеблется по годам. Индексы производства молока по сравнению с предыдущим годом составили в 2020 г. – 97,8 %, в 2021 г. – 102,4 %, в 2022 г. – 97,7 %, в 2023 г. – 96,8 %, в 2024 г. – 97,6 %. За период 2020-2024 гг. производство молока во всех категориях хозяйств уменьшалось ежегодно в среднем на 1,9 %, по хозяйствам населения на 9,2 %, в КФХ и ИП на 4,0 %. За изучаемый период производство молока в сельскохозяйственных организациях увеличилось незначительно на 0,1 тыс. т. Таким образом, уменьшение производства молока в Орловской области в 2024 г. по сравнению с 2019 г. произошло за счет хозяйств населения и КФХ и ИП, доля которых в общем объеме производства молока в 2024 г. составила, соответственно, 18,8 % (против 23,8 % в 2019 г.) и 7,8 % (против 8,5 % в 2019 г.). Удельный вес СХО в общем объеме производства молока составил в 2024 г. 73,4 %, что на 5,7 п.п. больше, чем в 2019 г.

Молочное скотоводство – одно из системообразующих отраслей аграрной экономики, так как является важным источником продовольственных ресурсов и обеспечивает доходность товаропроизводителей [9, 10]. Показатели эффективности производства молока в СХО Орловской области представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели эффективности производства молока в сельскохозяйственных организациях Орловской области за период 2020-2024 гг.

Показатели	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	Темп роста (снижения), %
Затраты на одну корову, тыс. руб.	140,5	164,1	176,3	183,1	217,2	154,6
Надой молока на одну корову, кг	5989	6325	6378	6553	7076	118,1
Себестоимость 1 ц, тыс. руб.	2171	2359	2629	2593	2796	128,8
Цена реализации 1 ц, тыс. руб.	2638	2889	3458	3175	3682	139,6
Затраты труда на 1 ц, чел.-час	1,95	1,47	1,57	1,52	1,31	62,7
Валовая прибыль, %	21,5	22,4	31,5	22,4	31,7	10,2 п.п.
Окупаемость затрат, %	0,176	0,181	0,274	0,190	0,260	147,7

Уровень эффективности производства молока в СХО Орловской области обеспечивает получение дохода товаропроизводителям. В 2024 г. по сравнению с 2000 г. установлено увеличение продуктивности коров на 18,1 %, валовой прибыли на 10,2 п.п., уровня окупаемости затрат на 47,7 %. Растет уровень производительности труда, так как трудоёмкость производства молока сократилась на 37,3 %. Темпы роста цены реализации молока (139,6 %) опережают темпы роста себестоимости 1 ц молока (128,8 %).

Экономическая эффективность интенсификации молочного скотоводства характеризуется тем, что производство продукции растёт более быстрыми темпами, чем затраты. Её показателями являются уровень производства молока на 100 га с.-х. угодий, продуктивность коров, уровень оплаты корма, расход кормов на одну корову и др.

Уровень интенсификации молочного скотоводства в Орловской области снижается. В 2024 г. по сравнению с 2020 г. производство молока на 100 га с.-х. угодий сократилось на 5,5 %. Снижается

плотность поголовья коров на 4,8 %. Надой молока на одну корову в 2024 г. составил 61,91 ц, что выше уровня 2020 г. на 17,1 %.

Таблица 3 – Факторы производства молока на 100 га с.-х. угодий в хозяйствах всех категорий Орловской области

Показатели	2020 г.	2024 г.	Темп роста (снижения), %
Произведено молока на 100 га с.-х. угодий, ц	78,7	74,4	94,5
Поголовье коров на 100 га с.-х. угодий, гол.	2,1	2,0	95,2
Удой на одну корову, ц	52,86	61,91	117,1
Расход кормов на одну голову условного крупного скота, ц корм. ед.	31,3	26,4	84,3

В ЦФО самая высокая плотность коров установлена в Воронежской области – 7,1 голов, Московской области 4,9 голов, в Рязанской области – 2,9 голов. Производство молока на 100 га с.-х. угодий составило в этих регионах, соответственно, 50,1 т, 42,0 т., 25,9 т.

Выводы. В Орловской области сформированы условия для эффективного развития молочного скотоводства. Однако за период 2020-2024 гг. негативные тенденции сокращения поголовья коров и уровня производства молока не остановлены. Основной причиной является уменьшение поголовья коров в хозяйствах населения и КФХ и ИП. Следует совершенствовать законодательную базу и социально-экономическую политику для развития семейных ферм.

В сельскохозяйственных организациях Орловской области сосредоточено 81,5 % от поголовья коров. В 2024 г. по сравнению с 2020 г. производство молока увеличилось. Условиями для повышения экономической эффективности молочного скотоводства в регионе является интенсификация производства молока. На основе инновационных технологий, укрепления кормовой базы и повышения уровня кормления животных, совершенствование племенной работы, в целях использования высокопроизводительных пород скота.

Стимулирование внутреннего спроса на молоко и молочные продукты путем реализации социальных программ разного вида.

Библиография

1. Алтухов, А.И. Развитие молочного скотоводства в стране: проблемы и возможные пути их решения / А.И. Алтухов // АПК: экономика и управление. – 2018. – № 9. –С. 86-92.

2. Гуляева, Т.И. Роль развития отрасли скотоводства в обеспечении продовольственной безопасности / Т.И. Гуляева, О.В. Сидоренко // Вестник аграрной науки. – 2022. – № 2(95). – С. 113-119.

3. Гуляева, Т.И. Состояние и перспективы развития молочного скотоводства и рынка молока / Т.И. Гуляева, Н.Ю. Трясцина // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – 2010. – № 6(27). – С. 81-84.

4. Шабанникова, Н.Н. Анализ и направления повышения эффективности использования биологических активов молочного скотоводства в условиях обеспечения импортонезависимости регионального АПК / Н.Н. Шабанникова // Аграрная Россия. – 2024. – № 2. – С. 40-48.

5. Гуляева, Т.И. Устойчивость зернового производства как национальный приоритет обеспечения импортозамещения в агропродовольственной сфере / Т. И. Гуляева, О. В. Сидоренко // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2015. – Т. 11, № 34(319). – С. 16-26.

6. Русова, Д.Н. Современное состояние и проблемы отрасли молочного скотоводства в Российской Федерации / Д.Н. Русова // Молодой ученый – 2022. – № 51(446). – С. 327-329.

7. Сидоренко, О.В. Учетно-аналитические аспекты воспроизводства и использования биологических активов молочного скотоводства / О.В. Сидоренко, Н.Н. Шабанникова // Вестник аграрной науки. 2022. № 1 (94). С. 166-174.

8. Яркова, Т.М. Состояние и проблемы развития молочного скотоводства в России / Т.М. Яркова // Продовольственная политика и безопасность. – 2024. – Т.11. - № 1. – С. 119-134.

9. Дугин, П.И. Эффективность производства молока / П.И. Дугин, В.П. Шевцов. – М.: Нива России, 1992. – 112 с.

10. Гуляева, Т. И. Крупное производство - фактор эффективности молочного скотоводства / Т. И. Гуляева, Н. В. Сухорукова // Молочное и мясное скотоводство. – 2003. – № 5. – С. 8-10.

11. Регионы России. Основные характеристики субъектов Российской Федерации. 2025: статистический сборник. - М.: Росстат. - 2025, - 853 с.

12. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2025: Стат. сб. /Росстат. – М., 2025. – 1035.
13. Орловская область. 2015, 2020, 2022-2024: стат./сб. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Орловской области. – Орел, 2025. 236 с.

УДК 631.152.2:636.22.034

НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА В УСЛОВИЯХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИМПОРТОНЕЗАВИСИМОСТИ РЕГИОНАЛЬНОГО АПК

THE DIRECTIONS FOR IMPROVING THE EFFICIENCY OF DAIRY CATTLE BREEDING IN THE REGIONAL AGRICULTURAL SECTOR

***Докальская В. К.**, доктор экономических наук,*
***Dokalskaya V. K.,** Doctor of Economic Sciences*
***Шабанникова Н. Н.**, кандидат экономических наук,*
***Shabannikova N. N.,** Candidate of Economic Sciences*
Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, Орел, Россия
Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education "Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin", Orel, Russia
E-mail: doka.vera@yandex.ru
E-mail: agoshkova_nataliya@mail.ru

Аннотация. Актуальность повышения эффективности молочного скотоводства в контексте обеспечения импортонезависимости и продовольственной безопасности страны обуславливает его приоритетное значение для агропромышленного комплекса региона. Тем не менее, наблюдаемое в последние годы снижение объемов производства молока и рост его себестоимости, обусловленные высокой трудоемкостью и слабой кормовой базой, требуют пристального внимания. В рамках настоящего исследования проведен анализ показателей развития молочного скотоводства в Орловской области, включая динамику и структуру поголовья, продуктивность биологических активов и структуру себестоимости молока. Теоретическая и практическая ценность работы заключается в разработке научно-практических рекомендаций по анализу использования долгосрочных биологических активов молочного скотоводства, направленных на повышение его эффективности и

конкурентоспособности в регионе.

Ключевые слова: молочное скотоводство, эффективность производства, экономический анализ, себестоимость, кормовая база, продуктивность скота.

Abstract. *Increasing the efficiency of dairy cattle breeding is an urgent direction for the development of the agro-industrial complex of the region, which is associated with the need to ensure import independence and food security of the country. This is due to the fact that milk production is important in the economy of the region and each individual enterprise. At the same time, a decrease in the volume of milk production, an increase in the cost of a unit of production has been observed in recent years. This situation is due to the high labor intensity of production, a weak fodder base in dairy cattle breeding, as well as imperfect accounting, control and analysis in individual agricultural organizations. Indicators of the development of dairy cattle breeding in the Oryol region, dynamics and structure of livestock, indicators of the productivity of biological assets of dairy cattle breeding, the structure of the cost of milk are analyzed in the article. The theoretical and practical significance of the study performed lies in the fact that the scientific and practical recommendations for improving the accounting and analysis of the use of long-term biological assets of dairy cattle breeding formulated in the article will contribute to an increase in the efficiency and competitiveness of dairy cattle breeding in the region.*

Key words: *dairy farming, production efficiency, economic analysis, cost, feed base, and livestock productivity.*

Введение. Стратегическим приоритетом развития аграрного сектора экономики России является обеспечение продовольственного суверенитета и импортонезависимости агропромышленного комплекса. Проведенный анализ выявил, что основными сдерживающими факторами для развития молочного скотоводства являются: дефицит кормовой базы, высокая трудоемкость производственных процессов, низкий уровень организации и управления, а также несвоевременное обновление поголовья коров в отдельных сельскохозяйственных предприятиях. Дополнительной проблемой, снижающей эффективность молочного скотоводства, является неполное задействование производственного потенциала сельскохозяйственных организаций, что препятствует устойчивому росту валового производства молока. Увеличение объемов производства молока напрямую коррелирует с величиной

накопленных в агропромышленном комплексе ресурсов, включая основной и оборотный капитал, трудовые и земельные ресурсы, а также с эффективностью их использования. В контексте политики импортозамещения, ресурсный потенциал молочного скотоводства должен быть достаточным для полного удовлетворения потребностей населения в молочной продукции и промышленности в сельскохозяйственном сырье.

Цель исследования. Вопросы оценки эффективности молочного скотоводства давно и широко освещаются в научных исследованиях. Существующие научно-практические методики для повышения конкурентоспособности молочной отрасли, разработанные такими учеными, как Киселев М.С., Китаев Ю.А., Козаев И.С., Коваленко Н.Я., Ахметов Р.Г., Румянцева Е.Е., Шадрина Г.В. и др., включают детальный анализ динамики и структуры поголовья, а также факторов, влияющих на продуктивность скота. Однако, требуется дальнейшее совершенствование научных подходов к оценке биологических активов молочного скотоводства как ключевого ресурса сельского хозяйства. Анализ должен охватывать не только объемы производства, но и эффективность использования этих активов. Данная статья ставит своей целью уточнить методику анализа и определить направления повышения эффективности молочного скотоводства в регионе.

Результаты и обсуждение. Исследование динамики развития молочного скотоводства в регионе за 2025 год показало положительную тенденцию в увеличении поголовья крупного рогатого скота. К концу года общее число КРС достигло 145,2 тыс. голов, что на 5,6% превышает показатель 2024 года. Основная часть поголовья (89,8%) сосредоточена в сельскохозяйственных организациях, тогда как на хозяйства населения приходится 7,1%, а на крестьянские (фермерские) хозяйства – 3,1%. Несмотря на рост поголовья, валовое производство молока в начале 2025 года составило 152,6 тыс. тонн, что на 9 тыс. тонн меньше, чем в 2022 году. Это снижение объясняется, главным образом, сокращением числа животных в предыдущие периоды. При этом продуктивность одной коровы возросла на 8,7%, достигнув 6191 кг в 2025 году. Однако, вызывает беспокойство увеличение падежа скота, что, вероятно, связано с проблемами в ветеринарном обслуживании и качеством кормовой базы [1].

Анализ структуры молочного стада КРС показывает, что на долю коров приходится 26,9%, хотя их удельный вес несколько сократился. Однако, группа молодняка на выращивании и откорме, составляющая 62% от общего числа, представляет собой

существенный резерв для роста молочной отрасли. Чтобы использовать этот потенциал, сельскохозяйственным организациям необходимо оптимизировать управление стадом: своевременно вводить первотелок в основное стадо, оперативно выбраковывать непродуктивных животных, постоянно обновлять и улучшать породный состав поголовья. В Орловской области основу молочного скотоводства составляют симментальская (40%) и черно-пестрая (60%) породы, которые активно совершенствуются путем скрещивания с голштинской породой для повышения молочной продуктивности [2; 3].

Ключевым показателем, отражающим качество организации воспроизводства стада, является сервис-период, который равен периоду, прошедшему с момента отела коровы до ее продуктивного осеменения. Чем больше сервис-период, тем меньше телят на 100 коров будет получено и, соответственно, ниже вероятность простого и расширенного воспроизводства стада за счет собственного молодняка. Поэтому в сельскохозяйственных организациях должна быть налажена грамотная зоотехническая работа, что позволит снизить яловость коров, увеличить выручку за счет реализации дополнительно полученного молока, а предприятия будут обеспечены собственным молодняком.

Экономическая эффективность производства молока тесно коррелирует с уровнем его себестоимости. В целях экономического анализа затраты, формирующие себестоимость, классифицируются по следующим элементам: затраты на оплату труда, отчисления на социальные нужды, материальные затраты, амортизация основных средств и прочие расходы. Исследование структуры себестоимости молока выявило доминирование затрат на корма (43,2%) и оплату труда (20,7%). Примечательно, что прочие затраты, включающие ветеринарные услуги, страхование и вспомогательные операции, составляют около 12%. Значительная доля затрат на оплату труда обусловлена высокой трудоемкостью молочного скотоводства. В связи с этим, ключевыми стратегиями снижения себестоимости молока являются рост механизации производственных процессов и повышение производительности труда. Параллельно, сокращение затрат на корма достигается за счет увеличения доли кормов собственного производства, оптимизации логистических расходов и рационального выбора поставщиков. Дополнительным фактором снижения себестоимости является повышение продуктивности крупного рогатого скота, зависящее от уровня кормления, условий содержания, генетического потенциала и возраста животных. Для

достижения этой цели рекомендуется оптимизация структуры стада, улучшение кормовой базы, совершенствование организации труда, внедрение систем материального стимулирования и проведение мероприятий по снижению яловости.

Развитие молочного скотоводства в регионе напрямую зависит от качества и количества производимых кормов. По опыту передовых хозяйств, потребность в кормах молочного скотоводства должна удовлетворяться в основном за счет полевого кормопроизводства. Основным направлением обеспечения молочного скота кормами является совершенствование структуры посевных площадей кормовых культур, увеличение удельного веса многолетних трав, повышение уровня интенсивности кормопроизводства. Анализ подтверждает рост этого показателя в изучаемом периоде как в натуральном, так и в стоимостном выражении. При этом концентрированные покупные корма занимают около 80 % в структуре кормов, на долю заготовленных кормов собственного производства приходится всего лишь 20 %.

Специалисты зоотехнической службы подчеркивают, что ключевыми компонентами кормовой базы для молочного скотоводства являются летняя зеленая масса, а зимой – сено и сочные корма. К сожалению, в рассматриваемый период в регионе произошло значительное сокращение посевных площадей под кормовыми культурами: площадь однолетних трав уменьшилась с 19,8 до 9,6 га, а многолетних – с 57,3 до 52,1 га. Чтобы исправить ситуацию и обеспечить молочное скотоводство региона качественными и недорогими кормами, сельскохозяйственным организациям необходимо расширять посевы как однолетних, так и многолетних трав. Важно, чтобы кормовые культуры занимали не менее 30% от общей земельной площади, в то время как текущий показатель составляет всего 6,1%. Кроме того, для повышения продуктивности животных на 30-35% и улучшения качества молока, следует внедрить в рацион белково-витаминно-минеральные и фитодобавки [4; 5; 6].

В условиях крупных животноводческих хозяйств, особенно молочных комплексов, ручной контроль за кормлением животных становится затруднительным для зоотехнической службы. Для решения этой проблемы успешно применяются специализированные программы автоматизации, такие как «1С Кормовая площадка», «Коралл» и «Корм Оптима Эксперт». Эти системы позволяют точно рассчитывать рационы, учитывая доступные корма, их качество, а также физиологическое состояние и продуктивность коров, показатели качества молока (содержание жира, белка). Для индивидуального

учета данных по каждому животному эффективно используются программы «Селекс» и «DairyComp», предоставляющие полный набор инструментов для мониторинга. Внедрение подобных решений значительно улучшает управление производственными процессами в молочном скотоводстве [7; 8].

Наряду с укреплением кормовой базы, можно рекомендовать внедрение в отрасли поточно-цеховой технологии производства молока, при которой животные обслуживаются с учетом их физиологического состояния в группах сухостоя, отёла, раздоя и производства молока. Поточно-цеховая технология позволяет сократить яловость коров, увеличить выход и сохранность телят. По опыту сельскохозяйственных организаций, применение этой технологии в молочном скотоводстве даёт возможность повысить продуктивность животных на 30-40 %, снизить затраты труда на единицу продукции на 20-30 %. Для повышения продуктивности коров важным мероприятием может стать сокращение яловости животных. Как показал анализ, за счет использования яловых коров предприятия недополучают 30-40 % молока. Для снижения яловости и бесплодия коров требуется систематическое ветеринарное обследование, проведение санитарных мероприятий и улучшение условий содержания животных. Повышение материальной заинтересованности персонала достигается через поощрение за конечные производственные результаты, сокращение яловости и снижение непроизводительных затрат [9; 10].

В целом, направления повышения эффективности молочного скотоводства в региональном АПК показаны на рисунке 1.

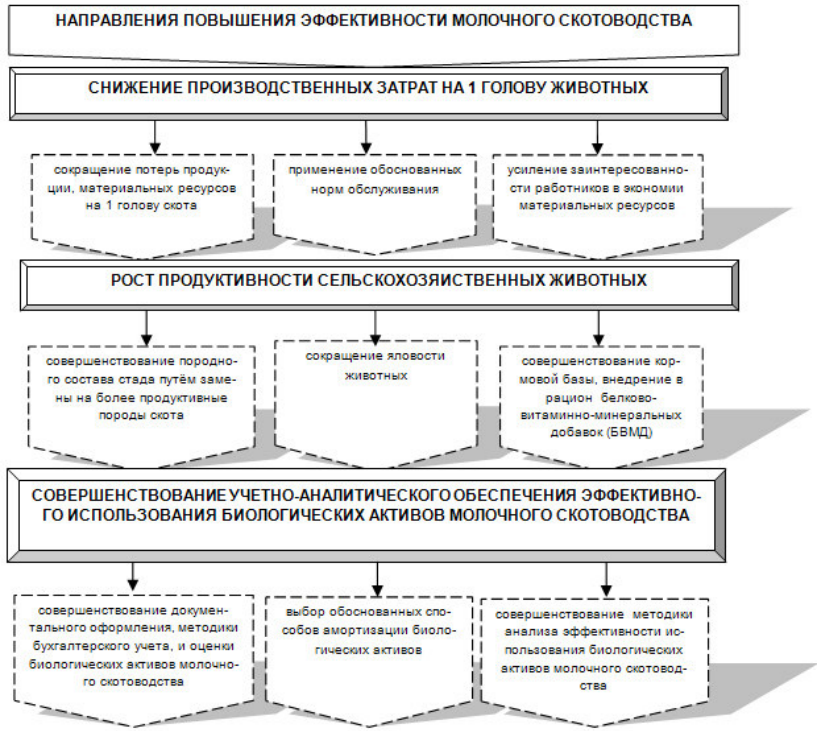


Рисунок 1 – Направления повышения эффективности молочного скотоводства в региональном АПК

Выводы. Таким образом, для повышения эффективности молочного скотоводства необходимо проводить мероприятия, способствующие росту продуктивности молочного скота, такие как улучшение кормовой базы, сокращение яловости коров, совершенствование технологии выращивания, развитие методики учета и анализа операций воспроизводства и использования биологических активов скотоводства [11, 12]. Реализация перечисленных мероприятий, в конечном итоге, позволит повысить эффективность использования крупного рогатого скота молочного направления и в целом конкурентоспособность молочного скотоводства в регионе.

Библиография

1. Орловская область. 2015, 2020, 2022-2024: стат. сб./ Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Орловской области. – Орел, 2025. – 236 с.

2. Сидоренко О.В., Шабанникова Н.Н. Учетно-аналитические аспекты воспроизводства и использования биологических активов молочного скотоводства // Вестник аграрной науки. 2022. № 1 (94). С. 166-174.

3. Берёза А.О. Учетно-аналитическое обеспечение операций с биологическими активами // Экономика устойчивого развития. 2019. № 2 (38). С. 200-205.

4. Китаёв Ю.А. Обоснование методологических подходов к разработке стратегии развития молочного скотоводства // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Экономика и управление. 2021. Т. 7. № 2. С. 35-43.

5. Козаев И.С., Карамнова Н.В., Коне Пегагбели В., Итуа Лизианн Н. Стратегические направления развития молочного скотоводства региона // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2019. № 4 (59). С. 159-162.

6. Киселев М.С. Анализ государственных инвестиций в молочное скотоводство в современных условиях // Продовольственная политика и безопасность. 2021. Т. 8. № 2. С. 189-198.

7. Пузыня Т. А. Особенности экономического анализа биологических активов // Экономический анализ: теория и практика. 2013. № 9 (312). С. 42-48.

8. Шабанникова Н.Н. Анализ и направления повышения эффективности использования биологических активов молочного скотоводства в условиях обеспечения импортонезависимости регионального АПК // Аграрная Россия. 2024. № 2. С. 40-48.

9. Олейник А.Н., Завгородняя Е.В. Анализ эффективности и методические аспекты ценообразования в молочном животноводстве // Естественно-гуманитарные исследования. 2022. № 43 (5). С. 215-221.

10. Решеткина Ю.В., Столярова О.А. Эффективность молочного скотоводства и ключевые проблемы его развития в Пензенской области // Региональная экономика: теория и практика. 2019. Т. 17, № 10. С. 1956 – 1969.

11. Гуляева Т.И. Устойчивость зернового производства как национальный приоритет обеспечения импортозамещения в агропродовольственной сфере / Т. И. Гуляева, О. В. Сидоренко //

Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2015. – Т. 11, № 34(319). – С. 16-26.

12. Гуляева, Т.И. Роль развития отрасли скотоводства в обеспечении продовольственной безопасности / Т.И. Гуляева, О.В. Сидоренко // Вестник аграрной науки. – 2022. – № 2(95). – С. 113-119.

УДК 631.158:331.101.262

ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА В АПК

FUNDAMENTALS OF THE SYSTEM OF SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT OF HUMAN CAPITAL IN THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

Жилина М.В.
M.V. Zhilina
ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, Россия
FSBEI HE Oryol GAU, Russia
E-mail: mv.zhilina@orelsau.ru

Аннотация. В статье автор рассматривает основы формирования системы социально-экономического развития человеческого капитала в АПК. В результате изучения выявлено, что современные социально-экономические отношения претерпели значительные изменения и теперь всё больше концентрируются вокруг личности самого человека, его личных качеств, способностей и уникальных характеристик, позволяющих ему развиваться, совершенствоваться и эффективно взаимодействовать с окружающим миром. Рост производительности и развитие современной экономики обусловили необходимость существенного переосмысления роли человека в общественном производстве. Роль работника значительно выросла, стало ясно, что ограничиваться рамками понятия «рабочая сила» уже недостаточно.

Ключевые слова: система социально-экономического развития, человеческий капитал, рост производительности, роль работника, современная экономика, рабочая сила, эффективное взаимодействие.

Annotation. *В статье автор рассматривает основы формирования системы социально-экономического развития*

человеческого капитала в АПК. В результате изучения выявлено, что современные социально-экономические отношения претерпели значительные изменения и теперь всё больше концентрируются вокруг личности самого человека, его личных качеств, способностей и уникальных характеристик, позволяющих ему развиваться, совершенствоваться и эффективно взаимодействовать с окружающим миром. Рост производительности и развитие современной экономики обусловили необходимость существенного переосмысления роли человека в общественном производстве. Роль работника значительно выросла, стало ясно, что ограничиваться рамками понятия «рабочая сила» уже недостаточно.

Keywords: *socio-economic development system, human capital, productivity growth, the role of an employee, the modern economy, the workforce, and effective interaction.*

Введение. Современная экономика базируется на инновационных процессах, стимулирующих экономическую деятельность через использование интеллектуального капитала и создание уникальных комбинаций производственных ресурсов. Такая система обеспечивает конкурентоспособность страны, одновременно формируя оптимальные условия для развития личности путем творческого труда и инвестиций в человеческие ресурсы.

Человеческий ресурс является фундаментальным фактором долгосрочного успеха каждой национальной экономики. Уровень развития человеческого потенциала прямо влияет на динамику экономического роста государства.

Особенно актуальным становится вопрос накопления и совершенствования человеческого капитала именно в сельском хозяйстве. Здесь происходят существенные изменения, обусловливающие особую важность подготовки и поддержания квалифицированных кадров, формирующих уникальный вклад сельских жителей в современные социальные и экономические преобразования.

Стратегические параметры развития отечественного агропромышленного комплекса целенаправлены, с одной стороны, на обеспечение его независимости и конкурентоспособности, а, с другой, на повышение качества жизни сельского населения [6].

Результаты исследования. Эффективное управление кадровыми ресурсами в сельской местности требует учета региональных особенностей, состояния инфраструктуры, уровня образовательных возможностей и доступности социальных служб.

Современные стратегии привлечения молодежи, обеспечение карьерного роста и профессиональной переподготовки позволяют активно вовлекать население деревни в модернизацию аграрного сектора и сопутствующих областей экономики.

Устойчивое развитие сельских территорий является неотъемлемой частью стратегии социальной и экономической модернизации нашей страны [5].

Следовательно, формирование и качественное улучшение человеческого потенциала на селе становится приоритетным направлением государственной социальной политики, обеспечивающим стабильное экономическое развитие территорий и укрепляющим национальную продовольственную безопасность.

В общем случае под человеческим капиталом понимается совокупность качеств, навыков, способностей и знаний человека, содействующие росту его производительной силы, которые используются им или в производственных (для получения дохода), или в потребительских целях. Капитал этот называют человеческим, поскольку оно воплощен в личности индивида. Капиталом же он объективно является, потому что служит источником и будущих доходов и будущего потребления, и того и другого вместе [1].

Инновационный вектор развития аграрной сферы обуславливает необходимость расширения и углубления теоретических основ управления человеческим капиталом.

Становление экономики знаний возможно только в условиях циркулярного преломления человеческого потенциала, перманентно генерирующего новые формы капитала на расширенной основе [3].

Развитие человеческого капитала в агропромышленном комплексе является многослойным механизмом социально-экономической динамики, охватывающим ряд взаимозависимых направлений. Этот процесс подразумевает создание, сохранение и рациональное применение ключевых ресурсов, от которых зависят производительность труда и конкурентные преимущества сельского хозяйства.

Вложения в работника — один из самых перспективных видов вложений в аграрном производстве, человеческий капитал — мощный источник обеспечения эффективности деятельности [4].

Человеческий ресурс представляет собой совокупность качеств человека, включая знания, умения, компетенции, здоровье и другие атрибуты, которые непосредственно влияют на производительность труда и эффективность деятельности экономических субъектов. Основные компоненты его развития представлены в таблице 1.

Таблица 1- Основные компоненты социально-экономического развития человеческого капитала аграрного сектора.

Компонет	Описание
Образование	Уровень образования работников влияет на качество труда и производительность. Повышение квалификации способствует внедрению новых технологий и методов управления. Включает формальное обучение и повышение квалификации.
Здоровье	Физическое состояние работников определяет их способность эффективно трудиться. Хорошее здоровье позволяет дольше оставаться трудоспособным и избегать заболеваний, снижающих продуктивность.
Квалификация	Профессиональные навыки и умения являются основой производительности труда. Постоянное обновление знаний и навыков повышает конкурентоспособность работников и предприятий.
Мобильность рабочей силы	Способность перемещаться внутри региона или страны улучшает распределение трудовых ресурсов. Это позволяет привлечь квалифицированных работников в регионы с дефицитом кадров.
Мотивация	Материальные и нематериальные стимулы повышают заинтересованность работников в результатах своего труда. Эффективная система мотивации стимулирует инициативу и ответственность сотрудников.
Социальная защищенность	Наличие социальных гарантий и льгот снижает риски, связанные с потерей дохода вследствие болезни, инвалидности или безработицы. Улучшает психологический климат и стабильность трудового коллектива.

Источник: составлено автором

Данная таблица отражает наиболее важные аспекты развития человеческого капитала в сельском хозяйстве, учитывая российские реалии и специфику отрасли. Важно отметить, что улучшение каждого

компонента требует комплексного подхода и взаимодействия государства, бизнеса и самих работников.

Развитие человеческого капитала в аграрном производстве характеризуется присутствием ряда фундаментальных особенностей, которые требуют учета при разработке и внедрении управленческого инструментария. Как отмечают Е.В. Абилова и С.А. Головихин отличительной чертой формирования человеческого капитала в агробизнесе является присутствие особого жизненного уклада на селе, который формировался длительное время [2].

Таким образом, анализируя перечисленные факторы, можно сделать вывод, что в текущих реалиях конкурентоспособность агропромышленного комплекса и перспективы его обновления в большой мере зависят от сформированного и эффективно применяемого человеческого потенциала. Совершенствование качества человеческого капитала способствует разрешению множества социальных и экономических проблем, ускоряет внедрение инновационных решений в АПК.

Библиография

1. Человеческий капитал как ведущий фактор развития компании : монография / Н. С. Зоткина, М.С. Гусарова, А.В. Копытова. – Чебоксары: Издательский дом «Среда», 2021. – 164 с.

2. Абилова Е.В., Головихин С.А. Организационно-экономические проблемы развития человеческого капитала в АПК Челябинской области // Вестник Челябинского государственного университета. - 2020. - №6 (440). - С.66-74

3. Управление человеческим капиталом в агропромышленном комплексе / Т.А. Тетеринец. – LAP LAMBERT Academic Publishing RU, 2021. – 262 с.

4. Вестник Евразийской науки / The Eurasian Scientific Journal https://esj.today 2021, №6, Том 13 / 2021, No 6, Vol 13 https://esj.today/issue-6-2021.html-URL статьи: https://esj.today/PDF/02ECVN621 (дата обращения: 06.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 1.).

5. Беловинцева, Д. Ю. Устойчивое развитие сельских территорий через призму умного агро: как цифровые технологии меняют подход к сельскому хозяйству / Д. Ю. Беловинцева, Н. И. Прока // Состояние и перспективы социально - экономического развития региона: взгляд молодых: Сборник материалов X международной студенческой научной конференции, БРЯНСК, 12

ноября 2024 года. – Брянск: Издательство Брянский ГАУ, 2024. – С. 332-337. – EDN BSINXM.

6. Прока, Н. И. Формирование системы социально-экономической оценки уровня развития аграрной экономики / Н. И. Прока // Вестник аграрной науки. – 2022. – № 5(98). – С. 149-154. – DOI 10.17238/ISSN2587-666X.2022.5.149. – EDN KJRPZQ.

УДК 338.43:631

УПРАВЛЕНИЕ ЗАТРАТАМИ И ОЦЕНКА ИХ ЭФФЕКТИВНОСТИ В ОТРАСЛИ МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА

COST MANAGEMENT AND EFFICIENCY ASSESSMENT IN DAIRY CATTLE FARMING

Зверева Г.П., *к.э.н., доцент*
Zvereva G.P., Ph.D. (Economics), Associate Professor
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Orlovsky State Agrarian University
e-mail: zverevag@mail.ru

Аннотация. В условиях современного развития сельскохозяйственного производства и конкурентной борьбы в отраслях агробизнеса, основным направлением роста эффективности деятельности организаций является повышение качества продукции и регулирование затрат на основное производство сельскохозяйственной продукции. Управление затратами сегодня охватывает широкий круг процессов и входит в состав общей стратегии управления организацией. Оценка эффективности и управление оптимизацией затрат является одним из важнейших направлений совершенствования деятельности любой организации, которые по сути и определяет ее конкурентоспособность, высокую доходность и финансовую устойчивость.

Ключевые слова: молочное скотоводство, управление затратами, оценка эффективности, структура затрат, оптимизация.

Abstract. *In the context of the modern development of agricultural production and the growing competition in the agribusiness sectors, the main direction of increasing the efficiency of most organizations is to improve product quality and regulate the costs of basic agricultural*

production. Cost management today covers a wide range of processes and is part of the overall management strategy of the organization. Efficiency assessment and cost optimization management is one of the most important areas for improving the activities of any organization, which essentially determines its competitiveness, high profitability and financial stability.

Keywords: *dairy cattle breeding, cost management, efficiency assessment, cost structure, optimization.*

Введение. В условиях развития любой организации агробизнеса, в том числе функционирующей в отрасли молочного скотоводства, существуют резервы снижения затрат и минимизации себестоимости производимой продукции. Однако это требует применения упорядоченного механизма управления, так как бесконтрольное снижение затрат может приводить к падению продуктивности животных и снижению качества производимой продукции.

Цель исследования – формирование эффективной системы управления затратами и оценка их эффективности в отрасли молочного скотоводства.

Материалы и методы исследований. Предметом исследования являются элементы затрат, определившие уровень себестоимости молока и их эффективность в отрасли молочного скотоводства. В процессе исследования были использованы общенаучные методы: монографический, диалектический, абстрактно-логический, экономико-статистический и другие методы научных исследований.

Результаты и обсуждение. Затраты – как центральный объект планирования, учёта, контроля и анализа рассматриваются в качестве важнейшего фактора, оказывающего влияние на конечные результаты деятельности организации.

В определении затрат выделяют три главных утверждения:

- затраты формируются количественным и качественным применением ресурсов;
- для обеспечения соразмерности различных ресурсов величина их должна быть представлена в стоимостном выражении;
- определение затрат постоянно соотносится с конкретными целями, задачами [1].

С развитием взглядов на концепцию управления предприятием все большая роль стала отводиться не учету затрат и обеспечению информации о затратах, а именно менеджменту затрат, затраты обрели статус важнейшего элемента управления.

Управление затратами – это выполнение всего комплекса функций управленческого цикла, направленных на повышение эффективности использования производственных ресурсов в организации [2].

Управление затратами сельскохозяйственных организаций, направленное на эффективное производство в отрасли, имеет ряд характерных особенностей, обусловленных спецификой аграрного производства. Тем не менее можно выделить обобщенные основные этапы механизма управления затратами в сельском хозяйстве.

1. Изучение и анализ среды сельскохозяйственной организации:

- изучение внешних факторов, воздействующих на уровень затрат (макрофакторы, микрофакторы);

- изучение внутренних факторов, воздействующих на уровень затрат (ресурсы организации и эффективность их использования, объем и структура производства, прочие факторы).

2. Анализ уровня затрат по общему объему и направлениям:

- анализ общей суммы и уровня затрат сельскохозяйственной организации;

- анализ затрат по направлениям и видам деятельности;

- по характеру и виду используемых ресурсов.

3. Оценка основных факторов, оказывающих влияние на уровень затрат, поиск резервов их снижения.

4. Подготовка и оценка управленческих решений и рекомендаций.

Для целей управления затратами в сельскохозяйственных организациях формируется система учета расходов по статьям затрат.

Данная группировка позволяет определить назначение расходов и их роль, организовать контроль над этими расходами, выявить качественные показатели хозяйственной деятельности как организации в целом, так и его отдельных подразделений, а также установить, по каким направлениям необходимо вести поиск путей снижения издержек производства. Целесообразно, на основании этой группировки строить систему управления затратами на производство, а также формировать плановую и фактическую калькуляцию себестоимости отдельных видов продукции, работ и услуг. Таким образом, группировка затрат по статьям расходов дает возможность отслеживать затраты по их месту и назначению, определить, во сколько обходится организации производство и реализация отдельных видов продукции, работ, услуг [3].

Ведущей отраслью сельскохозяйственного производства является животноводство. В животноводстве, как и в других отраслях, производимые затраты неоднородны. Они включают различные виды конкретных материальных, денежных и трудовых затрат. Учет затрат в животноводстве должен обеспечить получение необходимой информации о размере израсходованных средств на производство продукции по их видам. В животноводстве затраты учитывают по отраслям, видам или технологическим группам животных, производственным подразделениям и видам произведенных расходов [4].

Особого внимания в регионе требует развитие молочного скотоводства, как доминантной составляющей отрасли животноводства региона [5]. Структура затрат на содержание основного стада крупного рогатого скота молочного направления продуктивности в сельскохозяйственных организациях Орловской области представлена на рисунке 1.

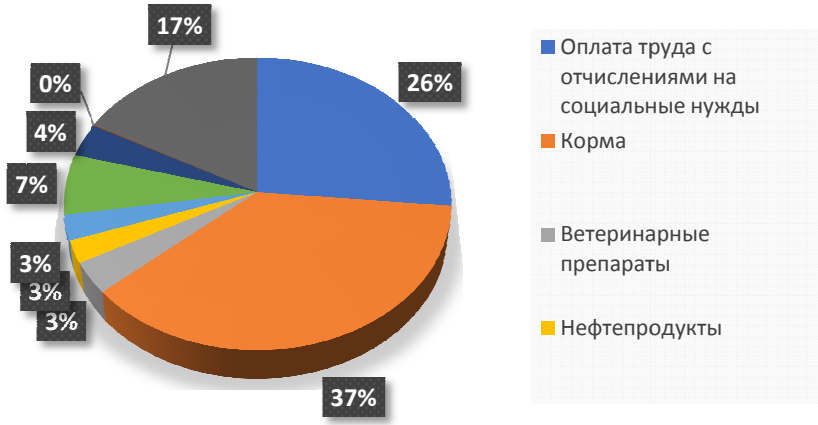


Рисунок 1 - Структура затрат на содержание основного стада крупного рогатого скота молочного направления продуктивности в сельскохозяйственных организациях Орловской (2024 г.)

Наибольшую долю в структуре затрат по отрасли молочного скотоводства занимают корма и оплата труда с отчислениями на социальные нужды 37,2 и 26,5% соответственно, а также прочие затраты на долю которых приходилось 17% в 2024 году.

Стоимостное выражение указанных затрат, а также их структура формируют себестоимость 1 ц молока (таблица 1).

Экономическая эффективность отрасли молочного скотоводства базируется на сочетании двух основных факторов - высокой продуктивности животных за счет использования насыщенных кормов и низко затратной системе кормопроизводства, что способствует повышению рентабельности производства животноводческой продукции [6].

Таблица 1 – Затраты на производство и себестоимость 1 ц молока в сельскохозяйственных организациях Орловской области

Элементы затрат	Годы			Темп роста (снижения), %
	2022	2023	2024	
Оплата труда с отчислениями на социальные нужды	674772	714746	902382	133,7
Корма	1234918	1229623	1265906	102,5
Ветеринарные препараты	91904	99119	119216	129,7
Нефтепродукты	65965	70004	86866	131,7
Покупная энергия, топливо	89972	97913	94845	105,4
Содержание основных средств	189293	198022	227093	120,0
Оплата работ и услуг производственного характера	133921	135319	126157	94,2
Затраты на страхование	58	2561	3583	в 61,8 раз
Прочие затраты	450963	506705	577593	128,1
Затраты всего, тыс. руб.	2931766	3054012	3403641	116,1
в том числе отнесенные на молоко	2680620	2775780	3054406	113,9
Затраты на 1 голову, тыс. руб.	168,87	178,58	216,46	128,2
Продуктивность, ц/гол	63,78	65,53	70,76	110,9
Себестоимость 1 ц молока, руб.	2526,82	2539,43	2755,2	109,0

Источник: рассчитано автором на основании сводной годовой отчетности по Орловской области и источника [7].

За период с 2022 по 2024 годы наблюдалось увеличение валовых производственных затрат по данной отрасли на 16,1%, в результате затраты на содержание одной головы крупного рогатого скота молочного направления продуктивности выросли более, чем на 28%. На фоне роста продуктивности коров на 10,9% это дало рост себестоимости 1 центнера молока на 9%.

Оценка экономической эффективности производства и реализации сельскохозяйственной продукции должна быть основана на сравнении уровня произведенных расходов и полученных результатов (таблица 2).

Таблица 2 – Оценка эффективности затрат на производство и продажу молока в сельскохозяйственных организациях Орловской области

Показатели	Годы			Темп роста (снижения), %
	2022	2023	2024	
Производственная себестоимость всей продукции, тыс. руб.	2680620	2775780	3054406	113,9
Валовое производство, ц	1060867	1093074	1108595	104,5
Производственная себестоимость 1 центнера продукции, руб.	2526,82	2539,43	2755,2	109,0
Полная себестоимость проданной продукции, тыс. руб.	2553118	2587876	2838791	111,2
Объем продажи, ц	971149	997936	1015237	104,5
Полная себестоимость 1 ц продукции, руб.	2628,97	2593,23	2796,19	106,4
Средняя цена реализации, руб.	3457,53	3175,00	3682,18	106,5
Выручка от продажи, тыс. руб.	3357775	3168447	3738290	111,3
Валовая продукция в ценах реализации, тыс. руб.	3667980	3470509	4082046	111,3

продолжение таблицы 2

Приходится валовой продукции на каждый рубль производственных затрат, руб./руб.	1,37	1,25	1,34	97,8
Окупаемость затрат на производство и реализацию молока выручкой, %	1,25	1,14	1,22	97,6

Источник: рассчитано автором на основании сводной годовой отчетности по Орловской области и источника [7].

Рост производственной себестоимости 1 центнера молока на 9% способствовал росту полной себестоимости реализованной продукции. При этом темп роста производственной себестоимости опережает темп роста средней цены реализации, что способствовало снижению эффективности затрат на производство и продажу молока в сельскохозяйственных организациях Орловской области. Если в 2022 году на каждый рубль производственных затрат было получено 1,37 руб. валовой продукции, то в 2024 году – 1,34 руб. Окупаемость полной себестоимости молока выручкой от реализации продукции так же снижается на 2,4%.

Выводы. Управление затратами сегодня охватывает широкий круг процессов и, поскольку входит в состав общей стратегии управления организацией, то любые инновации в этой сфере напрямую сказываются на управлении объектом предпринимательской деятельности в целом.

Поскольку значительную роль в формировании себестоимости животноводческой продукции играют корма, то с точки зрения управленческого воздействия, основной задачей функционирования системы управления ресурсным обеспечением кормопроизводства является не только создание условий для непрерывного снабжения отраслей животноводства качественными кормами, но и формирование кормовой базы с максимально низкой себестоимостью.

Комплексное управленческое воздействие на все подсистемы производства позволит повысить эффективность производства продукции животноводства, которая отражается в изменении экономических, экологических и технологических показателях эффективности.

Библиография

1. Ибрагимов Д.Н. Сущность и классификация затрат на производство продукции / Д.Н. Ибрагимов, С.И. Мухтарова // Вектор экономики. - 2018. - №3(21).

2. Ерюшев М.В. Управление затратами на предприятиях АПК / М.В. Ерюшев, Е.Ф. Заворотин. – Саратов, 2017. – 6 с.

3. Бондина Н.Н. Современные системы учета затрат и калькулирование: учебное пособие / Н.Н. Бондина, И.В. Павлова. - Пенза, 2020. – 122 с.

4. Надежкина В.Н. Управление себестоимостью продукции на основе выявления резервов снижения затрат на производство / В.Н. Надежкина, Г. П. Зверева // Устойчивое развитие агропромышленного комплекса: инновации, технологии, образование: Материалы международной научно-практической конференции, Орел, 14–15 ноября 2025 года. – Орел: Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина, 2025. – С. 115-119.

5. Современное животноводство: проблемные аспекты и перспективы развития / Е. И. Ловчикова, Г. П. Зверева, А. С. Волченкова [и др.] // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2024. – № 5(111). – С. 157-166.

6. Ловчикова, Е.И. Управление ресурсным обеспечением кормопроизводства / Е.И. Ловчикова, Г.П. Зверева, А.С. Волченкова // Вестник аграрной науки. – 2024. – № 6(111). – С. 113-121.

7. Орловская область в цифрах - [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www. orel.gks.ru (дата обращения 04.02.2026 г.)

УДК 637.623:667.31

ДИАМЕТР И ИЗВИТОСТЬ ШЕРСТИ ОВЕЦ ГОРНОАЛТАЙСКОЙ ПОРОДЫ

FIBRE DIAMETER AND CRIMP OF WOOL OF THE GORNOALTAI BREED

Зелятдинов В.В., *к.с./х.н., ведущий научный сотрудник*
Zelyatdinov V.V. – Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher
Белик Н.И., *д.с./х.н., главный научный сотрудник*
Belik N.I. – Doctor of Agricultural Sciences, Chief Researcher
Юхманова Н.А., *к.б.н., старший научный сотрудник*
Yukhmanova N.A. – Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher
Орешникова С.М., *научный сотрудник*
Oreshnikova S.M. – Researcher
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела»
Federal State Budgetary Scientific Institution "All-Russian Research Institute of Breeding"
E-mail: woollab2019@gmail.com

Аннотация. Бараны-производители в наибольшей степени обеспечивают продуктивный прогресс стада, поскольку от них получают большое количество потомков. Поэтому целью проводимых исследований было установление у основных и ремонтных баранов горноалтайской породы диаметра и извитости шерсти, учитываемых в селекционно-племенной работе и в технологии переработки. Объектами исследований были образцы шерсти, полученные с бока и ляжки баранов, в четырех сельскохозяйственных предприятиях Республики Алтай. Исследования выполнялись на аппарате OFDA-2215 и другом оборудовании, имеющимся в лаборатории по тестированию и сертификации качества шерсти ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела». Установлено, что большая часть овец горноалтайской породы имела диаметр шерсти в диапазоне 31.1-34.0 мкм – 28.0 % и в диапазоне 27.1-29.0 мкм – 20.3 %.Среднее квадратическое отклонение тонины в интервале от 6.6 до 8.9 мкм оказалось у 219 производителей горноалтайской породы (56.3%), менее 6.5 мкм – у 116 (29.8 %), 1.6 % баранов с шерстью 44 и 40 качества имели среднее квадратическое отклонение более 11.0 мкм. При средней величине комфорт-фактора

от 39.46 до 63.46 % нижняя его граница имела величину от 8.0 до 17.2%. У производителей горноалтайской породы с увеличением диаметра волокон их извитость закономерно и заметно уменьшалась. Наиболее извитая шерсть оказалась у овец СПК ПКЗ «Амурский» Усть-Коксинского района – 50.78 град/мм, в других хозяйствах она была на 10.6-16.5% меньше. Изменчивость признака у отдельных животных составила от 26.1 до 108.9 град/мм. В целом, по средней тонине, уравненности и извитости шерсти бараны горноалтайской породы характеризуются заводским разнообразием, но находятся в пределах параметров желательного для породы типа.

Ключевые слова: бараны, диаметр шерсти, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации, комфорт-фактор.

Abstract. *Breeding rams ensure the productive progress of the herd to the greatest extent, since a large number of offspring are obtained from them. Therefore, the purpose of the research was to establish the diameter and crimping of wool in the main and replacement rams of the Gorno-Altai breed, which are taken into account in the selection and breeding work and in the processing technology. The objects of research were samples of wool obtained from the flank and thigh of rams in four agricultural enterprises of the Altai Republic. The studies were carried out on the OFDA-2215 apparatus and other equipment available in the laboratory for testing and certification of wool quality of the All-Russian Research Institute of Breeding. It was found that most of the sheep of the Gorno-Altai breed had a wool diameter in the range of 31.1-34.0 μm – 28.0 % and in the range of 27.1-29.0 μm – 20.3 %. The mean square deviation of fineness in the range from 6.6 to 8.9 μm was found in 219 producers of the Gorno-Altai breed (56.3%), less than 6.5 μm – in 116 (29.8%), 1.6% of rams with wool of 44 and 40 quality had an average square deviation of more than 11.0 μm. With the average value of the comfort factor from 39.46 to 63.46%, its lower limit had a value from 8.0 to 17.2%. In the producers of the Gorno-Altai breed, with an increase in the diameter of the fibers, their crimping naturally and noticeably decreased. The most crimped wool was found in the sheep of the Amursky SPK PKZ of the Ust-Koksinsky District - 50.78 deg/mm, in other farms it was 10.6-16.5% less. The variability of the trait in some animals ranged from 26.1 to 108.9 degrees/mm. In general, in terms of average fineness, evenness and crimping of wool, rams of the Gorno-Altai breed are characterized by factory diversity, but are within the parameters of the type desired for the breed.*

Keywords*: rams, wool diameter, standard deviation, coefficient of variation, comfort factor.*

Введение. Горноалтайская порода – полутонкорунная порода овец преимущественно шерстно-мясного направления продуктивности, выведенная в горных и предгорных условиях Республики Алтай. На первом этапе ее создания местных грубошерстных теленгитских овец скрещивали с баранами асканийской, алтайской пород и советский меринос, а полученных помесей с тонкой шерстью 60-64-го качества – с баранами цигайской породы для получения животных крепкой конституции с полутонкой шерстью. Из трехпородных помесей I и II поколений отбирали животных желательного типа. На заключительном этапе создания породы использовались производители разных тонкорунных пород и бараны приазовского типа цигайской породы [1, 2]. Всего при создании горноалтайской породы использовалось 6 тонкорунных и 7 полутонкорунных пород. В качестве селекционного достижения горноалтайская порода была утверждена в 1993 году. В 2006 году, как результат дальнейшего развития породы, был создан прикатунский тип мясошерстных овец [3-5].

Современные овцы породы хорошо приспособлены к суровым условиям Алтая и имеют руно штапельно-косичного строения с тониной 27-32 мкм [2, 3]. При этом диаметр волокон и степень их уравненности в штапеле и по руну наиболее важны для оценки шерсти как сырья для перерабатывающей промышленности, влияют на технологию ее первичной обработки и пригодность для изготовления тех или иных изделий. Точность измерения диаметра волокон, обеспечиваемая применением инструментальных методов исследований, необходима для повышения эффективности отбора и подбора животных и получения потомства с нужными характеристиками шерстного покрова, формирования отар овец, отвечающих требованиям стандарта породы, в том числе по качественным параметрам шерсти [6-7].

Цель исследований. Бараны-производители горноалтайской породы в наибольшей степени обеспечивают продуктивный прогресс стада, поэтому целью проводимых исследований было установление у них физико-технических показателей шерсти, учитываемых в селекционно-племенной работе и в технологии переработки шерсти. Это важно также для экономически эффективного производства продукции и определяет актуальность и практическую значимость работы.

Условия, материалы и методы. Объектами исследований были образцы шерсти, полученные с бока и ляжки основных и ремонтных баранов горноалтайской породы. При их тестировании

определялись: средняя тонина, среднее квадратическое отклонение тонины и коэффициент вариации тонины штапеля или штапеля-косицы, извитость шерсти, фактор-комфорта, структура стада баранов-производителей по тонине и уравненности шерсти. Отбор образцов для тестирования проводился в июне 2025 года в четырех сельскохозяйственных предприятиях Республики Алтай (таблица 1).

Исследования выполнялись на аппарате OFDA-2215 (оптический анализатор диаметра шерсти) и другом оборудовании, имеющимся в лаборатории по тестированию и сертификации качества шерсти ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела».

Таблица 1 – Сельскохозяйственные предприятия, в которых производился отбор образцов шерсти

Сельскохозяйственное предприятие	Количество животных
БУ РА «Горно-Алтайский информационный центр» филиал в с. Огудай, Онгудайский район	206
СПК ПКЗ «Амурский», Усть-Коксинский район	96
СПК ПЗ «Теньгинский», Онгудайский район	41
ООО «Меркит», Усть-Канский район	46
ВСЕГО	389

Результаты и обсуждение. Средняя тонина шерсти баранов горноалтайской породы разных сельскохозяйственных предприятий различалась существенно и находилась на границе полутонкого и полугрубого сортиментов тонины однородной шерсти: так, если в ООО «Меркит» Усть-Канского района и СПК ПКЗ «Амурский» Усть-Коксинского района средняя тонина на боку составляла чуть больше 28 мкм, то в БУ РА «Горно-Алтайский информационный центр» она превышала 32 мкм, а в СПК ПЗ «Теньгинский» Онгудайского района – 33 мкм. Разница в среднем диаметре волокон на ляжке оказалась еще больше: от 30,01 мкм в СПК ПКЗ «Амурский» Усть-Коксинского района до 36,78 мкм в СПК ПЗ «Теньгинский» Онгудайского района (таблица 2).

Таблица 2 – Характеристики тонины шерсти баранов

Сельскохозяйственное предприятие	Средний диаметр, мкм	Среднее квадратическое отклонение диаметра, мкм	Коэффициент вариации диаметра (CV), %	Комфорт-фактор (CF), %
Бок				
ООО «Меркит», Усть-Канский район	28,17 ± 0,55	6,98 ± 0,14	24,99	63,45
СПК ПКЗ «Амурский», Усть-Коксинский район	28,32 ± 0,33	7,08 ± 0,11	25,04	63,46
БУ РА «Горно-Алтайский информационный центр»	32,04 ± 0,20	7,57 ± 0,10	23,59	45,09
СПК ПЗ «Теньгинский», Онгудайский район	33,87 ± 0,72	8,57 ± 0,23	25,11	39,46
В среднем	30,60 ± 0,45	7,55 ± 0,15	24,68	52,85
Ляжка				
ООО «Меркит», Усть-Канский район	31,64 ± 0,51	8,39 ± 0,19	26,60	47,91
СПК ПКЗ «Амурский», Усть-Коксинский район	30,01 ± 0,34	7,70 ± 0,12	25,61	55,49
БУ РА «Горно-Алтайский информационный центр»	34,57 ± 0,23	8,99 ± 0,19	26,00	36,43
СПК ПЗ «Теньгинский», Онгудайский район	36,78 ± 0,79	9,74 ± 0,26	26,58	30,89
В среднем	33,25 ± 0,48	8,53 ± 0,19	26,20	42,68

Уравненность шерсти по тонине на разных топографических участках туловища у отдельных животных в большинстве случаев оказалась хорошей или удовлетворительной: разница в тонине между боком и ляжкой менее 4 мкм была в 70,3-74,7% случаев с небольшими колебаниями между хозяйствами, при этом максимальный интервал зафиксирован у барана №300042032 СПК ПЗ «Теньгинский» Онгудайского района – 9,2 мкм.

В среднем по породе разница тонины между боком и ляжкой составляла 2,65 мкм при средней тонине на боку 30,6 мкм. Среднеквадратическое отклонение тонины на боку было 7,55 мкм, на ляжке – на 0,98 мкм или на 12,9 % больше. В целом, параметры тонины типичны для полутонкой и полугрубой однородной шерсти и соответствуют требованиям ГОСТ 6614-84 «Шерсть полутонкая и полугрубая однородная мытая сортированная».

Наибольший интервал колебаний тонины на боку отмечен в СПК ПКЗ «Амурский» Усть-Коксинского района – 19,0 мкм, в остальных СХП он варьировал от 16,2 до 17,6 мкм. При этом у барана СПК ПЗ «Теньгинский» максимальная тонина шерсти на боку была 43,0 мкм, еще у 4 животных тонина находилась в границах грубого сортимента однородной шерсти.

С другой стороны, в СПК ПКЗ «Амурский» Усть-Коксинского района, БУ РА «Горно-Алтайский информационный центр» и ООО «Меркит» Усть-Канского района некоторая часть производителей имела диаметр волокон менее 25,0 мкм (19 голов или 4,9%) и даже менее 23,0 мкм (5 голов или 1,3%), т.е. по средней тонине шерсть относилась к тонкой.

Но большая часть овец горноалтайской породы имела тонину шерсти в диапазоне 31,1-34,0 мкм – 28,0 % и в диапазоне 27,1-29,0 мкм – 20,3 %. Но если интервал тонины 27,1-29,0 мкм, в соответствии с ГОСТ 6614-84 «Шерсть полутонкая и полугрубая однородная мытая сортированная», может быть отнесен к 56 и 50 качествам, т.е. к полутонкой шерсти, то интервал 31,1-34,0 мкм – это полугрубая однородная шерсть 48 качества. Таким образом, 47,8 % баранов горноалтайской породы по тонине имели шерсть, относящуюся к полугрубой однородной, еще 1,2 % – к грубой однородной.

Вариативность колебаний среднего квадратического отклонения диаметра довольно большая: от диапазона 5,2-9,2 мкм в ООО «Меркит» Усть-Канского района до 5,0-13,6 мкм в БУ РА «Горно-Алтайский информационный центр». При этом величина среднего квадратического отклонения во многом определяется тониной шерсти каждого конкретного образца.

Среднее квадратическое отклонение тонины в диапазоне 6,6-8,9 мкм оказалось у 219 производителей горноалтайской породы (56,3%), менее 6,5 мкм – у 116 (29,8 %), но 1,6 % баранов с шерстью 44 и 40 качества имели среднее квадратическое отклонение более 11,0 мкм (таблица 3). В целом шерсть овец породы может считаться достаточно уравненной по тонине как в штапеле-косице, так и по руну.

Таблица 3 – Распределение баранов горноалтайской породы по величине среднего квадратического отклонения тонины, голов

Сельскохозяйственное предприятие	Количество животных	Среднее квадратическое отклонение, мкм			
		6,5 и менее	6,6-8,9	9,0-10,9	11,0 и более
ООО «Меркит», Усть-Канский район	46	17	28	1	-
СПК ПКЗ «Амурский», Усть-Коксинский район	96	35	57	4	-
БУ РА «Горно-Алтайский информационный центр»	206	58	118	27	3
СПК ПЗ «Теньгинский», Онгудайский район	41	6	16	16	3
Всего:	389	116	219	48	6

Комфорт-фактор (CF) – новый показатель для российского шерстоведения. При использовании метода OFDA он рассчитывается автоматически и показывает удельную долю волокон диаметром 30 мкм и менее. При средней величине комфорт-фактора от 39,46 до 63,46 % нижняя его граница имела величину от 8,0 до 17,2% (таблица 4). Это означает, что руно таких животных почти не содержит тонкого пуха, а состоит из огрубленного пуха и переходного волоса, имеющего серцевинный канал в виде прерывистого тяжа, и небольшой доли тонкой ости. Другими словами, полутонкая шерсть, по крайней мере, части овец горноалтайской породы, содержит в своем составе три типа волокон: пух, переходный волос и ость.

Таблица 4 – Интервалы колебаний комфорт-фактора шерсти, %

Сельскохозяйственное предприятие	Комфорт-фактор (CF)	Min	Max	Интервал
ООО «Меркит», Усть-Канский район	63,45 ± 2,81	8,0	94,8	86,8
СПК ПКЗ «Амурский», Усть-Коксинский район	63,46 ± 1,16	13,7	87,9	74,2
БУ РА «Горно-Алтайский информационный центр»	45,09 ± 1,01	17,2	88,1	70,9
СПК ПЗ «Теньгинский», Онгудайский район	39,46 ± 2,94	9,8	77,7	67,9

Извитость является ценным техническим свойством шерсти. При хорошо выраженной извитости руно хорошо сомкнуто, что имеет значение для лучшего предохранения шерсти от проникновения в нее механических примесей и влаги. В наших исследованиях извитость измерялась в градусах на 1 мм длины штапеля или штапеля-косицы.

Установлено, что у производителей горно-алтайской породы с увеличением диаметра волокон их извитость закономерно и заметно уменьшается. Так, при увеличении тонины с 28,32 мкм до 33,86 мкм извитость снижалась на 7,34 град/мм или на 16,6%. Те же закономерности прослеживались на ляжке овец. Наиболее извитая шерсть отмечена у овец СПК ПКЗ «Амурский» Усть-Коксинского района – 50,78 град/мм, в других хозяйствах она была на 10,6-16,5% меньше. Изменчивость признака у отдельных животных гораздо шире, чем между стадами овец: от 26,1 до 108,9 град/мм.

Выводы. Таким образом, по средней тонине, уравненности по тонине в штапеле и штапеле-косице и извитости шерсти бараны горноалтайской породы характеризуются довольно большим заводским разнообразием, но находятся в пределах параметров желательного для породы типа и имеют полутонкую или полугрубую однородную шерсть.

Библиография

1. Подкорытов А.Т., Покорытов А.А. Горноалтайская порода овец и история ее создания // Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий / Материалы VIII-й Международной научно-практической конференции, посвященной Году науки и технологий в России, 265-летию присоединения алтайского народа в

состав Российского государства и 30-летию образования Республики Алтай. Горно-Алтайск, 2021. С. 83-88.

2. Подкорытов А.Т., Подкорытов Н.А., Подкорытов А.А. Республика Алтай: характеристика племенной базы горного овцеводства на современном этапе // Селекционные и технологические аспекты интенсификации производства продукции животноводства / Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 85-летнему юбилею доктора сельскохозяйственных наук, заслуженного зоотехника Российской Федерации, заслуженного деятеля науки Республики Бурятия, заслуженного работника Республики Тыва, ветерана труда Билтуева Семена Иннокентьевича. Улан-Удэ, 2023. С. 94-100.

3. Подкорытов А.Т. Прикатунский мясошерстный тип овец // Достижения науки и техники АПК. 2006. №2. С.30-31.

4. Цыгулев А.С. Состояние отрасли овцеводства в Республике Алтай, перспективы развития // Современное состояние, селекционные и технологические решения в развитии овцеводства и козоводства / Материалы научно-практической конференции, проводимой в рамках Всероссийской выставки племенных овец и коз. Чита, 2024. С. 14-21.

5. Подкорытов Н.А., Расопшина Л.В. Продуктивные качества овец прикатунского типа в условиях Республики Алтай // Главный зоотехник. 2023. №2. С.48-64.

6. Сидорцов В.И., Белик Н.И. Проблемы стандартизации шерсти в России // Овцы, козы, шерстяное дело. 2010. № 3. С. 33-36.

7. Трухачев В. И. Об объективной оценке тонины шерсти / В. И. Трухачев, В. А. Мороз // Зоотехния. 2010. № 1. С. 28–29.

УДК / UDC 612.392.83:637.4.04/.07

ВЗАИМОСВЯЗЬ ВРЕМЕНИ ЯЙЦЕКЛАДКИ С МОРФОЛОГО-ХИМИЧЕСКИМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ КУРИНЫХ ЯИЦ

THE RELATIONSHIP OF EGG-LAYING TIME WITH MORPHOLOGICAL AND CHEMICAL PARAMETERS OF CHICKEN EGGS

Кавтарашвили А.Ш., *доктор с.-х. наук, профессор, член-корреспондент РАН, главный научный сотрудник, заведующий лабораторией технологии производства яиц*
Kavtarashvili A.Sh., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Chief Researcher, Head of the Egg Production Technology Laboratory
Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» (ФНЦ «ВНИТИП»), Московская область, Россия
Federal Scientific Center "All-Russian Research and Technological Institute of Poultry", Moscow Province, Russia
E-mail: alexk@vnitip.ru

Аннотация. В работе выполнена всесторонняя оценка воздействия суточного периода яйцекладки на морфологические, химические и товарные характеристики яиц кур. Опыты проводились на несушках кросса «Хайсекс Браун» в регулируемых условиях освещения (14 часов света : 10 часов темноты). Яйца собирали с двухчасовым интервалом в рамках пяти временных диапазонов (5-8, 8-10, 10-12, 12-14, 14-16 часов) в возрастные периоды птиц 210-212, 270-272, 360-362, 420-422 и 450-452 дней. Выявлены статистически достоверные различия ключевых параметров в зависимости от времени откладки яиц. Яйца, полученные в интервале 5–8 часов, имели наибольшую массу (в среднем 59,8 г), повышенное абсолютное и относительное содержание желтка, а также более высокую концентрацию витамина B_2 в желтке по сравнению с другими группами. Яйца, снесенные в период 12–16 часов, отличались увеличенными массой и толщиной скорлупы, а также более высокой плотностью. Наибольшая доля яиц высшей и отборной категорий зарегистрирована в утренние часы (5–8 ч). При этом максимальный процент повреждений скорлупы (бой, насечка) отмечен у яиц, снесенных до 12 часов, тогда как в послеобеденное время (14–16 часов) яйца высшей категории отсутствовали. Время яйцекладки не

оказало существенного влияния на общую влажность яйца, концентрацию кальция в скорлупе, уровень каротиноидов, витаминов А и Е в желтке, а также на индекс белка и единицы Хау.

Ключевые слова: куры-несушки, время откладки яиц, циркадный ритм, морфологические параметры, химический состав, товарные свойства.

Annotation. *The work carried out a comprehensive assessment of the impact of the daily oviposition period on the morphological, chemical and commercial characteristics of chicken eggs. The experiments were carried out on hens of the Hysex Brown cross under controlled lighting conditions (14 hours of light: 10 hours of darkness). Eggs were collected at two-hour intervals within five time ranges (5-8, 8-10, 10-12, 12-14, 14-16 hours) in the bird age periods 210-212, 270-272, 360-362, 420-422 and 450-452 days. Statistically significant differences in key parameters were revealed depending on the time of egg laying. Eggs obtained in the range of 5-8 hours had the highest weight (on average 59.8 g), increased absolute and relative yolk content, as well as a higher concentration of vitamin* B_2 *in the yolk compared with other groups. The eggs laid within 12-16 hours were characterized by increased weight and shell thickness, as well as higher density. The largest proportion of eggs of the highest and most selected categories was recorded in the morning (5-8 hours). At the same time, the maximum percentage of shell damage (fight, incision) was observed in eggs laid before 12 o'clock, whereas in the afternoon (14-16 hours) There were no eggs of the highest category. The time of egg laying had no significant effect on the total moisture content of the egg, the concentration of calcium in the shell, the level of carotenoids, vitamins A and E in the yolk, as well as on the protein index and How units.*

Keywords: *laying hens, egg laying time, circadian rhythm, morphological parameters, chemical composition, marketable properties.*

Введение. Качество куриных яиц, определяемое совокупностью внешних (масса, индекс формы, состояние скорлупы) и внутренних (характеристики белка и желтка, химический состав) признаков [1, 2], формируется под воздействием многофакторной системы. Значительная часть данных факторов оказывает влияние непосредственно в процессе оогенеза: генетические особенности (порода, кросс), физиологическое состояние птицы (возраст, живая масса, продуктивность), условия кормления и содержания, технологические мероприятия (принудительная линька). Другая

группа факторов воздействует на яйцо после его снесения: технологии сбора, транспортировки, хранения и обработки [3–5].

Анализ имеющихся исследований подтверждает существенную роль времени овуляции и яйцекладки в формировании качественных характеристик яйца [6, 7]. Однако данные по ряду параметров остаются противоречивыми, что часто связано с недостаточным учетом в экспериментах таких регулирующих факторов, как продолжительность светового дня и момент включения освещения, критически влияющих на суточный ритм яйценоскости [2]. Кроме того, отмечается генетическая обусловленность реакции некоторых качественных показателей на время снесения [8–10].

Цель исследования заключалась в комплексном изучении влияния временного интервала откладки яиц курами на их морфолого-химические и товарные свойства.

Условия, материалы и методы. Исследования проведены на курах кросса «Хайсекс Браун» промышленного стада в условиях Селекционно-генетического центра «Загорское экспериментальное племенное хозяйство» ВНИТИП. Работа осуществлялась на базе отделов технологии производства продуктов птицеводства, физиологии и биохимии ФНЦ «ВНИТИП».

Из однородного поголовья 210-дневных несушек, содержавшихся в клеточных батареях (по 7 голов в клетке) в безоконном птичнике при постоянном световом режиме 14L:10D (освещение с 5:00 до 19:00), было сформировано опытное стадо численностью 490 голов. Сбор яиц производили с двухчасовым интервалом в пять временных периодов: 5-8, 8-10, 10-12, 12-14, 14-16 часов (соответственно группы 1–5). Регистрация показателей проводилась на протяжении трех последовательных дней в следующие возрастные точки: 210-212, 270-272, 360-362, 420-422 и 450-452 суток.

Результаты и обсуждение. Полученные данные (табл. 1) свидетельствуют о значимом влиянии временного фактора на массу яиц. В среднем за весь период эксперимента масса яиц, снесенных в первые утренние часы (5-8 ч, группа 1), достоверно ($p<0,001$) превышала показатели других групп на 2,1–2,5 г (3,6–4,4%). Между группами 2–5 (8-16 ч) существенных различий по массе не обнаружено, однако наблюдалась тенденция к ее снижению к полудню с последующим незначительным увеличением.

Распределение по категориям напрямую коррелировало с массой. В группе 1 доля отборных и первых яиц была выше на 3,8–6,5% и 11,6–15,5% соответственно, а яиц второй категории – ниже на 18,2–19,7% по сравнению с остальными группами.

Таблица 1 – Масса и категорийный состав яиц в зависимости от времени снесения

Показатель	**Время снесения курами яиц, ч**				
	5-8 (1 гр.)	**8-10 (2 гр.)**	**10-12 (3 гр.)**	**12-14 (4 гр.)**	**14-16 (5 гр.)**
Масса яиц, г	59,8±0,20	57,7±0,23	57,3±0,22	57,7±0,22	57,6±0,21
Категории яиц, %:					
Высшая	0,2	0,5	0,2	-	-
Отборная	11,8	6,4	5,3	6,0	8,0
Первая	76,0	62,7	63,1	64,4	60,5
Вторая	10,7	29,1	29,6	28,9	30,4
Третья	-	0,2	0,5	-	0,2
Бой и насечка	1,3	1,1	1,3	0,7	0,9

Яйца, отложенные после 12 часов (группы 4 и 5), характеризовались лучшим состоянием скорлупы, о чем свидетельствовали на 0,2–0,6% меньший процент боя и насечки, а также более высокие показатели относительной массы, толщины скорлупы и плотности яйца (табл. 2). Эти различия были статистически значимы ($P<0,05–0,001$) по сравнению с группами 1–3. Наименее прочная скорлупа отмечалась у яиц, снесенных в интервалы 5-8 и 10-12 часов.

Таблица 2 – Морфологические характеристики яиц в различных временных группах

Показатель	**Время снесения курами яиц, ч**				
	5-8 (1 гр.)	**8-10 (2 гр.)**	**10-12 (3 гр.)**	**12-14 (4 гр.)**	**14-16 (5 гр.)**
Масса, г (%):					
Белка	37,5±0,16 (62,5)	36,8±0,16 (63,4)	36,5±0,17 (63,3)	36,7±0,16 (63,2)	36,6±0,19 (63,0)

продолжение таблицы 2

Желток	16,3±0,12 (27,2)	15,2±0,12 (26,2)	15,0±0,12 (26,0)	15,0±0,12 (25,8)	15,1±0,14 (26,0)
Скорлупа	6,2±0,03 (10,3)	6,0±0,04 (10,4)	6,2±0,05 (10,7)	6,4±0,04 (11,0)	6,4±0,05 (11,0)
Индекс формы яйца, %	78,4±0,12	78,1±0,12	78,4±0,13	78,9±0,13	77,7±0,12
Плотность яйца, г/см^3	1,089± 0,0004	1,089± 0,0004	1,091± 0,0006	1,094± 0,0006	1,093± 0,0006
Индекс белка, %	11,6±0,17	11,7±0,19	11,9±0,22	11,5±0,23	11,7±0,18
Индекс желтка, %	46,9±0,21	46,9±0,21	47,0±0,22	47,0±0,23	46,9±0,21
Толщина скорлупы, мкм	371±2,0	369±2,1	382±2,8	390±2,7	389±2,7
Отношение белка к желтку	2,30±0,02	2,42±0,02	2,43±0,02	2,45±0,02	2,42±0,02
Интенсивность окраски желтка, балл	3,2±0,05	3,2±0,06	3,3±0,06	3,2±0,06	3,1±0,05
Единицы Хау	92,3±0,45	92,5±0,51	92,4±0,60	91,4±0,63	91,7±0,71

Период снесения яиц определял уровень содержания белка и желтка в них. В яйцах, отложенных до 8 часов утра, абсолютная масса белка и желтка была наибольшей, а затем достоверно (P<0,01–0,001) снижалась в остальные периоды суток. Однако относительная масса белка яиц, собранных с 8 до 14 часов, в среднем увеличивалась с 62,5 до 63,4%, а в конце дня (14-16 ч) незначительно снижалась до 63,0%. Относительная масса желтка уменьшалась к концу дня (14-16 ч) с 27,2 до 25,8%. Изменение массы белка и желтка в зависимости от времени яйцекладки приводит к достоверному (P<0,01–0,001) увеличению отношения массы белка к массе желтка в среднем с 2,30 до 2,45. Таким образом, в яйцах, снесенных рано утром, содержится больше желтка и меньше белка, чем в остальные периоды суток. Это свидетельствует о том, что питательная ценность и выход сухих веществ яиц, отложенных в период с 5 до 8 часов, выше, чем у снесенных позднее,

что является положительным фактором для глубокой переработки яичной продукции.

Время снесения не оказало статистически значимого влияния на индекс белка и единицы Хау.

Существенных различий не отмечено между группами по интенсивности окраски желтка, за исключением группы 3, которая достоверно (P<0,05) превосходила по этому показателю группу 5.

По индексу формы яйца, снесенные с 12 до 14 часов, достоверно (P<0,05–0,001) превосходили остальные группы. Наименьшим данный показатель был в группе яиц, снесенных с 14 до 16 часов.

Согласно данным химического анализа (табл. 3), в среднем за период опыта не выявлено существенных различий между группами по содержанию в яйце влаги, в скорлупе кальция, в желтке каротиноидов, витаминов А и Е, в белке витамина B_2. Однако по содержанию в желтке витамина B_2 яйца, снесенные с 5 до 8 часов утра, достоверно (P<0,05–0,001) превосходили яйца, снесенные в другие периоды суток.

Таблица 3 – Результаты химического анализа яиц

Показатель	**Время снесения курами яиц, ч**				
	5-8 (1 гр.)	**8-10 (2 гр.)**	**10-12 (3 гр.)**	**12-14 (4 гр.)**	**14-16 (5 гр.)**
Содержание:					
в яйце влаги, %	75,35	75,61	75,65	75,84	75,40
в скорлупе кальция, %	36,54± 0,18	36,90± 0,10	36,85± 0,15	36,74± 0,15	36,57± 0,15
в желтке, мкг/г:					
каротиноидов	5,24±0,66	5,24±0,67	5,44±0,72	5,24±0,67	5,43±0,70
витамина А	5,06±0,11	5,26±0,10	5,28±0,11	5,19±0,13	5,21±0,09
витамина Е	69,12± 5,90	69,19± 5,42	72,92± 5,70	69,50± 5,27	70,06± 5,23
витамина B_2	5,34±0,11	4,93±0,11	4,61±0,19	4,44±0,09	4,56±0,12
холестерина, ммоль/л	60,54±3,2	59,20±3,3	52,60±2,4	53,22±2,5	53,50±2,5
в белке витамина B_2, мкг/г	3,69±0,13	3,92±0,14	3,77±0,16	3,82±0,12	3,70±0,13

Выводы. Таким образом, время яйцекладки оказало значимое влияние на морфологические показатели качества яиц. У яиц,

снесенных до 8 часов утра, в среднем на 2,1–2,5 г (или на 3,6–4,4%) выше масса, на 7,2–8,7% больше абсолютная и на 1,0–1,4% выше относительная масса желтка и, как следствие, в 0,12–0,15 раза ниже отношение массы белка к массе желтка. У яиц, отложенных с 12 до 16 часов дня, выше масса и толщина скорлупы на 3,2–6,7% и 1,8–5,7% соответственно, а плотность яиц – на 0,18–0,46%. Максимальный индекс формы (78,9%) отмечен у яиц, снесенных с 12 до 14 часов, а минимальный (77,7%) – у яиц, снесенных с 14 до 16 часов. Время яйцекладки не повлияло на химический состав яиц, за исключением содержания витамина B_2 в желтке: яйца, снесенные с 5 до 8 часов утра, достоверно превосходили по этому показателю яйца, снесенные в более поздние периоды суток. Снесенные до полудня яйца имели большее количество дефектов скорлупы (бой, насечка), а в интервале 14–16 часов отсутствовали яйца высшей категории.

Библиография

1. Tůmová E. The effect of time of oviposition and age on egg weight, egg components weight and eggshell quality / E. Tůmová, Z. Ledvinka // Archiv für Geflügelkunde. – 2009. – V. 73, No 2. – P. 110-115. DOI:10.1016/S0003-9098(25)00848-3.

2. Кавтарашвили А.Ш. Влияние освещения на время яйцекладки и качество куриных яиц **(обзор)** / А.Ш. Кавтарашвили, В.И. Фисинин, В.С. Буяров, Т.Н. Колокольникова // Сельскохозяйственная биология. – 2019. – Т. 54, № 6. – С. 1095-1109. Doi: 10.15389/agrobiology.2019.6.1095rus.

3. Царенко П.П. Повышение качества продукции птицеводства: пищевые и инкубационные яйца / П.П. Царенко // Ленинград, ВО «Агропромиздат». – 1988. – 239 с.

4. Ali A. The Relationships among egg quality characteristic of different hybrid layers to forced molting programs with and without feed withdrawal / A. Ali, Y. Ramazan // J. of Anim. and Veter. Adv. – 2010. – V. 9, No 4, – P. 710-715. DOI:10.3923/javaa.2010.710.715.

5. Van Den Brand H. Effects of housing system (outdoor vs. cages) and age of laying hens on egg characteristics / H. Van Den Brand, H.K. Parmentier, B. Kemp // Poultry Science. – 2004. – Vol. 45 (6). – P. 745-752. Doi: 10.1080/00071660400014283.

6. Kryeziu A.J. Effect of hen age and oviposition time on egg quality parameters / A.J. Kryeziu, N. Mestani, M. Kamberi, H. Berisha // Proc. XIV European Symposium on the Quality of Eggs and Egg Productsand XX European Symposium on the Quality of Poultry Meat. – Leipzig, Germany, 2011. – b-047. DOI:10.13140/RG.2.1.1675.2808.

7. Tůmová E. Effect of hen age, environmental temperature, and oviposition time on egg shell quality and eggshell and serum mineral contents in laying and broiler breeder hens / E. Tůmová, R.M. Gous, N. Tyler // Czech Journal of Animal Science. – 2014. – V. 59, No 9. – P. 435-443. DOI:10.17221/7655-CJAS.

8. Hrnčár C. The effect of oviposition time on egg quality parameters in Brown Leghorn, Oravka and Brahma hens / C. Hrnčár, M. Hässlerová, J. Bujko // Scientific Papers: Animal Science and Biotechnologie. – 2013. – V. 46, No. 1. – P. 53-57.

9. Tůmová E. The effect of oviposition time and genotype on egg quality characteristics in egg type hens / E. Tůmová, L. Zita, M. Hubený et al. // Czech Journal of Animal Science. – 2007. – V. 52, No 1. – P. 26-30. DOI:10.17221/2326-CJAS.

10. Abebe F. Review of Factors Affecting Egg Quality and Its Effect / F. Abebe, H. Mulatu, S. Kelemework // Journal of animal health. – 2023. – Vol. 3 (2). – P. 17-32. DOI:10.47604/jah.

УДК 636.5.033

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МОЛОКА ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН КОРОВ ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА

CHEMICAL COMPOSITION OF MILK WHEN A PROBIOTIC PREPARATION IS INCLUDED IN THE DIET OF COWS

Комоликова И.В., *кандидат сельскохозяйственных наук, доцент*
Komolikova I.V., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Комоликов А.С., *ассистент*
Komolikov A.S., Assistant
ФГБОУ ВО Орловский ГАУ
Orel State Agrarian University

Аннотация. Спорообразующие пробиотики являются наиболее перспективными для использования в скотоводстве. Целью настоящего исследования являлось определение влияния действия спорообразующего пробиотика «Субтилис-С» в рационах коров на их молочную продуктивность и химический состав молока. Результаты проведенного эксперимента свидетельствуют о позитивном влиянии изучаемого пробиотика на молочную продуктивность коров опытных групп и качественные показатели их молока. Лучшие результаты были получены во 2-й опытной группе при включении в состав корма пробиотика «Субтилис-С» в количестве 30 г в сутки за 4 недели до отела.

Ключевые слова: лактирующие коровы, пробиотик «Субтилис-С», молочная продуктивность, химический состав молока.

***Abstract**. Probiotic research opens new perspectives for their use in livestock farming. This highly precise development is designed to ensure the maximum effectiveness of the spore-based probiotic "Subtilis-S" in cow feeding and the production of milk and milk-related chemical components. Experimental results demonstrate a positive effect of the studied probiotic on milk production in cows in the experimental groups, as well as good milk quality. Results are required for Group 2 before inclusion in the supplementation program of the probiotic "Subtilis-S" in 30g packages for 4 days.*

***Key words:** lactating cows, probiotic "Subtilis-S", milk productivity, chemical composition of milk.*

К приоритетным направлениям развития животноводства относятся молочное и мясное скотоводство, овцеводство и птицеводство. Особое значение молочного скотоводства продиктовано необходимостью производства основных продуктов питания – молока и говядины. Интенсификация отрасли достигается путем внедрения современных технологий, использования генетически высокопродуктивных животных и оптимизации конверсии питательных веществ рациона в продукцию. Повышение эффективности использования кормов является актуальной проблемой, определяющей дальнейшее развитие животноводства [1, 2].

Перспективным инструментом для решения данной проблемы служат кормовые добавки, которые позволяют не только восполнить дефицит элементов в рационе, но и снизить себестоимость конечной продукции. В этом контексте особый интерес представляет использование микробиологических добавок (пробиотиков, пребиотиков и их комплексов – симбиотиков) для оптимизации пищеварения и повышения продуктивности молочного стада [3-5].

Спорообразующие пробиотики являются наиболее перспективными для использования в кормлении коров [6-7]. К отечественным препаратам данного типа относится «Субтилис-С», разработанный НИИ пробиотиков.

Целью настоящего исследования являлось определение влияния действия спорообразующего пробиотика «Субтилис-С» в рационах коров на их молочную продуктивность и химический состав молока.

Материал и методы исследования. Экспериментальные исследования проводились в производственных условиях ОС «Стрелецкая» филиала ФГБНУ ФНЦ Орловского муниципального округа Орловской области. Для научно-хозяйственного опыта было сформировано три группы из клинически здоровых сухостойных коров: одна контрольная и две опытные группы по 6 голов в каждой. Группы подбирались методом аналогов: по происхождению – черно-пестрый скот голштинской породы, массе тела – в среднем 520 кг, возрасту – 2 лактация, уровню молочной продуктивности за прошлую лактацию – в среднем 18 кг молока в сутки с жирностью 3,8%. Проверяемые группы содержались на сенной подстилке в отдельных боксах. Коровы в подопытных группах содержались одинаково соответственно зоотехническим нормам.

Коровы контрольной группы получали только принятый в хозяйстве основной рацион, коровам 2-й опытной группы вводился в состав корма пробиотик «Субтилис-С» в количестве 30 г в сутки за 4 недели до отела, а коровам 3-й опытной группы изучаемый препарат вводился в состав корма в дозировке 45 г в сутки за 4 недели до отела (дозы пробиотических препаратов определялись минимальными рекомендациями производителя). В остальном рационы животных были одинаковы по составу кормов, их количеству и качественным показателям.

С помощью контрольных доек определяли молочную продуктивность (удой) коров, по средней пробе молока от каждой коровы один раз в месяц находили содержание жира и белка. Кроме этих показателей в молоке определяли кислотность, плотность, СОМО, содержание золы, кальция, фосфора по общепринятым методикам ВИЖ.

С помощью программы ПК «Microsoft Excel» (2016) проводилась статистическая обработка цифрового материала полученных данных. Достоверность различий аналогичных показаний, полученных в подопытных группах, оценивали по предназначенного для малых выборок критерию Стьюдента. Разницу показаний считали достоверной при $P<0,05$.

Результаты исследований. Повышение полноценности рационов кормления коров посредством включения в их состав пробиотического препарата «Субтилис-С» проявилось усилением лактогенеза и улучшением качественного состава молока. От коров 1-й контрольной группы за второй месяц лактации получили в среднем 589,9 кг молока, а от коров 2-й опытной группы – 655,4 кг, или на 65,5 кг ($P < 0,05$), от коров 3-й опытной группы – 623,8 кг, или на 33,9 выше. Вместе с этим изменился и химический состав молока у коров

опытных групп, что связано с повышением переваримости питательных веществ корма. Так, у коров 2-й опытной группы отмечено большее содержание молочного жира и молочного белка по сравнению со значениями, полученными в контрольной группе, – на 2,8 и 2,1 кг соответственно, а от коров 3-й опытной группы – на 1,5 кг также выше контроля по обоим показателям.

Среднесуточные удои молока за период опыта варьировали от 19 до 21 кг. Включение пробиотического препарата «Субтилис-С» в состав рациона лактирующих коров способствовало увеличению суточных удоев в опытных группах на 2,2 кг во 2-й опытной группе и на 1,2 кг в 3-й по сравнению с контролем.

Применение изучаемого пробиотика в рационах коров опытных групп оказало положительное влияние и на химический состав их молока. В молоке коров опытных групп отмечено увеличение в молоке СОМО, а также улучшение минерального состава молока (табл.).

Массовая доля жира в молоке коров контрольной группы равна 3,44%, а в молоке коров опытных групп находилась в пределах 3,50-3,53%, а массовая доля белка в молоке коров всех групп составила 3,21%.

Таблица 1 – Химический состав молока коров (M±m)

Показатели	Группы		
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная
Сухое вещество, %	11,48±0,34	11,66±0,39	11,82±0,29
СОМО, %	8,29±0,26	8,54±0,33	8,46±0,36
Общий белок, %	3,21±0,06	3,21±0,05	3,21±0,08
Жир, %	3,44±0,09	3,53±0,07	3,50±0,03
Зола, г	7,29±0,01	7,27±0,01	7,35±0,03
Кальций, %	1,06±11,21	1,09±15,24	1,08±13,87
Фосфор, %	0,93±2,31	0,98±3,15	0,96±2,88
Плотность, кг/м^3	1029,1	1029,5	1029,4
Кислотность, °Т	17,15	17,44	17,38
pH	6,54	6,67	6,61

Полученные данные химического состава молока соответствуют требуемым нормативам ГОСТ 31449-2013 «Молоко коровье сырое. Технические условия».

Таким образом, лучшие показатели молочной продуктивности и качества молока были получены у коров 2-й опытной группы.

Вывод. Включение в структуру рациона коров пробиотика «Субтилис-С» оказало позитивное воздействие на их молочную продуктивность. Назначение коровам 2-й опытной группы изучаемого пробиотического препарата в количестве 30 г в сутки за 4 недели до отела способствовало достоверному повышению их молочной продуктивности на 11,1% ($P<0,05$), однако не оказало значимого влияния на качественные показатели молока. Увеличение дозировки пробиотика «Субтилис-С» до 45 г в сутки за 4 недели до отела (3-я опытная группа) не оказало существенного влияния на молочную продуктивность коров и качественные показатели молока коров и не является целесообразным.

Библиография

1. Буяров В.С., Борисова В.К., Буяров А.В. Мясное скотоводство России: состояние, тенденции и перспективы развития в современных экономических условиях // Аграрный вестник Верхневолжья. 2023. № 2 (43). С. 34-45.

2. Костомахин Н.М. Молочная продуктивность и воспроизводительная функция коров в зависимости от кормления в транзитный период // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2020. № 5. С. 28-34.

3. Проявление пищевых и продуктивных признаков коров при включении в рацион пробиотиков / Ю.М. Смирнова, А.В. Платонов, С.В. Сурначева, Е.Е. Хоштария // Пермский аграрный вестник. 2023. № 4(44). С. 128-133.

4. Роль кормовых добавок в формировании продуктивности жвачных (обзор) / О.В. Шошина, Н.В. Соболева, Г.К. Дускаев [и др.] // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2025. Т. 26, № 5. С. 975-997.

5. Сичкар Н.В., Каешова И.В., Ляшенко В.В. Эффективность использования кормовых пробиотиков в рационах лактирующих коров // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 4(64). С. 136-141.

6. Буяров В.С., Мальцева М.А. Эффективность применения пробиотика «Моноспорин» при выращивании телят в условиях молочного комплекса // Аграрный вестник Верхневолжья. 2017. № 4 (21). С. 81-87.

7. Руин В.А., Кистина А.А., Прытков Ю.Н. Использование пробиотического комплекса в кормлении коров молочной продуктивности // Аграрный научный журнал. 2022. № 4. С. 64-66.

УДК 636.22/.28.084.4

ВОЗДЕЙСТВИЕ УРОВНЯ ЭНЕРГИИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ

THE IMPACT OF ENERGY LEVELS ON COW PRODUCTIVITY

Малявко И.В.[1]*, к.б.н., доцент,*
Malyavko I.V.[1]*, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor*
Малявко В.А.[2]*, к.б.н., заведующая отделом серологии и лептоспироза*
Malyavko V.A.[2]*, Candidate of Biological Sciences,*
Head of the Department of Serology and Leptospirosis
[1]*ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, Россия*
Bryansk State Agrarian University, Russia
[2]*Брянская испытательная лаборатория ФГБУ «ВНИИЗЖ»,*
г. Брянск, Россия
Bryansk testing Laboratory of FGBI "VNIIZH", Bryansk, Russia

Аннотация. В данной статье представлены результаты научно-хозяйственного опыта, проведённого на дойных коровах голштинской породы чёрно-пёстрой масти в период со 101 дня по 200 день лактации, в котором изучали воздействие повышенного уровня энергии в рационе кормления дойных коров на их продуктивность. Исследованиями было установлено, что повышение уровня энергии в рационе кормления дойных коров опытной группы во вторую фазу лактации на 33,3 МДж обменной энергии за счёт уменьшения дачи силоса кукурузного и концентрированных кормов, замены сена злаково-разнотравного на сено люцерновое и введение в рацион кормления сенажа разнотравного (из многолетних трав) способствовало лучшему потреблению ОЭ на 15,0,3%, СВ – на 24,53%, СП – на 33,6%, в том числе ПП – на 31,1%, СКл – на 42,4%, СЖ – на 36,2%, сахара – на 33,3%, чем дойными коровами контрольной группы. От дойных коров, получавших рекомендуемый рацион кормления, было получено больше молока на 10,9%, выше содержание жира в молоке на 0,02% и белка на 0,03% соответственно, чем у дойных коров контрольной группы.

Коровами контрольной группы было меньше потреблено ЭКЕ на 15,03%, СВ – на 24,5%, ПП – на 29,7%, чем коровами опытной группы. Однако, на одну ЭКЕ рациона кормления дойных коров опытной группы приходилось на 12,5% больше ПП, чем в контрольной группе. Дойными коровами контрольной группы на получение 1 кг

молока расходовалось концентратов на 25% больше, чем их аналогами из опытной группы.

Ключевые слова: коровы, голштинская порода чёрно-пёстрой масти, уровень энергии, вторая фаза лактации, удой молока, содержание жира и белка в молоке, количество переваримого протеина на 1 ЭКЕ, расход концентратов на 1 кг молока, затраты ЭКЕ.

Abstract. *This article presents the results of a scientific and economic experiment conducted on Holstein black-and-white dairy cows between days 101 and 200 of lactation, which studied the effect of increased energy levels in the diet of dairy cows on their productivity. Research has shown that increasing the energy level in the feeding ration of dairy cows in the experimental group by 33.3 MJ of metabolizable energy during the second phase of lactation by reducing the amount of corn silage and concentrated feed, replacing cereal-grass hay with alfalfa hay, and introducing mixed-grass hay (from perennial grasses) into the feeding ration This contributed to a 15.03% increase in EE consumption, a 24.53% increase in SV consumption, a 33.6% increase in SP consumption, including a 31.1% increase in PP consumption, a 42.4% increase in SC consumption, a 36.2% increase in SF consumption, and a 33.3% increase in sugar consumption compared to the control group of dairy cows. The milk yield from cows that received the recommended feeding regimen was 10.9% higher, and the milk fat and protein content were 0.02% and 0.03% higher, respectively, than in the control group. The cows in the control group consumed 15.03% less ECE, 24.5% less DM, and 29.7% less PP than the cows in the experimental group. However, the cows in the experimental group consumed 12.5% more PP per ECE than the cows in the control group. The cows in the control group consumed 25% more concentrates per kg of milk than their counterparts in the experimental group.*

Key words: *cows, Holstein breed, black-and-white coat color, energy level, second lactation phase, milk yield, fat and protein content in milk, amount of digestible protein per 1 ECE, concentrate consumption per 1 kg of milk, and ECE costs.*

Введение. Используя ресурсосберегающие технологии при заготовке кормов по созданию хорошей кормовой базы, повышая качество кормов и обеспечивая сбалансированное и полноценное кормление дойных коров можно увеличить их продуктивность на протяжении всей лактации.

Для реализации коровами голштинской породы чёрно-пёстрой масти, которая является самой распространенной породой в хозяйствах Нечерноземной зоны Российской Федерации,

генетического потенциала молочной продуктивности на уровне 8000-10000 кг за лактацию, необходимо организовать полноценное кормление животных в течении всего периода их хозяйственного использования, при условии поддержания на высоком уровне их здоровья и нормальной воспроизводственной функции [1-10,12].

Цель исследования выявить воздействие повышенного уровня энергии рациона кормления дойных коров во вторую фазу лактации на их продуктивность в условиях хозяйства региона.

Условия, материалы и методика. Для изучения воздействия повышенного уровня энергии рациона кормления дойных коров со 101 дня по 200 день лактации на их молочную продуктивность нами было сформировано две группы животных по 20 голов в каждой. В условиях племенного репродуктора Брянского региона методом групп-аналогов подобрали дойных коров с учётом живой массы, возраста, продуктивности и времени отёла [13].

Коровам контрольной группы скармливали основной хозяйственный рацион, который был рассчитан на одну голову живой массой 550 кг с удоем 28 кг молока в сутки и сбалансирован по основным питательным веществам, согласно действующим нормам РАСХН [14].

Коровы опытной группы получали рекомендуемый рацион кормления, разработанный для второй фазы лактации (период разгара лактации со 101дня по 200 день лактации).

Таблица 1 - Схема опыта

Группы	Кол-во животных, гол	Порода	живая масса, кг	удой за сутки, кг	Условия кормления
1 - контрольная	20	голштинская чёрно-пёстрой масти	543,3±21,4	28,2±4,8	ОР (основной рацион)
2-опытная	20	голштинская чёрно-пёстрой масти	542,7±21,8	28,1±5,2	Рекомендуемый рацион кормления
Анализ результатов исследований					
Выводы					

Во время проведения опыта содержание подопытных

животных было привязным, с предоставлением ежедневного 2-х часового фитнеса (пассивного моциона).

Продуктивность коров учитывали 2 раза в месяц по результатам контрольных доек, по которым рассчитывали удой за сутки, за месяц и за период.

Статистическая обработка результатов анализа была проведена с учетом критерия достоверности по Стьюденту-Фишеру.

Результаты и их обсуждение. Кормление дойных коров в этот период осуществляют по продуктивности, для того, чтобы полностью использовать генетический потенциал животных.

Рацион кормления лактирующих коров контрольной группы включал следующие корма: 5 кг сена злаково-разнотравного, 30 кг силоса кукурузного, 11,1 кг смеси концентратов: 4 кг дерти ячменя, 4 кг дерти пшеницы мягкой, 1,1 кг жмыха подсолнечного, 2 кг кормовой патоки и 137 г поваренной соли (табл. 2). Из вышеуказанных кормов готовили многокомпонетную кормовую смесь, которую раздавали подопытным животным с помощью кормораздатчика миксера дважды в день (из расчёта 23 кг утром и 23,3 кг вечером).

Таблица 2 – Рацион кормления подопытных животных

Корма	норма	Группа	
		контроль	опыт
сено злаково-разнотравное, кг		5	-
сено люцерновое, кг		-	4,8
силос кукурузный, кг		30	14
сенаж разнотравный, кг		-	22
ячменная дерть, кг		4	3,5
пшеничная дерть, кг		4	3
подсолнечный жмых, кг		1,1	1,1
кормовая патока, кг		2	2,0
поваренная соль, г	145	137	145
В кормах содержится:			
ЭКЕ	21,6	22,16	25,49
ОЭ, МДж	216	221,6	254,9
СВ, кг	20,6	21,2	26,4
СП, г	3128	2967	3963
ПП, г	2130	1969	2582
СК, г	4000	3760	5354
Сырой жир, г	740	655	892

продолжение таблицы 2

Сахар, г	2200	1660	2213
Концентрация ЭКЕ в 1 кг СВ	1,03	0,96	1,08
Приходится переваримого протеина на 1 ЭКЕ, г	98,6	90	101,3
Сахаропротеиновое отношение	1,03	0,84	0,86

В структуре рациона кормления лактирующих коров контрольной группы на объёмистые корма приходилось – 55,88%, в том числе на грубые корма – 14,44%, сочные – 31,14% и смесь концентратов – 44,12%.

Дойным коровам опытной группы в рацион кормления внесли корректировку по кормам, их количеству и суточной даче: заменили злаково-разнотравное сено на сено люцерновое, уменьшили дачу силоса кукурузного с 30 кг до 14 кг, ячменной дерти – на 0,5 кг, пшеничной дерти – на 1 кг, включили 22 кг сенажа разнотравного (из многолетних трав). Многокомпонентную кормосмесь, состоящую: из 4,8 кг люцернового сена, 14 кг кукурузного силоса, 22 кг разнотравного сенажа, 9,6 кг смеси концентратов: 3,5 кг ячменной дерти, 3 кг пшеничной дерти, 1,1 кг подсолнечного жмыха, 2 кг кормовой патоки и 145 г поваренной соли раздавали миксером два раза в сутки (утром и вечером - по 25,3 кг).

Содержание питательных веществ в рационе кормления дойных коров опытной группы практически по всему комплексу питательных веществ соответствовал рекомендуемым нормам кормления, недостаток отдельных минеральных веществ и витаминов был сбалансирован за счёт соответствующих добавок, которые также вносили в многокомпонетную смесь: 100 г видеина, 100 г микровита, 101 г мононатрийфосфата, 18 мг йодистого калия, 52 мг сернистого кобальта, 753 мг сернокислого марганца, 3 г сернокислого цинка.

По структуре рациона кормления коров опытной группы приходилось: на грубые корма - 12,62%, на сочные – 46,29% и концентрированные - 41,09%

В период проведения исследований в обеих группах был концентратный тип кормления.

Уровень энергии в рационе кормления дойных коров опытной группы был выше на 33,3 МДж ОЭ, чем у их аналогов. Животными опытной группы было больше потреблено обменной энергии на 31,3 МДж, сухого вещества – на 5,2 кг, сырого протеина – на 997 г, в том числе переваримого протеина – на 613 г, сырой клетчатки – на 1594 г, сырого жира – на 237 г, сахара – на 553 г, по сравнению с дойными коровами-аналогами.

Исследованиями было установлено, что повышенный уровень энергии рациона кормления дойных коров во вторую фазу лактации оказал положительное воздействие на их молочная продуктивность, так за 4-й месяц лактации от дойных коров опытной группы было больше получено молока на 10,8%, за 5-й месяц – на 11% и 6-й месяц – на 15,6%, чем от их аналогов.

В опытной группе за период исследований удой повысился на 10,9%, а содержание жира в молоке увеличилось с 3,88% до 3,9% и белка – с 3,29% до 3,32%.

Коровами контрольной группы было потреблено за период проведения научно-хозяйственного опыта 443,2 ц ЭКЕ, 425,8 ц СВ, 39,8 ц ПП, а их аналогами опытной группы больше – ЭКЕ на 66,6 ц, СВ - на 104 ц, ПП – на 11,84 ц. На 1 ЭКЕ рациона кормления дойных коров контрольной группы приходилось 90 г переваримого протеина, а в опытной группе – 101,3 г.

На производство 1 кг молока в контрольной группе за период опыта было затрачено 0,88 кг ЭКЕ, а в опытной группе – 0,91 кг ЭКЕ. Расход концентратов на 1 кг молока в контрольной группе составил 362 г, а в опытной группе – 272 г.

Выводы. Повышение уровня энергии в рационе кормления дойных коров на 15,03% со 101 дня по 200 день лактации, по сравнении с дойными коровами контрольной группы, способствовало увеличению производства молока на 275 кг, повышению процента содержания в молоке жира на 0,02 и белка на 0,03.

Библиография

1. Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Будникова О.Н. Распределение и использование энергии у лактирующих коров при поступлении ее разного уровня // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2023. № 7 (225). С. 39-44.

2. Молочная продуктивность коров при повышенном уровне потребления питательных веществ и энергии / Подольников В.Е., Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Подольников М.В., Билецкая И.А., Справцева Т.И. // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 1 (95). С. 47-52.

3. Технология приготовления кормосмесей и скармливания их лактирующим коровам // Л.Н. Гамко, А.Г. Менякина, В.Е. Подольников, Е.А. Мицурина // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 2 (90). С. 54-60.

4. Особенности приготовления кормосмесей для коров / В.Е. Подольников, Л.Н. Гамко, Е.В. Бурый, Е.А. Ежиков // Аграрная наука

и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения : материалы Международной научно-практической конференции, 26 июня 2025 года. Ульяновск : ГАУ, 2025. С. 842-850.

5. Влияние качества кормов на продуктивность дойных коров с высоким генетическим потенциалом/ Л.Н. Гамко, Е.А. Лемеш, А.В. Кубышкин, О.Н. Будникова// Вестник Брянской ГСХА. 2020. №2 (78). С.24-27.

6. Качественные корма – путь к получению высокой продуктивности животных и птицы и экологически чистой продукции/ Л.Н. Гамко, В.Е. Подольников, И.В. Малявко, Г.Г. Нуриев, А.Т. Мысик. Москва, Зоотехния. 2016. №5. С.6-7.

7. Лемеш Е.А., Гулаков А.Н., Шепелев С.И. Влияние кормовой добавки на показатели продуктивности лактирующих коров// Вестник Брянской ГСХА. 2023. №6 (100). С.57-60.

8. Подольников В.Е., Гамко Л.Н., Менякина А.Г. Молочная продуктивность коров при повышенном уровне потребления питательных веществ и энергии // Вестник Брянской ГСХА. 2023. №3 (97). С.26-30.

9. Значение компонентов полноценности кормления лактирующих коров / Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Подольников В.Е., Мицурина Е.А. // Вестник аграрной науки. 2023. № 4 (103). С. 65-70

10. Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Подольников В.Е. Эффективность использования обменной энергии у лактирующих коров при скармливании минеральной подкормки // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник трудов по материалам международной научно-практической конференции. 24 января 2023 года. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2023. – Ч. II, III – С.40-45.

11. Продуктивность лактирующих коров при скармливании разных по составу кормосмесей / Л.Н. Гамко, А.Г. Менякина, В.Е. Подольников, А.Н. Гулаков // Доклады ТСХА. Выпуск 293, Часть 1. Москва, 2021. С.369-372.

12. Состав кормосмесей и их энергетическая питательность для лактирующих коров в период раздоя / Л.Н. Гамко, А.Г. Менякина, В.Е. Подольников, А.Н. Гулаков, О.Н. Будникова // Зоотехния. 2021. №3. С.13-17.

13. Современные методы и основы научных исследований в животноводстве/ И.В. Малявко, Л.Н. Гамко, В.А. Малявко, В.Е. Подольников, А.Н. Гулаков. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. 189 С.

14. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных/ А.П. Калашников и др. – Москва, 2003. 456 с.

УДК 614.31:637.5

ИЗУЧЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ЦЕНТРОВ ОВЕЦ РАЗЛИЧНОЙ АНАТОМО-ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ ЛОКАЛИЗАЦИИ

STUDY OF FUNCTIONAL ACTIVITY OF BIOLOGICALLY ACTIVE CENTERS OF SHEEP OF DIFFERENT ANATOMICAL AND TOPOGRAPHICAL LOCALIZATION

Мамаев А.В., д.б.н., профессор
Mamaev A.V., Doctor of Biological Sciences Ph.D., professor
Самусенко Л.Д., д.с./х.н., доцент
Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»
Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education "Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin"

Аннотация. Оценка функционального состояния и последующая стимуляция системы поверхностно локализованных биологически активных центров позволяет делать достоверные заключения о состоянии организма овец и опосредованно влиять на продуктивные качества животных. Величины биоэлектрического потенциала поверхности тела овец в местах, окружающих поверхностно локализованные биологически активные центры, отличаются от биоэлектрического потенциала самих поверхностно локализованных биологически активных центров, что свидетельствует о наличии центров на теле овец. Большее количество поверхностно локализованных биологически активных центров приходится на грудную клетку, пояснично-брюшной отдел и крестцовый.

Ключевые слова: овцы, поверхностно локализованные биологически активные центры, биоэлектрический потенциал, локализация.

Abstract. *Evaluation of the functional state and subsequent stimulation of the system of superficially localized biologically active centers allows to make reliable conclusions about the state of the organism of sheep and indirectly affect the productive qualities of animals. The values of the bioelectric potential of the sheep body surface in the places surrounding the surface localized biologically active centers differ from the bioelectric potential of the surface localized biologically active centers*

themselves, which indicates the presence of centers on the sheep body. More surface-localized biologically active centers are located in the chest, lumbar-abdominal and sacral parts.

Key words: *sheep, surface localized biologically active centers, bioelectric potential, localization.*

Овцеводство – одна из наиболее важных отраслей животноводства, не имеющая себе равных по разнообразию производимой продукции. Высокая экономичность этой отрасли связана с хорошей приспособленностью овец к различным условиям разведения и содержания, с их способностью усваивать самые дешевые корма [3].

Повышение результативности производства продукции овцеводства связано с эффективностью реализации генетически детерминированных возможностей организма, что в свою очередь сопряжено с выяснением фундаментальных механизмов жизнеобеспечения и разработкой способов прогнозирования продуктивности, диагностики функционального состояния и стимуляции половой функции [1].

В большинстве областей центральной России разводят такие породы, как прекос, советский меринос, романовская, последняя сочетает в себе такие ценные генетически обусловленные признаки, как неприхотливость в содержании, высокая плодовитость и отличные шубные качества. При этом последним качествам отдаются наибольшие предпочтения, что вызвано наибольшим спросом рынка и требует изыскания инновационных методов быстрой и объективной оценки их репродуктивного и продуктивного потенциала, что позволит быстро и достоверно оценивать возможности получения от животного наибольшего количества продукции.

Одним из путей решения этой проблемы является комплексное изучение компенсаторно-приспособительных реакций живого организма через особые образования на теле – поверхностно локализованные биологически активные центры (ПЛБАЦ), которые и являются элементами, реализующими адаптационные реакции высокоорганизованных живых систем [4].

Оценка состояния и стимуляция системы поверхностно локализованных биологически активных центров позволяет делать достоверные заключения о состоянии живого организма и опосредованно влиять на продуктивные и репродуктивные качества животных. Уровень функционального гомеостаза влияет на степень упитанности и убойные качества сельскохозяйственных животных в

разном возрасте, о чем можно судить по изменениям биопотенциала центров.

Для измерений биоэлектрических потенциалов, диагностики функционального состояния и воздействия на ПЛБАЦ животных может использоваться любой прибор, предназначенный для проведения электропунктуры, электроакупунктуры или снятия показаний биопотенциалов ПЛБАЦ кожи человека и животных.

С целью быстрого поиска центров введена их сквозная порядковая нумерация по дорзо- медиальной линии тела, парамедиальной линии и т.д. Указывается также область тела, где ПЛБАЦ локализованы.

Топографический поиск поверхностно локализованных биологически активных центров на теле овец проводились по методике Мамаева А.В. и Гуськова А.М. при помощи электроизмерительного прибора типа ЭЛАП (Россия).

Прибор позволяет:

- выполнить топографический поиск ПЛБАЦ;
- определить площадь ПЛБАЦ;
- контролировать эффективность воздействия по динамике изменения площади зоны ПЛБАЦ;
- измерять величины биопотенциалов;
- проводить подбор ПЛБАЦ.

Главной задачей этого прибора является, определение наличия и идентификация поверхностно локализованных биологически активных центров овец по уровню биоэлектрического потенциала [5].

Материал и методы исследований.

В опытах использовались овцы в возрасте от 2 до 4 лет живой массой от 52 до 63 кг. Измерение биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ проводили ежедневно в утренние часы, в течение трех смежных дней, трикратно.

Статистическую обработку данных проводили по стандартным методам [2]. Результаты исследований обрабатывались с помощью ПК, с использованием программ “Microsoft Excel”,2003.

Результаты исследований.

Средний уровень биопотенциала в местах расположения биологически активных центров колебался от 39,0 до 72,0 мкА. При этих значениях идентифицировали наличие и места локализации поверхностно локализованных биологически активных центров на поверхности тела овец. На поверхностях тела, прилегающих к центрам, в пределах 6 см, измеренные биоэлектрические потенциалы были значительно меньше и составили значения в пределах от 12,0 до

20,0 мкА. На расстояниях от 6 до 10 см измеренные биоэлектрические потенциалы были ещё меньше и составили значения в пределах от 8,0 до 12,0 мкА.

Данные об уровнях биоэлектрического потенциала поверхностно локализованных биологически активных центров на поверхности тела овец расположенных в разных анатомических отделах представлены в таблице 1.

Из таблицы 1 видно, что идентифицировано 80 мест локализации поверхностно локализованных биологически активных центров овец при средних значениях биоэлектрического потенциала от 39,0 до 72,0 мкА.

Таблица 1 - Значения биоэлектрического потенциала поверхностно локализованных биологически активных центров овец в зависимости от мест локализации

Отделы локализации	Количество поверхностно локализованных биологически активных центров	Номера поверхностно локализованных биологически активных центров	Средний уровень биоэлектрического потенциала поверхностно локализованных биологически активных центров
Шейный отдел	1	21	39,0
Грудная клетка	32	1,2,3,4,5,6,7 22,23,24,25,26,27,28,29,30,31 53,54,55,56,57,58,59,60,61, 67,68,69,70,71,72	47,8
Поясничн обрюшной отдел	17	8,9,10,11,12,13,32,33, 34,35,36, 62,63, 64,73,74,75	57,6

продолжение таблицы 1

Крестцовый отдел	17	14,15,37,38,39,40,42,41,43,44, 45,46,47,48,49,65,66	62,5
Конечность задняя	5	42,50,51,52,80	50,2
Хвостовой отдел	5	16,17,18,19,20	55,9
Молочная железа	4	76,77,78,79	71,7

Локализация поверхностно локализованных биологически активных центров овец представлена на рисунке 1.

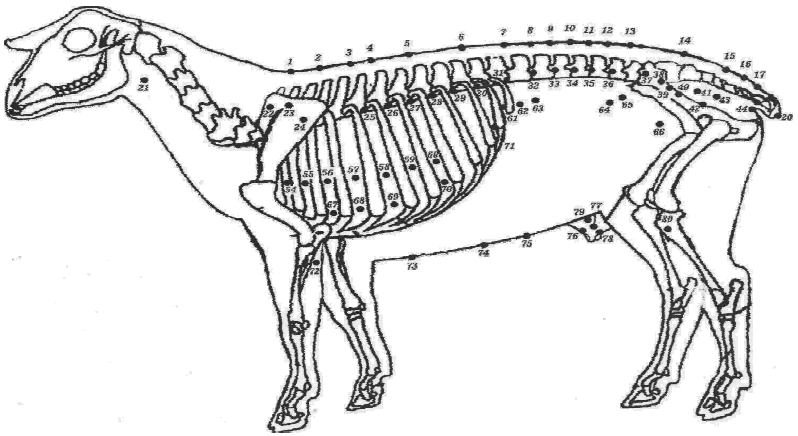


Рисунок 1 - Поверхностно локализованные биологически активные центры тела овец

Величины биоэлектрического потенциала поверхности тела овец в местах, окружающих поверхностно локализованные биологически активные центры, значительно ниже биоэлектрического потенциала самих поверхностно локализованных биологически активных центров, что свидетельствует о наличии центров на теле овец [6].

Вывод. На поверхности тела овец были впервые идентифицированы поверхностно локализованные биологические

активные центры, которые обладают определенной функциональной активностью. Большее количество поверхностно локализованных биологически активных центров приходится на грудную клетку, пояснично-брюшной отдел и крестцовый.

Использование полученных данных позволит разработать методы регулирования и оценки продуктивных качеств.

Библиография

1. Гуськов, А.М., Мамаев А.В. Методическое пособие для проведения научных исследований аспирантами, соискателями и студентами в области животноводства. - Орел, 1996. -39с.

2. Крюков, В.И Статистические методы изучения изменчивости/ Учебное пособие для Вузов. Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2006.-208с.

3. Лобков, В.Ю., Белоногова, А.Н., Арсеньев, Д.Д. Л-85 Биологические особенности овец романовской породы[Текст]: монография/ В.Ю. Лобков, А.Н. Белоногова, Д.Д. Арсеньев. – Ярославль: Изд-во ФГБОУ ВПО «Ярославская ГСХА», 2012. – 162 с. ISBN 978-5-98914-116-6

4. Мамаев, А.В. Биологически активные центры организма овец: строение и функции/ А.В.Мамаев, Л.Д.Самусенко// Аграрный вестник Урала №1, 2011-02-10 с 32-33.

5. Мамаев, А.В. Биологическая оценка продуктивного потенциала животных/ А.В. Мамаев, К.А. Лещуков. Орел, 2014. 337с., 53 рис., 112 табл.

6. Патент № 2570325 Способ идентификации поверхностно локализованных биологически активных центров тела овец. / Мамаев А.В., Самусенко Л.Д.

УДК 543. 2: 546:63(075.8)

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ, ВХОДЯЩИХ В СОСТАВ КОРМОВ НА ОРГАНИЗМ ЖИВОТНЫХ

INFLUENCE OF MINERAL SUBSTANCES INCLUDED IN FODDERS ON ANIMAL ORGANISM

Маркина В. М., *к.х.н., доцент*
Markina V.M.*, PhD, Associate Professor*
Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhin, Russia

Орловский государственный аграрный университетимени Н.В. Парахина, Россия
e-mail: valentina.marckina@2014yandex.ru

Аннотация. Изучено влияния минеральных веществ, входящих в состав кормов на организм животных. При изучении теоретического материала выяснили, что при наличии необходимого количества минеральных веществ организм животного наиболее полно использует питательные вещества корма, сохраняет здоровье, дает высокую продуктивность. По результатам химических исследований, были использованы наиболее простые и общедоступные методы анализа овощей на содержание макро - и микроэлементов. Это качественный и количественные физико-химический методы. Из различных литературных источников, выяснили, чтобы целенаправленно использовать в практике животноводства такое могучее средство воздействия на животных, как кормление, необходимо знать химический состав кормов и физиологическое значение всех питательных веществ, содержащихся в них.

Ключевые слова: макроэлементы, микроэлементы, здоровое питание, корма, организм животного, качественный и количественные физико-химические методы.

Annotation*. The effect of mineral substances included in the composition of feed on the animal body was studied. When studying the theoretical material, we found out that in the presence of the required amount of minerals, the animal's body makes the most full use of feed nutrients, maintains health, and gives high productivity. According to the results of chemical studies, the simplest and most generally available methods for analyzing vegetables for the content of macro and microelements were used. These are qualitative and quantitative*

physicochemical methods. From various literary sources, it was found out that in order to purposefully use such a powerful means of influencing animals as feeding in animal husbandry, it is necessary to know the chemical composition of feed and the physiological significance of all nutrients contained in them.

***Key words**: macroelements, microelements, healthy nutrition, feed, animal organism, qualitative and quantitative physical and chemical methods*

Для питания животных большое значение имеют минеральные вещества, так как они играют роль во всех процессах обмена веществ, которые протекают в организме. Минеральные вещества не снабжают животных энергией, но играют необходимую роль в построении и функциях тканей и органов животного. Они составляют основу костной ткани, входят в состав выполняющих разнообразные функции органических соединений: аминокислот, витаминов, ферментов, гормонов, гемоглобина и других. Некоторые химические элементы имеют значение в кислотно-щелочном равновесии в клетках и межклеточном веществе, в поддержании на оптимальном уровне осмотического давления. Ионы и анионы химических элементов участвуют в возбуждении и проведении нервного импульса, в восприятии запаха, цвета, вкуса, света. Минеральные вещества играют важную роль в обмене многих органических соединений: обеспечивают в организме транспорт питательных веществ и продуктов обмена, обезвреживают вредные для организма продукты обмена и яды, регулируют деятельность нервной и сердечно-сосудистой систем, водный, белковый, углеводный и жировой обмен. Минеральные элементы находятся в сложном взаимодействии между собой и другими веществами, поступающими с кормом. При этом, важно учитывать как содержание каждого из них в отдельности, так и соотношение тех из них, действие которых в организме сопряжено. Дефицит и избыток минеральных элементов нежелателен. Эти две причины вызывают изменения в обмене веществ, отрицательно действующие на состояние здоровья и продуктивность животного.

Находящиеся в теле животных жизненно необходимые химические элементы делят на две группы: макроэлементы (кальций, фосфор, магний, натрий, калий, хлор, сера); микроэлементы (железо, медь, кобальт, марганец, цинк, йод, селен, молибден, фтор). Минеральная питательность кормов выражается содержанием в единицы их массы макроэлементов в граммах, а микроэлементов в – миллиграммах (или в процентах) [2,3]. Жизненная необходимость

каждого элемента считается установленной, если он обнаруживается в тканях здорового организма, а различия в его содержании у разных животных невелико. Необходимо, чтобы при исключении его из кормовой дачи наблюдались хорошо воспроизводимые морфологические и физиологические изменения, обусловленные недостаточностью, но при условии, что этим возникшим изменениям сопутствовали нарушения биохимических процессов. Эти процессы, конечно, можно предупредить и восстановить за счет ввода в рацион недостающего элемента.

Из макроэлементов наибольшее значение имеют кальций, фосфор, калий, магний, сера, натрий.

Из всех минеральных элементов в организме животных в наибольшем количестве присутствует кальций. Основное количество его содержится в костях и зубах животных. Небольшое снижение кальция в сыворотке крови приводит к функциональным расстройствам нервной системы. Кальций имеет большое сродство с белками. Так, стабильность коллоидных структур белков часто обеспечивается при воздействии ионов кальция. Кальций обуславливает свертывание крови.. В организме животного кальций регулирует нервную и мышечную деятельность. В нервной ткани кальций препятствует проникновению ионов калия из клеток в тканевую жидкость, в результате этого процесс возбуждения ослабляется. В мышцах роль ионов кальция заключается в противодействии фактору, блокирующему аденозинтрифосфат (АТФ) актомиозина. Кальций повышает защитные функции организма, понижая мембранную проницательность для вредных веществ и усиливая фагоцитарную функцию лейкоцитов, а в сочетании с витамином D способствует активации в рубце целлюлозолитических бактерий и сокращению времени расщепления клетчатки[2].

Фосфор из всех биогенных минеральных элементов отличает очень высокая активность в процессах обмена веществ. Он выполняет важную роль во всех энергетических функциях организма: участвует в обмене белков, жиров и углеводов, в синтезе гормонов. Фосфор входит в состав белковых и небелковых веществ и содержится во всех клетках и жидкостях тела, является компонентом нуклеиновых кислот и многих ферментов (АТФ, АДФ, фосфатаз и др.). Фосфором богаты ткани с исключительно важными функциями – мозг и вещество нервной клетки. Ему принадлежит важная роль в пищеварении жвачных: от наличия фосфора в съеденных кормах зависит переваримость клетчатки в рубце. Обмен кальция и фосфора сопряжен. Для поддержания в норме их обмена они должны поступать

с кормами в определенном соотношении. Допустимым соотношением кальция и фосфора в кормовой даче для жвачных животных является 2: 1

Магний содержится, в основном, в костях и зубах , а остальная его часть находится в мягких тканях и жидкостях. Он активирует все известные ферменты, переносящие в обменных процессах. Фосфатные группы, участвует в углеводном обмене, в терморегуляции, имеет значение в рубцовом пищеварении, обеспечивает нервно-функциональную способность нервно-мышечного аппарата. При недостатке магния в кормах и снижении его содержания в крови (менее 0,8 мг%) у животных наблюдается «магниевая тетания». При ней у животных наблюдается повышенная возбудимость, шаткая походка, атаксия и судороги. Между магнием и кальцием существует антагонизм. Избыточное поступление магния ведет к повышенному выделению из организма кальция. Хорошим источником магния являются пшеничные отруби, жмыхи, шроты, дрожжи.

Натрий участвует в сложных физико-химических процессах обмена веществ. Ему принадлежит ведущая роль в регуляции кислотно-щелочного равновесия. Он является главным катионом, который нейтрализует кислоты в крови и лимфе. В виде хлористого натрия он выполняет ведущую роль в поддержании осмотического давления, активизирует фермент слюны амилазу. Дефицит натрия усиливает теплообразование, вызывает извращение и потерю аппетита, приводит к нарушению процессов рубцового метаболизма. Его недостаток тормозит рост молодняка, вызывает снижение удоев и жирности молока, нарушение воспроизводительной функции. Повышенное содержание калия в кормах может увеличить потребность животных в натрии. За исключением кормов животного происхождения, другие корма, натрия содержат недостаточно, поэтому, животные постоянно нуждаются в доставке его с поваренной солью, которую считают обязательной минеральной подкормкой для всех видов и групп животных. Избыток натрия вреден. Если содержание поваренной соли будет превышать 0,5% живой массы, то натрий будет токсичным. Токсичное действие поваренной соли увеличивается при недостатке кальция, поэтому при отравлении ею рекомендуют увеличить дачу солей кальция в виде мела, известняка и других кальциевых подкормок.

Калий принимает активное участие в разнообразных процессах обмена веществ, протекающих в клетке, и имеет тесную связь с обменом углеводов и белков. Он участвует в регуляции возбуждения нервной и мышечной тканей, в нормализации сердечной деятельности.

Дефицит элемента в кормах обуславливает повышенную возбудимость нервной системы, расстройство сердечной деятельности. Вместе с натрием участвует в регуляции осмотического давления в клеточных жидкостях и в поддержании кислотно-щелочного равновесия в организме. Калий содержится в большом количестве в растительных кормах, и животные не испытывают в нем недостатка. Резко повыситься содержание калия в кормах может при использовании калийных удобрений. При избыточном поступлении с кормами калия значительная часть его быстро выводится из организма. Известно, что длительное избыточное потребление калия при недостатке натрия (поваренной соли) может нарушить воспроизводительную функцию у животных.

Хлор в организме животного всегда находится в виде неорганических соединений с натрием и калием. Вместе они принимают участие в регуляции кислотно-щелочного равновесия и осмотического давления. Хлор играет большую роль в желудочном пищеварении: в качестве составной части соляной кислоты он необходим для активации пепсина. Недостаток хлора вызывает уменьшение секреции соляной кислоты в желудке и нарушение пищеварения. Следствием дефицита хлора является снижение аппетита, переваримости и использования питательных веществ кормов, задержка роста, снижение воспроизводительной способности и продуктивности животных. В растительных кормах хлора содержится мало, и основным его источником для животных является поваренная соль.

Сера в организме животного присутствует в форме серосодержащих аминокислот и некоторых других органических соединений. Доля неорганической серы в организме незначительна; в этой форме она либо выделяется из организма, либо переводится в органические соединения. Дефицит серы в кормовой даче жвачных животных может быть восполнен минеральными добавками, например, сульфатом натрия. Хорошим источником органической серы служат кормовые дрожжи, рыбная мука, шроты и жмыхи, особенно рапсовые и подсолнечниковые, сушеная пивная дробина, травяная люцерновая мука [7,8,9].

Микроэлементы так же, как и макроэлементы входят в состав кормов для животных и выполняют необходимые функции в их жизнедеятельности .

Так, основной биохимической функцией меди в организме животных является активирование отдельных ферментативных реакций в составе медьсодержащих ферментов. Медь необходима для

кроветворения. Она катализирует включения железа в структуру гема и способствует созреванию эритроцитов на ранних стадиях развития. В составе медьсодержащих белков с ферментативной функцией медь катализирует процессы остеогенеза, защитных функций организма, пигментации и кератинизации шерсти и пера. Медьсодержащие ферменты играют важную роль в окислительно -восстановительных процессах, активируя отдельные этапы тканевого дыхания, при этом атомы меди в ферментах выступают в качестве переносчиков электронов. Медь является катализатором реакции окисления органического вещества. Медь входит в состав белков и ферментов, принимающих участие в регулировании минерального, водного, газо-энергетического обмена. В углеводном обмене медь ускоряет процессы окисления глюкозы, задерживает распад гликогена и способствует его накоплению в печени. Медь необходима животным для нормального развития скелета, Нормы потребления меди животными зависят от вида животного, его возраста, физического состояния, назначения.

Основной функцией марганца является его участие в окислительно-восстановительных процессах фосфорилирования, что подтверждается быстрым аккумулированием его в митохондриях печеночных клеток. Марганец является неспецифическим активатором многих ферментов. Ионы марганца необходимы для активации цикла ди- и трикарбоновых кислот. Он также оказывает влияние на синтез гемоглобина в крови и образование росткового слоя костей. Действие марганца на костную ткань обусловлено его активирующим влиянием на щелочную фосфатазу и синтез мукополисахаридов в матрице кости и хрящах. Марганец обладает специфическим липотропным действием, повышает утилизацию жиров в организме и противодействует жировой дегенерации печени. Из всех микроэлементов марганцу отводится первостепенная роль в регуляции функции воспроизводства у жвачных животных. При этом его действие, вероятно, связано с участием в синтезе холестерина, который принимает непосредственное участие в образовании половых гормонов [1,2].

Цинк является незаменимым для животных микроэлементом. Функции его в организме очень многообразны. Он влияет на процессы развития костной ткани, воспроизводительную функцию, стимулирует обмен нуклеиновых кислот, белков, углеводов. Участие в этих процессах связано с действием ферментов, для которых цинк является активатором. Цинк косвенно влияет на биосинтез белков, поддерживая определенную конфигурацию РНК. Основное значение цинка в

организме — участие в процессе дыхания. Он служит катализатором в окислительно-восстановительных процессах, повышает физиологическую активность витаминов. Высокое содержание в рационе меди и кадмия увеличивает потребность животных в цинке.

Общее содержание железа в теле животных невелико и составляет примерно 45 мг/кг живой массы. Железо, хотя и в незначительных количествах, но необходимо всем животным. Железо принадлежит к элементам с переменной валентностью и поэтому его соединения способны принимать участие в окислительно-восстановительных процессах. В организме животных железосодержащие биомолекулы выполняют четыре основных функции: транспорт и депонирование кислорода; транспорт электронов; формирование активных центров окислительно-восстановительных ферментов; транспорт и депонирование железа. Железо входит в состав гемоглобина. Атом железа в гемоглобине способен связывать кислород, образуя оксигемоглобин. Эти превращения происходят в легких. Железо входит в состав каталазы, которая является важнейшим участником процесса кроветворения, а также составной частью белка цитохрома и цитохромоксидазы. Этот фермент является последним в цепи тканевого дыхания и переноса электрона к кислороду. В организме животных железо постоянно совершает кругооборот. Образование гемоглобина в организме идет непрерывно, в течение всей жизни и содержание в крови животных поддерживается на уровне 10–15 г/100 мл, поэтому железо в рационе должно присутствовать постоянно [1,2]

Кобальт является жизненно необходимым микроэлементом для функционирования животных. Биологическая активность кобальта определяется его участием в построении молекулы витамина В12 и его коферментных форм, фермента транскарбоксилаза. Наибольшее значение для животных имеет кобальт, входящий в витамин В12. Витамин В12 в организм животных поступает либо с кормом, либо синтезируется бактериями желудочнокишечного тракта. Как стимулятор роста бактерий и для бактериального синтеза В12 кобальт необходим, прежде всего, жвачным животным. Нежвачные животные удовлетворяют недостаток кобальта за счет копрофагии и, как правило, не реагируют на его недостаток в рационе [1,2,3]. Кобальт — мощный активатор кроветворения, активно участвует в образовании гормонов щитовидной железы, способствует выведению воды почками, повышает усвоение железа и синтез гемоглобина. Процесс кроветворения у животных может осуществляться только при взаимодействии трех биоэлементов: кобальта, меди и железа.

Йод в организме животных сосредоточен преимущественно в щитовидной железе. От обеспеченности им зависит функция этой железы – выработка тиреоидных гормонов, которыми регулируется основной обмен и процессы терморегуляции. Недостаток йода может привести к расстройству функциональной деятельности и увеличению щитовидной железы – зобу. Йод влияет на окислительно-восстановительные процессы в организме, азотный обмен, на деятельность нервной системы. Он необходим для нормальной жизнедеятельности многих микроорганизмов, расселенных в пищеварительном тракте, стимулирует их целлюлозолитическое действие. Недостаток йода отрицательно влияет на развитие и размножение животных. Богаты йодом кормовые продукты морского происхождения (рыбная мука, водоросли и др.). Для предупреждения последствии дефицита йода применяют йодсодержащие препараты: кайод (йодистый калий), йодистый натрий, а также йодированную соль.

Селен- микроэлемент с высокой биологической активностью. Он обладает свойствами антиоксиданта и благоприятствует функциям клеточных мембран, воздействует на процессы тканевого дыхания, повышает иммунную активность организма, способствует плодовитости. С обеспеченностью селеном связано использование витаминов А, Е, К и С. Селен, как и витамин Е, предупреждает беломышечную болезнь, некротические явления в печени животных. Характерно, что некоторые нарушения, вызываемые дефицитом селена (нарушение роста у разных видов животных), не устраняются витамином Е. Селеновая недостаточность тесно связана с содержанием его в почве, и симптомы дефицита селена следует воспринимать как сигнал о необходимости добавки селена в корма. В качестве его добавки используют, в основном, селенит натрия. В повышенном количестве селен токсичен. Он может стать причиной специфического заболевания животного, известного под названием «щелочная болезнь».

Молибдену важная роль принадлежит в пуриновом обмене. Пищевая недостаточность этого микроэлемента не установлена. Однако известны случаи отравления, вызванного избытком молибдена (молибденоз). Они чаще наблюдаются в болотистой местности, особенно весной. Избыток молибдена вызывает увеличение потребности в меди и проявляется, в основном, симптомами медной недостаточности. Кроме того, он опосредованно участвует в реакциях восстановления нитратов до нитритов и тем способствует накоплению этих ядовитых веществ в преджелудках жвачных животных.

Фтор участвует в фосфорно-кальциевом обмене и в оптимальном количестве необходим для нормального роста и минерализации костей, формировании зубов и предупреждения кариеса. Будучи активным галогеном, фтор влияет на активность ряда ферментов и, как следствие, на углеводный, жировой, белковый и минеральный обмен. Привлекает внимание не столько дефицит, сколько вероятность избыточного потребления фтора с питьевой водой и минеральными добавкам и фосфатами. Избыток фтора вызывает заболевание флюороз (алкалоз, «щелочная болезнь»).
видов и групп. К числу важных контролируемых микроэлементов относят и селен.

многих артезианских скважин. Мерами предупреждения флюороза является недопущение скармливания минеральной подкормки и использования для питья воды с повышенным содержанием фтора, а также применение профилактических кальцийсодержащих минеральных добавок.

Результаты и обсуждение. Микроэлементы в овощной продукции определяли физико-химическим методом (фотоколориметрическим и ионометрическим), проводили вычисления и сравнение с нормами ПДК. Для анализа были взяты разные овощи: картофель, морковь, свекла (по 6 проб –вытяжек каждого из овощей, с концентрацией – $1*10^{-3}$, $3*10^{-3}$, $4*10^{-3}$, $5*\ 10^{-3}$, $6*10^{-3}$ мг/мл). Приготовили вытяжки каждого овоща. Содержание микроэлементов в вытяжках овощей определяли с помощью КФК-3 и иономера И-160. Исследование вытяжек овощей:

Таблица1 - Содержание микро-элементов в овощной продукции ПДК в 100 граммах мг

Объект	**Марганец**	**Железо**	**Медь**	**Кобальт**	**Йод**
Картофель	0,17	0,9	0,14	0,005	0,005
Морковь	0,20	0,7	0,08	0,002	0,005
Свекла	0,66	1,4	0,14	0,002	0,007

В результате экспериментальных исследований получили следующие данные:

Таблица 2 - Содержание микроэлементов в овощной продукции, полученные экспериментально

Объект	**Марганец**	**Железо**	**Медь**	**Кобальт**	**Йод**
Картофель	0,16	1,10	0,13	0,004	0,006
Морковь	0,18	0,50	0,06	0,001	0,004
Свекла	0,65	1,30	0,15	0,002	0,010

По результатам исследований видно, что:

Микроэлементы обнаружены во всех овощах. Это связано с тем, что при выращивании овощных культур используется минеральная подкормка, содержащая, в том числе в минеральных соединениях. Овощи, выращенные на дачном участке, всегда содержат в 2 раза больше минеральных веществ, за счет внесения минеральных удобрений. Содержание железа в картофеле, свекле превышает не на много нормы ПДК.

Содержание иода в свекле превышает немного норму ПДК. Возможно, при выращивании свеклы действительно переусердствовали с внесением удобрений. Такой продукт использовать в пищу не рекомендуется, даже для животных.

Очень близко в овощах к пороговой величине содержание кобальта и йода.

Низкое содержание микроэлементов в моркови - это связано с небольшим внесением микроудобрений[5,6].

Вывод. Таким образом, потребность животных в отдельных минеральных веществах зависит от многих факторов, в том числе от взаимодействия их друг с другом. Оно проявляется, например, в том, что избыток фосфора в кормах, обуславливает обеднение кальцием костяка. В свою очередь, кальций проявляет антагонизм к фосфору, магнию, железу; избыток кальция в кормах сопровождается снижением их использования в организме и этим вызывает их дефицит в питании. Микроэлемент кобальт благоприятно влияет на усвоение лактирующими коровами меди и цинка, а натрий – калия. Однако, медь отрицательно воздействует на усвоение фосфора и кобальта, а калий – марганца, магний – меди. При организации кормления следует выдерживать предусмотренный нормами уровень минерального питания и не допускать значительных отклонений в соотношении между собой отдельных химических элементов в поедаемых кормах

Химический состав кормов и тела животного очень разнообразен, но теоретическое изучение материала показывает, что принципиальных различий по набору минеральных соединений в их составе нет, но отмечается значительная разница в концентрации отдельных элементов. В составе сухого вещества тела животных основную долю занимают кальций и фосфор. Установлено, что нельзя создать высокопродуктивные породы животных или сохранить ценные качества животных без правильного полноценного кормления. Чтобы целенаправленно использовать в практике животноводства такое могучее средство воздействия на животных, как кормление,

необходимо знать химический состав кормов и физиологическое значение всех питательных веществ, содержащихся в них.

При изучении литературы, выяснили влияние макро- и микроэлементы на организм животных. При длительном потреблении кормов с превышающим нормы или не достающие нормы макро- и микроэлементы развиваются заболевания у животных.

По результатам исследований, были использованы наиболее простые и общедоступные методы анализа овощей на содержание макро - и микроэлементов. Это качественный и количественные физико-химический методы. Убедились, что сопоставляя исследования макро- и микроэлементов и количественные исследования на фотоколориметре, иономере И-160 результаты получаются сходные. Из исследований видно, что: микроэлементы обнаружены во всех овощах. Это связано с тем, что при выращивании овощных культур используется минеральная подкормка, содержащая, в том числе в минеральных соединениях. Содержание меди в свекле превышает немного норму ПДК. Возможно, при выращивании свеклы действительно переусердствовали с внесением удобрений. Такой продукт использовать в пищу не рекомендуется. Очень близко в овощах к пороговой величине содержание кобальта и йода. Низкое содержание микроэлементов в моркови - это связано с небольшим внесением микроудобрений.

Все овощи содержат микроэлементы в пределах ПДК и можно употреблять для корма животных. Содержание их в овощах незначительно. Следовательно, они не влияют при кормлении отрицательно на организм животного при кормлении.

Библиография

1. Кальницкий Б. Д. Минеральные вещества в кормлении животных. Ленинград, 1985. С 45–50.

Олль Ю. К. Минеральное питание животных в различных природно-хозяйственных условиях. Л. : Колос, 1967. 207 с.

2. Косолапов В. М., Чуйков В. А., Худякова Х. К., Косолапова В. Г. Минеральные элементы в кормах и методы их анализа: монография. -Москва : ООО «Угрешская типография», 2019. -272 с.

3. Кормление животных: краткий курс лекций для студентов специальности (направления подготовки) 36.03.02 Зоотехния / Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова; составители: А.П. Коробов, С.П. Москаленко. – Саратов: Саратовский ГАУ,2016. 102 с.

4. Курская Ю. А., Зайцева З.Ф. К 93 Современные технологии производства продукции животноводства: методические рекомендации по изучению дисциплины/Ю.А. Курская, З.Ф. Зайцева – Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2021. – 11 с.

5. Маркина В.М. Определение биогенных элементов в ранней овощной продукции экспрессными методами Сборник Материалов Международной научно-практической конференции: Научные исследования - сельскохозяйственному производству. 2018. С. 363-365.

6. Маркина В.М. Определение биогенных элементов в ранней овощной продукции экспрессными методами**.** Сборник материалов Международной научно-практической конференции: «Пищевая индустрия в современных условиях: тренды и инновации». Орел, 2023. С. 295-300.

7. Токарев, В.С. Кормление сельскохозяйственных животных. Кормовые средства (характеристика и использование): учебно-методическое пособие для студентов по специальности «Ветеринарная медицина» / В.С. Токарев, Л.И. Лисунова; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск: ВГАВМ, 2023. – 195 с.

8. Фаритов, Т.А. Корма и кормовые добавки для животных: учебное пособие / Т.А. Фаритов. – Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2022. – 304 с – (Учебники для вузов. Специальная литература).

УДК 636.2.034

ЦИФРОВИЗАЦИЯ В СКОТОВОДСТВЕ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО АПК

DIGITALIZATION IN CATTLE BREEDING IN THE CONTEXT OF THE MODERN AGRICULTURAL SECTOR

Никульникова А.А., *студент 1 курса*
направления подготовки 36.04.02 Зоотехния
Nikulnikova A.A., 1st year student
areas of preparation 36.04.02 Livestock
Мошкина С.В., *кандидат биологических наук, доцент*
Moshkina S.V., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
ФГБОУ ВО Орловский ГАУ
FSBEI HE Orlovsky GAU

Аннотация. В данной работе рассмотрены особенности цифровизации на современных крупных фермах. А также цифровизация сельского хозяйства в Орловской области.

Ключевые слова: цифровизация в животноводстве, оптимизация кормления, идентификация, мониторинг.

Abstract. *This paper discusses the features of digitalization in modern large farms. It also covers the digitalization of agriculture in the Oryol region.*

Keywords: *digitalization in animal husbandry, feeding optimization, identification, and monitoring.*

Введение. Цифровизация открывает новые горизонты в организации производственных процессов, управлении стадами и маркетинге продукции. Будущие перспективы молочного животноводства заключаются в развитии интеллектуальных цифровых систем управления, которые помогут гармонизировать взаимодействие всех компонентов и связей в сложной биотехнической системе, охватывающей «человек — машина — животное [1,3].

Цифровизация – это процесс превращения аналоговых данных и рабочих процессов в цифровой формат. Она включает в себя использование цифровых технологий для автоматизации бизнес-процессов, улучшения уровня качества услуг, оптимизации производства и повышения эффективности работы организаций и предприятий в целом. В результате этого меняется и общественная

жизнь, повышается ее качество, у человека появляется электронный доступ к информации и услугам, происходит совершенствование систем здравоохранения и образования [4,5,13].

Цифровое животноводство предполагает внедрение цифровых систем управления различными технологиями на всех этапах разведения животных, таких как осеменение, получение молодняка, доение, кормление, сортировка скота, ветеринарное и зоотехническое обслуживание, кормопроизводство и прочие технологические процесс. Цифровые технологии получения и обработки данных включают в себя сенсоры, коммуникационное оборудование, системы хранения и агрегирования информации и различные аналитические приложения для оптимизации управления технологическими процессами [11].

Ключевым элементом цифрового животноводства является его основа: организация учета и маркировка всего поголовья скота в каждом конкретном производстве, у любого фермера и владельца ЛПХ, вне зависимости от места нахождения животных

Производится учет зоотехнического цикла, в области кормопроизводства и кормления. А также ветеринарное сопровождение и лечение. Дополнительные процессы - связанный с зоотехническим циклом блок процессов содержания животных и группа процессов по переработке и производству продукции [1,2].

Мониторинг и идентификация. В зависимости от направления мониторинга выделили: индивидуальные датчики животных, групповые системы мониторинга, датчики окружающей среды, датчики оборудования и датчики продукции.

Например, индивидуальные датчики предоставляют данные по каждому животному. Самые простые идентифицируют животного, а более продвинутые информируют о месте расположения скота, о его двигательной активности и состоянии здоровья.

Идентификация (маркировка) - это система учета животных путем присвоения им уникального идентификационного номера, регистрации сведений о животном в базе данных информационной системы, внесение и пожизненное хранение соответствующей информации в паспорте (карточке) животного любого конкретного хозяйства. Животных маркируют двумя видами ушных бирок:

- Визуальными с нанесенным номером животного;
- Электронными, также с номерами, которые обеспечивают автоматическое считывание информации о животном за счет

встроенной в бирку IT-системы (микрочипа), позволяющей зафиксировать в карточке какое-либо действие с животным [12].

Чипирование крупного рогатого скота (КРС) позволяет получить следующие улучшения в работе:

- 100% учёт поголовья. Особенно это важно в случае племенных животных.
- Индивидуальный подход к каждому животному в стаде. Можно эффективно и быстро отбирать больных и нуждающихся в лечении животных, учитывать вес и продуктивность, применять индивидуальный рацион и лечение, обеспечивать чистопородное разведение.
- Автоматизация работы с животными. Например, управляемые компьютером электрические ворота автоматически направляют нужных животных по специальным, индивидуальным маршрутам, формируя группы для лечения, вакцинации, забоя.
- Упрощение процедуры закрепления животных за персоналом. Можно сканировать каждое животное в группе, распечатывать список и прикладывать акт закрепления с подписями ответственных.
- Возможность контролировать безопасность продукции животного происхождения. Данные идентифицированного скота позволяют проследить любое движение поставленных на учёт животных от рождения до сдачи на мясокомбинат [6,7].

Федеральный закон «О ветеринарии» № 4979-1 от 14 мая 1993 г и приказ Министерства сельского хозяйства РФ № 161 от 22 апреля 2016 г.

В законе прописаны основные критерии и правила ведения идентификации (маркировки скота):

- Во-первых, идентификация скота является одним из ключевых моментов в организации полной прослеживаемости в рамках всей страны;
- Во-вторых, она дает возможность понимать и знать в любой момент времени, получая информацию в электронном, онлайн режиме из базы данных, от каких животных получено сырье каковы его качественные характеристики;
- В-третьих, позволяет контролировать распространение болезней и вовремя принимать предупредительные меры противоэпизоотического характера, проводить своевременное лечение животных [8,10].

Преимущества применения роботизированной сельскохозяйственной техники:

➢ Экономические выгоды: повышение производительности и сокращение затрат. Роботы могут работать более эффективно и точно, чем человек, что приводит к увеличению урожайности и снижению риска потери урожая.

➢ Экологические преимущества: уменьшение использования пестицидов и химических удобрений. Роботы могут применять эти средства более точно и экономично, что снижает их негативное влияние на окружающую среду [9].

Цифровизация животноводства в Орловской области.

В Орловской области реализуется государственная программа «Развитие информационного общества». Её основная цель — масштабная цифровизация практически всех сфер жизни. Срок программы продлён до 2029 года, а объём финансирования увеличен до 2,034 миллиарда рублей.

В Орловской области цифровые технологии в животноводстве используются 56 организациями и 50 крестьянско-фермерскими хозяйствами.

Выводы. Цифровизация в скотоводстве позволяет:

➢ Повысить эффективность производства. Для этого используются специальные системы и инструменты, которые обеспечивают целевое использование ресурсов и точный контроль над всеми процессами.

➢ Обеспечить экономию кормов. Например, с помощью цифровых разработок можно решить вопросы правильного расчёта потребности животных и упаковки, грамотного учёта и соблюдения рецептуры.

➢ Отслеживать происхождение и качество продукции. Это предотвращает распространение болезней и незаконную продажу товаров животноводства.

➢ Сократить издержки. По опыту зарубежных хозяйств, технологии «умного фермерства» способны сократить издержки животноводческого комплекса на 10–20%, существенно увеличив производительность хозяйства.

Таким образом, цифровизация скотоводства способствует повышению рентабельности и доходности компании.

Библиография

1. Белоглазов П.Г. Цифровизация в животноводстве – новые тенденции современного мира. URL: https://milklife.ru/publication/9566.html (дата обращения: 20.01.2026).

2. Буклагин Д. С. ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ СЕЛЬСКИМ ХОЗЯЙСТВОМ // МНИЖ. 2021. №2-1 (104). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovye-tehnologii-upravleniya-selskim-hozyaystvom (дата обращения: 20.01.2026).
3. Гиацинтов О.М. Что такое цифровизация? URL: https://dis-group.ru/blogs/czifrovizacziya-chto-eto-takoe-prostymi-slovami/ (дата обращения: 17.01.2026 г.)
4. Голосов П. Е., Киселева К. Л., Ожаровский А. В., Потеев П. М., Ткачева К. А.,Тюрин В. В. Цифровая трансформация и цифровая стратегия. URL: https://cdto.ranepa.ru/sum-of-tech/materials/136 (дата обращения: 19.01.2026).
5. Железный нянь. Как ИИ помогает животноводам. URL: https://sber.pro/digital/publication/zheleznii-nyan-kak-ii-pomogaet-zhivotnovodam/ (дата обращения: 19.01.2026).
6. Контроль убытков! Как точное и своевременное выявление субклинического кетоза снижает последствия этого распространенного заболевания // Журнал “Рынок АПК”. – 2023. – №. 12. – С. 42-43.
7. Корнева А. Комфортный коровник: какие ноу-хау реально помогли молочным фермам увеличить надои и сократить мастит // Журнал “Рынок АПК”. – 2023. – №. 12. – С. 44-51.
8. Приказ Министерства сельского хозяйства РФ № 161 от 22 апреля 2016 г.
9. Технологии цифровизации в России – настала эпоха перемен. URL: https://center2m.ru/digitalization-technologies (дата обращения: 17.01.2026 г.).
10. Федеральный закон «О ветеринарии» № 4979-1 от 14 мая 1993 г
11. Цифровизация в животноводстве как тренд. Основные аспекты. URL: https://feedconsult.ru/news/tsifrovizatsiya-zhivotnovodstva-kak-trend-osnovnye-aspekty/ (дата обращения: 18.01.2026 г.)
12. Цифровизация животноводческих хозяйств: с чего начать? URL: https://www.siltech.ru/articles/tsifrovizatsiya-zhivotnovodcheskikh-khozyaystv-s-chego-nachat/ (дата обращения: 18.01.2026).
13. Что такое цифровизация? URL: https://www.directum.ru/blog-post/how-digitalization-process-enhances-business-resistance-to-crises (дата обращения: 18.01.2026 г.)

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОРГАНИЗАЦИЙ ЖИВОТНОВОДСТВА 4.0

DIRECTIONS OF DIGITAL TRANSFORMATION IN THE DEVELOPMENT OF LIVESTOCK FARMING IN AGRICULTURE 4.0

***Паршутина И.Г.**, д.э.н., и.о. зав. кафедрой электроснабжения,*
Parshutina I.G.., Doctor of Economics, Professor
***Филиппова-Глебова А.И.,** к.э.н., доцент*
Filippova-Glebova A.I., Candidate of Economy Science, associate professor
Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина,
Orel State Agrarian University present name N.V. Parakhin
a.filippova-glebova@mail.ru

Аннотация. В этой статье рассматривается вопрос, что цифровая трансформация является фактором перехода к устойчивому сельскому хозяйству 4.0 в целом и фактором повышения эффективности деятельности животноводства 4.0. Анализ публикаций, статистических данных и практик ведения деятельности организаций животноводства выявил некоторые потенциальные направления, в том числе улучшение мониторинга среды обитания расширение базы знаний для разработки и принятия решений в сфере животноводства. Технологии индустрии 4.0 меняют производственные процессы в животноводстве в рамках цепочек создания стоимости. Результаты анализа показывают, что цифровая трансформация позволяет повысить производительность организаций, сократить расходы, снизить потери и улучшить конверсию корма. Однако выявлены структурные проблемы, в том числе высокие инвестиционные финансовые затраты, цифровой разрыв между организациями, ассиметрия в управлении данными, конфиденциальность и безопасность, которые по-разному влияют на устойчивость и эффективность организаций животноводства. Вклад данной статьи заключается в обобщении взаимосвязи между технологиями цифровой трансформации и процессами принятия решений по переходу к устойчивому развитию животноводства 4.0. В заключение отметим, что для реализации потенциала цифровых технологий требуется целенаправленная государственная политика и проактивное управление рисками, чтобы технологические достижения действительно способствовали устойчивому сельскому хозяйству и животноводству 4.0.

Ключевые слова: цифровая трансформация, устойчивое развитие, агропромышленный комплекс, животноводство, развитие, эффективность.

Abstract. *This article examines how digital transformation is a driver of the transition to sustainable Agriculture 4.0 in general and a factor in improving the efficiency of livestock farming operations. An analysis of publications, statistical data, and practices of livestock farming organizations revealed several potential areas, including improved habitat monitoring and an expanded knowledge base for decision-making in livestock farming. Industry 4.0 technologies are changing production processes in livestock farming across value chains. The analysis shows that digital transformation can increase organizational productivity, reduce costs, reduce losses, and improve feed conversion. However, structural challenges have been identified, including high investment costs, a digital divide between organizations, asymmetries in data management, privacy, and security, which have varying impacts on the sustainability and efficiency of livestock farming organizations. The contribution of this article is to summarize the relationship between digital transformation technologies and decision-making processes in the transition to sustainable development in Livestock Farming 4.0. In conclusion, realising the potential of digital technologies requires targeted public policies and proactive risk management to ensure that technological advances truly contribute to sustainable agriculture and livestock 4.0.*

Keywords: *Digital transformation, sustainable development, agro-industrial complex, livestock farming, development, efficiency*

Введение. Цифровая трансформация животноводства 4.0 как фактор развития отрасли подчеркивает значительное влияние цифровых технологий на производственные процессы и всю цепочку создания стоимости. Цифровые технологии имеют значение для повышения устойчивости и способствуют генетическому разнообразию сельскохозяйственных животных, ассоциированному биоразнообразию, открывают широкие возможности для внедрения инноваций, направленных на оптимизацию производства и повышение эффективности использования ресурсов.

Цель: проанализировать как цифровые технологии влияют на производительность животноводческого сектора, повышение эффективности производственных процессов, также изучить факторы, влияющие на внедрение цифровых технологий, и определить организационные последствия для отрасли.

Условия, материалы и методы. Использование обзорного анализа, компаративного анализа, системного и институционального подходов позволяет интерпретировать с методологической точки зрения на комплексном анализе фактических данных, а не на формальной оценке показателей. Публикации и исследования отечественных и иностранных ученых рассматривались как системный обзор научных публикаций. Такой методологический дизайн направлен на всестороннее понимание цифровой трансформации на развитие животноводства и аграрного сектора экономики.

Результаты и обсуждение. Цифровые технологии сельского хозяйства 4.0 позволяют генерировать, обрабатывать, анализировать и использовать большие данные для принятия организационных решений. Цифровые технологии вносят значительный вклад в устойчивое развитие и сохранение биоразнообразия. В исследованиях [5, 6] показано, что цифровые технологии оптимизации цепочки поставок повышают прозрачность, отслеживаемость и эффективность всей цепочки поставок сельскохозяйственной продукции. Цифровые технологии обеспечивают сквозную прослеживаемость продукции от фермы до потребителя, фиксируя каждую транзакцию. Потребители могут проверить подлинность и происхождение продуктов, что, в свою очередь, обеспечивает безопасность и качество продуктов питания. Для организаций в сфере животноводства цифровые технологии открывают возможности для принятия решений на основе данных, повышения операционной эффективности. Исследования [4, 7] показывают, что цифровые технологии предоставляют организациям масштабируемые и экономичные решения для хранения, обработки и доступа к данным и приложениям через Интернет, позволяя распределять ресурсы в соответствии с меняющимися потребностями, повышая производительность и эффективность рабочих процессов.

В животноводстве цифровые технологии «Индустрии 4.0» применяются для мониторинга параметров окружающей среды (температуры, влажности, содержания аммиака), автоматизации кормления и вентиляции, а также для прогнозирования таких показателей, как живая масса и риски для здоровья животных. Например, гибридные подходы «Индустрии 3.5» сочетают существующую инфраструктуру с передовой аналитикой для высокоточного прогнозирования веса (погрешность менее 6%). В последних обзорах [1, 6, 7] освещаются тенденции в области интеллектуальных датчиков, компьютерного зрения и искусственного интеллекта для оптимизации производительности и благополучия животных, включая выявление заболеваний в режиме реального

времени и ресурсосберегающее управление животноводческими комплексами, что позволяет семейным фермерским хозяйствам интегрироваться в глобальные производственно-сбытовые цепочки, преодолевая при этом местные ограничения. Анализ среды функционирования показал, что более высокая техническая эффективность коррелирует с меньшим потреблением ресурсов на единицу продукции, что способствует финансовой и экологической устойчивости. На перерабатывающих предприятиях технологии «Индустрии 4.0» способствуют энергоэффективности и внедрению принципов экономики замкнутого цикла, хотя преимущества зависят от размера фермы и уровня интеграции. Эти достижения стимулируют устойчивое развитие, в рамках которого цифровые технологии и аналитика оптимизируют использование воды, энергии и кормов, а также повышают прозрачность и улучшают условия содержания животных.

В тоже время наблюдаются проблемы цифровой трансформации в аграрном производстве, в том числе в животноводстве. Отметим, что высокие инвестиционные финансовые затраты на цифровую трансформацию приводят к цифровому разрыв между организациями [2, 3], что является серьезным препятствием для равномерного устойчивого развития, затрагивая экономические, инфраструктурные аспекты и человеческий капитал. Хотя значительные первоначальные инвестиции, необходимые для приобретения оборудования для цифровой трансформации, датчиков, дронов, робототехники и программных платформ, создают серьезное финансовое препятствие, особенно для малых и средних фермерских хозяйств. Доступ к цифровой инфраструктуре становится неравномерным, что может усугубить существующее неравенство между крупными и мелкими фермерскими хозяйствами, а также между различными регионами. Цифровой разрыв может привести к неравенству в возможностях дальнейшего развития и внедрения технологии, которые необходимы для соблюдения все более строгих экологических норм с учетом их влияния на биоразнообразие. Для обеспечения равного доступа к цифровым технологиям необходимо устранять цифровой разрыв в аграрном производстве за счет целенаправленных инвестиций в инфраструктуру, таких как широкополосный интернет, а также за счет индивидуальной политики поддержки. Чтобы стимулировать внедрение цифровых технологий организациями в сфере животноводства, необходимо не только продемонстрировать их явные преимущества, но и обеспечить экономические механизмы поддержки и стимулирования, постоянную техническую поддержку и укрепить

доверие к этим технологиям. Проведение цифровой трансформации в устоявшихся рабочих процессах в организациях может привести к сбоям и потребовать адаптации. Крайне важно развивать консультационные услуги по цифровой грамотности для организаций, чтобы способствовать эффективному внедрению цифровых сельскохозяйственных технологий. Наращивание цифрового потенциала, включая практические демонстрации, поддержку в распространении технологий и системные обучающие инициативы, играет ключевую роль в повышении осведомленности организаций, снижении рисков, связанных с внедрением технологий, и стимулировании перехода к устойчивым практикам животноводства.

Таким образом, цифровая трансформация фокусируется не только на технологических характеристиках и внутренних процессах принятия решений, а также учитывает влияние внешних факторов окружающей среды, влияющих на проведение цифровой трансформации организация сферы животноводства. Данные исследований показывает что индекс цифровизации АПК в Российской Федерации составляет около 30%, в то время как в США 75%, европейских странах на уровне 50-60% [3]. Это создает важную основу для последующих исследований для изучения факторов дальнейшей цифровой трансформации, а также к углубленному анализу условий и механизмов государственного стимулирования цифровой трансформации и преодолению проблем цифрового разрыва.

Выводы. Исследование и компаративный анализ потенциала цифровой трансформации и технологий «Индустрии 4.0» в поддержке сельского хозяйства показывает, что эти технологии открывают широкие перспективы в трех взаимосвязанных направлениях: смягчение негативного воздействия интенсивного сельского хозяйства на окружающую среду, повышение качества среды обитания и мониторинг видов, а также расширение базы знаний для научно обоснованного планирования животноводства. Однако наш анализ также показывает, что повсеместной цифровой трансформации препятствуют серьезные технические и социально-экономические проблемы. В частности, приоритетными задачами для исследователей и государственной политики являются несколько проблем. Первостепенное значение имеет социально-экономическая проблема «цифрового неравенства». Без целенаправленных мер по обеспечению равного доступа к технологиям и развития необходимых навыков преимущества цифровых технологий не будут реализованы во всем сельскохозяйственном секторе. Препятствием на пути к созданию интегрированных и эффективных цифровых экосистем остается

техническая проблема совместимости данных и управления ими. Наконец, для решения финансово-инвестиционной проблемы, связанной с распространением цифровых технологий, чтобы повышение технологической эффективности приносило реальную пользу, требуется продуманная и адаптивная политика государства по поддержке и стимулированию организаций. Устранение этих препятствий необходимо для раскрытия всего потенциала цифровых технологий и технологий «Индустрии 4.0» для перехода к устойчивому развитию сельского хозяйства и биоразнообразия.

Библиография

1. Паршутина, И. Г. Анализ влияния цифровизации и интеллектуализации на управление устойчивой экономической деловой практикой / И. Г. Паршутина, А. В. Амелина, А. И. Филиппова-Глебова // Вестник аграрной науки. – 2024. – № 6(111). – С. 131-138. – DOI 10.17238/issn2587-666X.2024.6.131.

2. Садыртдинов Р.Р. Цифровой разрыв в сельской России: последствия пандемии covid-19 // Ars Administrandi. 2024. №4. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovoy-razryv-v-selskoy-rossii-posledstviya-pandemii-covid-19 (дата обращения: 27.02.2026).

3. Цифровизация АПК России: проблемы и предлагаемые решения. [Электронный ресурс]. URL: https://yakovpartners.ru/publications/digitalizing-russia-s-agricultural-sector-challenges-and-solutions/

4. Шестаков, Р. Б. Цифровые двойники для улучшения прогнозирования в агроиндустрии 4.0 / Р. Б. Шестаков, А. И. Филиппова-Глебова, Н. А. Яковлев // Вестник техносферной безопасности и сельского развития. – 2024. – № 1(36). – С. 7-10.

5. Шестаков Р.Б. К вопросу о развитии цифровизации агропродовольственного сектора для достижения целей устойчивого развития / Р. Б. Шестаков, А. И. Филиппова-Глебова, Н. А. Яковлев, И. Г. Паршутина // Вестник техносферной безопасности и сельского развития. – 2024. – № 4(39). – С. 26-29

6. Parra-López C., Carmona-Torres C. The role of digital/4.0 technologies in the agri-biodiversity transition: Potential pathways and lessons from the European Union //Technology in Society. – 2025. – С. 103158.

7. Finato I. R., Sehnem S., Bertoglio O. Digital transformation in poultry farming: impacts of industry 4.0 on rural performance and sustainability //Research in Globalization. – 2026. – С. 100336.

УДК 631.152:636(06)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА В ОТРАСЛИ МОЛОЧНОГО ЖИВОТНОВОДСТВА

HUMAN CAPITAL EFFICIENCY IN THE DAIRY SECTOR

***Прока Н.И.**, д.э.н, профессор, директор института экономики и информационных технологий*
Proka N. I., Doctor of Economics, Professor, Director of the Institute of Economics and Information Technologies
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»
Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education "Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin"
**E-mail: niproka@mail.ru*

Аннотация. Одной из серьёзных проблем в технологическом обеспечении продовольственной безопасности страны остается кадровая проблема в АПК. В статье рассмотрены основные направления реализации национальных проектов «Технологическое обеспечение продовольственной безопасности» и «Кадры», наравне с критической оценкой уровня обеспеченности и эффективности использования человеческого капитала в сельском хозяйстве. Особое внимание уделено динамики этих показателей. В отрасли молочного животноводства Орловской области сложилась стабильная тенденция снижения среднегодовой численности работников. В этих условиях именно повышение производительности труда является приоритетом развития экономики и одновременно в процессе формирования и развития человеческого потенциала в сельской местности и в АПК в целом. Если индекс производительности в сельском хозяйстве страны (в % к предыдущего году) составил в 2024 г. - 102,1%, а в 2023 г. - 101,3%, то, в сельскохозяйственных организациях Орловской области он составил соответственно 137,2% и 102,4%. При снижение численности работающих в сельском хозяйстве, в том числе в молочном животноводстве производительность труда растет. Эта тенденция обеспечивается, с одной стороны, за счет технологической модернизации отраслей АПК, а с, другой, повышением профессионально-квалификационного уровня работников. В перспективе конкурентоспособность и темпы развития АПК будут определяться количественными и качественными параметрами

человеческого капитала сельской местности, что и обеспечивает необходимость повышения уровня жизни. Новые тенденции технологического развития АПК преобразуют существующие условия экономической деятельности хозяйствующих субъектов и предъявляет новые требования к знаниям, навыкам и умениям человеческого капитала. Поэтому формирование и развитие человеческого капитала в АПК во много определяются направлениями соответствующих инвестиций, увеличением качества жизни сельского населения.

Ключевые слова: человеческий капитал, эффективность, производительность труда, кадры, технологическое обеспечение, работники, молочное животноводство, качество жизни, сельское население.

Abstract. *One of the serious problems in the technological provision of food security of the country remains the personnel problem in the agro-industrial complex. The article considers the main directions of the implementation of the national projects "Technological provision of food security" and "Personnel," along with a critical assessment of the level of provision and efficiency of the use of human capital in agriculture. Particular attention is paid to the dynamics of these indicators. In the dairy industry of the Oryol region, there is a stable downward trend in the average annual number of employees. In these conditions, it is precisely the increase in labor productivity that is a priority for the development of the economy and at the same time in the process of the formation and development of human potential in rural areas and in the agro-industrial complex as a whole. If the productivity index in the country's agriculture (in % compared to the previous year) amounted to 102.1% in 2024, and 101.3% in 2023, then in agricultural organizations of the Oryol region it amounted to 137.2% and 102.4%, respectively. With a decrease in the number of workers in agriculture, including dairy farming, labor productivity is growing. This trend is ensured, on the one hand, by technological modernization of the agro-industrial complex, and, on the other, by increasing the professional qualification level of workers. In the future, the competitiveness and pace of development of the agro-industrial complex will be determined by the quantitative and qualitative parameters of the human capital of rural areas, which ensures the need to improve living standards. New trends in the technological development of the agro-industrial complex transform the existing conditions of economic activity of economic entities and impose new requirements on the knowledge, skills and abilities of human capital. Therefore, the formation and development of human capital in the agro-industrial complex is largely determined by the*

directions of relevant investments, an increase in the quality of life of the rural population.

Key words: *human capital, efficiency, labor productivity, personnel, technological support, workers, dairy farming, quality of life, rural population.*

Введение. Проблема кадровой обеспеченности отраслей агропромышленного комплекса страны остаётся одной из серьёзных не только в настоящий период времени, но и на ближайшую перспективу. Расчёты экономистов свидетельствуют о том, что в АПК РФ не хватает около 200 тыс. работников. Эта проблема в полной мере относиться и к отраслям животноводства. Вот почему в национальном проекте «Технологическое обеспечение продовольственной безопасности» особое внимание уделено проблеме кадрового обеспечения АПК [1].

Для обеспечения в 2030 году уровня технологической независимости в сфере продовольственной безопасности – 66,7%, индекса производства продукции агропромышленного комплекса (в сопоставимых ценах) к уровню 2021 года – 125% и роста индекса продуктивности сельскохозяйственных животных в среднем за 5 лет на 140 ед. планируется:

- привлечь специалистов к реализации ключевых проектов в сфере агропромышленного комплекса за счёт предоставления выплат стимулирующего характера;
- модернизировать объекты в целях привлечения квалифицированных рабочих и специалистов среднего звена на предприятия [1].

Целью исследования является оценка уровня обеспеченности и эффективности использования человеческого капитала в отрасли молочного животноводства.

Материалы и методы. В процессе научного исследования использованы материалы программных документов развития АПК, статистические данные, результаты научных исследований и показатели сводных годовых отчетов сельскохозяйственных организаций Орловкой области за 2022-2024 гг.

Результаты и обсуждение. Достаточно острой остается проблема кадровой обеспеченности в отраслях животноводства Орловской области. Например, за 2025-2024 гг. – период реализации Программы развития сельского хозяйства, в отрасли молочного животноводства Орловской области снизилась среднегодовая численность операторов машинного доения на 39,5% и животноводов

на 32,9%. Эта тенденция продолжается. Только за 2022-2024 гг. Среднегодовая численность работников, занятых в сельскохозяйственном производстве в сельскохозяйственных организациях, зарегистрированных в регионе сократилась на 5,3%, в том числе животноводов на 2,6% и операторов машинного доения на 13,8% (таблица 1).

Таблица 1 - Эффективность использования человеческого капитала в отрасли молочного животноводства сельскохозяйственных организаций, зарегистрированных в Орловской области

Показатели	Годы			2024г. в % к 2022г.
	2022	2023	2024	
Среднегодовая численность работников, чел.:	15219	15398	14413	94,7
занятых в сельскохозяйственном производстве				
животноводы	646	621	629	97,4
операторы машинного доения	441	401	380	86,2
Производительность труда, млн. руб.:				
работника, занятого в сельскохозяйственном производстве	4,2	4,3	5,9	140,5
оператора машинного доения	7,6	7,9	9,8	128,9
работника отрасли молочного и мясного животноводства	4,6	4,8	5,6	121,7
Индекс производительности труда к предыдущему году, %:				
в сельском хозяйстве	97,7	102,3	137,2	+39.5 пп.
на 1 оператора машинного доения	133,3	103,9	124,0	-9.3 пп.
на 1 работника, отрасли молочного и мясного животноводства	121,0	104,3	116,7	-4,3пп.
Среднемесячная заработная плата, руб.:				

продолжение таблицы 1

работников, занятых в с./х. производстве	47,6	56,6	67,7	142,2
операторы машинного доения	41,2	45,8	63,1	153,1
животноводы	33,5	39,1	50,7	150,4

Источник: рассчитано автором по данным сводных годовых отчетов сельскохозяйственных организаций Орловкой области за 2022-2024 гг.

В условиях снижения численности работников именно повышение производительности труда является приоритетом в процессе формирования и развития человеческого потенциала, как для страны в целом, так и Орловской области.

Инвестиций в основной капитал сельского хозяйства планируется на уровне всего 20% прироста к 2030 году по сравнению с 2020 годом [2]. В этих условиях темпы развития отрасли должны будут обеспечены за счёт технологического приоритета и роста производительности труда.

В сельскохозяйственных организациях Орловской области за исследуемый период существенно увеличилась производительность труда в расчете на среднегодового: работника, занятого в сельскохозяйственном производстве на 140,5%; работника отрасли молочного и мясного животноводства на 128,9%, оператора машинного доения на 128,9% (таблица 1).

Если индекс производительности в сельском хозяйстве страны (в % к предыдущего году) составил в 2024 г. - 102,1%, а в 2023 г. - 101,3%, то, в сельскохозяйственных организациях в Орловской области он составил соответственно 137,2% и 102,4% [3]. За этот же период среднесписочная численность работников сельского хозяйства страны снизилась на 3,3% и составила 948,5 тыс. человек [3]. В сельскохозяйственных организациях Орловской области она снизилась на 6,4%. Таким образом, при снижение численности работающих в сельском хозяйстве, в том числе в молочном животноводстве производительность труда растет. Эта тенденция обеспечивается, с одной стороны, за счет технологической модернизации отраслей, а с, другой, повышением профессионально-квалификационного уровня работников.

Для решения этой проблемы нацелен новый Национáльный проéкт «Кáдры» - один из национальных проектов России, реализация которого продлится до 2030 года [4]. Ключевой целью проекта

является обеспечение доступности и качества образования на всех уровнях, поддержка профессионального обучения и повышения квалификации, а также создание условий для развития научных и кадровых резервов страны. В состав нового национального проекта вошли четыре федеральных проекта. Упор сделан на флагманский федеральный проект «Профессионалитет». Для воплощения в жизнь данного национального проекта в 2025—2027 годах будет направлено свыше 50 млрд. руб.

О запуске нового нацпроекта 29 февраля 2024 года в рамках Послания Федеральному собранию РФ объявил Президент Российской Федерации Владимир Путин подчеркнув, что он направлен на то, чтобы «сегодняшние подростки, стали профессионалами своего дела, готовыми трудиться в экономике XXI века» [5]. По его словам, в этой стратегической сфере необходимо работать на опережение, чтобы минимизировать риски замедления экономического роста и развития страны из-за нехватки квалифицированных кадров и отсутствия собственных передовых технологий [5].

В Указе Президента РФ «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» предусмотрено: вовлечение к 2030 году не менее чем 40% средних и крупных предприятий базовых несырьевых отраслей экономики направленных на повышение производительности труда; создание к 2030 году эффективной системы подготовки, профессиональной переподготовки и повышения квалификации кадров для приоритетных отраслей экономики исходя из прогноза потребности в них; создание к 2030 году условий для одновременного освоения не менее чем 30 % студентов нескольких квалификаций в рамках профессионального образования [6].

Нельзя не отметить, при этом, что более профессиональный труд и выше оплачивается. Среднемесячная заработная плата увеличилась в 1,5 раза, как в среднем по отрасли сельского хозяйства, так и в отрасли молочного животноводства в Орловской области.

С развитием искусственного интеллекта часто возникают вопросы и научные дискуссии о его возможностях повышения производительности труда. Экономисты сомневаются, что искусственный интеллект (ИИ) уже заметен в данных о производительности. Однако крупные компании часто говорят о внедрении этого метода для повышения эффективности. Быстрое повышение производительности - мечта как компаний, так и политиков, занимающихся экономической политикой. Если выработка в течение часа труда останется стабильной, фирмы должны либо

пожертвовать прибылью, либо поднять цены, чтобы оплатить повышение заработной платы или инвестиционные проекты. Но многие экономисты, похоже, сомневаются в том, что ИИ, который все еще находится в зачаточном состоянии - распространился достаточно, чтобы уже проявляться в данных о производительности [7]. В отрасли молочного животноводства эффективность труда во многом зависит от человека, от уровня профессионализма и отношения к труду непосредственно работника.

Инвестиций в основной капитал сельского хозяйства планируется на уровне всего 20% прироста к 2030 году по сравнению с 2020 годом [4]. В этих условиях темпы развития отрасли должны будут обеспечены за счёт технологического приоритета и роста производительности труда.

Другими словами, как на данный период, так и на перспективу конкурентоспособность и темпы развития АПК будут определяться количественными и качественными параметрами человеческого капитала сельской местности. «Новые технологии преобразуют существующие условия экономической деятельности хозяйствующих субъектов в сельском хозяйстве, и предоставляют им новые возможности, но одновременно с этим их применение предъявляет новые требования к знаниям, навыкам и умениям человеческого капитала» [8].

Выводы. Формирование и развитие человеческого капитала во много определяются направлениями соответствующих инвестиций, увеличением качества жизни сельского населения и др. Современный уровень развития экономики и человеческого капитала обуславливает необходимость рассмотрения уже не по отдельности каждого структурного компонента социально-трудовых отношений, а в рамках системы качества трудовой жизни. Именно качество трудовой жизни в аграрном секторе экономики отражает степень развития социально-трудовых отношений на любом уровне управления, в любой отрасли и субъекте хозяйствования [9].

Библиография

1. Основные показатели и мероприятия национального проекта «Технологическое обеспечение продовольственной безопасности / URL: http://government.ru/info/54316/

2. Производительность труда в сельском хозяйстве снизилась на 3,1% в 2024 году. // URL: https://поле.рф/journal/publication/proizvoditelnost-truda-v-selskom-khozyaiystve-snizilas-na-31-v-2024-godu

3. Национальный доклад. «О ходе и результатах реализации в 2024 году государственной программы. Развития сельско го хозяйства и регулирования рынков. URL: https://mcx.gov.ru/upload/iblock/61f/f11i4mk99phkqab8ic4yuyids3t5izrn.pdf

4. Национáльный проéкт «Кáдры». URL: https://znanierussia.ru/articles/Национальный_проект_«Кадры».

5. Послание Президента Федеральному Собранию. URL: http://kremlin.ru/events/president/news/73585

6. Указ «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года». / URL: http://www.kremlin.ru/acts/news/73986?erid=2SDnjc45hpG

7. Холман Д. Повысит ли искусственный интеллект производительность труда?/ Д. Холман, Ж. Смялек // Экономист. 2024. №5, С. 88-90.

8. Климова А.В. Обеспечение воспроизводства человеческого капитала сельского хозяйства в условиях шестого технологического уклада. – Автореферат дис. Княгино.- 2025. – 31 с.

9. Прока Н.И. Современная роль качества трудовой жизни в аграрном секторе экономики / Н.И. Прока // Вестник аграрной науки. - 2021. - № 5. – С 140-145.

УДК 636.2.087.26:633.52

ОПТИМИЗАЦИЯ РАЦИОНОВ ТЕЛЯТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛЬНЯНОГО ЖМЫХА

OPTIMIZATION OF CALF RATIONS WITH FLAXSEED CAKE

Радчиков В.Ф., *[1] д.с.-х.н, профессор, заведующий лабораторией кормления и физиологии питания крупного рогатого скота*
Radchikov V.F.[1], Dr.Agr.Sci., Professor, Head of Laboratory for Feeding and Nutrition Physiology of Cattle
Сапсалёва Т.Л., *[1] к.с.-х.н., доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории кормления и физиологии питания крупного рогатого скота*
Sapsaleva T.L., [1] Ph.D.Agr.Sci., Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher of the Laboratory for Feeding and Nutrition Physiology of Cattle
Гостева Е.Р. *[2], д.с.-х.н., главный научный сотрудник осуществляющий научное руководство отделом животноводства*
Gosteva E.R.[2], Dr.Agr.Sci., Chief Researcher of the Animal Husbandry Department
Голуб И.А.*, [3]доктор с.-х. наук, профессор, академик НАН Беларуси, директор*
Golub I.A.[3] – Dr.Agr.Sci., Professor, Academy Member of NAS of Belarus, Director
Маслинская М.Е. *[3], к.с.-х.н., ученый секретарь*
Maslinskaya M.E.[3] – Ph.D.Agr.Sci., Scientific Secretary
[1]РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»
[1]Republican Unitary Enterprise "Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Breeding"
[2]ФГБНУ «ФАНЦ Юго-Востока»
[2]Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Agrarian Scientific Center of the South-East"
[3]РНДУП «Институт льна»
[3]Republican Unitary Subsidiary Enterprise "Flax Institute"
labkrs@mail.ru

Аннотация. В ходе исследований разработаны составы комбикормов для молодняка крупного рогатого скота на основе жмыха льна-долгунца и масличного, которые, благодаря высокому содержанию протеина и энергии, являются перспективными

кормовыми культурами. Научная работа проводилась в условиях ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Минской области в течение 60 дней. Опытные группы животных в возрасте 10-75 дней комплектовались молодняком с постановочной живой массой 47,2-48,1 кг. Различия в кормлении подопытного молодняка заключались в том, что животным контрольной группы скармливали комбикорм с включением шрота подсолнечного, а их аналоги опытных групп потребляли комбикорма с включением 25 % жмыха льна долгунца или масличного. В ходе проведения исследований использованы зоотехнические, биохимические и математические методы анализа. Установлено, что использование в качестве белково-энергетических добавок жмыха льносемян позволило получить высокий зоотехнический и экономический эффект, что дает возможность исключать из рационов импортные белковые добавки, повышать продуктивность животных, при одновременном снижении материальных затрат на производство конкурентоспособной продукции скотоводства.

Ключевые слова: молодняк крупного рогатого скота, комбикорма, рационы, кровь, продуктивность, экономическая эффективность, лён-долгунец, лён масличный, жмыхи льна.

Abstract. *In the course of the research, compound feed formulations were developed for young cattle based on fiber flax and oil flax cake. Due to their high protein and energy content, these cakes are considered promising feed components. The scientific work was conducted under the conditions of the State Enterprise "ZhodinoAgroPlemElita" in the Minsk region over a period of 60 days. The experimental groups of animals, aged 10-75 days, were formed from young stock with an initial live weight of 47.2-48.1 kg. The differences in feeding the experimental young stock were that the animals in the control group were fed compound feed containing sunflower meal, while their counterparts in the experimental groups consumed compound feeds containing 25% fiber flax cake or oil flax cake. Zootechnical, biochemical, and mathematical methods of analysis were used during the research. It was established that the use of linseed cake as a protein-energy supplement yielded a high zootechnical and economic effect. This makes it possible to exclude imported protein supplements from diets, increase animal productivity, while simultaneously reducing material costs for the production of competitive livestock products.*

Keywords: *young cattle, compound feeds, diets, blood, productivity, economic efficiency, fiber flax, oil flax, linseed cakes.*

Введение. Кормление животных рационами, сбалансированными по таким важным элементам питания, как протеин, энергия, макро- и микроэлементы может обеспечить значительное повышение эффективности использования кормов, увеличение производства продукции животноводства и снижение ее себестоимости [1, 2]. В связи с этим является актуальной проблема обеспечения животных протеином за счёт местного сырья.

Реализовать высокую продуктивность животных простым увеличением производства кормов на практике сложно и нерентабельно [3]. Такой подход приводит не только к перерасходу кормов и удорожанию получаемой продукции, но и отрицательно влияет на здоровье животных, что влечет за собой резкое сокращение срока их продуктивного использования [4, 5].

Подробное изучение биологических свойств льна привело к активному внедрению данного продукта в животноводство, а также наращивание количества производства семян. Почти половина льна (до 48%) – это полезные растительные жиры, необходимые скоту для полноценного развития и ускоренного роста [6].

Основным побочным продуктом переработки льна с целью получения льняного масла является льняной жмых, занимающий около 65% от массы исходного сырья. По содержанию энергетически ценных элементов (жиров) семена льна заметно опережают злаковые, бобовые и масличные культуры. А с учетом того, что семена содержат также много протеина и незаменимых аминокислот, то не остается сомнений, что они обладают огромной пищевой ценностью [7, 8].

Льняные жмых и шрот являются одними из лучших и широко применяемых в кормлении всех видов животных. Они набухают в воде, образуя слизь благодаря наличию пектиновых веществ. Этим свойством объясняется хорошее диетическое действие, заключающееся в обволакивании слизью стенок кишечника животных и таким образом предохраняющее кишечник от раздражения [8].

Цель исследований – разработать составы комбикормов с использованием льняного жмыха для молодняка крупного рогатого скота различных возрастных групп.

Условия, материалы и методы. Для подтверждения результатов научно-хозяйственных опытов проведена производственная проверка в условиях ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Минской области. Опытные группы животных в возрасте 10-75 дней комплектовались молодняком с постановочной живой массой 47,2-48,1 кг с продолжительностью исследований 60 дней (таблица 1).

Таблица 1. Схема производственной проверки на молодняке крупного рогатого скота

Группа	Живая масса на начало опыта, кг	Количество животных в группе, голов	Продолжительность опыта, дней	Характеристика кормления
I контрольная	47,3	50	60	Основной рацион (ОР) – цельное молоко, сено, сенаж + комбикорм КР-1 с включением шрота подсолнечного в количестве 15% по массе
II опытная	48,1	50	60	ОР + комбикорм КР-1 с включением жмыха льна-долгунца в количестве 25% по массе
III опытная	47,2	50	60	ОР + комбикорм КР-1 с включением жмыха льна масличного в количестве 25% по массе

Различия в кормлении подопытного молодняка заключались в том, что животным контрольной группы скармливали комбикорм с включением шрота подсолнечного, а их аналоги опытных групп потребляли комбикорма с включением 25 % жмыха льна долгунца или масличного.

В ходе проведения исследований использованы зоотехнические, биохимические и математические методы анализа и изучены следующие показатели:

- химический состав кормов – путем исследования их образцов в лаборатории технологии кормопроизводства и биохимических анализов по общепринятым методикам;

- поедаемость кормов –проведением контрольных кормлений один раз в 10 дней за два смежных дня путем взвешивания заданных кормов и несъеденных остатков;

- контроль за физиологическим состоянием животных и качеством протекающих в организме обменных процессов – путем взятия крови у телят из яремной вены, через 3-3,5 часа после утреннего кормления в конце исследований, при изучении ее показателей: морфологический состав – эритроциты, лейкоциты и

гемоглобин прибором «URIT-300» (в цельной крови; биохимический состав сыворотки крови: общий белок, мочевина, глюкоза, Са, Р – прибором «ACCENT-200»;

- интенсивность роста – путем индивидуального взвешивания телят в начале и в конце опыта (до кормления);

- экономическая эффективность – определением по следующим показателям: продуктивность, затраты кормов на производство продукции, стоимость затраченных кормов, себестоимость.

Результаты исследований. В комбикорма для молодняка крупного рогатого скота в возрасте 10-75 дней включали жмых льна-долгунца и жмых льна масличного заменяя полностью шрот подсолнечный, как импортный белковый корм.

Исследованиями установлено, что в комбикормах с включением жмыха льна долгунца и масличного отмечено повышение содержания протеина на 5,5 и 5,0 %, жира – в 2,0 и 2,5 раза, снижение клетчатки на 24,5 и 21,5, крахмала – на 6,3 и 8,1 и сахара – на 7,9 и 8,0 %, что связано с различным содержанием данных компонентов в изучаемых белковых кормах и разной нормой ввода их в комбикорма.

В результате анализа полученных данных установлено, что по поедаемости сена и комбикорма установлены некоторые различия.

В суточных рационах содержалось 2,58-2,65 корм.ед., потребление сухого вещества животными составило 1,50-1,52 кг на голову в сутки. В 1 кг сухого вещества содержалось 1,72-1,74 кормовых единиц. Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества составляла 14,57-14,64 МДж. В рационах для молодняка опытных II и III групп с включением жмыхов льна долгунца и масличного концентрация энергии увеличена на 1,5 и 2,2%, что связано с повышенным содержанием концентрации сырого жира на 14 и 20 процентных пункта на килограмм сухого вещества.

Как показали результаты апробации в результате замены подсолнечного шрота в составе комбикормов льняными жмыхами долгунцом и масличным, энергия роста молодняка опытных групп повысилась, причём наиболее высокие показатели отмечены у животных третьей группы, которые получали жмых льняной масличный (таблица 2).

Таблица 2 - Динамика живой массы и среднесуточный прирост

Показатель	Группа		
	I	II	III
Живая масса, кг: в начале опыта	47,3±0,4	48,1±0,5	47,2±0,5
в конце опыта	94,3±0,7	96,7±0,8	96,1±0,8
Валовой прирост, кг	47,0±0,7	48,7±0,6	48,9±0,7
Среднесуточный прирост за опыт, г	784±11,5	811±10,7	815±11,3
% к контролю	100,0	103,4	104,0
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	3,29	3,22	3,25
% к контролю	100,0	97,9	98,8

Скармливание комбикорма КР-1 с вводом 25% жмыха льна-долгунца, способствовало увеличению валового прироста на 1,7 кг (3,6%), что привело к повышению среднесуточного прироста на на 3,4% по отношению к контрольному варианту.

Скармливание комбикорма КР-1 с вводом 25% жмыха льна масличного, способствовало увеличению валового прироста на 1,9 кг (4,0%), что обеспечило увеличение среднесуточного прироста на 31 г, или на 4,0%, при снижении затрат кормов на его получение на 2,1 и 1,2% по отношению к контролю.

Расчеты показали, что стоимость рациона телят II и III опытных групп, получавшего жмыхи льна-долгунца и масличного в составе комбикормов в количестве 25% по массе, повысилась на 0,30 и 0,51% (таблица 3).

Таблица 3. Эффективность скармливания комбикорма КР-1 с 25% ввода жмыха льняного долгунца и масличного (цены 2025 г.)

Показатель	Группа		
	I	II	III
Стоимость шрота подсолнечного, руб./т	768,0	-	-
Стоимость жмыха льняного, руб./т	-	950,0	950,0
Стоимость опытного комбикорма, руб./кг	1,279	1,289	1,293

продолжение таблицы 3

Затраты кормов на 1 кг прироста, корм.ед.	3,29	3,22	3,25
Стоимость рациона за сутки, руб./гол.	5,322	5,338	5,349
Прирост живой массы за период опыта, кг	47,0	48,7	48,9
Стоимость 1 корм.ед.	2,06	2,05	2,02
Стоимость кормов на 1 кг прироста, руб.	6,79	6,58	6,56
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	10,13	9,82	9,79
Получено дополнительной прибыли от снижения себестоимости 1 кг прироста за опыт, руб./гол.	-	0,31	0,34
Дополнительная прибыль от снижения себестоимости прироста на 1 гол за опыт, руб.	-	15,10	16,63
Дополнительная прибыль на всё поголовье, руб.	-	755,00	831,50

Повышение прироста молодняка опытных групп на 3,4 и 4,0% позволило снизить стоимость кормов на 1 кг прироста на 3,09 и 3,39%, что обеспечило снижение себестоимости продукции на 3,06 и 3,36% по отношению к контролю.

В результате за 60 дней опыта на 1 голову получено дополнительной прибыли за счет снижения себестоимости продукции в размере 15,10 и 16,63 рублей.

Заключение. Включение в комбикорма 25% жмыха льна долгунца и масличного привело к повышению содержания протеина на 5,5 и 5,0 %, жира – в 2,0 и 2,5 раза, снижению клетчатки на 24,5 и 21,5, крахмала – на 6,3 и 8,1 и сахара – на 7,9 и 8,0 %, что связано с различным содержанием данных компонентов в изучаемых белковых кормах и разной нормой ввода их в комбикорма.

Использование в кормлении телята в возрасте 10-75 дней комбикорма с включением 25% по массе жмыха льна-долгунца и масличного позволили повысить продуктивность на 3,4-4,0 % при снижении себестоимости полученной продукции на 2,1 и 1,2 % 15,10 и 16,63 руб. на 1 голову за период опыта.

Библиография

1. Эффективность использования биокорма в рационах молодняка крупного рогатого скота/ А.М. Глинкова, И.Б. Измайлович и др. // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: сб. тр. междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2024. С. 31-36.

2. Влияние разных норм ввода рапсового жмыха и шрота на эффективность выращивания бычков / Т.Л. Сапсалёва, Г.Н. Радчикова, Г.В. Бесараб и др. // Вызовы и инновационные решения в аграрной науке: материалы XXVIII Междунар. науч.-произв. конф. Майский, 2024. С. 118-119.

3. Продуктивность молодняка крупного рогатого скота при различных уровнях энергетического питания / В.О. Лемешевский, Б.С. Убушаев, А.М. Глинкова и др. // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. Жодино, 2023. Т. 58, ч. 2. С. 18-26.

4. Влияния азотистых веществ небелковой природы на расщепляемость протеина комбикормов / Г.В. Бесараб, М.И. Сложенкина, Т.Л. Сапсалёва и др. // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. Жодино,2023. Т. 58, ч. 1. С. 144-151.

5. Lupine grain and amido-concentrative additives in young cattle feeding / V. F. Radchikov, V. P. Tsai, M. I. Slozhenkina et al. // IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci., IV International Scientific Conference: AGRITECH-IV-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies, 18-20 November 2020, Krasnoyarsk, Russian Federation. Krasnoyarsk, 2021. Vol. 677. 032063. DOI: 10.1088/1755-1315/677/3/032063.

6. Шевхужев А.Ф., Погодаев В.А. Рост и мясные качества молодняка черно-пестрой породы в различные возрастные периоды в зависимости от уровня кормления // Аграрный научный журнал. 2022. № 6. С. 76–81. DOI: 10.28983/asj.y2022i6pp76-81.

7. Effect of synchronization of fermentation processes in body of young cattle / A.N. Kot, V. P. Tsai, V.F. Radchikov [et al.] // IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 2021. Vol. 852. 32020. DOI: 10.1088/1755-1315/839/3/032020.

8. Цай В.П., Истранина Ж.А. Влияние жмыха изо льна масличного скармливаемого в рационах телят 10-75-дневного возраста на показатели крови // Инновации в животноводстве – сегодня и завтра: сб. науч. ст. по материалам Междунар. науч.-практ. конф, г. Жодино, 19-20 декабря 2019 г. Минск: Беларуская навука, 2019. С. 359-363.

УДК 636.2.087:636.084.1

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В КОРМЛЕНИИ ТЕЛЯТ КОМБИКОРМА С ВКЛЮЧЕНИЕМ РАЗНЫХ ДОЗ ЗЕРНА ЛЮПИНА

USE IN FEEDING FEEDSTUFF CALVES WITH INCLUSION OF DIFFERENT DOSES OF LUPINE GRAINS

Радчиков В.Ф., *[1] д.с.-х.н, профессор, заведующий лабораторией кормления и физиологии питания крупного рогатого скота*
Radchikov V.F.[1], Dr.Agr.Sci., Professor, Head of Laboratory for Feeding and Nutrition Physiology of Cattle
Гостева Е.Р.[2]*, д.с.-х.н., главный научный сотрудник осуществляющий научное руководство отделом животноводства*
Gosteva E.R.[2], Dr.Agr.Sci., Chief Researcher of the Animal Husbandry Department
Джумкова М.В.,[1] *к.с.-х.н., ведущий редактор*
Jumkova M.V.,[1] – Ph.D.Agr.Sci., Senior Editor
Богданович И.В.,[1] *научный сотрудник лаборатории кормления и физиологии питания крупного рогатого скота*
Bogdanovich I.V.[1] – Researcher of the Laboratory for Feeding and Nutrition Physiology of Cattle
Бесараб Г.В.[1] *– научный сотрудник лаборатории кормления и физиологии питания крупного рогатого скота*
Besarab G.V.[1] – Researcher of the Laboratory for Feeding and Nutrition Physiology of Cattle
[1]*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»*
[1]*Republican Unitary Enterprise "Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Breeding"*
[2]*ФГБНУ «ФАНЦ Юго-Востока»*
[2]*Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Agrarian Scientific Center of the South-East"*
labkrs@mail.ru

Аннотация. В статье представлены материалы исследования по изучению эффективности использования в кормлении молодняка крупного рогатого скота разных доз зерна люпина, проведённых на 4-х группах телят черно-пестрой породы (по 10 голов в каждой) в возрасте 10-75 дней. Опыт проходил в условиях ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Минской области в течение 65 дней. В ходе исследований разработаны рецептуры комбикормов КР-1 с включением молотого зерна люпина в

количестве 10 %, 15 и 20 % для телят изучаемого возрастного периода. Концентрация сырого протеина в контрольном комбикорме с вводом 15 % шрота подсолнечного находилась на уровне 212,0 г в опытных (III и IV) при включении в состав комбикорма 15 и 20 % молотого зерна люпина – 214,7-217,3 г, что выше на 2,0-3,0 %, сырого жира в опытных комбикормах увеличилось с 5,0 до 8,0 %. Концентрация сырой клетчатки в опытных комбикормах варьировала от 34,6 г до 43,9 г. Установлены нормы молотого зерна люпина в составе комбикормов КР-1 – 20 % по массе для молодняка крупного рогатого скота в возрасте 10-75 дней. Скармливание комбикорма с включением молотого зерна люпина в количестве 10 %, 15 и 20 % телятам в возрасте 10-75 дней, способствовало повышению среднесуточного прироста живой массы на 2,1-7,3% при снижении затрат кормов на 1,4-4,3 % и себестоимости прироста на 2,4-7,0 %.

Ключевые слова: молодняк крупного рогатого скота, молотое зерно люпина, комбикорма, рационы, кровь, продуктивность, эффективность

Abstract. *The article presents study materials on the efficiency of using different doses of lupine grain in feeding young cattle, conducted on 4 groups of Black-and-White breed calves (10 animals each) aged 10-75 days. The experiment was carried out under the conditions of the Unitary Enterprise "ZhodinoAgroPlemElita" in the Minsk region for 65 days. During the research, formulations of compound feeds KR-1 were developed with the inclusion of ground lupine grain in amounts of 10%, 15%, and 20% for calves in the studied age period. The concentration of crude protein in the control compound feed with the introduction of 15% sunflower meal was at the level of 212.0 g; in the experimental groups (III and IV), with the inclusion of 15% and 20% ground lupine grain in the compound feed composition, it was 214.7-217.3 g, which is higher by 2.0-3.0%. The crude fat content in the experimental compound feeds increased from 5.0% to 8.0%. The concentration of crude fiber in the experimental compound feeds varied from 34.6 g to 43.9 g. Standards for ground lupine grain in the composition of KR-1 compound feeds were established at 20% by weight for young cattle aged 10-75 days. Feeding compound feed with the inclusion of ground lupine grain in amounts of 10%, 15%, and 20% to calves aged 10-75 days contributed to an increase in the average daily live weight gain by 2.1-7.3%, with a reduction in feed costs by 1.4-4.3% and the cost of gain by 2.4-7.0%.*

Keywords: *young cattle, ground lupine grain, compound feeds, rations, blood, productivity, efficiency.*

Введение. Одной из наиболее важных и сложных задач, стоящих перед агропромышленным комплексом нашей республики, является увеличение производства продукции животноводства, что возможно только при кормлении животных полноценными рационами сбалансированными по всем питательным, минеральным и биологически активным веществам [1, 2].

Корма играют решающую роль не только как основной источник продуктивности животных, но и в значительной степени характеризуют эффективность производства отрасли, так как более 50% затрат ложится именно на кормление [3, 4].

Как известно, в организме животных очень важную роль играют протеины. Это главная составная часть всех живых клеток. Белки входят в состав мембран клеток и органелл: мышцы содержат около 30% всех белков тела, костная ткань и сухожилия – около 20%, кожа – 10%. Они служат основой всех жизненно важных процессов – размножения, роста, развития, продуктивности, входят в состав ферментов, гормонов и иммунных тел [5].

Важной проблемой была и остается проблема, к сожалению, даже при максимально возможном вводе в состав комбикормов рапсового жмыха и шрота невозможно покрыть дефицит незаменимых аминокислот без зерна бобовых культур [6, 7].

Одним из источников протеина может служить зерно узколистного люпина, которое содержит большое количество протеина, обладающего высокой биологической ценностью, представляет ценный концентрат, используемый в виде белковых добавок при приготовлении комбикормов, отличается практически полным отсутствием ингибиторов трипсина [8, 9].

Цель исследований – разработать комбикорма с использованием молотого зерна люпина для молодняка крупного рогатого скота в возрасте 10-75 дней.

Условия, материалы и методы. Для достижения поставленной цели данных исследований в условиях ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Минской области проведен научно-хозяйственный опыт на 4-х группах телят в возрасте 10-75 дней средней живой массой в начале исследований 42,5-44,2 кг по 10 голов в каждой в течение 65 дней (таблица 1).

Таблица 1- Схема опытов

Группа	Живая масса на начало опыта, кг	Количество животных в группе, голов	Продолжительность опыта, дней	Характеристика кормления
I контрольная	43,5	10	65	Основной рацион (ОР) – цельное молоко, сено + комбикорм КР-1 с включением шрота соевого в количестве 13 % по массе
II опытная	43,1	10	65	ОР+ комбикорм КР-1 с включением молотого зерна люпина в количестве 10 % по массе
III опытная	42,5	10	65	ОР+ комбикорм КР-1 с включением молотого зерна люпина в количестве 15 % по массе
IV опытная	44,2	10	65	ОР + комбикорм КР-1 с включением молотого зерна люпина в количестве 20 % по массе

Различия в кормлении заключались в том, что животные I контрольной группы получали рацион содержащий в количестве 13% соевого шрота в комбикорме КР-1, а II, III и IV опытных – 10%, 15 и 20% молотого зерна люпина в составе комбикорма.

В ходе исследований использованы зоотехнические, биохимические и математические методы анализа и изучены следующие показатели:

- химический состав кормов – путем отбора их образцов и анализа в лаборатории технологии кормопроизводства и биохимических анализов;

- поедаемость кормов – путём проведения контрольных кормлений один раз в 10 дней за два смежных дня взвешиванием заданных кормов и несъеденных остатков;

- контроль за физиологическим состоянием животных и качеством протекающих в организме обменных процессов – путем

взятия крови у телят из яремной вены через 3-3,5 часа после утреннего кормления в конце опытов, о исследовании её показателей: морфологический состав – эритроциты, лейкоциты, тромбоциты и гемоглобин с использованием автоматического анализатора «URIT300Vet plus» (в цельной крови); биохимический состав сыворотки крови: общий белок, мочевина, глюкоза, общий кальций, фосфор неорганический – на биохимическом анализаторе «ACCENT 200»,

- интенсивность роста телят – путем индивидуального их взвешивания в начале и конце опыта;

- экономическая эффективность – определением по следующим показателям: продуктивность, затраты кормов на производство продукции, стоимость кормов, себестоимость продукции.

Цифровые материалы проведенных исследований обработаны методом вариационной статистики с учетом критерия достоверности по Стьюденту с использованием программного пакета Microsoft Office Excel 2019.

Результаты исследований. Исследованиями установлено, что концентрация сырого протеина в контрольном комбикорме находилась на уровне 212,0 г в опытных (III и IV) 214,7-217,3 г, что выше на 2,0-3,0%, сырого жира в опытных комбикормах увеличилось с 5,0 до 8,0%. Концентрация сырой клетчатки в опытных комбикормах варьировала от 34,6 г до 43,9 г.

Анализируя полученные данные, следует отметить, что в суточных рационах телят поступление с кормами сухого вещества находилось в пределах 1,64-1,70 кг.

Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества составила 14,1-14,4 МДж и 1,59-1,62 кормовых единиц. В сухом веществе рациона содержалось 22,0-22,4% протеина и 5,2-6,1% клетчатки. В расчете на одну кормовую единицу приходилось 137,4-140,0 г протеина.

За время проведения опыта все изучаемые показатели крови находились в пределах физиологических норм (таблица 2).

Таблица 2- Морфо-биохимический состав крови день

Показатель	Группа животных			
	I	II	III	IV
Эритроциты, 10^{12}/л	5,39±0,02	5,58±0,48	5,44±0,07	5,67±0,57
Гемоглобин, г/л	107,7±2,73	111,0,0±0,58	114,2±6,0	113,1±1,33
Лейкоциты, 10^{9}/л	9,84±0,13	9,70±0,20	9,69±1,32	10,1±1,01

продолжение таблицы 2

Общий белок, г/л	65,4±4,6	67,1±2,1	67,6±8,2	68,1±3,2
Глюкоза, ммоль/л	2,8±1,0	2,9±0,3	3,0 ±0,6	3,0±0,2
Мочевина, ммоль/л	4,59±0,5	4,45±0,15	4,47±0,45	4,39±0,13
Тромбоциты, 10^9/л	376,8±34,1	386,1±20,8	369,4±16,4	371,9±29,7
Гематокрит, %	38,9±2,5	39,3±0,1	38,0±2,2	39,6 ±03
Кальций, ммоль/л	2,78±0,02	2,75±0,03	2,93±0,1	3,01±0,06
Фосфор, ммоль/л	1,91±0,01	2,0±0,11	1,97±0,18	1,93±0,09

Биохимические показатели крови опытных телят всех групп характеризуются более высокой насыщенностью эритроцитов гемоглобином – от 111,0 до 114,2 г/л.

Вероятно, при скармливании различных уровней молотого зерна гороха в рационе, в организме животных более интенсивно протекали окислительно-восстановительные процессы, для поддержания которых, необходимы дополнительные источники поступления кислорода.

По результатам биохимического анализа крови молодняка опытных групп установлено повышение в сравнении с контрольными аналогами концентрации гемоглобина на 3,1-6,0%, общего белка – 2,6-4,1%.

Количество мочевины в крови молодняка опытных групп оказалось ниже контрольной на 3,1-4,4%. Содержание глюкозы у животных подопытных групп находилось в пределах 2,8-3,0 ммоль/л, кальция – 2,75-3,01, фосфора – 1,91-2,0 ммоль/л.

Введение в рацион молотого зерна люпина положительно повлияло на продуктивность животных (таблица 3).

Таблица 3- Изменение живой массы и среднесуточный прирост телят

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Живая масса, кг: в начале опыта	43,5±1,5	43,1±1,2	42,5±1,3	44,2 ±1,5
в конце опыта	92,6±4,0	93,3±2,5	94,0±2,2	96,9±2,9
Валовой прирост, кг	49,2±3,1	50,2±2,3	51,5±1,9	52,7±2,1
Среднесуточный прирост, г	756,0±48,4	772,0,±34,7	792,0±29,2*	811,0±32,4*

продолжение таблицы 3

% к контролю	100,0	102,1	104,8	107,3
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	3,48	3,43	3,37	3,33
% к контролю	100	98,6	96,8	95,7

По итогам взвешивания установлено, что валовой прирост в конце опыта в контрольной группе составил 49,2 кг, а в опытных 50,2-52,7 кг, в результате чего, в опытных группах в расчете на 1 голову дополнительно получено 1,0-3,5 кг прироста.

Скармливание молодняку II и III опытных групп комбикорма с включением 10 и 15% молотого зерна люпина, позволило получить среднесуточный прирост 772 и 792 г или выше по отношению к контрольному значению на 2,1 и 4,8 %

Телята IV опытной группы получавшие комбикорма в количестве 20% молотого зерна люпина обладали наибольшей энергией роста – 811 г или на 7,3% ($P<0,05$) выше контрольного варианта.

Затраты кормов на получение прироста у животных опытных групп снизились в сравнении с контрольными аналогами на 1,4-4,3%.

Исследованиями установлено, что стоимость сточного рациона во всех группах значительно не различалась и находилась в пределах 2 копеек (таблица 4).

Таблица 4 - Экономическая эффективность использования в кормлении телят комбикормов с включением молотого зерна люпина

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Затраты кормов на 1 голову за период опыта, корм. ед.	171,0	172,3	173,6	175,5
Стоимость суточного рациона, руб./гол.	5,44	5,42	5,42	5,43
Прирост живой массы за период опыта, кг/гол.	49,2	50,2	51,5	52,7
Стоимость кормов за период опыта, руб./гол.	353,6	352,4	352,4	353,2
Стоимость 1 корм. ед., руб.	2,07	2,05	2,03	2,01

продолжение таблицы 4

Стоимость кормов на 1 кг прироста, руб.	7,20	6,84	6,85	6,70
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	10,75	10,49	10,22	10,00
% к контролю	100	97,6	95,1	93,0

Однако расчеты себестоимости продукции выращивания, в частности 1 кг прироста живой массы показал, что использование в кормлении телят комбикормов с различным вводом молотого зерна люпина снизили себестоимость продукции на 2,4-7,0%.

Таким образом, проведенные исследования по установлению продуктивного действия скармливаемых рационов показали, что использование комбикормов с включением 15 и 20% молотого зерна люпина позволило получить 792 и 811г прироста живой массы в сутки или выше контроля на 4,8 и 7,3%, снизить затраты кормов на получение прироста – на 3,2 и 4,3% и себестоимости продукции – на 4,9 и 7,0%.

Заключение. Определена зависимость физиологического состояния и энергии роста молодняка крупного рогатого скота при введении в рацион различного количества молотого зерна люпина, способствующая в повышении концентрации гемоглобина в крови на 3,1-6,0%, глюкозы – на 3,6-7,1 %, снижении мочевины на 2,6-4,4 %, при увеличении среднесуточного прироста на 2,1-7,3 % и снижении себестоимости продукции на 2,4-7,0 %.

Установлены нормы молотого зерна люпина в составе комбикормов КР-1 – 20% по массе для молодняка крупного рогатого скота.

Разработаны рецептуры комбикормов КР-1 с включением молотого зерна люпина в количестве 10%, 15 и 20% для телят в возрасте 10-75 дней.

Скармливание комбикорма с включением молотого зерна люпина в количестве 10, 15 и 20% телятам в возрасте 10-75 дней, способствовало повышению среднесуточного прироста живой массы на 2,1-7,3% при снижении затрат кормов на 1,4-4,3% и себестоимости прироста – на 2,4-7,0%.

Библиография

1. Научные основы выращивания ремонтного молодняка крупного рогатого скота: моногр. / Д. М. Богданович, В. Н.

Тимошенко, А. А. Музыка [и др.]. Жодино, 2022. 303 с. ISBN 978-985-6895-32-9.

2. Эффективность выращивания телят по разным системам кормления / Г.Н. Радчикова, Д.М. Богданович, А.А. Ткачёв и др.// Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. тр. Междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2024. С. 417-425.

3. Измайлович И.Б., Якимович Н.Н. L-гомосерин-альтернатива импортным синтетическим аминокислотам // Ветеринарная медицина Беларуси. 2008. № 3-4. С. 2-4.

4. Формирование продуктивных качеств племенных быков при разной обеспеченности биологически активными веществами / М.М. Карпеня, В.Ф. Радчиков, Ю.В. Шамич и др. // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. Жодино, 2024. Т. 59, ч. 1. С. 175-183

5. Влияние качества протеина на обмен веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота / Ю.Ю. Ковалевская, Т.Л. Сапсалёва, И.Б. Измайлович и др. // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве: материалы междунар. науч.-техн. конф. Минск, 2024. С. 107-112.

6. Зеленина О.В., Гайнанова Е.П., Коновалов И.Н. Влияние премиксов на продуктивность и обмен веществ сельскохозяйственных животных // Рациональное использование сырья и создание новых продуктов биотехнологического назначения: материалы VIII Междунар. науч.-практ. интернет-конференции по актуальным проблемам в области биотехнологии, Орел, 27 ноября 2025 года. Орел, 2025. С. 116-120.

7. Степанова Е.В., С. В. Мошкина С.В., Химичева С.Н. Кормовые добавки в рационах телят молочного периода // Животноводство в современных условиях: новые вызовы и пути их решения: материалы III междунар. науч.-практ. конф., посвящённой памяти профессора А.М. Гуськова, Орел, 19 февр. 2025 г. Орел, 2025. С. 120-125. –

8. Effect of synchronization of fermentation processes in body of young cattle / A.N. Kot A.N. Kot, V.P. Tsai et al. // IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 2021. Vol. 852. 32020. DOI: 10.1088/1755-1315/839/3/032020

9. Экструдированное и гранулированное зерно люпина узколистного в кормлении молодняка крупного рогатого скота: моногр. / В.Ф. Радчиков, Д.М. Богданович, В. П. Цай и др. Жодино, 2024. 109 с. ISBN 978-985-6895-38-1.

УДК 631.158:658.3:331.5

СИСТЕМА МЕРОПРИЯТИЙ ПО РАЗВИТИЮ РЫНКА ЗАНЯТОСТИ В СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ

SYSTEM OF MEASURES TO DEVELOP THE EMPLOYMENT MARKET IN RURAL AREAS

Рязанцева Е.В., *соискатель ученой степени кандидата экономических наук*

Ryazantseva E.V.*, applicant for the degree of candidate of economic sciences*

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhin

Аннотация. Социально-экономическая проблема занятости населения в сельской местности остается одной из важнейших в аграрном секторе экономике существенно влияющая на решение продовольственной безопасности и независимости страны. Остается достаточно сложной, и демографическая нагрузка в стране и, особенно в Орловской области. Научное исследование имеет своей целью обоснование системы научно-практических мероприятий по развитию рынка занятости в сельской местности. Проведен анализ рынка занятости в сельском хозяйстве страны, а также комплексов процессных мероприятий государственной программы РФ «Содействие занятости населения» в 2025 – 2030 гг. В системе мероприятий по развитию рынка занятости в сельской местности приоритетом для аграрно-экономической науки должна быть разработанная методика проведения мониторинга занятости населения в сельской местности. Обоснована значимость решения проблемы формирования эффективной системы подготовки, профессиональной переподготовки и повышения квалификации кадров, для приоритетных отраслей сельского хозяйства исходя из прогноза потребности в них.

Ключевые слова: рынок занятости, сельская местность, безработица, демографическая нагрузка, федеральные проекты, сельское население, содействие занятости, мониторинг занятости.

Abstract. *The socio-economic problem of employment in rural areas remains one of the most important in the agricultural sector of the economy, significantly affecting the solution of food security and independence of the country. It remains quite difficult, and the demographic burden in the country and, especially in the Oryol region. Scientific research aims to substantiate a system of scientific and practical measures to develop the employment market in rural areas. An analysis of the employment market in the country's agriculture, as well as complexes of process measures of the state program of the Russian Federation "Promotion of employment of the population" in 2025 - 2030 was carried out. In the system of measures for the development of the employment market in rural areas, the priority for agrarian and economic science should be the developed methodology for monitoring the employment of the population in rural areas. The importance of solving the problem of forming an effective system of training, professional retraining and advanced training of personnel for priority sectors of agriculture based on the forecast of their need is justified.*

Key words: *employment market, rural area, unemployment, demographic burden, federal projects, rural population, employment promotion, employment monitoring.*

Введение. Одна из важнейших национальных целей развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года – это обеспечение темпа роста валового внутреннего продукта страны выше среднемирового и выход не позднее 2030 года на четвертое место в мире по объему валового внутреннего продукта, рассчитанного по паритету покупательной способности, в том числе за счет роста производительности труда, при сохранении макроэкономической стабильности, низкого уровня безработицы и снижении уровня структурной безработицы [1].

Учитывая изменение ситуации на рынке труда, характеризующиеся дефицитом квалифицированной рабочей силы, обеспечение населения Российской Федерации современными высокопроизводительными рабочими местами с достойным уровнем заработной платы остаётся одним из основных государственных приоритетов страны [2].

Целью исследования является обоснование системы научно-практических мероприятий по развитию рынка занятости в сельской местности.

Материалы и методы. В научной статье используются информационные ресурсы статистических органов, научные

исследования ученых экономистов и личные результаты научной деятельности автора. В качестве основных методов использованы монографический и экономико-статистический.

Результаты и обсуждение. Проблема занятости в сельской местности является одной из важнейших социально-экономических проблем, как в стране, так и в регионах. Она связана с тем, что демографическая нагрузка в стране и, особенно в Орловской области остается достаточно сложной. Так, например, если в 2024 г. на 1000 жителей трудоспособного возраста в РФ приходилось 919 лиц нетрудоспособного возраста, то в Орловской области 1012 [2]. В 2002 году эти показатели были соответственно 632 и 765 человек. Если в 2002 г. в Орловской области доля населения в трудоспособном возрасте в общей численности населения составила 56,6%, то уже в 2024 году всего 49,7%.

Таблица 1. – Динамика доли занятости и безработицы в Орловской области

Показатели	Годы				
	2020	2021	2022	2023	2024
Доля занятых в сельском хозяйстве, охоте и лесном хозяйстве в Орловской области, %	9,0	8,7	8,6	8,4	8,4
Численность безработных в возрасте 15 лет и старше, тыс. чел.	21,3	16,3	132,6	11,5	8,6
Уровень безработицы населения в возрасте 15 лет и старше, %	6,1	4,7	4,0	3,3	2,6

Источник: [4].

Анализ показал, что в Орловской области за 2020-2024 гг. для занятых в сельском хозяйстве снизилась с 9,0% до 8,4% (таблица 1). При этом численность безработных снизилась на более чем 60%, а уровень безработицы снизился до 2,6%. В последние годы очень существенно изменяются эти показатели. Только в 2025 г. среднесписочная численность работников на крупных, средних и малых предприятиях составила 194,5 тыс. чел., что составила только 98,7% от уровня 2024 г. Численность официально зарегистрированных безработных (на конец декабря) составила 1216 чел. или 117,0% по

сравнению с 2024 г. Изменилась и демографическая ситуация - численность постоянного населения на 1 января 2025 г. – 686, 1 тыс. чел., что ниже уровня 2024 г. на 0,9%. Уровень безработицы в Орловской области в 2025 году варьировался, но к осени он составлял около 1,8-2,1% [5].

На содействие занятости населения Орловской области в 2026 г. заложено 214 млн. руб. Среди основных мероприятий: снижение уровня безработицы, увеличение рабочих мест, увеличение затрат на мероприятия по охране труда и трудоустройство орловских выпускников. В частности, планируется увеличить численность трудоустроенных несовершеннолетних граждан в возрасте от 14 до 18 лет в свободное от учёбы время до 2,9 тыс. человек ежегодно; граждан, принявших участие в общественных работах, — до 180 человек ежегодно; увеличение количества рабочих мест — ежегодно более 19 тысяч. Кроме того, запланировано проведение не менее 72 ярмарок ежегодно по трудоустройству [6].

Государственной программой РФ «Содействие занятости населения» в 2025 – 2030 гг. планируются реализовать следующие комплексы процессных мероприятий, которые затрагивают интересы и жителей сельской местности:

- «Активная политика занятости населения и социальная поддержка безработных граждан»;
- «Развитие институтов рынка труда»;
- «Надзор и контроль в сфере труда и занятости».

Параллельно реализуются и Федеральные проекты: «Управление рынком труда»; «Образование для рынка труда»; «Активные меры содействия занятости» трудоустройству [7].

В таблице 2 проведен анализ рынка занятости в целом по экономике страны и по видам экономической деятельности свидетельствующий о том, что только 54,9% работников, занятых в сельском хозяйстве работают на предприятиях и в организациях со статусом юридического лица, в то время как в среднем по экономике более 80%. Соответственно здесь больше доля работающих по найму у физических лиц, индивидуальных предпринимателей, в фермерском хозяйстве и в личном подсобном хозяйстве.

Таблица 2. – Анализ рынка занятости в сельском хозяйстве в 2024 году в РФ

Показатели	Занятые - всего	Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство
Структура занятых по месту основной работы и видам экономической деятельности, %	100,0	100,0
в том числе: на предприятии, в организации со статусом юридического лица	80,6	54,9
в сфере предпринимательской деятельности	6,6	7,3
по найму у физических лиц, индивидуальных предпринимателей, в фермерском хозяйстве	11,9	18,4
в ЛПХ	1,0	19,3
Структура занятых по уровню образования и видам экономической деятельности, %	100,0	100,0
в том числе: высшее	36,6	15,3
среднее профессиональное	27,1	21,3
среднее общее	13,7	26,9
основное общее	3,8	12,5
не имеют основного общего	0,1	0,9
Структура численности занятых по видам экономической деятельности и статусу в занятости в соответствии с типом властных полномочий, %:		
Независимые работники	7,2	24,7
Зависимые работники	92,8	75,3

Источник: [8].

Среди занятых в сельском хозяйстве ниже доля работников с высшим и среднем профессиональном образованием и существенно выше с общим среднем и основное общее образование. Нельзя не заметить, что в отрасли доля независимых работников 24,7% намного

превышает средний уровень по экономике страны 7,2% и наоборот доля зависимых в отрасли ниже 75,3%. Такая тенденция подтверждается данными где в сельской местности выше доля работающих в личном подсобном хозяйстве и в сфере предпринимательской деятельности. Представленная система данных даёт общую характеристику рынку занятости в сельской местности страны.

Развитию рынка труда и содействие занятости населения, в том числе сельского особое внимание уделено Генеральным соглашением между общероссийскими объединениями профсоюзов, общероссийскими объединениями работодателей и Правительством Российской Федерации на 2024 - 2026 годы в котором в частности планируется:

- совершенствование мониторинга и системы прогнозирования спроса и предложения трудовых ресурсов на рынке труда как на краткосрочный и среднесрочный периоды, так и на долгосрочную перспективу в региональном и профессионально-квалификационном разрезах;
- сохранение и создание новых достойных рабочих мест, прежде всего в производственных секторах экономики;
- совершенствование нормативно-правового регулирования и инструментов финансового обеспечения практико-ориентированных образовательных программ;
- предоставление возможностей по переподготовке и дополнительному профессиональному образованию, способствующих трудоустройству лиц, испытывающих трудности в поиске работы, в том числе молодежи, женщин, имеющих несовершеннолетних детей;
- модернизация системы профессионального образования с учетом потребности рынка труда и работодателей, развитие его технологической базы и др. [2].

Выводы. В системе мероприятий по развитию рынка занятости в сельской местности приоритетом должна быть разработанная наукой методика проведения мониторинга занятости населения в сельской местности и формирование эффективной системы подготовки, профессиональной переподготовки и повышения квалификации кадров, для приоритетных отраслей сельского хозяйства исходя из прогноза потребности в них.

Библиография

1. Указ «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года». / URL: http://www.kremlin.ru/acts/news/73986?erid=2SDnjc45hpG

2. Генеральное соглашение между общероссийскими объединениями профсоюзов, общероссийскими объединениями работодателей и Правительством Российской Федерации на 2024 - 2026 годы. / URL: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/408923504/

3. Прока Н.И. Индикаторы оценки конкурентоспособности экономики аграрного сектора. Вестник аграрной науки. – 2025. - № 1. – С 82-89.

4. Территориальный отдел статистики: Рынок труда и занятость населения. / URL: https://57.rosstat.gov.ru/rynok

5. В 2026 году на содействие занятости населения. / URL: https://vk.com/wall-82903085_520624

6. Основные показатели социально-экономического положения Орловской области в 2025 году. / URL: https://57.rosstat.gov.ru/official_publications

7. Государственная программа Российской Федерации «Содействие занятости населения (2025-2030 гг.). / URL https://rostrud.gov.ru/rostrud/proekty/perechen-gosudarstvennykh-programm-natsionalnykh-i-federalnykh-proektov-prioritetnykh-i-proektov-v-r/sodejstvie-zanyatosti-naseleniya-new/

8. Труд и занятость в России. 2025: Статистический сборник /Росстат - М., 2025. – 172 с.

УДК 631.14

ЗЕРНОФУРАЖНОЕ ПРОИЗВОДСТВО КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

GRAIN AND FODDER PRODUCTION AS A FACTOR FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE LIVESTOCK INDUSTRY

***Сидоренко О.В.**, доктор экономических наук,*
***Sidorenko O.V.,** Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Head of the Department*
Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education "Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin", Orel, Russia
E-mail: sov1974@mail.ru

Аннотация. В статье обосновывается необходимость наращивания зернофуражного производства в контексте реализации государственных программ по ускоренному развитию животноводческой отрасли. Дана оценка формирования регионального зернофуражного потенциала. Проведен сравнительный межотраслевой анализ экономической эффективности сельскохозяйственного производства.

Ключевые слова: зернофуражное производство, отрасль животноводства, молочное скотоводство, эффективность производства.

***Abstract.** This article substantiates the need to increase grain feed production in the context of implementing state programs to accelerate the development of the livestock industry. An assessment is provided of the development of regional grain feed potential. A comparative cross-sector analysis of the economic efficiency of agricultural production is conducted.*

***Key words:** grain feed production, livestock industry, dairy farming, production efficiency.*

Введение. В научном сообществе присутствует дискуссия по поводу выбора и признания стратегического приоритета национальной зерновой политики: наращивать экспорт зерна или стимулировать его внутреннее потребление за счет развития животноводства. Большинство ученых - аграрников считают, что в настоящее время достаточно привлекательным представляется увеличение внутреннего

потребления зерна путем ускоренного развития всех подотраслей российского животноводства [1, 2, 9, 10, 11, 12]. Кроме того, российскими экономистами также актуализируется проблема рационального территориально-отраслевого разделения труда в агропромышленном производстве и необходимости его совершенствования. В данной ситуации изучение опыта развития отдельных регионов, административных районов и предприятий приобретает особую актуальность и народно-хозяйственную значимость.

Цель исследования. Проанализировать зернофуражное производство в регионе с позиции развития животноводческой отрасли.

Результаты и обсуждение. В начале 90-х гг. прошлого столетия Орловская область имела репутацию самообеспеченного региона, накапливающей излишки животноводческой продукции для реализации за ее пределами. Так, производство мяса и мясопродуктов в расчете на душу населения составляло 131,5 кг, молока и молочных продуктов – 841,3 кг, яиц и яйцепродуктов – 406,0 шт., что на 50,0 %, 91,1 % и 40,0 %, соответственно, выше рациональных норм питания, рекомендованных институтом питания АМН [5].

К 2010 г. в целом по РФ уровень производства мяса и мясопродуктов на душу населения к норме потребления составил 68,5 %, молока и молокопродуктов – 69,7 %, яиц и яйцепродуктов – 109,2 %. Потребность в отчетном периоде удовлетворена лишь по одному виду животноводческой продукции – яйцам и яйцепродуктам.

Развитие отрасли животноводства Орловской области за 2015 – 2024 гг. характеризуется снижением среднегодового поголовья основного стада КРС молочного направления продуктивности на 35,1 %, в том числе коров - на 35,0 % (табл. 1). Производство молока в регионе за анализируемый период времени сократилось на 2,3 %. Наряду с выявленными негативными тенденциями в развитии молочной отрасли, есть и положительная – увеличение продуктивности животных [6, 8].

Таблица 1 – Динамика показателей объемов производства молока в сельскохозяйственных организациях Орловской области

Показатели	Годы						2023 г. в % к 2015 г.
	2015	2020	2021	2022	2023	2024	
Среднегодовое поголовье основного стада КРС молочного направления продуктивности, тыс. голов	24,2	18,2	17,3	17,4	17,1	15,7	64,9
в т.ч. коровы	24,0	17,3	17,2	16,6	16,7	15,6	65,0
Производство молока, тыс. ц	1134	1037	1088	1061	1093	1108	97,7
Надои молока на 1 корову (продуктивность), кг	4680	5694	6299	6111	6391	7057	150,8

Развитие животноводства предопределяет более высокие требования к производству и использованию фуражного зерна [3, 4, 5].

Зернофуражное производство Орловской области представлено выращиванием ячменя, овса и кукурузы на зерно. Валовые сборы фуражных зерновых культур сократились. Производство ячменя в 2024 г. составило 468 тыс. т, овса – 30,1 тыс. т, кукурузы – 770,1 тыс. т.

Показатели развития зерновой отрасли в начале текущего десятилетия нового XXI века (стабилизационный период) улучшились [7]. При этом, на сегодняшний день, в 2024 г. удельный вес посевов фуражных культур составил 38,0 % (против 23,0 % в 2000 г.), валовой сбор – 600,2 тыс. тонн, что выше уровня 2000 г. на 62,2 %. В 2024 г. зернофуражное производство Орловской области превысило уровень 1991 – 1995 гг. Обозначилась устойчивая тенденция увеличения объемов использования кормового зерна [13, 14]. Ситуация объясняется активизацией государственного влияния на эту сферу экономики, выразившаяся в принятии ряда нормативно-правовых актов.

Выводы. Во-первых, отчетливо прослеживаются особенности зернофуражного производства в разрезе отдельных периодов (этапов) экономического развития Российской Федерации: дореформенный

период, период становления рыночных отношений, стабилизационный период, современный период.

Во-вторых, для развития животноводческой отрасли в Орловской области имеются достаточные площади земельных ресурсов для производства высококачественных кормов.

В-третьих, системные меры, федерального и регионального уровней поддержки животноводства в Орловской области позволили создать условия для перелома имевшегося спада производства и закрепить тенденции роста в свиноводстве и птицеводстве.

В-четвертых, огромным потенциалом устойчивого развития животноводства является создание научно-обоснованной системы кормления, обеспечивающей снижение себестоимости каждой кормовой единицы, использование сбалансированных рационов по всему комплексу показателей.

Библиография

1. Сидоренко, О.В. Зернофуражное производство как фактор развития животноводческой отрасли / О. В. Сидоренко // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2012. – Т. 8, № 27(168). – С. 19-26.

2. Шабанникова, Н.Н. Анализ и направления повышения эффективности использования биологических активов молочного скотоводства в условиях обеспечения импортонезависимости регионального АПК / Н.Н. Шабанникова // Аграрная Россия. – 2024. – № 2. – С. 40-48.

3. Новые тренды в развитии зернового хозяйства: тенденции, инновационно-инвестиционная составляющая и региональные особенности / О.В. Сидоренко, Н.Н. Шабанникова, С.А. Сергеева [и др.] // Вестник аграрной науки. – 2025. – № 6(117). – С. 120-130.

4. Сидоренко, О.В. Учетно-аналитические аспекты воспроизводства и использования биологических активов молочного скотоводства / О.В. Сидоренко, Н.Н. Шабанникова // Вестник аграрной науки. 2022. № 1 (94). С. 166-174.

5. Сидоренко, О.В. Зернофуражное производство как фактор развития животноводческой отрасли / О.В. Сидоренко // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – 2012. – № 4(37). – С. 92-98.

6. Проняева, Л.И. Состояние и тенденции развития производственного потенциала сельскохозяйственных организаций / Л.И. Проняева, М.А. Сидоренко // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. – 2024. – № 4. – С. 152-159.

7. Китаёв, Ю.А. Обоснование методологических подходов к разработке стратегии развития молочного скотоводства // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Экономика и управление. 2021. Т. 7. № 2. С. 35-43.

8. Ноздрина, А. Д. Оценка ресурсного потенциала сельскохозяйственной организации / А.Д. Ноздрина, Т.И. Гуляева, О.В. Сидоренко // Юность и Знания - Гарантия Успеха - 2025: Сборник научных статей 12-й Международной молодежной научной конференции. В 4-х томах, Курск, 25–26 сентября 2025 года. – Курск: ЗАО "Университетская книга", 2025. – С. 220-223.

9. Киселев, М.С. Анализ государственных инвестиций в молочное скотоводство в современных условиях // Продовольственная политика и безопасность. 2021. Т. 8. № 2. С. 189-198.

10. Пузыня, Т. А. Особенности экономического анализа биологических активов // Экономический анализ: теория и практика. 2013. № 9 (312). С. 42-48.

11. Олейник, А.Н., Завгородняя Е.В. Анализ эффективности и методические аспекты ценообразования в молочном животноводстве // Естественно-гуманитарные исследования. 2022. № 43 (5). С. 215-221.

12. Гуляева, Т.И. Роль развития отрасли скотоводства в обеспечении продовольственной безопасности / Т.И. Гуляева, О.В. Сидоренко // Вестник аграрной науки. – 2022. – № 2(95). – С. 113-119.

13. Решеткина, Ю.В., Столярова О.А. Эффективность молочного скотоводства и ключевые проблемы его развития в Пензенской области // Региональная экономика: теория и практика. 2019. Т. 17, № 10. С. 1956 – 1969.

14. Гуляева, Т.И. Устойчивость зернового производства как национальный приоритет обеспечения импортозамещения в агропродовольственной сфере / Т. И. Гуляева, О. В. Сидоренко // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2015. – Т. 11, № 34(319). – С. 16-26.

УДК 636.085.53.85+636.087.26]-027.36:631.14:636

ЭФФЕКТИВНОСТЬ МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР И ПРОДУКТОВ ИХ ПЕРЕРАБОТКИ В ЖИВОТНОВОДЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

EFFICIENCY OF OIL CROPS AND THEIR PROCESSING PRODUCTS IN THE ANIMAL HUSBANDRY INDUSTRY

***Сухочева Надежда Александровна**, к.э.н., доцент*
(e-mail: suhoceva@bk.ru)
***Грудкина Татьяна Ивановна,** к.э.н., доцент*
(e-mail: t_grudkina@mail.ru)
Орловский государственный аграрный университетимени Н.В. Парахина, г. Орел, Россия

Аннотация. В современном мире сельскохозяйственное производство является основным источником формирования продовольственной независимости. Также субъекты агробизнеса являются активными участниками предпринимательской деятельности. За последние 10 лет в Орловской области прослеживается стабильная динамика увеличения производства масличных культур, характеризующая их, конкурентноспособными и высоколиквидными, даже при нестабильных и сложных экономических условиях развития. Расширение производственных параметров под нетрадиционными масличными культурами в регионе тесно увязано с государственной поддержкой, направленной на развитие масличной отрасли. Кроме этого, существующий спрос на мировых рынках на продукты переработки масличных культур, интерес отрасли животноводства в жмыхах и шроте стимулирует к выращиванию масличных культур. Также возделывание масличных культур привлекает аграриев, как источник пополнения кормового белка, тем самым обеспечивая животноводческую отрасль качественными и сбалансированными кормами. В этой связи эффективность производства масличных культур и продуктов их переработки приобретает особую актуальность, является значимым и своевременным. Несмотря на то, что современный рынок масличных культур характеризуется высокой нестабильностью, масличная отрасль Орловской области демонстрирует устойчивую тенденцию к развитию, обусловленную благоприятными климатическими условиями и растущим спросом не только на растительные масла, но и на продукты их переработки. Объектом исследования является Орловская область, а именно субъекты агробизнеса, занимающиеся

производством масличных культур. Цель работы - определить эффективность масличных культур и продуктов их переработки для отрасли животноводства. В научном исследовании нашли отражение такие методы, как монографический, сравнительный, статистический и метод динамического анализа.

Ключевые слова: аграрная экономика, масличные культуры, продукты переработки, животноводство, сельское хозяйство, Орловская область, эффективность.

Abstract.*In the modern world, agricultural production is the primary source of food security. In the modern world, agricultural production is the primary source of food security. Agribusiness entities are also active participants in entrepreneurial activity. Over the past 10 years, the Oryol Region has seen a steady increase in oilseed production, making them competitive and highly marketable, even in unstable and challenging economic conditions. The expansion of production parameters for non-traditional oilseed crops in the region is closely linked to government support aimed at developing the oilseed industry. Furthermore, existing global demand for oilseed byproducts and the livestock industry's interest in cakes and meal stimulate the cultivation of oilseed crops. Oilseed cultivation also attracts farmers as a source of feed protein, thereby providing the livestock industry with high-quality, balanced feed. Therefore, the efficient production of oilseed crops and their byproducts is particularly relevant, important, and timely. The modern oilseed market is characterized by high volatility. Nevertheless, the Oryol Region's oilseed industry is demonstrating a steady growth trend, driven by favorable climatic conditions and growing demand not only for vegetable oils but also for their processed products. The study focuses on the Oryol Region, specifically agribusiness entities engaged in oilseed production. The objective of the study is to determine the effectiveness of oilseed crops and their processed products for the livestock industry. The research utilizes methods such as monographic, comparative, statistical, and dynamic analysis.*

Keywords: *agricultural economy, oilseeds, processed products, livestock farming, agriculture, Oryol region, efficiency.*

Введение. Государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия поставлена задача достижение значения индекса производства продукции сельского хозяйства (в сопоставимых ценах) к 2030 году в объеме 114,6 процентов от уровня 2020 года. В Орловской области в 2024 г. в структуре производства лидирующие

позиции занимает отрасль растениеводства - 63%. В целом, в экономике сельского хозяйства за последние годы наметились положительные успехи. Аграрный сектор продолжает доминировать в экономике Орловской области. В 2024 году валовой региональный продукт вырос почти на 12% и составил 446 млрд руб. [5]. В Орловской области индексы производства продукции сельского хозяйства (в сопоставимых ценах в процентах к предыдущему году) существенно варьируют по годам, в частности, в 2023 году индекс производства составил + 113,4%, в то время как в стране он составил всего 99,7% [4, с. 325]. Аграрная отрасль региона является лидирующей и динамично развивается по протяжении анализируемого периода, характеризуется устойчивым ростом уровня эффективности аграрного труда [1, с.43]. В достижении полученных результатов региона немаловажную долю занимают масличные культуры. Следовательно, в работе нами были изучены основные показатели характеризующие эффективность производства масличных культур.

Цель исследования - определить эффективность масличных культур и продуктов их переработки для отрасли животноводства.

Условия, материалы и методы. При выполнении научного исследования использованы нормативные, инструктивные и законодательные документы Российской Федерации и Орловской области, бухгалтерские (финансовые) показатели сводных годовых отчетов сельскохозяйственных организаций Орловской области за 2018-2024 гг.

Результаты и обсуждение.

Производство масличных культур привлекательно для масложировой промышленности, особенно в целях переработки и реализации товарного зерна на экспорт. Несмотря на то, что защитные пошлины были введены на экспорт семян трех основных масличных культур, в регионе продолжают создаваться все условия для расширения и закрепления действия экспортных пошлин на весь спектр масличных культур. Рынок масложировой продукции Российской Федерации выходит на новые рубежи, поставляя продукцию в страны Среднего и Дальнего Востока, Африки и Азии. Российская масложировая продукция высоко ценится за рубежом за качество и экологичность. Наиболее перспективными странами для российских жиров и продукции являются Китай, Индия, Иран и государства Северной Африки.

Производство масличных культур занимает стабильное и лидирующее положение в мире. Ежегодно наблюдается динамика роста валового объема производства. Например, наблюдается

активный спрос на семена рапса, так как эта масличная культура является основой для производства богатых белком кормов. Эти корма очень питательны и при использовании их, в животноводстве, получают хорошие результаты. В среднем на 100 кг семян рапса дают 41% масла и 57% жмыха.

Следует, отметить, что рапсовый жмых активно используется в животноводстве и птицеводстве в виде кормовых добавок. Отличительным свойством рапсового жмыха является сбалансированность его энергетической и протеиновой составляющей, что упрощает составление рационов для высокопродуктивных животных. Следует подчеркнуть, что последние исследования российских учёных подтверждают сбалансированность аминокислотного состава белка рапса, прежде всего по метионину, лизину и лейцину. В таблице 1 рассмотрим нормативные показатели качества жмыха, получаемые от переработки масличных культур.

Таблица 1 - Нормативные показатели качества жмыха, получаемые при переработке масличных культур

Показатели	Рапс	Соя	Подсолнечник
1. Массовая доля сырого жира в пересчете на абсолютно сухое вещество, %	не более 12	не более 8	не более 10
2. Массовая доля сырого протеина в пересчете на абсолютно сухое вещество, %	не менее 32	не менее 42,5	не менее 38
3. Массовая доля сырой клетчатки в обезжиренном продукте в пересчете на абсолютно сухое вещество, %	не более 16	не более 7	не более 20
4. Массовая доля золы, не растворимой в соляной кислоте, в пересчете на абсолютно сухое вещество, %	не более 1,5	не более 1,5	не более 1

продолжение таблицы 1

5. Массовая доля влаги и летучих веществ, %	не более 10	не более 10	не более 8,5
6. Массовая доля общей золы в пересчете на абсолютно сухое вещество, %	не более 7,0	не более 5,82	не более 6,8
7. Общая энергетическая питательность в пересчете на сухое вещество, к.е.	не менее 1,15	не менее 1,26	не менее 1,04

*Источник: Составлено автором [3]

Таким образом, жмых, получаемый от масличных культур является полноценным высокобелковым и энергетически насыщенным кормом для самых различных животных. При использовании рапсового жмыха в составе кормов для высокопродуктивного молочного стада особенно ценным является два его свойства: высокая усвояемость рапсового белка в пищеварительном тракте животных, достигающая 50 % по сырому протеину, подтвержденная физиологическими опытами ВНИИ животноводства; содержащееся в рапсовом жмыхе масло (9-10%) находится в связанном виде; добавление же в рацион КРС масла в жидком виде связано с риском ингибирования микробиального комплекса и как следствие - ухудшения переваримости углеводов, волокнистых структур и всасываемости некоторых микроэлементов [7, с. 203].

По кормовым достоинствам рапсовый жмых не уступает соевому и содержит в 1 кг - 1,12 кормовых единиц, 12,5 МДж обменной энергии, 265-280 г перевариваемого протеина, 120-130 г жира. В жире содержатся незаменимые жирные кислоты (олеиновая и линоленовая), необходимые животным для роста. Введение в рацион животных 10-20% рапсового жмыха стимулирует рост и развитие молодняка, увеличивает надои, стимулирует воспроизводительную способность.

Необходимо отметить, что применимость маслосемян товарного зерна нетрадиционных сельскохозяйственных культур зависит от насыщенности и содержания в них жирных кислот. Семена рапса используют для производства пищевых и технических масел. После дальнейшей обработки остается твердый остаток. Это экстракционный шрот богатый белком корм.

Семена подсолнечника и продукты их переработки играют важную роль в продовольственном комплексе страны. От уровня валового сбора данной культуры зависит не только удовлетворение

потребностей населения в пищевом растительном масле, но и в значительной мере обеспечение животноводства высокобелковым кормом. Подсолнечник так же используется в кондитерской промышленности и в виде компонента птичьих кормов [7]. В свиноводстве рапсовый жмых является очень хорошим источником протеина и энергии как на откорме молодняка, так и для кормления свиноматок его можно добавлять во все зерновые рационы в количестве 5-15 % без каких-либо опасений. Использование рапсового жмыха в птицеводстве при откорме бройлеров доля рапсового жмыха может быть источником половины протеина по некоторым возрастным группам. Скармливание рапсового жмыха курам-несушкам также очень эффективно из-за его уникального аминокислотного состава, богатого метионином, напрямую влияющего на яйценоскость [7]. Рапсовый жмых в птицеводстве может с успехом заменить значительную долю дорогого соевого шрота.

Необходимым условием получения прибыли является определенная степень развития производства, обеспечивающая превышение выручки от реализации продукции над затратами по ее производству и сбыту. Следовательно, далее проведем анализ объемов производства и реализации масличных культур в Орловской области (таблица 2).

Таблица 2 – Объем производства и реализации масличных культур в Орловской области [5]

Показатели	Годы						Темп роста, %
	2015	2020	2021	2022	2023	2024	
Объем производства семян и плодов масличных культур (в весе после доработки), тыс. тонн	185,4	483,1	597,9	642,6	827,3	940,3	в 5,1 раз
Реализовано, тыс. тонн	146,0	434,0	305,4	405,1	718,8	646,0	в 4,4 раз
Уровень товарности, %	78,7	89,8	51,1	63,0	86,9	68,7	87,3

*Источник: Составлено автором по данным сводной годовой

бухгалтерской отчетности сельскохозяйственных организаций Орловской области

Таким образом, в 2024 г. уровень товарности по масличным культурам сложился ниже уровня и 2015 г. и 2023 г. соответственно на 12,7% и 20,9%, что свидетельствует, о том, что в 2024 г. товаропроизводители реализовали полученный урожай масличных культур не полностью. Хозяйства оставляли запасы в виде масличных культур, рассматривая их с точки зрения финансовой подушки безопасности. Кроме этого, часть зерна масличных культур была использована на внутренние нужды, в том числе на корм животным, что отражено в таблице 3.

Таблица 3 – Использовано масличных культур в Орловской области на внутренние нужды (в производство), на корм животным, ц*

Вид масличных культур	Годы							Темп роста, %
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	
Бобы соевые	1589	1925	1500	4051	3839	1291	5686	в 3,6 раз
Семена рапса озимого и ярового	144	103	-	60	-	-	415,7	в 2,9 раз
Семена подсолнечника	1145	1598	76,0	398	832,5	10816	3596	в 3,1 раз

*Источник: Составлено автором по данным сводной годовой бухгалтерской отчетности сельскохозяйственных организаций Орловской области

Таким образом, некоторые товаропроизводители оставляют зерно масличных культур на корм скоту. В основном так поступают, те аграрии, которые работают над повышением продуктивности в животноводческой отрасли. Для определения эффективности реализации продукции, проведем анализ уровня рентабельности реализации масличных культур в Орловской области. Так, производство масличных культур эффективно и является рентабельным на протяжении всего изучаемого периода, что позволит перейти на новый технологический уровень производства масличной отрасли региона [2, с.102]. Рентабельность является обобщающим

показателем экономической эффективности производства и характеризует эффективность потребленных ресурсов. Следовательно, в таблице 4 остановимся на анализе показателей экономической эффективности производства масличных культур в регионе.

Таблица 4 - Оценка эффективности производства масличных культур в Орловской области*

Показатели	Годы				Темп роста, %
	2021	2022	2023	2024	
Площадь, тыс. га	283,3	346,3	350,4	354,9	125,3
Урожайность, ц/га	21,1	19,7	24,4	22,2	105,2
Валовой сбор, ц	5217111,8	5391510,1	7461033,4	7887068,1	151,2
Объем реализации, ц	3370995,3	4308956,4	7793516,2	7249738,7	в 2,2 раза
Выручка от реализации, тыс. руб.	14466043	14998983	23223498	25121919	173,7
Цена реализации, руб./ц	4291,3	3480,89	2980	3465,22	80,7
Полная себестоимость всего, тыс. руб.	5210339	7844385	15625540	15425929	в 3,0 раза
Прибыль (+), убыток (-), тыс. руб.	9255704	7154598	7597958	9695990	104,8
Уровень рентабельности, %	177,6	91,2	48,6	62,9	35,4

*Источник: Составлено автором по данным сводной годовой бухгалтерской отчетности сельскохозяйственных организаций Орловской области

Таким образом, проведенный анализ показал, что в 2024 году увеличиваются объемы реализации масличных культур (на 51,2%), что происходит как за счет увеличения объёма производства, так и за счет уровня урожайности, по сравнению с 2021 г. Также, интерес к производству масличных культур вызывает и ценовая политика на эти культуры. С 2018 г. наблюдается ежегодный рост цен реализации масличных культур. Исключением стал 2023 г., в этом году наблюдается самая низкая цена реализации на масличные культуры. Тем не менее, это не позволило сократить выручку от реализации

масличных культур. В 2024 г. ситуация меняется: цена реализации повышается, что оказывает влияние на увеличение выручки от реализации масличных культур. Несмотря на то, что растет полная себестоимость возделывания масличных культур, организациям, занимающимся их производством удается получить прибыль и повысить рентабельность отрасли по сравнению с 2023 годом на 29,4%. Отметим, что для снижения затрат на семена, в долгосрочной перспективе, государству необходимо сосредоточить усилия на выведении новых сортов [6, с.200]. Также государственная поддержка позволит заложить надежную основу для его дальнейшего эффективного функционирования [8, с.349]

Выводы. Таким образом, в Орловской области прослеживается положительная динамика производства масличных культур, подтверждающая показателями эффективности их производства. Ежегодно наблюдается динамика роста валового объема производства, также в регионе идет активная поддержка и стимулирование сельскохозяйственных организаций, занимающихся производством масличных культур, направленная на обеспечение населения растительным маслом, а отрасль животноводства полноценными сбалансированными кормами.

Библиография

1. Волчёнкова А.С. Обоснование перспективных направлений развития аграрного сектора экономики региона //Региональная экономика: теория и практика. 2013. № 10. С. 43-48.

2. Ловчикова Е.И., Волченкова А.С., Завгороднева О.В., Хашир Б.О. Производительность труда – критерий экономической оценки технологического развития сельскохозяйственного производства // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. 2019. № 1 (46). С. 102-108.

3. Постановление Правительства Российской Федерации от 14 мая 2025 г. N 642 "О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 23 декабря 2021 г. N 2425" URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_505353/ (дата обращения: 29.01.2026 г.).

4. Прока Н.И. Социально-экономическая оценка конкурентоспособности аграрной экономики //В книге: Аграрная наука в обеспечении продовольственной безопасности и развитии сельских территорий. Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции: Луганск, 2025. С. 324-327.

5. Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство /

Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Орловской области. URL: https://57.rosstat.gov.ru/sh_ohota_lh (дата обращения: 29.01.2026 г.).

6. Суровцева Е.С. Бюджетное стимулирование работников малого предпринимательства в агропромышленном комплексе Орловской области // Никоновские чтения. 2009. №14. С. 349-351.

7. Сухочева Н.А., Грудкина Т.И. Стратегия реализации потенциала масложирового подкомплекса в развитии животноводства //Вестник Саратовского государственного технического университета. 2014. Т. 1. № 1 (74). С. 201-209.

8. Шабалкина Н.А., Суровцева Е.С. Современные тенденции производства сои в мире и России // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. 2022. № 12 (94). С. 195-201.

УДК 619:615.155: 636.2

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ ХРЕНА НА СРЕДНЕСУТОЧНЫЕ УДОИ КОРОВ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО СТРЕСС-ПРЕССИНГА

EFFECT OF A BIOLOGICALLY ACTIVE SUPPLEMENT BASED ON HORSERADISH ON AVERAGE DAILY MILK YIELD OF COWS UNDER INDUSTRIAL STRESS-PRESSING CONDITIONS

Веселов С.Л., *аспирант*
Veselov S.L., *PhD student*
Яровaн Н.И., *д.б.н., профессор*
Yarovan N.I., *Doctor of Biological Sciences, Professor*
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», г. Орёл, Россия
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin, Orel, Russia

Аннотация. В статье показано влияние различных фармакопейных форм добавок на основе хрена и моркови на молочную продуктивность коров, находящихся в условиях промышленного стресс-прессинга. Целью работы являлось изучение влияния разных фармакопейных форм хрена обыкновенного на выражающуюся в среднесуточных удоях молочную продуктивность коров, содержащихся под влиянием индустриального стресс-прессинга. Эксперимент проводили на базе ООО «Стрелецкое», Орловской области, д. Истомино. В качестве объектов исследования были сформированы по принципу пар - аналогов 4 группы коров 2-й лактации по 5 голов в каждой. Проведённые исследования показали, что наибольший положительный эффект получен от применения добавки, включающей корень хрена измельчённый сушёный горячим воздухом (12 г), мука (200 г), морковь (38 г), дополнительно к основному рациону.

Ключевые слова: хрен обыкновенный, морковь, промышленный стресс, промышленное содержание, коровы, среднесуточный удой.

Abstract. *This article examines the effects of various pharmacopeial forms of horseradish and carrot-based supplements on milk productivity in cows kept under industrial stress conditions. The aim of the study was to investigate the effects of various pharmacopeial forms of horseradish on average daily milk yield in cows kept under industrial stress conditions. The experiment was conducted at Streletskoye LLC in the village of Istomino, Oryol Region. Four groups of second-lactation cows, each with five animals, were used as subjects for the study. The study showed that the greatest positive effect was achieved with a supplement containing hot-air-dried horseradish root (12 g), flour (200 g), and carrots (38 g), in addition to the main diet.*

Key words: *horseradish, carrot, industrial stress, industrial housing, cows, average daily milk yield.*

Введение. Научно-технический прогресс и модернизация молочного скотоводства предполагают получение высоких удоев от коров, содержащихся на промышленных комплексах, используя интенсивные технологии производства молока. Однако при использовании данной технологии отмечается значительное сокращение периода хозяйственного использования коров, что приводит к снижению среднесуточных удоев и суммарного пожизненного удоя. При этом важно учитывать, какое содержание коров используется на предприятии: привязное или беспривязное.

Техногенные нагрузки истощают внутренние резервы организма коровы, они не способны к ним адаптироваться.

К факторам, формирующим стресс-прессинг для коров в условиях промышленного комплекса относятся: несбалансированное кормление, несоответствующие технологии кормления, токсические вещества в кормах, вакцинации, перегруппировки, гиподинамия, нарушения зоо-ветеринарных требований к условиям содержания.

Все выше перечисленные факторы негативно влияют на метаболические процессы, причём, прежде всего страдает оксидантно-антиоксидантная система, резко возрастает свободно-радикальное окисление и снижается активность антиоксидантной системы. Возникает так называемый «окислительный стресс», характеризующийся нарушением целого ряда гомеостатических показателей, что закономерно приводит к снижению молочной продуктивности.

Уменьшение внутренних запасов адаптивной активности в организме коров требует введения дополнительно экзогенных адаптогенов. В настоящее время приоритет отдаётся использованию

фитоадаптогенов, структурное строение которых соответствует метаболитам животных.

В качестве такого антиоксидантного средства предлагаем использование препаратов на основе хрена.

Хрен обыкновенный – это многолетнее растение, которое достаточно долго человечество использует как приправу к пище и как лекарство в народной медицине и ветеринарии [1, 2]. Культура «Хрен Обыкновенный» это корневищное растение, полезным у которого являются и листья, и корень.

Цель работы. Целью работы являлось изучение влияния разных фармакопейных форм хрена обыкновенного на выражающуюся в среднесуточных удоях молочную продуктивность коров, содержащихся под влиянием индустриального стресс-прессинга.

Материалы и методы.

Эксперимент проводили на базе ООО «Стрелецкое», Орловской области, д. Истомино. В качестве объектов исследования были сформированы по принципу пар - аналогов 4 группы коров 2-й лактации по 5 голов в каждой:

- контрольная группа – коровы получали только основной рацион (ОР);

- первая (опытная) группа получала ОР плюс добавка следующего состава: лист хрена сушёного на вольном воздухе (18,3 г) + мука (200 г) + морковь (38 г);

- вторая (опытная) группа – ОР + лист хрена измельчённого сушёного горячим воздухом (43,3 г) + мука (200 г) + морковь (38 г);

- третья (опытная) группа – ОР + корень хрена измельчённый сушёный горячим воздухом (12 г) + мука (200 г) + морковь (38 г).

При приготовлении добавок сушку проводили двумя способами: на вольном воздухе и с использованием горячего воздуха [3, 4]

Добавки задавались в пустые кормушки до утреннего кормления.

Результаты собственных исследований. Применение предлагаемых добавок на основе хрена с добавлением моркови в разных фармакопейных формах показало их положительное влияние на организм коровы, что подтверждается увеличением среднесуточных удоев, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние биологических добавок на основе хрена с добавлением моркови на среднесуточные удои коров в стрессогенных условиях промышленного комплекса

Показатели		До начала эксперимента	10 дней	20 дней	30 дней
среднесуточный удой (кг)	Контроль (ОР)	19,2±0,07	19,3±0,08	19,4±0,1	19,6±0,1
	Группа № 1 ОР + лист хрена измельчённого сушёного горячим воздухом (43,3 г) + мука (200 г) + морковь (38 г)	19,1±0,1	19,5±0,08	19,9±0,08	20,3±0,06
	Группа № 2 ОР + лист хрена измельчённого сушёного горячим воздухом (43,3 г) + мука (200 г) + морковь (38 г)	19,1±0,06	19,6±0,07	20±0,08	20,6±0,08
	Группа № 3 ОР + корень хрена измельчённый сушёный горячим воздухом (12 г) + мука (200 г) + морковь (38 г)	19,2±0,06	20,1±0,07	20,9±0,08	21,5±0,06*

К концу эксперимента на 30-й день было выявлено, что среднесуточные удои были выше в первой опытной группе на 3,6%; во второй – на 5,1%; в третьей - на 9,7% относительно контрольной группы.

Вывод. Проведённые исследования показали, что наибольший положительный эффект получен от применения добавки, включающей корень хрена измельчённый сушёный горячим воздухом (12 г), мука (200 г), морковь (38 г), дополнительно к основному рациону.

Библиография

1. Shehata, A.; Mulwa, R.M.S.; Babadoost, M.; Uchanski, M.; Noton, M.A.; Skirvin, R.; Walters, S.A. Horseradish: Botany, horticulture, breeding. Hort. Rev. 2009, 35, 221–261.

2. Sampliner, D.; Miller, A.J. Ethnobotany of horseradish (Armoracia rusticana, Brassicaceae) and its wild relatives (Armoracia spp.): Repro-ductive biology and local uses of in their native ranges. Econ. Bot. 2009, 63, 303–313.

3. Usai M, Marchetti M, Foddai M et al (2011) Influence of different stabilizing operations and storage time on the composition of essential oil of thyme (Thymus officinalis L.) and rosemary (Rosmarinus officinalis L.). LWT Food Sci Technol 44:244–249. https://doi.org/10.1016/j.lwt.2010.05.024

4. Wolfe KL, Liu RH (2003) Apple peels as a value-added food ingredient. J Agric Food Chem 51:1676–1683. https://doi.org/10.1021/jf025916z.

УДК 619:616:636.084

ВАЖНОСТЬ НЕКОТРЫХ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ КОМПАНЕНТОВ В БОРЬБЕ С КАННИБАЛИЗМОМ У СВИНЕЙ

THE IMPORTANCE OF CERTAIN BIOLOGICALLY ACTIVE COMPONENTS IN THE CONTROL OF CANNIBALISM IN PIGS

Ивлева Н.А., *кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры анатомии, физиологии и хирургии*
Ivleva N.A., candidate of biological sciences, senior lecturer departments of anatomy, physiology and surgery
Петюнова А.М., *студентка специальности ветеринария*
Petyunova A.M., student specializing in veterinary medicine
ФГБОУ ВО «ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»
OREL STATE AGRARIAN UNIVERSITY NAMED AFTER N.V. PARAKHIN
na.ivleva@orelsau.ru

Аннотация. В статье рассматривается проблема каннибализма у свиней, причиной которой как правило служит недостаточность пластических веществ, которая приводит к нарушению адаптации организма и запускаются патологические механизмы, с проявлениями нетипичного поведения, в частности к агрессии и каннибализму. Экономические потери при каннибализме превратились в системную проблему интенсивного свиноводства, так как повреждения вследствие укусов достигают до 10% продуктивности, а при скученном содержании – до 15%. Кормление в свиноводстве определяет не только прирост массы, но и социальное поведение

стада, поскольку несбалансированные рационы нарушают обмен нейромедиаторов, провоцируя агрессию и каннибализм. Целью работы является обзор биологически активных компонентов, влияющих на обмен веществ и нервную систему у свиней, профилактирующих каннибализм. В статье рассмотрены дефицитные состояния у свиней, при которых нарушаются не только метаболический статус, но и деятельность центральной нервной системы, что в последующем приводит к поведенческим расстройствам. Обзор акцентирует роль кормления, в профилактике и коррекции каннибализма. Так, дефицит триптофана повышает агрессию на 40%, добавки магния снижают на 25%, а сбалансированные рационы с 14% протеина минимизируют агрессивное поведение. Имеются данные по положительному эффекту при приеме различных аминокислот, пробиотиков, пребиотиков, минеральных добавок и препаратов, а так же фитогенных экстрактов мяты, мелиссы, хмеля. Это подтверждает важность комплексного подхода к кормлению, где добавки управляют поведением через нейротрансмиттеры, микробиом, иммунитет, в профилактики каннибализма у синей.

Ключевые слова: каннибализм, каудофагия, свиньи, агрессия, кормление, триптофан, магний, рацион.

Abstract. *The article discusses the problem of cannibalism in pigs, which is usually caused by a lack of plastic substances, which leads to impaired adaptation of the body and triggers pathological mechanisms with atypical behavior, including aggression and cannibalism. The economic losses associated with cannibalism have become a systemic problem in intensive pig farming, as injuries caused by bites can result in up to 10% loss in productivity, and up to 15% in crowded conditions. Feeding in pig farming determines not only weight gain, but also the social behavior of the herd, as unbalanced diets disrupt the exchange of neurotransmitters, provoking aggression and cannibalism. The purpose of this work is to review the biologically active components that affect metabolism and the nervous system in pigs and prevent cannibalism. The article discusses the deficient conditions in pigs, which disrupt not only the metabolic status, but also the functioning of the central nervous system.*

Keywords: *cannibalism, caudophagy, pigs, aggression, feeding, tryptophan, magnesium, diet.*

Введение. Индустриальные животноводческие комплексы в настоящее время представляют собой сложную структуру, сочетающую биологическую (животные), организационно-

экономическую и инженерную системы. В связи с чем любые изменения в технологическом процессе отражаются на организме животного. В случае недостаточности пластических веществ нарушается возможность адаптации организма и запускаются патологические механизмы, которые могут привести к снижению продуктивности, уровня воспроизводства и иммунитета, а также к нетипичному поведению, в частности к агрессии и каннибализму. В данном контексте термин «каннибализм» означает явление каудофагии (при котором одно животное причиняет ранение или укус другому, ему подобному), распространенную в свиноводстве.

Основной причиной каннибализма принято считать стрессовое состояние, при котором обмен веществ работает на предельных возможностях с последующим истощением ресурсов организма, в связи с чем необходимо проводить контроль кормовых рационов в соответствии с особенностями технологических процессов на производстве. На промышленных свиноводческих комплексах повреждения вследствие каннибализма могут составлять до 10% продуктивности стада. Наблюдения за современными фермами показывают, что при скученном содержании животных потери производства достигают 15% прибыли, а лечение повреждений удваивает затраты. Из сказанного следует необходимость анализа причин, поскольку поверхностный подход маскирует глубинные метаболические сдвиги.

Целью работы является обзор биологически активных компонентов, влияющих на обмен веществ и нервную систему у свиней, профилактирующих каннибализм.

Результаты и обсуждение. Кормление в свиноводстве определяет не только прирост массы, но и социальное поведение стада, поскольку несбалансированные рационы нарушают обмен нейромедиаторов, провоцируя агрессию и каннибализм. Когда животные недополучают ключевые аминокислоты или минералы, их нервная система выходит из равновесия, что приводит к укусам хвостов, ушей, иногда к летальным исходам [1, 2]. Из сказанного вытекает, что современные кормовые добавки превращаются в инструмент целенаправленного управления психоэмоциональным состоянием свиней, сочетая питательную ценность с регуляцией поведения. Триптофан здесь выступает прекурсором серотонина, гормона, подавляющего тревогу и драки, магний расслабляет мышцы, снижая спазмы и раздражительность, пробиотики с пребиотиками нормализуют микрофлору кишечника, влияя на мозг через ось кишечник-мозг. Наряду с ними бета-глюканы укрепляют иммунитет,

подавляя системное воспаление, способное нарушать нейронные связи, фитогенные экстракты мяты, мелиссы, хмеля оказывают седативный эффект, успокаивая возбуждённое стадо. Подобная комбинация интегрируется в премиксы, стартерные и финишные корма, обеспечивая не только спокойствие животных, но и ускорение суточных привесов, повышение сопротивляемости инфекциям, улучшение общего благополучия.

Кислота в качестве добавки подавляет каннибализм, действуя как антиоксидант и стабилизатор нервной проводимости. Между тем неожиданные открытия в биотехнологии открывают новые горизонты, поскольку производные дрожжей с 5'-нуклеотидами и пептидами молекулярной массой от 1000 до 10000 дальтонов предупреждают агрессию у выращиваемых животных. Нуклеотиды представляют собой фосфорные эфиры нуклеозидов, включающие пуриновое или пиримидиновое основание, пентозу в виде рибозы или дезоксирибозы, одну или несколько фосфорных кислот, в 5'-положении образующие физиологически приемлемые соли, гидраты, водные формы. Помимо этого патент № US-A-5188851 демонстрирует введение 5'-нуклеотидов в корм для рыб с целью улучшения вкусовых качеств, а № US-A-3686392 расширяет применение на широкий круг животных для ускорения роста и повышения конверсии корма. Патенты US-B-6248716 и US-B-6184208 описывают пептиды для регуляции прироста веса, эпителизации, рубцевания, выступающие болеутоляющими и седативными средствами, а заявка WO 02/067959 детализирует экстракцию таких пептидов из стресс-воздействованных дрожжей перед автолизом, где для человека они служат антистрессовыми и нейротрофическими факторами.

Эффективность способа предупреждения каннибализма путём введения дрожжевых производных, содержащих указанные нуклеотиды и пептиды, что особенно актуально для интенсивных ферм с высокой плотностью посадки. Применение добавки «Мисма ГАМК» на участках доращивания сдвинуло начало каннибализма с 50 до 57 дня, снизив количество повреждённых животных на 2,70 % при минимальной дозировке и коротком курсе, подтверждая быстрый седативный эффект гамма-аминомасляной кислоты на центральную нервную систему. Кормление определяет поведение свиней в стаде, поскольку несбалансированные рационы нарушают обмен нейромедиаторов, толкая животных на агрессию и каннибализм. Когда содержание триптофана в сухом веществе корма падает ниже 0,18%, тормозные механизмы центральной нервной системы слабеют, укусы возрастают на 40%, а избыток протеина свыше 16% накапливает

мочевину в крови, раздражая нейроны. Исследования показывают эффективность рационов с 13–14% протеина и 0,22% триптофана, стабилизирующих поведение, снижающих каннибализм на 35% [4]. При этом добавки магния в дозах 200–300 мг на килограмм, особенно в форме оксида или хелатов, подавляют гипервозбудимость через модуляцию NMDA-рецепторов, уменьшая агрессию на 25%, что особенно заметно у хряков. Наряду с магнием селен 0,3 мг и витамин Е 100 МЕ на килограмм защищают нейроны от окислительного стресса, хотя эффект накапливается за 3–4 недели.

Подобный механизм распространяется на энергетический баланс, где голодание или усвояемость волокон ниже 5% удлиняют интервалы между кормлениями, усиливая фрустрацию у кормушек. Рационы с 12,5–13,5 МДж на килограмм и 40% нейтрально-детергентной клетчатки обеспечивают сытость, сокращая укусы на 20%, гранулированные комбикорма снижают конкуренцию за счет однородности. Между тем высокие температуры снижают аппетит на 15%, усугубляя дефицит энергии, аминокислотный профиль с несоответствием лизин:метионин 10:1 провоцирует гиперактивность дофаминовой системы. Синтетический метионин 0,25% и треонин 0,6% балансируют синтез, снижая доминантность альфа-самцов. Следовательно, кормление формирует серотонинергическую систему, определяя социальную иерархию в стаде.

Если рассмотреть минеральный статус подробнее, то дефицит магния ниже 0,15% провоцирует гипервозбудимость у свиней, поскольку этот элемент модулирует NMDA-рецепторы в нейронах, регулируя возбудимость синапсов [3]. Добавки в форме оксида или хелатов по 200–300 мг на килограмм корма снижают агрессию на 25%, особенно у хряков, где тестостерон усиливает доминантное поведение [5]. Наряду с магнием селен в дозе 0,3 мг и витамин Е 100 мг-эквивалентов на килограмм защищают нейроны от перекисного окисления, минимизируя стрессовые атаки на сородичей. Правда эффект накопительный, проявляется через 3–4 недели регулярного применения, что требует планирования рационов на долгосрочную перспективу. Из сказанного вытекает необходимость комплексного подхода к минерализации кормов.

Большую роль в поведении отводится энергетическому балансу, поскольку голодание или усвояемость волокон ниже 5% удлиняют интервалы между кормлениями, усиливая фрустрацию и конкуренцию у кормушек. Рационы с 12,5–13,5 МДж на килограмм и 40% нейтрально-детергентной клетчатки дают длительную сытость, сокращая укусы на 20% за счёт стабилизации глюкозы в крови [6].

Характерна ситуация с гранулированными комбикормами, где однородность гранул снижает драки за корм, распределяя доступ равномерно. Впрочем, картина усложняется при температурах выше 25°C, когда аппетит падает на 15%, усугубляя дефицит энергии. Все перечисленные факторы указывают на роль аминокислотного профиля в поведенческих реакциях.

Несоответствие лизин: метионин в соотношении 10:1 провоцирует гиперактивность дофаминовой системы, усиливая доминантность в стаде. Синтетический метионин 0,25% и треонин 0,6% балансируют синтез нейромедиаторов, снижая агрессию альфа-самцов. Следовательно, кормление напрямую формирует серотонинергическую систему, определяя социальную иерархию. У поросят-отъемышей дефицит железа ниже 100 мг на килограмм удваивает каннибализм, поскольку анемия вызывает гипоксию мозга и раздражительность. Добавки глюконата железа 150 мг стабилизируют гемоглобин, минимизируя нападения на слабых особей.

Между тем у супоросных маток уровень кальция ниже 0,6% провоцирует остеопороз, косвенно повышая агрессию к поросятам из-за болевого синдрома. Особенно ярко кормовая роль проявляется при сравнении интенсивных клеточных систем с свободновыгуловыми. В клетках с раздачей корма трижды в сутки каннибализм растёт на 30%, при ad libitum кормлении падает на 15% за счёт постоянной доступности пищи. Наряду с рационом обогащение среды соломой или игрушками ослабляет стресс, хотя полностью не заменяет сбалансированный корм. Анализ некоторых ферм демонстрирует, что переход на гранулы с триптофаном сократил потери от каннибализма с 12 до 4%, подтверждая практическую ценность триптофана в гранулированных кормах. Анализ отечественных ферм выявляет общую тенденцию, где кормление интегрирует генетические предрасположенности и условия среды в профилактику каннибализма, комплекс с 14% протеина, 0,2% триптофана и 250 миллиграммами магния обеспечивает снижение агрессии на 50% [7]. Из сказанного вытекает, что экономия на кормовых добавках неизбежно оборачивается выбраковкой животных, ростом ветеринарных затрат, падением продуктивности стада. Подобная логика объясняет устойчивость проблемы на многих хозяйствах, где приоритет отдаётся дешёвым зерновым смесям без баланса аминокислот.

Наряду с классическими добавками пробиотики и пребиотики улучшают микрофлору кишечника, влияя на поведение через ось кишечник-мозг, где микробиом модулирует синтез серотонина. Между тем рынок предлагает феромон Suilance от Ceva Santé Animale,

имитирующий материнские сигналы. Известно, что аскорбиновая кислота подавляет агрессию как антиоксидант. Любопытно отметить производные дрожжей с 5'-нуклеотидами и пептидами молекулярной массой от 1000 до 10000 дальтонов, предупреждающие каннибализм у выращиваемых животных.

Нуклеотиды включают пуриновое или пиримидиновое основание, пентозу в виде рибозы или дезоксирибозы, фосфорную кислоту в 5'-положении, образуя соли и гидраты. Если рассмотреть эти инновации с точки зрения свиноводства, они интегрируются в премиксы, стартерные корма, обеспечивая не только спокойствие стада, но и прирост массы, иммунитет.

Все перечисленные факты указывают на комплексный подход к кормлению, где добавки управляют поведением через нейротрансмиттеры, микробиом, иммунитет. Каннибализм давно вышел за рамки случайностей, превратившись в системную проблему интенсивного свиноводства, укусы хвостов, ушей крадут до 10% продуктивности, в плотных помещениях потери достигают 15%. Наблюдения показывают удвоение затрат на лечение ран, поверхностный подход маскирует метаболические сдвиги. Помимо триптофана, магния, энергетический баланс, аминокислоты определяют социальное поведение на разных стадиях роста.

Выводы. Проблема каннибализма у свиней связана прежде всего с метаболическими нарушениями, где несбалансированное кормление провоцирует нейрохимический дисбаланс, толкая стадо на самоуничтожение. Анализ тенденций подтверждает окупаемость инвестиций в баланс, где экономия приводит к потерям. Подобная картина характерна для ферм, игнорирующих аминокислотный профиль, минерализацию, энергетическую насыщенность в рационе и не адаптирует его в при стрессогенных условиях. Таким образом, профилактика и коррекция каннибализма требует комплексного подхода с акцентом на биологически активные вещества, представленные в статье, в рационах.

Библиография

1. Фисинин В.И. Кормление свиней: учебник. М.: КолосС, 2021. 456 с.
2. Калашников А.П. Аминокислоты в поведении свиней // Ветеринария. 2022. № 5. С. 34–41.
3. Трухановский А.А. Магний против агрессии // Животноводство. 2023. № 2. С. 19–25.

4. Бочаров И.И. Протеиновый баланс и каннибализм // Сельское хозяйство России. 2021. № 7. С. 28–34.
5. Петров А.В. Магний и NMDA-рецепторы в профилактике гипервозбудимости у хряков // Сельскохозяйственная биология. – 2020. – Т. 55, № 2. – С. 156–167.
6. Ромашов С.П. Энергетический статус и поведение // Птицеводство и животноводство.
7. Синклер Р.Д. Влияние триптофана на серотонинергическую систему и агрессию у свиней // Journal of Animal Science. – 2018. – Vol. 96, № 5. – С. 1892–1903.

УДК 636.2:616-008.9

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ПРОФИЛАКТИКЕ И ТЕРАПИИ КЕТОЗА У МОЛОЧНЫХ КОРОВ: АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

MODERN APPROACHES TO THE PREVENTION AND THERAPY OF KETOSIS IN DAIRY COWS: AN ANALYTICAL REVIEW

***Извекова А.Н**., аспирант специальности 1.5.5. Физиология человека и животных*
Izvekova A.N., PhD student specializing in 1.5.5. Human and Animal Physiology
***Мамаев А.В.**, доктор биологических наук, профессор*
A.V. Mamaev, Doctor of Biological Sciences, Professor
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», Орел, Россия
Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education "Orel State Agrarian University named after N. V. Parakhin" , Orel, Russia
E- mail: smart-homa@mail.ru

Аннотация. Кетоз дойных коров остается одной из наиболее актуальных проблем современного молочного животноводства, наносимый им ущерб складывается из снижения молочной продуктивности, ухудшения воспроизводительной функции и преждевременной выбраковки животных. Целью данного обзора является анализ и систематизация современных научных данных об этиологии, патогенезе, методах диагностики, а также современных подходах к профилактике и лечению кетоза у крупного рогатого скота в условиях промышленного производства молока. В работе рассмотрены статистические данные распространенности заболевания в России и за рубежом, проанализированы факторы риска, включая

особенности кормления, генетическую предрасположенность и упитанность животных. Особое внимание уделено патобиохимическим механизмам развития кетоза, роли микробиома рубца и функционального состояния печени в формировании метаболических нарушений. Представлен анализ современных протоколов терапии, включая применение глюкопластических субстратов, гормональных препаратов и гепатопротекторов. Детально рассмотрены профилактические стратегии, основанные на коррекции рациона, контроле упитанности и использовании кормовых добавок, таких как пропиленгликоль, защищенные формы холина и метионина. На основании анализа литературных источников сделан вывод о необходимости комплексного подхода к решению проблемы кетоза, сочетающего оптимизацию кормления, раннюю диагностику субклинических форм и применение метаболически ориентированных средств профилактики.

Ключевые слова: кетоз, молочные коровы, транзитный период, отрицательный энергетический баланс, пропиленгликоль, защищенный холин, метионин, гепатопротекторы, профилактика, диагностика.

Abstract. *Ketosis in high-yielding dairy cows remains one of the most pressing concerns in modern livestock farming, causing substantial economic losses due to reduced milk yield, impaired reproductive performance, and premature culling. This review aims to analyze and systematize current scientific evidence on the etiology, pathogenesis, diagnostic approaches, as well as contemporary strategies for the prevention and treatment of ketosis in cattle under industrial milk production conditions. The paper presents statistical data on disease prevalence in Russia and abroad, and examines risk factors including nutritional characteristics, genetic predisposition, and body condition of animals. Particular attention is paid to the pathobiochemical mechanisms underlying ketosis development, the role of rumen microbiota, and the functional state of the liver in the formation of metabolic disorders. An analysis of current treatment protocols is provided, encompassing the use of glucogenic substrates, hormonal agents, and hepatoprotectors. Preventive strategies based on dietary adjustment, body condition monitoring, and the use of feed additives such as propylene glycol, rumen-protected choline, and methionine are discussed in detail. Based on the analysis of literature data, it is concluded that an integrated approach combining nutritional optimization, early diagnosis of subclinical forms, and the application of*

metabolically targeted preventive measures is essential for addressing the problem of ketosis.

***Keywords**: ketosis, dairy cows, transition period, negative energy balance, propylene glycol, rumen-protected choline, methionine, hepatoprotectors, prevention, diagnostics.*

Интенсификация молочного животноводства и ориентация на максимальную реализацию генетического потенциала продуктивности привели к обострению проблемы метаболических нарушений у высокопродуктивных коров. Среди них особое место занимает кетоз — заболевание, характеризующееся глубокими нарушениями углеводно-липидного обмена и оказывающее комплексное негативное влияние на здоровье, продуктивность и воспроизводительную функцию животных.

Особую актуальность проблема кетоза приобретает в связи с активным завозом и разведением в России импортного высокопродуктивного скота, который характеризуется повышенной чувствительностью к нарушениям кормления и содержания. Транзитный период, охватывающий три недели до и после отела, является критическим этапом, когда потребность в энергии для запуска лактации максимальна, а физиологическая способность к потреблению корма ограничена. Возникающий отрицательный энергетический баланс запускает каскад метаболических нарушений, ведущих к развитию кетоза и его последствий.

Цель настоящего обзора — систематизировать современные научные данные о механизмах развития, методах диагностики, профилактики и лечения кетоза, а также оценить эффективность различных терапевтических и профилактических подходов в условиях промышленного животноводства.

Анализ статистических данных свидетельствует о широкой распространенности кетоза в молочном скотоводстве как в России, так и за рубежом. В странах с развитым молочным животноводством (США, Канада, Германия, Нидерланды, Дания) ежегодно регистрируется около 1 млн. случаев заболевания, что составляет примерно 4% от общего поголовья [1].

В Российской Федерации ситуация остается не менее напряженной. По данным исследований, проведенных в высокопродуктивных стадах, распространенность субклинической формы кетоза достигает 68%, тогда как клинически выраженные формы регистрируются у 8,6% поголовья [2]. Важно подчеркнуть, что субклинический кетоз диагностируется в 5,5 раза чаще, чем острая и

умеренная формы, что создает проблему своевременного выявления заболевания [5].

Экономические потери от кетоза складываются из нескольких составляющих. Основной ущерб обусловлен снижением молочной продуктивности: потери молока составляют в среднем 800 кг на одну больную корову за лактацию, что при текущих ценах эквивалентно убытку около 32 тыс. рублей на голову. При 5% заболеваемости клиническими формами ежегодные потери хозяйства могут достигать 1,6 млн. рублей [3]. Дополнительные убытки связаны с нарушением воспроизводственной функции, падежом новорожденных телят, сокращением сроков хозяйственного использования и преждевременной выбраковкой животных.

Важно отметить, что более распространенной является субклиническая форма кетоза, зачастую не регистрируемая в хозяйствах, поскольку скрининговое тестирование поголовья как правило проводят на 10–14-й день после отела, что может приводить к недоучету до 30–40% случаев (потеря «пикового окна») [4]. Замечено, что у молодых животных (1–3-я лактация) кетоз в основном протекает в субклинической и умеренной формах, а у коров 3–5-й лактации характерно проявление острой формы заболевания. Субклинический кетоз регистрируется в 5,5 раз чаще, чем острая и умеренная формы. Также отмечена сезонность проявления болезни. Клиническая (умеренная) и острая форма болезни регистрировались чаще поздней осенью и зимой (с ноября по март) [5].

Большинство авторов разделяют кетоз по этиологическому принципу на первичный и вторичный. Первичный – связан с нехваткой энергии при высоких надоях или с наличием в рационе кормов плохого качества и вторичный – связан с наличием мастита, метрита, ацидоза, которые приводят к снижению потребления сухого вещества и тем самым запускают порочный круг патогенеза. [6].

На развитие кетоза также влияет уровень упитанности животных. Отмечено, что коровы, имеющие к моменту отела балл упитанности более 3,75 в значительной степени подвержены кетозу. Ожиревшие животные не только чаще заболевают, но и тяжелее переносят патологический процесс [7]. Усиленный липолиз при кетозе усугубляет начавшуюся еще в период ожирения жировую инфильтрацию печени [8, 14].

Определенную роль в этиологии заболевания играет и генетический фактор. Средняя распространенность кетозов среди потомства быков-носителей гена предрасположенности составляет 4,2 %, а коэффициент наследуемости - 0,18. При этом в молоке,

подверженных кетозу коров, наблюдается повышенное содержание лактозы и низкое содержание протеина, по сравнению с генетически устойчивыми животными [9].

Наиболее частыми причинами развития кетоза также являются высококонцентратный тип кормления, скармливание кормов низкого качества, с высоким содержанием масляной и уксусной кислот (силос, сенаж, жом), длительное голодание, недостаток энергии в пик лактации, расстройство гормональной регуляции, а также гиподинамия, недостаток инсоляции и аэрации [10].

Учитывая вышеуказанные факты, можно говорить о полиэтиологической природе рассматриваемого заболевания и подтверждает сложность его генеза.

Патогенез кетоза представляет собой сложный каскад метаболических нарушений, инициируемых в рубце и последовательно вовлекающих печень, другие внутренние органы и центральную нервную систему.

Ключевым пусковым механизмом служит нарушение баланса микрофлоры рубца. При избытке концентратов и дефиците клетчатки снижается численность целлюлозолитических бактерий, продуцирующих пропионовую кислоту [12]. Низкое содержание пропионата в печени угнетает глюконеогенез, в результате концентрация глюкозы в крови снижается. Возникающая гипогликемия активирует мобилизацию липидов из жировых депо с высвобождением неэстерифицированных жирных кислот (НЭЖК) [13, 14]. В итоге развивается активный кетогенез.

Происходит накопление кетовых тел (β-оксимасляной, ацетоуксусной кислот и ацетона). Проявляется кетонемия, кетонурия и кетонолактия, а также гипогликемия на фоне обеднения печени гликогеном [11].

Чрезмерная мобилизация неэтерифицированных жирных кислот (НЭЖК) из депо перегружает метаболические возможности печени. Когда скорость поступления НЭЖК превышает способность гепатоцитов к их полному окислению или экспорту в форме липопротеинов низкой плотности (ЛПОНП), происходит патологическое накопление триглицеридов в цитоплазме, развивается жировая дистрофия печени [14].

Усиленный липолиз при кетозе усугубляет процесс жировой инфильтрации печени (И. П. Кондрахин, 1989), нарушается ее нейтрализующая, ферментно- и белковообразующая функция, при этом степень поражения печени в виде гепатоза определяет сущность и характер болезни. Присутствие длительное время в крови

избыточного количества кетоновых тел и большого количества недоокисленных продуктов обмена вовлекает в патологический процесс нервную систему, которая, с одной стороны, подвергается токсикозу, а с другой — испытывает острый недостаток глюкозы, являющейся основным питательным продуктом нервных клеток. Что обусловливается тяжелыми расстройствами функции коры головного мозга, и клинически проявляется торможением или возбуждением двигательных центров головного мозга [15].

Основным маркером кетоза является повышение уровня β-гидроксибутирата (BHB) в крови больных животных. Определение этого показателя является самым надежным способом диагностики, так как позволяет выявить даже субклиническую форму кетоза, поэтому данный метод широко используется в хозяйствах уже более двадцати лет. Дополнительным критерием диагностики кетоза является также определение уровня глюкозы в крови. Концентрация глюкозы в крови у дойной коровы в норме составляет 2.2 – 2.4 ммоль/л, после отёла, с развитием отрицательного энергетического баланса уровень глюкозы постепенно падает, а при развитии кетоза может достигать значений 1.9 – 1.4 ммоль/л и ниже. При этом концентрация BHB в плазме растёт. Отметим, что присутствие небольшого количества BHB (до 0.6 ммоль/л) в крови коров после отела считается нормой. Однако при уровне от 1 до 1.4 ммоль/л развивается субклинический кетоз, а от 1,5 ммоль/л и выше – его клиническая форма.

Качество и состав молока у коров при кетозе также изменяются. Повышается кислотность молока на 5–10% и более в связи с изменениями щелочного резерва крови у больных коров, содержание молочного сахара снижается на 20% и более [16]. В промышленном скотоводстве кетоз у коров выявляется на основе интерпретации анализов крови, а также проб мочи и молока. Диагноз считается подтвержденным при значениях BHB в плазме крови 1200–1400 мкмоль/л и выше, а также при положительных значениях экспресс-тестов проб молока и мочи [17].

Для успешной борьбы с кетозом основополагающую роль имеет своевременное лечение.

Первым шагом в лечении нарушения обмена веществ является устранение причин болезни, улучшение условий содержания коров и стабилизация структуры рациона.

Основные направления лечения кетоза у крупного рогатого скота заключаются в применении глюкозосодержащих препаратов (например, внутривенное введение раствора глюкозы) для быстрого

пополнения энергетических запасов; использовании препаратов, стимулирующих обмен веществ (например, инсулин, кортикостероиды); применении витаминных добавок (особенно группы В) для поддержки обменных процессов; снижении количества жирных кормов, которые могут усугублять кетоз; добавлении в рацион пропиленгликоля или глицерина как источников быстро усваиваемой энергии [18].

Разработаны различные схемы лечения кетоза, большинство из которых показали высокую эффективность и апробированы экспериментально.

Так Киселенко П.С. и Туварджиев А.В. получили значительные результаты при лечении кетоза с помощью препарата «Кекстон», который содержит монензин натрия и подавляет действие грамположительных бактерий рубца [19].

Разработанная Житлухиной Д.С. схема терапии кетоза, включающая применение дексаметазона, пропиленгликоля, внутрибрюшинную блокаду растворов глюкозы 40% и новокаина 2% оказалась более эффективной по сравнению со стандартным применением пропиленгликоля. [20].

Воронова И.В. доказала, что использование пропеленгликоля в транзитный период в расчете 125-250 г на голову в сутки снижает количество кетоновых тел в молоке и препятствует развитию кетоза после отела [21].

Иванюк В. П. и Бобкова Г. Н. установили, что новая схема лечения кетоза (дексаметазон + пропиленгликоль + гепатоджект) показала более высокую эффективность при сравнении с традиционной (дексаметазон+ бутофан+ глюкоза) [22].

Иванищев К.А. и Романов К.И. доказали, что эффективным может быть лишь комплексное лечение кетоза, которое состоит в смене высоко концентрированного кормления и применения комбинированных лечебно-профилактических препаратов, например «Антикетоз», что балансирует показатели кетоновых тел до физиологической нормы, обеспечивает регулирование обмена веществ и снижает вероятность появления кетоза [23].

Таким образом, современные протоколы терапии кетоза включают комбинацию препаратов с учетом их воздействия на разные системы организма, а также применяется диетотерапия и комплексные пробиотические добавки для нормализации процессов пищеварения в рубце.

И все же с экономической точки зрения профилактика кетоза намного эффективнее лечения и является основой в борьбе с данным заболеванием.

По результатам анализа ряда источников основными мерами профилактики кетоза являются:

Коррекция рациона коров в транзитный период. Основной стратегией коррекции рациона является не предотвращение отрицательного энергетического баланса (что физиологически невозможно), а его сглаживание и метаболическая поддержка печени.

Контроль упитанности. Поддержание BCS на оптимальном уровне (3–3,5 балла) к моменту отела позволяет снизить риск чрезмерной мобилизации жира и развития жировой дистрофии печени [24]. Животные с избыточной упитанностью требуют особого контроля и коррекции рациона в сухостойный период.

Использование кормовых добавок. Высокий результат показало применение комплексных кормовых добавок, содержащих глюкопластические элементы, липоропные вещества, пребиотики, витамины, микроэлементы. Таким образом, добавка работает синергически по всем звеньям патогенеза кетоза.

Несмотря на перспективность комплексных добавок, наиболее распространенным и хорошо изученным методом профилактики кетоза остается добавление пропиленгликоля в рацион коров в транзитный период. Эффективность этого метода подтверждена многочисленными исследованиями отечественных и зарубежных ученых [25, 26, 27, 28].

Действие пропиленгликоля основано на его уникальных глюкопластических свойствах, позволяющих скорректировать ключевое звено в патогенезе заболевания — отрицательный энергетический баланс [25]. Механизм профилактического действия пропиленгликоля заключается в его способности быстро всасываться в рубце и служить непосредственным предшественником глюкозы в печени, минуя основные пути рубцового метаболизма. Это приводит к повышению уровня глюкозы и, как следствие, инсулина в крови. Рост концентрации инсулина, в свою очередь, сигнализирует организму о поступлении энергии и подавляет активность гормон-чувствительной липазы, снижая мобилизацию неэстерифицированных жирных кислот (НЭЖК) из жировых депо. Таким образом, пропиленгликоль не только обеспечивает организм критически важной глюкозой, но и предотвращает каскад метаболических нарушений, ведущих к накоплению кетоновых тел.

Эффективность пропиленгликоля подтверждается не только лабораторными показателями, но и производственными результатами. Данные, полученные на молочной ферме в Курской области, свидетельствуют о том, что внедрение системы автоматизированной выпойки пропиленгликоля позволило снизить количество заболевших коров на 43%, сократить среднюю продолжительность лечения на 0,84 дня и уменьшить долю кетоза в общей структуре заболеваемости с 29% до 14% [26]. Важно отметить, что пропиленгликоль не только снижает риск метаболических нарушений, но и оказывает положительное влияние на воспроизводительную функцию. Исследования показывают, что его применение в послеродовом периоде способствует улучшению оплодотворяемости с 33% до 57%, ускоряет наступление первой овуляции и удлиняет первую лютеиновую фазу [27].

Анализ экономической эффективности также подтверждает целесообразность применения добавки: группы коров, получавших пропиленгликоль по различным схемам, демонстрировали более высокий чистый доход и окупаемость кормов по сравнению с контролем [28].

Однако, несмотря на все преимущества, продолжительное применение пропиленгликоля сопряжено с определенными трудностями. Длительное использование пропионовой кислоты может ухудшить вкусовые качества корма, а ее избыточное количество может привести к ацидозу рубца и другим нарушениям обмена веществ [25].

М.П. Семененко описано успешное применение гепатопротекторного препарата Левазен для терапии и профилактики кетоза. Данный препарат обладает антиоксидантным, липотропным и мембраностабилизирующим действием, а также оказывает положительное влияние на антитоксическую и пигментную функцию печени, повышая ее устойчивость к гипоксии и различного рода интоксикациям [29].

Множество исследователей как в России, так и за рубежом отмечают положительный эффект применения защищенного холина в предотвращении развития кетоза у коров в транзитный период [30, 31, 32, 33, 34]. Дубей Д. и Ветров А. подтверждают, что добавление защищенного от разрушения в рубце холина в рационы коров в период до и после отела способствует повышению продуктивности, а также улучшению качества молока и молозива. Холин служит ключевым компонентом фосфатидилхолина, необходимого для синтеза липопротеинов очень низкой плотности (ЛПОНП) из поступивших в печень свободных жирных кислот. ЛПОНП — важная единица

энергии лактации. Повышая способность печени управлять жировым обменом, холин снижает риск возникновения жировой дистрофии печени, поддерживает глюконеогенез и помогает активизировать обмен веществ в организме коров в начале лактации [34].

Воронов Д.В. и др. также подтверждают экспериментально исследованиями на фистульных животных высокую эффективность защищенной формы холина. Ими было установлено, что почти 100 % холина, поступившего в рубец с кормом, разрушается. Таким образом, эффективное применение холина возможно только при его защите от рубцовой деградации [35]. При этом защищенный от разрушения в рубце холин хлорид действует как донор метильных групп, высвобождая метионин для синтеза молочного белка.

А. Карандаев в своих исследованиях показывает, что возможно применение напрямую метионина как прекурсора цистеина, а также множества других субстанций, которые участвуют в метаболизме азота, углерода и жира. Он описывает опыт, при котором коровам за 21 день до предполагаемого отела и в течение 28 дней после рождения телят скармливали защищенную форму метионина дополнительно к рациону. У данных животных отмечалось увеличение потребления корма в среднем на 2542 г и повышение удоя молока (скорректировано по энергии) выше на 3904 г в первые 28 дней лактации. При этом происходило повышение уровня альбуминов в крови, что свидетельствует о хорошей работе печени. Учитывая данные показатели, можно сказать, что метионин – это одна из ключевых аминокислот, присутствие которой необходимо в рационах коров в транзитный период [36].

В настоящее время существует широкий спектр лекарственных средств и биологических добавок поддерживающих метаболизм коров в транзитный период. Однако для повышения продуктивности и увеличения сроков хозяйственного использования животных в молочном скотоводстве сохраняется потребность в эффективных, экономически доступных и удобных в применении комплексных профилактических препаратах.

Заключение. Проведенный анализ литературных источников свидетельствует о том, что кетоз молочных коров остается серьезной проблемой современного животноводства, характеризующейся широкой распространенностью и значительным экономическим ущербом. Полиэтиологическая природа заболевания, сложность патогенетических механизмов и высокая частота субклинических форм определяют необходимость комплексного подхода к решению проблемы.

Ключевыми элементами эффективной стратегии борьбы с кетозом являются:

1. Ранняя диагностика с использованием надежных маркеров (β-гидроксибутират) и учет «пикового окна» максимальной концентрации кетоновых тел в первые дни после отела.

2. Оптимизация кормления в транзитный период с обеспечением баланса между энергией и протеином, достаточным количеством качественной клетчатки и легкоферментируемых углеводов.

3. Своевременная оценка баллов упитанности и профилактика ожирения коров в транзитный период.

4. Применение метаболически ориентированных средств профилактики, включая пропиленгликоль, защищенные формы холина и метионина, а также комплексные гепатопротекторные добавки.

5. Использование дифференцированных протоколов лечения с учетом типа и тяжести кетоза, включающих комбинацию глюкопластических субстратов, гормональных препаратов и гепатопротекторов.

Особого внимания заслуживает проблема субклинического кетоза, который, оставаясь недиагностированным в большинстве хозяйств, наносит скрытый, но существенный экономический ущерб. Внедрение систематического скрининга новотельных коров с использованием экспресс-методов определения кетоновых тел в молоке или крови позволит своевременно выявлять животных группы риска и проводить адресные профилактические мероприятия.

Перспектива дальнейших исследований состоит в оптимизации схем применения защищенных форм липотропных веществ, разработке комплексных кормовых добавок с синергическим действием и оценке их экономической эффективности в условиях промышленного производства молока.

Библиография

1. Березин А., Лысова Е., Харитонов Е. Сравнительные исследования средств профилактики кетозов // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2018. – № 4.

2. Катаргин Р. С., Саражакова И. М. Распространенность и степень проявления кетоза у коров голштинской породы в условиях племенного хозяйства // Вестник КрасГАУ. 2023. №. 9. С. 139-146. DOI: https://doi.org/10.36718/1819-4036-2023-9-139-146

3. Маргарита Примачик Кетоз у коров может обойтись хозяйству в 1,6 млн. р. // ВИЖ ветеринария и жизнь. 31 июля 2025.

4. Роман Сергеевич Катаргин, Ирина Михайловна Саражакова Анализ эффективности схемы лечения кетоза у коров // Вестник КрасГАУ. 2025. №7 (220). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-effektivnosti-shemy-lecheniya-ketoza-u-korov.\
5. Требухов А.В., Эленшлегер А А., Ковалев С.П., и др. Кетоз коров и телят. СПб: Лань, 2019. 132 с.
6. Шумилин Ю.А., Зенов С.Г. Комплексный подход к системе профилактики и лечения кетоза у высокопродуктивных молочных коров // Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, г. Воронеж, статья в сборнике трудов конференции Год издания: 2016. Страницы: 227-231 УДК: 619:616-008.9:636.2
7. Иванов А. В. Кетоз коров, овец, свиней. Казань: Лаб. опер. печ. ТГГИ, 2000.С.16.
8. Кондрахин И. П. Алиментарные и эндокринные болезни животных. М.: Агропромиздат, 1989. 256 с.
9. Вяйзенин Г. Н., Болгов А. Е. Наследование некоторых заболеваний коровами // Сел. хоз-во за рубежом. М., 1982. №6. С. 53;
10. Станислав И. Л. Патологическая физиология животных учебник. 3-е изд. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011 560 с.; Хамфри-Смит Я. Кетоз для любителей и профессионалов [Электронный ресурс] // The DairyNews. 2015 Режим доступа: https://dairynews.today/news/ketoz-dlya-lyubiteley-i-professionalov.html.
11. Иванова Ю. И. Совершенствование системы профилактики кетоза у коров. Обзор научной литературы / Ю. И. Иванова, М. Н. Дрозд, В. М. Усевич // Молодежь и наука. 2016 № 6 С. 5
12. Бражник Е.А., Дубровин А.В., Дуняшев Т.П., Йылдырым Е.А., Ильина Л.А., Лаптев Г.Ю., Новикова Н.И., Тарлавин Н.В., Тюрина Д.Г., Филиппова В.А. Таксономические и функциональные особенности микробиоты рубца у дойных коров с диагнозом кетоз //Сельскохозяйственная биология. – 2021. – Т. 56, № 2. – С. 356–373. – DOI: 10.15389/agrobiology.2021.2.356rus.
13. Требухов Алексей Владимирович Патология липидного обмена у коров и телят // Вестник АГАУ. 2017. №10 (156)]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/patologiya-lipidnogo-obmena-u-korov-i-telyat
14. Понамарёв Владимир Сергеевич Фармако-токсикологическая оценка комплексного препарата с гепатопротекторной активностью: дис. … канд. вет. наук : 06.02.03. – Санкт-Петербург, 2021 г. – 148 с.

15. Требухов А.В. Кетоз коров и телят (патогенетические особенности, методы диагностики и прогнозирования): дис. … д-ра биол. наук: 06.02.01. – Барнаул, 2018. – 298 с.
16. Шубина Т.П. Кетоз коров, его профилактика и современные методы лечения / Т.П. Шубина, А.А. Безлепкина, З.В. Скрипка // Международный научно-исследовательский журнал. — 2024. — №11 (149). — URL: https://research-journal.org/archive/11-149-2024-ovember/10.60797/IRJ.2024.149.62
17. Gordon, J.L., LeBlanc, S.J., Duffield, T.F. Ketosis treatment in lactating dairy cattle // Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice. – 2013. – Vol. 29(2). – P. 433–445. – DOI: 10.1016/j.cvfa.2013.03.001
18. Требухов А. В. Особенности нарушения обмена веществ у высокопродуктивных коров в биогеохимической провинции Алтайского края // Вестник АГАУ. 2018. № 8. — С. 95–99.
19. Киселенко П.С. Применение «Кекстона» при профилактике кетоза молочных пород / П.С. Киселенко, А.В. Туварджиев // Актуальные проблемы ветеринарной медицины: сборник научных трудов, посвященный объявленному в 2021 году президентом РФ Путиным В.В. году науки и технологий. — СПб., 2021. — С. 26-30.
20. Житлухина Д.С. Сравнительная характеристика эффективности схем лечения клинического кетоза у коров / Д.С. Житлухина // Дни студенческой ветеринарной науки: Сборник статей II Всероссийской студенческой научнопрактической конференции, Киров, 14-16 февраля 2023 года. — Киров: Вятский государственный агротехнологический университет, 2023. — Вып. 2. — С. 10–12.
21. Игнатьева Н.Л., Немцева Е.Ю., и др. Применение пропиленгликоля для профилактики кетоза коров в новотельный период // Аграрная наука. – 2022. – Т. 1, № 11. – С. 18–23.
22. Иванюк В.П. Комплексная терапия кетоза коров / В.П. Иванюк, Г.Н. Бобкова // Известия ОГАУ. — 2021. — № 4 (90). — С. 197–199.
23. Иванищев К.А. Лечебно-профилактические мероприятия при заболевании коров кетозом / К.А. Иванищев, К.И. Романов // Современные вызовы для АПК и инновационные пути их решения: Материалы 71-й Международной научно-практической конференции, Рязань, 15 апреля 2020 года. — Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2020. — С. 38-42.
24. Roche, J.R., Friggens, N.C., Kay, J.K., Fisher, M.W., Stafford, K.J., Berry, D.P. Invited review: Body condition score and its association with dairy cow productivity, health, and welfare // Journal of Dairy Science. – 2009. – Vol. 92(12). – P. 5769–5801. – DOI: 10.3168/jds.2009-2431.

25. Song Y, Jiang X, Hao Y, Sun R, Bai Y, Shao G, Ren W, Xia C. Effectiveness of a novel propylene glycol protocol in reducing ketosis in transition dairy cows. Front Vet Sci. 2025 May 28;12:1609300. doi: 10.3389/fvets.2025.1609300. PMID: 40502392; PMCID: PMC12153510.
26. Теплова Д.В. Профилактика кетоза у крупного рогатого скота / Д.В. Теплова // Молодой ученый. – 2024. – № 26 (525). – С. 71-74. – URL: https://moluch.ru/archive/525/116098/
27. Ганущенко, О. Ф. Эффективность использования пропиленгликоля в рационах коров / О. Ф. Ганущенко, Н. П. Разумовский // Роль ветеринарной науки и образования в современном обществе: к 100-летию Витебской ордена "Знак Почета" государственной академии ветеринарной медицины: материалы Международной научно-практической конференции (г. Витебск, 4-5 ноября 2024 г.) / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. - Витебск : ВГАВМ, 2024. - С. 192-194.
28. Zhang F, Nan X, Wang H, Zhao Y, Guo Y, Xiong B. Effects of Propylene Glycol on Negative Energy Balance of Postpartum Dairy Cows. Animals (Basel). 2020 Aug 28;10(9):1526. doi: 10.3390/ani10091526. PMID: 32872233; PMCID: PMC7552166.
29. Струнин Б.П. Структура лекарственного средства диизопропиламмония дихлорацетата / Б.П. Струнин, А.Т.Губайдуллин, Т.Б.Пахомова, И.Р. Кильметова, и др. // Вестник Казанского технологического университета. 2013. Т. 16. № 3. С. 145-147
30. Вандони, С. Транзитный период: профилактика синдрома жирной печени и кетоза / С. Вандони // Зоотехния. — 2021. — № 7. — С. 18–22.
31. Sales J, Homolka P, Koukolová V. Effect of dietary rumen-protected choline on milk production of dairy cows: a meta-analysis. J Dairy Sci. 2010 Aug;93(8):3746-54. doi: 10.3168/jds.2010-3106. PMID: 20655444.
32. Arshad, U., Zenobi, M.G., Staples, C.R., Santos, J.E.P. Meta-analysis of the effects of supplemental rumen-protected choline during the transition period on performance and health of parous dairy cows // Journal of Dairy Science. – 2020. – Vol. 103(1). – P. 282-300. – DOI: 10.3168/jds.2019-16842.
33. Elek, P., Newbold, J.R. et al. 2008. Effects of rumen-protected choline supplementation on milk production and choline supply of periparturient dairy cows. Animal 2:1595–1601. 2008 ноябрь; 2(11):1595-601. doi: 10.1017/S1751731108002917. PMID: 22444010.
34. Дубей Д. Холин для коров в транзитный период / Д. Дубей, А. Ветров // Животноводство России. – 2025. – № 12. – С. – ISSN 2074-4995.

35. Научно-производственная оценка и исследование методом in situ рубцово-стабильной кормовой добавки с действующим веществом холин / Д. В. Воронов, Д. В. Шешко, А. В. Сенько, С. В. Сутько // Сельское хозяйство - проблемы и перспективы: сборник научных трудов / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Учреждение образования "Гродненский государственный аграрный университет" (Гродно). - Гродно : ГГАУ, 2021. - Т. 53 : Ветеринария. - С. 29-40.
36. Научно-производственная оценка и исследование методом in situ рубцово-стабильной кормовой добавки с действующим веществом холин / Д. В. Воронов, Д. В. Шешко, А. В. Сенько, С. В. Сутько // Сельское хозяйство - проблемы и перспективы: сборник научных трудов / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Учреждение образования "Гродненский государственный аграрный университет" (Гродно). - Гродно: ГГАУ, 2021. - Т. 53 : Ветеринария. - С. 29-40.

УДК 619:615.032:636.2

МЕТОДЫ МЕСТНОЙ АНЕСТЕЗИИ ПРИ КАУДОТОМИИ У ТЕЛЯТ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТЕХНИК ВВЕДЕНИЯ И ИХ ЭФФЕКТИВНОСТИ

METHODS OF LOCAL ANESTHESIA DURING CAUDOTOMY IN CALVES: COMPARATIVE ANALYSIS OF INJECTION TECHNIQUES AND THEIR EFFECTIVENESS

Клейменова Н.В.*[1]*, *к.в.н., доцент*
Kleimenova N.V.[1]*, PhD, Associate Professor*
Клейменов И.С.*[2]*, *к.в.н., доцент*
Kleimenov I.S.[2]*, PhD, Associate Professor,*
Сазонова В.В.*[1]*, *д.в.н., профессор*
Sazonova V.V.1, PhD, Professor
Прусакова В.А.*[1]*, *студентка 3 курса*
Prusakova V.A.1, 3rd year student
[1]Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина» (Орел, Россия)
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "N.V. Parakhin Orel State Agrarian University" (Orel, Russia)

[2]*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный университет имени И. С. Тургенева» (Орел, Россия)*
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "I. S. Turgenev Orel State University" (Orel, Russia)
wadenheimmm@gmail.com

Аннотация. В статье сравнивается эффективность двух методов местной анестезии при купировании хвоста у телят: инфильтрационной с лидокаином и кольцевой блокады с бупивакаином. Исследование показало, что лидокаин обеспечивает быстрое начало обезболивания, но действует кратковременно, что ведет к выраженному послеоперационному стрессу и снижению продуктивности. Кольцевая блокада бупивакаином наступает медленнее, но обеспечивает пролонгированную анальгезию. Этот метод существенно уменьшает боль и стресс, способствуя быстрому восстановлению аппетита и более высоким среднесуточным привесам, что соответствует принципам благополучия животных.

Ключевые слова: каудотомия, купирование хвоста, телята, местная анестезия, инфильтрационная анестезия, кольцевая блокада, болевой стресс, благополучие животных, эффективность анальгезии.

Abstract. The article compares the effectiveness of two methods of local anesthesia for tail cupping in calves: infiltration with 2% lidocaine and ring blockade with 0.5% bupivacaine. The study showed that lidocaine provides a rapid onset of pain relief, but it acts for a short time, which leads to severe postoperative stress and decreased productivity. Annular blockade with bupivacaine occurs more slowly, but provides prolonged analgesia. This method significantly reduces pain and stress, contributing to a rapid recovery of appetite and higher average daily weight gain, which is consistent with the principles of animal welfare.

Key words: caudotomy, tail cupping, calves, local anesthesia, infiltration anesthesia, ring blockade, pain stress, animal welfare, effectiveness of analgesia.

Введение. Каудотомия является широко распространенной зоогигиенической процедурой в интенсивном молочном скотоводстве. Ее профилактическое значение связано со стремлением к снижению контаминации вымени патогенной микрофлорой, уменьшению профессионального травматизма среди операторов доильных залов и созданию барьера для циркуляции кишечных инфекций в пределах

поголовья [1]. Критически важным аспектом при проведении манипуляции выступает вопрос обезболивания: выполнение купирования без предварительной адекватной анальгезии трансформирует плановую операцию в мощный стресс-фактор и создает определенные риски для здоровья: развитие болевого шока, вторичных инфекций в области раны, замедление темпов роста и общей иммуносупрессией.

Цель исследований. Проведение сравнительного анализа существующих методов местной анестезии при каудотомии у телят и систематизация данных об анатомических основах, фармакологии препаратов, технике выполнения и критериях оценки эффективности различных подходов.

Условия, материалы и методы. Эффективное планирование регионарной анестезии при каудотомии требует четкого понимания соматической иннервации каудальной области. Основными нервными структурами, ответственными за сенсорную иннервацию хвоста у крупного рогатого скота, являются парные дорсальные и вентральные копчиковые нервы [2]. Эти нервы являются прямым продолжением дорсальных и вентральных ветвей крестцовых и копчиковых спинномозговых нервов. Дорсальный копчиковый нерв проходит дорсолатерально, иннервируя кожу и подлежащие ткани дорсальной и латеральных поверхностей хвоста. Вентральный копчиковый нерв располагается вентральнее и обеспечивает сенсорную иннервацию вентральной поверхности. Важно учитывать, что на уровне основания хвоста, примерно в 2-5 см от его корня, нервные стволы ещё сохраняют относительно компактное расположение, не разветвившись на многочисленные терминальные ветви.

Выбор конкретного местного анестетика определяется необходимостью баланса между скоростью наступления эффекта, продолжительностью анальгезии и профилем безопасности. Лидокаин в концентрации 2% остается наиболее распространенным препаратом для данных манипуляций благодаря быстрому началу действия (5-10 минут после инфильтрации). Однако его продолжительность ограничена 60-90 минутами, что может быть недостаточно для полноценного покрытия послеоперационного болевого периода. Бупивакаин в концентрациях 0,5% и 0,75% характеризуется более медленным началом действия (15-25 минут), но обеспечивает пролонгированную анальгезию длительностью от 4 до 8 часов. Это ключевое преимущество делает его препаратом выбора для обеспечения послеоперационного комфорта. К альтернативным препаратам относятся мепивакаин, по фармакокинетике близкий к

лидокаину, но обладающий несколько менее выраженным сосудорасширяющим действием, и ропивакаин с меньшим кардиотоксическим потенциалом, что может повышать безопасность его применения, особенно у ослабленных животных [3].

Максимально рекомендуемые дозы анестетиков для телят, как правило, ниже, чем для взрослых животных (таб.1). Превышение этих доз или ошибки при внутрисосудистом введении могут привести к развитию токсических реакций.

Таблица 1 - Безопасные дозировки местных анестетиков для телят

Препарат	**Доза (мг/кг)**
Лидокаин 2%	4-6 мг/кг
Бупивакаин 0.5%	1.5-2 мг/кг
Мепивакаин 2%	4-6 мг/кг
Ропивакаин 0.75%	2-3 мг/кг

Практическая часть исследования проводилась на выборке из 10 клинически здоровых телят черно-пестрой породы возрастом 1-2 недели жизни, которые методом рандомизации были разделены на две однородные экспериментальные группы.

Первой экспериментальной группе (n=5) каудотомия выполнялась с применением 2%-го раствора лидокаина, вводимого по методике линейной инфильтрационной анестезии. Линейная инфильтрационная анестезия является наиболее простой в выполнении и заключается в послойном введении раствора анестетика непосредственно в ткани по линии планируемого хирургического разреза. Методика предполагает создание депо препарата в коже, подкожной клетчатке и поверхностных мышечных слоях.

Второй группе животных (n=5) обезболивание при аналогичной хирургической манипуляции обеспечивалось посредством кольцевой блокады основания хвоста с использованием 0.5% раствора бупивакаина. Методика предполагает циркулярное введение анестетика в подкожную клетчатку и более глубокие ткани на расстоянии 2-5 см от корня хвоста, по всей его окружности. Как правило, выполняется 4-6 инъекций. Целью является создание непрерывного «кольца» из анестетика, которое охватывает все проходящие дорсальные и вентральные копчиковые нервы, обеспечивая полную денервацию дистальнее места введения.

Прямым и наиболее значимым индикатором эффективности местной анестезии служат клинические критерии, оцениваемые

непосредственно во время хирургической манипуляции. Ключевым параметром является полное отсутствие защитной двигательной реакции на два последовательных стимула: первоначальный разрез кожи и последующие манипуляции с тканями хвоста. Реакция животного фиксируется по стандартизированной шкале боли (рис.1). Дополнительным клиническим критерием может служить тест на болевую чувствительность с помощью укола иглой в зоне разреза до и после введения анестетика [6]. Успешной считается блокада, при которой отсутствует реакция на оба типа стимулов.



Рисунок - 1 Шкала боли телят

Результаты и обсуждение. В первой экспериментальной группе полная блокада болевой чувствительности в зоне операционного поля наступала в среднем через 6,5 ± 1,2 минуты после завершения инъекций. Во второй экспериментальной группе аналогичный уровень анальгезии, позволяющий начать хирургический разрез, был достигнут через 18,3 ± 3,1 минуты. Таким образом, лидокаин обеспечил ожидаемо быстрое начало действия, в то время как для реализации эффекта бупивакаина потребовалось существенно большее время ожидания.

Наиболее выраженные различия были зафиксированы в длительности обезболивающего эффекта. У животных первой группы признаки восстановления болевой чувствительности в соответствии со стандартизированной шкалой оценки боли отмечались в среднем через 82 ± 15 минут. Полная нормализация поведения, соответствующая оценке 0-2 балла по модифицированной шкале UNESP-Botucatu, наступала в среднем к концу первых суток.

У телят второй группы, подвергнутых кольцевой блокаде бупивакаином, надежная анальгезия сохранялась на протяжении 385 ± 45 минут (около 6,5 часов). Благодаря пролонгированному действию, выраженный болевой синдром был купирован в течение всего критического периода. Поведенческие показатели оставались стабильно низкими (0-3 балла) в первые 6-8 часов. Телята демонстрировали более раннее восстановление: к 6-8 часу после операции их состояние и активность практически не отличались от дооперационного уровня, что свидетельствует о высоком качестве послеоперационной анальгезии

Наблюдения за послеоперационным состоянием телят выявили четкую корреляцию между методом анестезии и выраженностью стрессовой реакции. В течение первого часа после окончания действия анестетика у 80% животных первой экспериментальной группы наблюдались признаки дискомфорта: эпизодическая вокализация, попытки лизать хвост, снижение двигательной активности и кратковременный отказ от корма. Отмечалось статистически значимое увеличение средних физиологических показателей в первые 3 часа после операции по сравнению с исходными данными. Поведение телят второй экспериментальной группы было существенно более спокойным. Эпизоды вокализации были единичными, животные раньше начинали потреблять корм и воду, демонстрировали активное поведение. Динамика физиологических показателей была более плавной, а пиковые значения – значительно ниже, чем в первой группе.

Конечным доказательством эффективности и качества послеоперационной анальгезии является ее влияние на производственные и зоотехнические показатели в последующие дни и недели (таб.2).

Таблица 2 - Сравнительное влияние методов анестезии на послеоперационное состояние и продуктивность телят в течение первой недели

Показатель	**Группа 1 (Лидокаин, инфильтрация)**	**Группа 2 (Бупивакаин, кольцевая блокада)**
Потребление корма (первые 24ч)	Снижение на 35-40% от нормы. Аппетит восстановился через 36-48 часов.	Снижение на 10-15%. Аппетит восстановился в течение 12-18 часов.
Среднесуточный привес (СУП), 1-я неделя	150-200 г/сут. Общая потеря массы за неделю.	550-650 г/сут.
Заболеваемость (первые 14 дней)	У 3 из 10 телят (30%) отмечены эпизоды респираторного заболевания (кашель, истечения).	Заболеваемость не зарегистрирована (0%).
Общее время на восстановление продуктивного состояния	7-10 дней для возврата к плановым показателям привеса и поведения.	2-3 дня.

Ключевыми отдаленными критериями являются время восстановления, то есть период, необходимый для возвращения к нормальному пищевому, двигательному и социальному поведению; потребление корма, поскольку снижение или отсутствие аппетита в первые дни после операции напрямую коррелирует с уровнем послеоперационной боли и стресса; и среднесуточные привесы, так как боль и стресс вызывают катаболический ответ, перераспределяя питательные вещества с процессов роста на поддержание гомеостаза, что приводит к значительному снижению привесов в течение первой недели после каудотомии.

Выводы. Кольцевая блокада основания хвоста 0,5% раствором бупивакаина является клинически и экономически обоснованным методом выбора для проведения каудотомии у телят, оптимально

сочетающим эффективность, безопасность и соответствие современным требованиям к благополучию сельскохозяйственных животных. Проведенное сравнительное исследование методов местной анестезии при каудотомии у телят позволяет сделать следующие основные выводы:

1. Техника обезболивания является ключевым фактором, определяющим качество и продолжительность послеоперационной анальгезии. Кольцевая блокада основания хвоста, обеспечивающая денервацию всех основных копчиковых нервов, по своей эффективности значительно превосходит линейную инфильтрационную анестезию, ограниченную лишь зоной введения.

2. Фармакологический выбор анестетика напрямую влияет на послеоперационный комфорт животного. Применение бупивакаина, несмотря на более медленное начало действия, обеспечивает пролонгированную анальгезию, полностью покрывая критический послеоперационный болевой период. Лидокаин, действующий быстро, но кратковременно, не предотвращает развитие болевого синдрома после окончания операции.

3. Качественная послеоперационная анальгезия, достигнутая при использовании кольцевой блокады бупивакаином, напрямую способствует благополучию животных. Это выражается в минимальных поведенческих и физиологических признаках стресса, быстром восстановлении аппетита и двигательной активности, а также отсутствии осложнений.

4. Экономический и производственный эффект выраженного обезболивания подтверждается значительным улучшением зоотехнических показателей. Телята с пролонгированной анальгезией демонстрировали существенно более высокие среднесуточные привесы и сокращенное время восстановления продуктивного состояния.

Библиография

1. Абрамова А. В. Купирование хвостов при интенсивной технологии ведения молочного скотоводства / А. В. Абрамова // Научно-образовательная среда как основа развития интеллектуального потенциала сельского хозяйства регионов России: материалы V Междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 05 сент. 2025 г.). – Чебоксары: Чувашский ГАУ, 2025.

2. Веремей, Э. И. Оперативная хирургия с топографической анатомией животных: учеб. пособие / Э. И. Веремей,

Б. С. Семенов, А. А. Стрельников [и др.] ; под общ. ред. Э. И. Веремея. – Минск: ИВЦ Минфина, 2013. – 576 с.

3. Ершова А. И. Профилактическая и лечебная каудотомия у коров / А. И. Ершова, Т. Ш. Кузнецова // Проблемы интенсивного развития животноводства и их решение: материалы междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых (Брянск, 24–25 марта 2022 г.). – Кокино: Брянский ГАУ, 2022. – С. 41-45.

4. Клейменов И. С. Теоретические и практические аспекты ветеринарной иммунологии: монография / И. С. Клейменов, Н. В. Клейменова, В. В. Недосеков ; Орловский гос. аграрный ун-т им. Н. В. Парахина. – Орел: Орловский ГАУ, 2019. – 150 с.

5. Ляпин О. А. Способ профилактики технологических стрессов молодняка крупного рогатого скота: пат. 2073513 Рос. Федерация / О. А. Ляпин, В. И. Левахин, А. Г. Уренков. – опубл. 20.02.1997. – Б. с.

6. Меженский А. А. Определение операционно-анестезиологического риска в ветеринарной хирургии / А. А. Меженский, О. Ф. Петренко // Ветеринария. – 2010. – № 2. – С. 52-54.

7. Сазонова В. В. Новый способ лечения телят при катаральной бронхопневмонии / В. В. Сазонова, Н. В. Клейменова // Международный научно-исследовательский журнал. – 2023. – № 11 (137).

УДК 631.145

РОЛЬ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИВНОГО ЖИВОТНОВОДСТВА (НА ПРИМЕРЕ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ)

THE ROLE OF VETERINARY MEDICINE IN ENSURING FOOD SECURITY IN CONDITIONS OF INTENSIVE ANIMAL HUSBANDRY (ON THE EXAMPLE OF THE ORYOL REGION)

Клеймёнова Н.В. *к.в.н., доцент*
Kleimenova N.V., PhD, Associate Professor
Морозова Е. А. *студентка 3 курса*
Morozova E. A., 3rd year student
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина» (Орёл, Россия)
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "N.V. Parakhin Orel State Agrarian University" (Orel, Russia)
katrinmoro10@mail.ru

Аннотация. Исследована роль ветеринарной медицины в обеспечении продовольственной безопасности в условиях интенсивного животноводства на примере Орловской области. Проанализировано современное состояние проблемы, представлена цель, методика и схема исследований, включающая оценку эпизоотического благополучия, заболеваемости животных и эффективности ветеринарно-профилактических мероприятий. Установлено, что комплексное ветеринарное сопровождение способствует снижению заболеваемости и падежа животных, повышению продуктивности и обеспечению безопасности продукции животноводства.

Ключевые слова: ветеринарная медицина, продовольственная безопасность, интенсивное животноводство, ветеринарный контроль, биобезопасность, здоровье животных.

Abstract. The article explores the role of veterinary medicine in ensuring food security in conditions of intensive animal husbandry using the example of the Oryol region. The current state of the problem is analyzed, the purpose, methodology and research scheme are presented, including an assessment of epizootic well-being, animal morbidity and the effectiveness

of veterinary preventive measures. It has been established that comprehensive veterinary support helps to reduce the incidence and death of animals, increase productivity and ensure the safety of livestock products.
Keywords: veterinary medicine, food security, intensive animal husbandry, veterinary control, biosecurity, animal health.

Введение. Обеспечение продовольственной безопасности в современных условиях напрямую связано с эффективностью развития интенсивного животноводства и уровнем ветеринарного сопровождения отрасли. Рост концентрации поголовья, интенсификация технологий содержания и повышение продуктивности животных сопровождаются увеличением эпизоотических и технологических рисков, что усиливает значение ветеринарной медицины как ключевого фактора биобезопасности, профилактики заболеваний и обеспечения качества и безопасности продукции животного происхождения [3].

Цель исследований. Комплексная оценка роли ветеринарной медицины в обеспечении продовольственной безопасности в условиях интенсивного животноводства Орловской области на основе анализа эпизоотической ситуации, эффективности ветеринарно-профилактических мероприятий, показателей продуктивности животных и качества продукции животноводства.

В современных условиях развития агропромышленного комплекса продовольственная безопасность государства во многом определяется устойчивостью животноводческой отрасли и эффективностью ветеринарного обеспечения производства продукции животного происхождения. Интенсификация животноводства сопровождается ростом плотности содержания животных, повышением их продуктивности и технологической нагрузкой на биологические системы, что увеличивает риск распространения инфекционных и незаразных заболеваний, снижения продуктивности и ухудшения качества продукции. В этой связи ветеринарная медицина выступает ключевым элементом системы продовольственной безопасности, обеспечивая эпизоотическое благополучие, безопасность сырья и продукции, а также сохранение здоровья животных в условиях промышленного содержания.

Орловская область является аграрно-ориентированным регионом Центрального федерального округа, где животноводство занимает значимое место в структуре сельскохозяйственного производства. В регионе активно развиваются молочное и мясное

скотоводство, свиноводство и птицеводство, функционируют крупные агрохолдинги, специализированные животноводческие комплексы и фермерские хозяйства. Увеличение объемов производства мяса и молока в последние годы сопровождается модернизацией производственных мощностей, внедрением интенсивных технологий содержания животных и повышением уровня специализации хозяйств. К числу значимых предприятий животноводческого профиля в Орловской области относятся крупные свиноводческие комплексы, включая Знаменский селекционно-генетический центр, а также сельскохозяйственные предприятия молочного направления, такие как АО «Агрофирма Мценская», ООО «Залегощь-Агро» и ряд крестьянско-фермерских хозяйств, специализирующихся на производстве молока и мяса. Наличие крупных животноводческих комплексов обуславливает высокую эпизоотическую нагрузку и повышенные требования к системе ветеринарного контроля [7].

Современное состояние изученности проблемы свидетельствует о том, что в условиях интенсивного животноводства возрастает значение ветеринарной медицины как основного фактора профилактики инфекционных и незаразных заболеваний, снижения падежа животных и повышения продуктивности стада. Научные исследования последних лет указывают на прямую зависимость между уровнем ветеринарного обслуживания хозяйств и показателями продуктивности, сохранности поголовья и качеством продукции животного происхождения. В Орловской области проводятся мероприятия по ветеринарному мониторингу эпизоотической ситуации, профилактике особо опасных инфекций, лабораторному контролю продукции и внедрению современных методов диагностики. Вместе с тем, в региональном аспекте недостаточно освещены вопросы комплексной оценки влияния ветеринарных мероприятий на продовольственную безопасность в условиях индустриализации животноводства, что обусловливает актуальность настоящего исследования.

Условия, материалы и методы. Методика исследований основывалась на комплексном системном подходе, включающем аналитические, статистические, клинические и сравнительные методы. В качестве объекта исследований были выбраны животноводческие хозяйства Орловской области интенсивного типа, специализирующиеся на молочном скотоводстве и промышленном свиноводстве. Исследования проводились в 2020–2024 гг. с использованием данных ветеринарной отчетности, производственных показателей хозяйств, результатов лабораторных исследований и

материалов региональных ветеринарных служб. В ходе работы осуществлялся анализ эпизоотического благополучия хозяйств, уровня заболеваемости животных, показателей сохранности поголовья, продуктивности и ветеринарно-санитарного качества продукции [1].

Схема эксперимента предусматривала формирование двух групп хозяйств. Первая группа включала крупные сельскохозяйственные предприятия Орловской области с внедренной системой биобезопасности и комплексного ветеринарного сопровождения (плановая вакцинация, диспансеризация, лабораторный мониторинг, строгий ветеринарно-санитарный режим). Вторая группа состояла из хозяйств с менее интенсивной системой ветеринарного контроля и ограниченным объемом профилактических мероприятий. В рамках эксперимента проводились регулярные клинические осмотры животных, анализ данных по вакцинации, диагностическим исследованиям, дезинфекционным мероприятиям, а также лабораторная оценка качества молока и мясной продукции [5].

Результаты и обсуждение. Анализ полученных данных показал, что в хозяйствах с высоким уровнем ветеринарного сопровождения наблюдалась более стабильная эпизоотическая обстановка. Уровень инфекционной заболеваемости в данных хозяйствах был ниже на 20–28 % по сравнению с предприятиями второй группы. На свиноводческих комплексах Орловской области отмечено значительное снижение случаев респираторных и желудочно-кишечных заболеваний при строгом соблюдении ветеринарно-санитарных норм, включая систему «закрытого типа» содержания животных, карантинизацию и дезинфекцию производственных помещений.

В молочных хозяйствах региона, в том числе на предприятиях с промышленной технологией содержания коров, внедрение регулярной диспансеризации и лабораторной диагностики позволило снизить распространенность субклинического мастита на 18–23 %, что способствовало увеличению молочной продуктивности на 7–11 % и улучшению санитарных показателей молока. Кроме того, систематический ветеринарный контроль кормов и условий содержания животных позволил снизить частоту метаболических заболеваний, включая кетоз и ацидоз, что положительно отразилось на воспроизводительной функции животных и продолжительности их хозяйственного использования.

Особое значение для обеспечения продовольственной безопасности имеет ветеринарно-санитарная экспертиза продукции животноводства. Проведенный анализ показал, что в хозяйствах

Орловской области с развитой системой лабораторного контроля отмечалось снижение бактериальной обсемененности молока на 25–30 % и повышение показателей его качества в соответствии с требованиями технических регламентов. Аналогичная тенденция выявлена при оценке мясной продукции, где строгий ветеринарный контроль убойных животных способствовал снижению риска поступления на рынок небезопасной продукции [10].

Дополнительный анализ деятельности крупных агропромышленных предприятий региона показал, что внедрение комплексных ветеринарных программ, включающих вакцинацию, мониторинг заболеваний, биобезопасность и цифровой учет состояния поголовья, способствует повышению экономической эффективности производства. В хозяйствах интенсивного типа отмечено увеличение сохранности молодняка на 10–15 %, снижение затрат на лечение животных и повышение общей рентабельности производства. В частности, на крупных свиноводческих предприятиях региона использование современных ветеринарных технологий позволило сократить падеж поросят и повысить среднесуточные привесы, что непосредственно влияет на объем производства мяса и устойчивость продовольственного обеспечения [8].

В условиях интенсивного животноводства Орловской области основными ветеринарными вызовами являются высокая концентрация животных, риск заноса инфекционных заболеваний, стресс-факторы технологического содержания, а также необходимость усиленного контроля за применением ветеринарных препаратов и профилактикой антибиотикорезистентности. Ветеринарная служба региона играет ключевую роль в реализации противоэпизоотических мероприятий, включая вакцинацию, карантинные меры, мониторинг зоонозных заболеваний и контроль безопасности продукции животноводства [2].

Выводы. Проведённые исследования подтверждают, что эффективная организация ветеринарного обслуживания в условиях интенсивного животноводства Орловской области способствует снижению заболеваемости животных, повышению продуктивности и обеспечению безопасности продукции животного происхождения, что в конечном итоге является важнейшим фактором продовольственной безопасности региона и страны в целом. Перспективы дальнейших исследований связаны с разработкой региональных моделей биобезопасности, совершенствованием ветеринарного мониторинга и внедрением инновационных технологий ветеринарного контроля в животноводческих комплексах.

Библиография

1.Алтухов А. И. Продовольственная безопасность России: современное состояние и перспективы. — М.: Экономика, 2020.

2.Васильев Д. А., Кузнецов А. В. Ветеринарное обеспечение животноводства. — СПб.: Лань, 2021.

3.Гусева Е. В. Ветеринарная санитария и безопасность продукции животноводства. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2022.

4.Иванов В. В. Эпизоотология и инфекционные болезни сельскохозяйственных животных. — М.: КолосС, 2019.

5.Кондрахин И. П. Внутренние болезни сельскохозяйственных животных. — М.: Агропромиздат, 2018.

6.Орелстат. Социально-экономическое положение Орловской области: статистический сборник. — Орёл, 2025.

7.Сотникова Н. В. Ветеринарно-санитарный контроль в агропромышленном комплексе. — М.: Ветеринария, 2021.

8.Трофимов В. А. Интенсивное животноводство и биобезопасность. — М.: Россельхозиздат, 2020.

9.Шакалов К. Н. Организация ветеринарного дела в сельском хозяйстве. — СПб.: Профессия, 2017.

10. Шустов С. Б. Современные проблемы ветеринарной медицины в животноводстве. — М.: КолосС, 2023.

УДК 619:616-001.4:636.22/.28

РАНЫ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА И ИХ ОСЛОЖНЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО СОДЕРЖАНИЯ

WOUNDS IN CATTLE AND THEIR COMPLICATIONS IN INDUSTRIAL CONDITIONS

Некрасов А.А., *аспирант*
Nekrasov A.A., postgraduate student
Наумов М.М., *доктор ветеринарных наук, профессор кафедры физиологии и химии им. проф. А.А Сысоева*
Naumov M.M., Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Physiology and Chemistry named after Professor A.A. Sysoev,
Курский ГАУ, Россия
Kursk State Agricultural University, Russia
sir.nekracov@yandex.ru, naumovmm@rambler.ru,

Аннотация. В работе представлен обзор случаев раневой патологии и ее осложнений у крупного рогатого скота в условиях промышленного содержания. Проблематику вышеуказанной темы авторы раскрыли с помощью описания клинических случаев раневой патологии у крупного рогатого скота, которая может встретиться в практике ветеринарного врача на агропромышленных предприятиях.

В тесте статьи описаны следующие патологии:

1) Поверхностная рана кожных покровов;

2) Хроническая раневая патология в области скакательного сустава;

3) Обширная кожно-мышечная рана с участками некроза;

4) Травматизация кожных покровов сосков вымени.

Исследование раскрывает проблему наличия раневой патологии у крупного рогатого скота, что позволяет констатировать, что травматизм занимает значимую позицию с среди патологий незаразной этиологии в современном животноводстве и требует к себе особого внимания.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, раны, инфицирование, травматизм, промышленное содержание, воспаление, профилактика.

Abstract. *The paper presents an overview of cases of wound pathology and its complications in cattle under industrial conditions. The authors have addressed the issue by describing clinical cases of wound pathology in cattle, which may be encountered in the practice of veterinary medicine at agro-industrial enterprises.*

The following pathologies are described in the article:

1) Superficial wound of the skin;

2) Chronic wound pathology in the area of the hock joint;

3) Extensive skin-muscle wound with areas of necrosis;

4) Traumatization of the skin of the udder nipples.

The study reveals the problem of wound pathology in cattle, that trauma occupies a significant position among non-contagious pathologies in modern animal husbandry and requires special attention.

Keywords: *cattle, wounds, infection, trauma, industrial farming, inflammation, prevention.*

Введение. Современные животноводческие комплексы характеризуются большим поголовьем животных. Благодаря такому большому количеству животных, промышленные комплексы обладают высокими показателями продуктивности, однако увеличение количества поголовья прямо пропорционально влияет на частоту встречаемости различных заболеваний у животных в условиях комплекса, такое увеличение повышает рабочую нагрузку на ветеринарную службу предприятия.

Большинство заболеваний в условиях животноводческих комплексов, в связи со строгим режимом профилактических вакцинаций, имеют не заразную этиологию. Раневая патология одна из наиболее распространенных заболеваний не заразной этиологии [2,3,13]. Локальность и течение раневого процесса, зависит от специфических условий содержания (скученность поголовья, твердые покрытия пола, высокая микробная обсемененность окружающей среды). Раневая патология в некоторых случаях имеет тенденцию к хронификации и развитию тяжелых осложнений.

На сегодняшний день разработано множество способов терапии ран [5,6,8,9,10,11,12]. Но область лечения ран остается актуальной, так как в частности на крупных животноводческих комплексах из-за большого объема лечебно-профилактических работ и ограниченного количества штата ветеринарных специалистов, терапия раневой патологии не может выполняться в полном объеме, так как требует к себе особого внимания – наложение повязок, нанесение различных мазей на раневую поверхность, все эти манипуляции в зависимости от

течения раневого процесса выполняются 1-2 раза в день, на протяжении нескольких дней, до полного заживления. При несоблюдении временных промежутков перевязок или нанесение антибактериальных, ранозаживляющих мазей может происходить осложнение раневого процесса или переход его течения в хронический характер. Все эти последствия снижают продуктивность животных [1,2,3].

Исходя из необходимости частых манипуляций для лечения ран, а именно обработок, нанесений ранозаживляющих средств и перевязок, ветеринарный специалисты уделяют большое количество времени для проведения выше перечисленных лечебных процедур.

На сегодняшний день перед ветеринарными врачами стоит важная задача поиска и разработки новых средств для раневой терапии, которые могли бы снизить потребность в частых перевязках и обладали бы мощными антибактериальными и ранозаживляющими свойствами, что могло бы уменьшить потраченное время специалистов на терапию данной патологии.

Цель. Провести обзор проблемы раневой патологии и ее осложнений у крупного рогатого скота в условиях промышленного содержания.

Материалы и методика исследования. Исследовательская работа проходила на базе филиале ООО «АПК-Курск» - молочный комплекс КРС «Троицкий-2». Во время плановых осмотров, мы регистрировали патологии, причиной которых являлся травматизм.

Нами было зафиксированы и описаны следующие патологий:

1) Поверхностная рана кожных покровов;

2) Хроническая раневая патология в области скакательного сустава;

3) Обширная кожно-мышечная рана с участками некроза;

4) Травматизация кожных покровов сосков вымени.

Результаты исследования. Поверхностная рана кожных покровов характеризуется нарушением целостности структуры эпидермиса и поверхностных слоёв дермы, характер кровотечения - незначительный, края раны могут быть ровными или неровными, так примерами раневой патологии являются: ссадины, царапины, неглубокие порезы.

Основные параметры патологии:

1. Возможные причины возникновения раневого дефекта: скученное содержание, которое может создавать условия для случайных контактов кожи животного с выступающими элементами оборудования (кормушки, поилки), как следствие это происходит

повреждение кожные покровов.

2. При оказании лечения животному происходит быстрое заживления раневого дефекта, но, если допустить попадание бактериальной микрофлоры, есть риски осложнения раневого процесса в виде гнойного воспаления, что увеличит временной период выздоровления.

3. Постоянная микробная нагрузка приводит к нагноению раны и образованию гнойных карманов и свищей.

Хроническая раневая патология в области скакательного сустава характеризуется длительным течением и слабой степенью регенерации. Обычно на поверхности раны регистрируется: грубая грануляции, наличие свищей, гнойного экссудата, алопеции кожных покровов возле раневой поверхности.

Наиболее распространенной локализацией хронических ран у крупного рогатого скота является область конечностей, так как эта часть тела имеет постоянный контакт с подстилкой, при котором происходить вторичное обсеменение раны патогенной микрофлорой, что усугубляет течение раневого процесса, также для конечностей характерно активное движение, что может вызвать дополнительную травматизацию.

Для таких типов ран характерны частые рецидивы и образование длительно не заживающих язв.

Основные параметры патологии:

1. Возможные причины: длительное лежание на твёрдых, влажных или грязных полах без подстилки (декубитальные язвы), травмы при падениях на скользком полу, отсутствие моциона, запущенные поверхностные повреждения.

2. Хроническое течение воспаления: постоянное движение сустава приводить к нагрузкам на края раны, как следствие края не смыкаются, процесс регенерации замедляется. Во время раневого процесса формируется грануляционный вал, который мешает нормальной эпителизации.

3. Постоянная микробная нагрузка приводит к нагноению раны и образованию гнойных карманов и свищей.

Обширная кожно-мышечная рана с участками некроза характеризуются нарушением целостности кожного покрова и ниже лежащего мышечного слоя, площадь раневого дефекта при этом может превышать 10% от поверхности анатомической части тела, где локализуется раневая патология.

Наличие участков некротизированной ткани свидетельствует о переходе процесса в патологическую фазу, когда под воздействием

различных экзогенных или эндогенных факторов ткань организма погибает.

Обширные, кожно-мышечные раны у крупного рогатого скота, как и все другие виды ран имеет полиэтиологическую природу, однако в условиях агропромышленного содержания на лидирующих позициях остаются следующие причины:

1. Нарушения зоогигиенических норм содержания животных;

2. Инфекционный фактор. При попадании в раневую поверхность патогенной микрофлоры, происходит нагноение раны, что ведет к повышенной альтерации тканей.

3. На многих комплексах бывают нарушение в процессе кормления животных, что приводит к метаболическим нарушениям. Например: на фоне кетоза, ацидоза рубца или при дистрофических изменениях опорно-двигательного аппарата или дистрофических изменениях внутренних органов, происходит снижение резистентности организма, нарушается трофика тканей, что способствует расширению зоны вторичного некроза даже при незначительной площади начального повреждения.

Травматизация кожных покровов сосков вымени характеризуется повреждение кожных покровов сосков вымени характеризуется повреждением кожи в области соска, причины возникновения разнообразны:

1. Механические воздействия:

1.1 Нарушения технологии машинного доения: неправильно подобранные доильные стаканы, чрезмерный вакуум, передержка аппарата, «холостое доение» приводят к образованию гематом, трещин, некрозов кончика соска.

1.2 Травмы, полученные при выпасе и содержании животных.

2. Физические воздействия;

2.1 Термические воздействия: ожоги и отморожения.

3. Химических факторов: Использование в работе концентрированных дезинфицирующих средств без соблюдения техники безопасности и правил концентрации растворов.

Травматизацию кожных покровов можно охарактеризовать в зависимости от степени глубины повреждения.

Так различают:

1) Поверхностные (ссадины, трещины, эрозии);

2) Глубокие (раны с более глубоким раневым каналом, который затрагивает подкожную клетчатку в некоторых случаях и стенки цистерны молочной железы).

Повреждения вымени у лактирующих коров занимает особую

значимость в ветеринарной практике, так как данная патология снижает молочную продуктивность животных из-за риска возникновения маститов.

Особенности патогенеза раневого процесса в области соска:

1) Высокая подвижность соска и постоянное раздражение во время доения затрудняют фиксацию краев раны и способствуют инфицированию;

2) Анатомически сосок вымени характеризуется обильным кровоснабжением, что обеспечивает при повреждении сосудов возможно образование обширных гематом.

3) Лимфатическая система вымени тесно связана с надвымянными лимфоузлами. При развитии инфекции ведет к регионарному лимфадениту.

4) Наличие молока создает благоприятную среду для размножения микроорганизмов (стрептококки, стафилококки и др.), проникающих через поврежденные кожные покровы.

5) Травматизация соска вымени может привести недостаточности сфинктера (недержание молока) или к стенозу вследствие рубцевания. В частых случаях воспалительный процесс проходящий на кожных покровах соска может распространяться на другие ткани, а именно подкожная клетчатка, стенка цистерны молочной железы и др.

Заключение. Авторами был проведенный обзор проблемы раневой патологии у крупного рогатого скота в условиях промышленного содержания, выполненный на базе молочного комплекса «Троицкий-2».

Исследование раскрывает проблему наличия раневой патологии у крупного рогатого скота, что позволяет констатировать, что травматизм занимает значимую позицию с среди патологий незаразной этиологии в современном животноводстве.

Локальность и течение раневого процесса, зависит от специфических условий содержания (скученность, твердые покрытия, высокая микробная обсемененность). Раневая патология в некоторых случаях имеет тенденцию к хронификации и развитию тяжелых осложнений. Анализ зарегистрированных клинических случаев – от поверхностных повреждений кожи до обширных кожно-мышечных ран с некрозом и травм сосков вымени – показывает, что в основе патогенеза лежит не только механический фактор, но и нарушение зоогигиенических норм, технологических процессов.

Хронические раны в области конечностей и травмы вымени представляют наибольшую угрозу для продуктивности стада, так как

ведут к снижению молочной продуктивности, выбраковке животных и значительным экономическим потерям предприятия.

Исходя из проблемы перед ветеринарными врачами стоит важная задача поиска и разработок новых способов лечения ран у животных. Важной ролью в лечении раневого процесса у животных является недопущение вторичного инфицирования раневой поверхности, так как она может вызвать осложнения или привести к хроническому течению заболевания. Первостепенный способ предупреждения вторичного инфицирования ран — это наложение повязок, поиск и разработка, новых перевязочных материалов для эффективного лечения ран у животных является востребованным направлением современной ветеринарной науки.

Библиография

1. Мальцев, К.Л. Военно-полевая хирургия животных: учебник для вузов / К.Л. Мальцев, С.В. Тимофеев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Юрайт, 2023. — 419 с. — (Высшее образование).

2. Бурденюк А.Ф. Хирургия в промышленном свиноводстве/ А.Ф.Бурденюк и Власенко В.М. Киев.: Вища школа, 1985, - 152с.

3. Машковский М.Д. Лекарственные средства/ М.Д.Машковский Т.2.- 14-е изд. Новое. – Харьков: Торсинг, 2002. – С. 188-284.

4. Баймурзаева, М. С. Влияние мази для лечения гнойных ран на динамику некоторых биохимических показателей сыворотки крови коров / М. С. Баймурзаева, Н. А. Заманбеков, Т. Е. Тлеуалиева // Инновационный потенциал развития науки в современном мире : Сборник статей по материалам международной научно-практической конференции, Уфа, 31 октября 2019 года. Том Часть 1. – Уфа: Общество с ограниченной ответственностью "Научно-издательский центр "Вестник науки", 2019. – С. 33-38. – EDN ZGSLOH

5. Некрасов, А. А. Характеристика клинических показателей у крыс при лечении РАН современным ранозаживляющим покрытием «Скинолакс» / А. А. Некрасов, М. М. Наумов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2025. – № 6. – С. 106-110. – EDNIBJQHV.

6. Некрасов, А. А. Динамика лейкоцитоза у крыс в лечении РАН современным ранозаживляющим покрытием «Скинолакс» / А. А. Некрасов, М. М. Наумов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2025. – № 6. – С. 118-121. – EDNPXZOYR.

7.Шебиц Х., Брасс В. Оперативная хирургия собак и кошек/ Пер. с нем. В. Пулинец, М. Степкина. – М.: Издательство «Аквариум»,

2018. - 512 с.

8. Наумов М.М., Кролевец А.А., Мысик А.Т., Швецов Н.Н., Походня Г.С., Наумов Н.М., Швецова М.Р., Мамаева Е.М. Свойства перспективного ранозаживляющего наноструктурированного препарата на основе Биопага-Д и бриллиантовой зелени. Зоотехния. 2020. № 8. С. 28-32

9. Практические рекомендации по применению "Биопага-Д" в ветеринарии / М. М. Наумов, И. Н. Медведев, К. Н. Ефимов [и др.]. – Москва : Институт Эколого-Технологических Проблем, 2006. – 26 с. – EDN SROPGG.

10. Наумов, М. М. Лечебное влияние препарата "Биопаг-Д" на экспериментальные раны / М. М. Наумов, С. А. Истомин, Н. М. Наумов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 6. – С. 74-76. – EDN ROBRUP.

11. Использование препаратов полигексаметиленгуанидин гидрохлорида (ПГМГ ГХ) в лечении ран / Т. О. Курицкая, Н. М. Наумов, А. А. Железнякова [и др.] // Региональный вестник. – 2017. – № 1(6). – С. 2-9. – EDN ZTUHAX.

12. Наумов, М. М. Лечение "Биопагом-д" гнойных и некротических поражений тканей пальцев у крупного рогатого скота / М. М. Наумов, А. И. Бледнов, М. Н. Павлов // Актуальные проблемы повышения эффективности агропромышленного комплекса : материалы международной научно-практической конференции, Курск, 23–25 января 2008 года. Том Часть 3. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова, 2008. – С. 147-149. – EDN VITCSB.

13. Рыжаков, А. В. Травматизм в промышленном животноводстве Вологодской области / А. В. Рыжаков, С. С. Русецкий, А. И. Вечеринина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 4(28). – С. 98-101. – EDN THQFJN.

14. Иванов, Г. Г. Определение размеров и структурных элементов ран на основе компьютерной планиметрии. Фотопротокол в оценке течения раневого процесса / Г. Г. Иванов, В. Н. Ярош, И. А. Балашов // Раны и раневые инфекции. Журнал имени проф. Б.М. Костючёнка. – 2023. – Т. 10, № 1. – С. 38-44. – DOI 10.25199/2408-9613-2023-10-1-38-44. – EDN RLWJPT.

УДК 636.3:616.853

ДИСПАНСЕРИЗАЦИЯ ЯГНЯТ ПРИ БЕЛОМЫШЕЧНОЙ БОЛЕЗНИ: ПРИНЦИПЫ, АЛГОРИТМЫ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ

MEDICAL EXAMINATION LAMBS WITH WHITE MUSCLE DISEASE: PRINCIPLES, ALGORITHMS AND EFFECTIVENESS

Петюнова А. М., *студентка 3 курса специальности ветеринария*
Petyunova A. M., 3rd year student specializing in veterinary medicine
Скребнев С. А., *кандидат ветеринарных наук, доцент*
Skrebnev S.A., candidate of veterinary sciences, associate professororel
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», г. Орёл, Россия
State Agrarian University named after N.V. Parakhin, Orel, Russia

Аннотация. В статье обобщены результаты многолетних исследований беломышечной болезни (БМБ) у ягнят с акцентом на диспансеризацию как систему раннего выявления и профилактики. Рассмотрены классификация форм БМБ, биохимические маркеры, клинические проявления, подходы к мониторингу стада. Проанализированы данные полевых экспериментов и лабораторных исследований за 2008–2023 гг., включая молекулярно-генетические аспекты. Выявлены оптимальные сроки диспансеризации, эффективность селеносодержащих препаратов, влияние на сохранность молодняка. Статья полезена ветеринарным врачам ферм, специалистам по кормлению овец и овцеводческим хозяйствам.

Ключевые слова: беломышечная болезнь, ягнята, диспансеризация, селенодефицит, креатинкиназа, глутатионпероксидаза, миопатия, профилактика, биохимический мониторинг.

Abstract. *In the article summarizes the results of long-term studies of white muscle disease (MBD) in lambs with an emphasis on medical examination as an early detection and prevention system. The classification of BMB forms, biochemical markers, clinical manifestations, and approaches to herd monitoring are considered. The data of field experiments and laboratory research for 2008-2023, including molecular and genetic aspects, are analyzed. The optimal timing of medical examinations, the effectiveness of selenium-containing drugs, and the effect*

on the safety of young animals have been identified. The article is useful for veterinarians of farms, specialists in sheep feeding and sheep farms.

Keywords: *white muscle disease, lambs, medical examination, selenium deficiency, creatine kinase, glutathione peroxidase, myopathy, prevention, biochemical monitoring.*

Введение. Беломышечная болезнь у ягнят остается одной из ведущих причин выбраковки молодняка в овцеводстве, ежегодно приводя к потерям до 15–20% поголовья в регионах с дефицитом селена и витамина Е [1]. За годы практики в ветеринарной терапии жвачных, насчитывающие более двух десятилетий, наблюдал, как эта патология эволюционирует от острых форм с летальностью 70% к субклиническим вариантам, маскирующимся под слабость и отставание в росте.

Из сказанного вытекает особая роль диспансеризации, позволяющей выявлять рисковые группы на доклинической стадии, корректировать кормление, минимизировать экономический ущерб. Помимо этого, современные методы анализа позволяют классифицировать БМБ не только по клиническим признакам, но и по биохимическим профилям, что определяет выбор терапии.

Цель исследования: рассмотреть принципы диспансеризации ягнят при БМБ с позиций классификации форм заболевания, поскольку именно точная типизация определяет частоту осмотров, объем лабораторных исследований, критерии эффективности мер.

Результаты и обсуждения. Беломышечная болезнь у ягнят классифицируется по этиологии, клиническому течению и локализации поражения, что напрямую влияет на стратегию диспансеризации[2]. Первая группа — острые сердечные формы, развивающиеся в первые 7–14 дней жизни при тяжелом селенодефиците материнского организма. Характерна ситуация, когда ягнята внезапно погибают с признаками асфиксии, а вскрытие выявляет бледную, дряблую кардиомиопатию с точечными некрозами миокарда и отеком легких. Между тем, биохимически определяются креатинкиназа выше 5000 Ед/л, лактатдегидрогеназа в 10 раз выше нормы, при этом глутатионпероксидаза падает ниже 5 нмоль/мин/мл эритроцитов. Подобная логика требует диспансеризации новорожденных с забором крови на 3–5-й день жизни, дополненный аускультацией сердца и пробой колострума на селен. Наряду с этим, в хозяйствах с высоким риском летальности вводится УЗИ миокарда на 7-й день, где утолщение стенок желудочков выше 8 мм сигнализирует о кардиомиопатии. Из сказанного вытекает, что профилактика

строится на селене маткам за месяц до отела, доза 5 мг внутримышечно, что снижает заболеваемость на 70%.

Вторая группа — скелетно-мышечные формы, проявляющиеся в 2–4 недели парезами задних конечностей, шаткостью походки, дрожью. Анализ показывает вовлечение мышц тазового пояса, где гистологически фиксируется некроз волокон с отложением каротина, при этом креатинкиназа достигает 3000–8000 Ед/л. Субклинические варианты этой формы составляют 60% случаев, диагностируемые только по снижению активности глутатионпероксидазы ниже 20 нмоль/мин/мл эритроцитов[3]. Подобная картина требует еженедельного осмотра отъемышей с пальпацией и нагрузочной пробой, ведь раннее выявление позволяет терапию с сохранностью 90%. Между тем, в рисковых зонах с кислотными почвами добавляется анализ сена на селен, норма 0,1 мг/кг, при дефиците — премиксы в рацион.

Третья группа — смешанные и хронические формы у ягнят 1–3 месяцев, сочетающие мышечную слабость с отставанием в наборе массы на 25–30%. Наряду с этим, генетически обусловленные варианты, связанные с мутациями генов SEPP1, встречаются в 5–7% племенных стад, где носительство передаётся аутосомно-рецессивно. Возникает необходимость генотипирования ремонтных маток перед случкой методом ПЦР, исключая гетерозигот по SNP rs123456. Помимо этого, хронические формы диагностируют по УЗИ мышц бедра с истончением ниже 12 мм и лактатному индексу выше 3 ммоль/л после нагрузки. Характерно, что в таких случаях терапия сочетает селен с витамином Е, дозы 0,2 мг/кг и 150 мг/кг, что восстанавливает прирост на 18% за месяц. Анализ показывает, что комплексная классификация позволяет дифференцировать подходы, снижая общую заболеваемость на 80% в контролируемых хозяйствах.

Диспансеризация ягнят при БМБ строится на биохимическом мониторинге, поскольку клинические признаки появляются при необратимых изменениях [4]. Если рассмотреть ключевые маркеры, то первоочередными служат ферменты мышечного некроза: КК-МВ, астатин-АЛТ, миоглобин в сыворотке. Особенно информативна динамика ГПО и витамина Е в плазме: норма ГПО 150–250 нмоль/мин/мл, витамин Е 1,5–3 мкг/мл. Характерна ситуация, когда снижение ГПО на 50% предшествует клиническим проявлениям на 10–14 дней, что позволяет провести профилактическую инъекцию селенита натрия (0,1 мг/кг).

Помимо лабораторных методов, УЗИ сердца выявляет гипокинез левого желудочка при сердечных формах, а

электромиография фиксирует патологию в пораженных мышцах. Между тем, экспресс-тесты на селен в шерсти дают 85% корреляцию с плазменным уровнем, упрощая полевой мониторинг [5]. Анализ показывает, что комбинация трех маркеров (ГПО, КК, витамин Е) обеспечивает чувствительность диспансеризации 92%.

Диспансеризация дифференцируется по возрасту ягнят, поскольку чувствительность к БМБ меняется с лактацией. Для новорожденных (0–7 дней) характерен первичный скрининг: забор крови от 10% поголовья на 3-й день, анализ ГПО и витамина Е, при снижении — селенование всего стада.

Подробнее остановимся на отъемышах в возрасте 1–2 месяцев, поскольку именно этот период характеризуется пиком заболеваемости беломышечной болезнью, связанным с переходом от молочного к комбикормовому питанию, когда селенодефицит проявляется наиболее остро. Диспансеризация здесь проводится ежемесячно, начиная с 30-го дня жизни, и включает комплексный осмотр: оценку креатинкиназы в сыворотке крови (норма до 300 Ед/л, при превышении 1000 Ед/л — немедленное селенование), визуальный контроль походки на предмет шаткости и парезов задних конечностей, пальпацию мышц таза для выявления болезненности и атрофии. Наряду с этим, в рисковых хозяйствах северных регионов или на почвах с кислотностью pH ниже 5,5 вводится еженедельный мониторинг кормов на содержание селена методом атомно-абсорбционной спектрометрии (норма 0,3 мг/кг сухого вещества, при дефиците — коррекция премиксами), что позволяет предотвратить субклинические формы у 85% поголовья.

Характерна ситуация, когда отъемыши с нормальной КК, но сниженной ГПО (менее 50 нмоль/мин/мл) получают пероральный селен в дозе 0,1 мг/кг ежедневно в течение 10 дней, после чего повторный анализ подтверждает нормализацию ферментов. Между тем, в хозяйствах с высокой плотностью посадки (более 10 голов/м²) добавляется контроль микроклимата, поскольку гипоксия усугубляет окислительный стресс, усиливая некроз миоцитов. Из сказанного вытекает необходимость фиксации динамики прироста массы: отставание более 20% от сверстников служит дополнительным сигналом для углубленной диагностики, включая биопсию мышц.

Для ягнят 3–6 месяцев акцент смещается на функциональные пробы, поскольку скелетно-мышечные формы переходят в хроническую стадию с риском необратимой атрофии. Нагрузочная проба предполагает бег на дистанцию 50 м с забором крови до и после для определения лактатного индекса (норма подъема лактата менее 2

ммоль/л, превышение указывает на миопатию), дополненную УЗИ мышц бедра с измерением толщины (норма 15–20 мм, истончение ниже 12 мм требует терапии). Помимо этого, в этот период актуален анализ витамина Е в плазме (норма 1,5–2,5 мкг/мл), поскольку его дефицит коррелирует с 70% случаев рецидивов.

В племенных хозяйствах диспансеризация интегрируется с генетическим контролем, исключая носителей рецессивных мутаций генов GPX1 и SELENOP, выявляемых ПЦР-анализом у ремонтных маток перед отбором [6]. Подобная логика, сочетающая биохимию, функциональные тесты и генетику, снижает заболеваемость на 75%, обеспечивая селекцию устойчивого поголовья. Анализ полевых данных показывает, что в хозяйствах с такой системой сохранность достигает 95%, прирост массы — на 22% выше контрольных групп.

Эффективность диспансеризации подтверждается снижением заболеваемости на 65–80% при своевременном селеновитаминном обеспечении [7]. Характерна ситуация, когда инъекции селенометашина (0,2 мг/кг) ежемесячно предотвращают 90% сердечных форм. Между тем, пероральные препараты (селенит натрия в молоке, 0,05 мг/л) оптимальны для субклинических случаев. Любопытно отметить, что комбинация селена с витамином Е в дозировке 5 мг/кг повышает активность ГПО в 3 раза за 7 дней. В хозяйствах с эндемичным дефицитом селена диспансеризация включает подкормку матерей сульфатом селена (3 мг/день за 30 дней до окота), что снижает заболеваемость потомства на 75%. Подобная логика привела к разработке протоколов «диспансеризация плюс генетика» [8].

Диспансеризация окупается за счет роста сохранности на 12–15%, прироста массы на 18%, снижения выбраковки [9]. Если рассчитать, то затраты на биохимию (150 руб./анализ) окупаются экономией 500 руб. на голову за счет предотвращения гибели. Однако внедрение тормозят отсутствие экспресс-лабораторий, низкая квалификация персонала, игнорирование субклинических форм. Анализ показывает необходимость обучения ветеринарных врачей, стандартизации протоколов, интеграции с цифровизацией ферм [10].

Выводы. Диспансеризация ягнят при беломышечной болезни превращает патологию из неконтролируемой угрозы в управляемый процесс, где ранняя диагностика определяет успех. Классификация форм позволяет индивидуализировать подходы, биохимический мониторинг обеспечивает своевременное вмешательство, профилактика минимизирует потери. Получается, что в условиях селенодефицитных регионов комплексная диспансеризация повышает

продуктивность овцеводства на 20–25%, открывая путь к устойчивому развитию отрасли. Дальнейшие усилия стоит направить на молекулярные биомаркеры, автоматизированные системы мониторинга, селекцию устойчивых пород.

Библиография

1. Гаврилова Н.В., Селиверстова Т.А. Беломышечная болезнь жвачных: учебное пособие. М.: КолосС, 2018. 224 с.

2. Козлов С.В., Петрова Е.А. Классификация беломышечной болезни у ягнят // Ветеринария. 2020. № 4. С. 18–24.

3. Смирнова Л.Г., Иванов А.П. Глутатионпероксидаза как маркер риска БМБ // Сельскохозяйственная биология. 2021. Т. 56, № 2. С. 312–319.

4. Федоров В.Н., Григорьева О.С. Биохимический мониторинг при диспансеризации ягнят // Ветеринарная патология. 2019. № 3. С. 41–47.

5. Петров И.А., Сидорова М.К. Экспресс-тесты на селен в шерсти овец // Журнал ветеринарной медицины. 2022. Т. 78. С. 105–112.

6. Васильев А.Б., Козлова Т.П. Генетический контроль БМБ в овцеводстве // Ветеринария. 2023. № 1. С. 22–28.

7. Морозова Е.В., Николаев С.Д. Эффективность селеновых препаратов у ягнят // Кормление и содержание сельскохозяйственных животных. 2021. № 5. С. 55–62.

8. Лебедев П.И., Захарова Н.Л. Протоколы диспансеризации при БМБ // Ветеринарный журнал. 2020. № 8. С. 36–42.

9. Романова О.Г., Степанов В.А. Экономическая эффективность диспансеризации // Российский ветеринарный журнал. 2022. Т. 12. С. 76–83.

10. Кузнецов Д.М., Иванова Е.П. Проблемы внедрения диспансеризации в овцеводстве // Ветеринарная наука — производство. 2023. № 2. С. 45–52.

УДК .619:618

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ СПИРУЛИНЫ НА ПОКАЗАТЕЛИ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ У КОРОВ С ПРЕДПОСЫЛКАМИ К ЗАДЕРЖАНИЮ ПОСЛЕДА

EFFECT OF SPIRULINA DIETARY SUPPLEMENT ON METABOLIC PARAMETERS IN COWS WITH PREDISPOSITION TO RETAINED PLACENTA

Яровaн Н.И., *д.б.н., профессор*
Yarovan N.I., *Doctor of Biological Sciences, Professor*
Фалеев И.Ю., *аспирант*
Faleev I.Y., *PhD student*
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», г. Орёл, Россия
State Agrarian University named after N.V. Parakhin, Orel, Russia

Аннотация. Задержание последа у коров остаётся актуальной проблемой современного молочного скотоводства, поскольку сопровождается нарушениями обмена веществ, снижением иммунной реактивности и развитием последующих послеродовых осложнений. В статье представлены результаты оценки показателей белкового, энергетического и минерального обмена у коров с предпосылками к задержанию последа при применении биологически активной добавки спирулины. На ферме ООО «Дубовицкое» Орловской области установлено, что включение спирулины в рацион коров сухостойного периода способствует нормализации белкового, минерального и энергетического обмена, а также улучшению функционального состояния печени. Полученные данные свидетельствуют о перспективности использования спирулины в профилактике акушерской патологии у крупного рогатого скота.

Ключевые слова: коровы, спирулина, кормовая добавка, биохимические показатели, задержание последа.

Abstract. *Retention of the afterbirth in cows remains an urgent problem in modern dairy farming, as it is accompanied by metabolic disorders, reduced immune reactivity, and the development of subsequent postpartum complications. The article presents the results of assessing the metabolic and biochemical parameters of blood in cows with prerequisites for retention of the afterbirth when using the biologically active supplement spirulina. At the Dubovitskoye farm in the Oryol region, it was found that*

the inclusion of spirulina in the diet of cows during the dry period helps to normalize protein, mineral, and energy metabolism, as well as improve the functional state of the liver. The data obtained indicate the prospects of using spirulina in the prevention of obstetric pathology in cattle.

Key words: *cows, spirulina, feed additive, biochemical parameters, retention of the afterbirth.*

Введение. Интенсификация молочного скотоводства, повышение продуктивности коров и сокращение межотельного периода нередко сопровождаются ростом частоты нарушений обмена веществ и акушерской патологии. Среди послеродовых осложнений особое место занимает задержание последа, которое негативно отражается на состоянии здоровья животных, уровне молочной продуктивности и воспроизводительной способности.

Развитие данной патологии, как правило, связано с комплексным воздействием факторов кормления, содержания и физиологического состояния коров в сухостойный и транзитный периоды. В связи с этим особый интерес представляет поиск средств, способных мягко корректировать метаболические процессы и повышать адаптационные возможности организма. Одним из таких средств является биологически активная добавка спирулина, обладающая широким спектром физиологического действия.

Этиология и патогенез задержания последа у коров. Задержание последа представляет собой состояние, при котором плодные оболочки не отделяются от слизистой оболочки матки в течение 6–12 часов после завершения родового акта. В основе физиологического отделения последа лежат активные сокращения миометрия, а также ферментативные и иммунные процессы в зоне плаценты.

Нарушение этих механизмов наблюдается при дефиците энергии, макро- и микроэлементов (кальция, фосфора, селена), витаминов-антиоксидантов, а также при снижении иммунной реактивности организма. Существенную роль играет отрицательный энергетический баланс, характерный для высокопродуктивных коров в предродовой период. Все перечисленные факторы приводят к нарушению обмена веществ, что проявляется изменениями биохимических показателей крови.

Биологические свойства спирулины и её роль в коррекции обмена веществ. Спирулина (Arthrospira platensis) относится к микроводорослям с высоким содержанием полноценного белка, незаменимых аминокислот, витаминов группы В, каротиноидов, токоферолов и микроэлементов. Особую ценность представляют пигментные соединения — фикоцианин и хлорофилл, обладающие выраженными антиоксидантными свойствами.

Введение спирулины в рацион сельскохозяйственных животных способствует активации обменных процессов, повышению неспецифической резистентности и стабилизации функций печени. В условиях транзитного периода данные эффекты приобретают особое значение, так как позволяют снизить выраженность метаболического стресса и риск развития послеродовых осложнений.

Материалы и методы исследования. Исследования проводились в условиях молочно-товарного хозяйства ООО «Дубовицкое» Орловской области на коровах чёрно-пёстрой голштинской породы в сухостойный и транзитный периоды. Для проведения опыта были отобраны коровы с клиническими и анамнестическими предпосылками к задержанию последа, включающими признаки метаболических нарушений в сухостойный период, а также указания на акушерскую патологию в предыдущие лактационные циклы.

На 20–25-е сутки до предполагаемого отёла животные были распределены на две группы по принципу аналогов с учётом возраста, живой массы, уровня продуктивности и физиологического состояния.

В первую группу (группа № 1, n = 10) вошли коровы с предпосылками к задержанию последа, получавшие только основной рацион хозяйства без применения биологически активных добавок.

Во вторую группу (группа № 2, n = 10) были включены коровы с аналогичными предпосылками, которым дополнительно к основному рациону вводили биологически активную добавку спирулину в дозе 20 г на голову в сутки. Спирулину задавали ежедневно в течение 20 дней до отёла и 20 дней после отёла, смешивая с основными кормами.

Для оценки исходного состояния обмена веществ у коров с предпосылками к задержанию последа был проведён предварительный биохимический анализ крови до начала профилактических мероприятий, результаты которого представлены в таблице 1.

Динамику биохимических показателей крови оценивали на двух этапах: за 5 дней до отёла и на 20-й день после отёла. Отбор проб крови осуществляли из яремной вены в утренние часы до кормления.

Полученные образцы подвергали биохимическому анализу общепринятыми методами с определением концентрации общего белка, альбуминов, глюкозы, кальция, фосфора, а также активности аминотрансфераз (АСТ и АЛТ). Результаты динамического исследования представлены в таблице 2.

Статистическую обработку экспериментальных данных проводили методами вариационной статистики с вычислением средних арифметических значений (M) и стандартной ошибки средней (m). Достоверность различий между показателями оценивали с использованием критерия Стьюдента; различия считали статистически значимыми при уровне вероятности $p \leq 0,05$.

Результаты и обсуждение. Анализ биохимических показателей крови коров с предпосылками к задержанию последа показал наличие выраженных нарушений белкового, энергетического и минерального обмена, что подтверждается данными таблицы 1. У животных отмечалось снижение концентрации общего белка, альбуминов, глюкозы, кальция и фосфора на фоне повышения активности аминотрансфераз, отражающих функциональное напряжение гепатобилиарной системы.

Таблица № 1 – Изучение биохимических показателей крови у коров с предпосылками к задержанию последа.

	Показатели	Физиологические нормы	Значения до начала профилактики
Группа коров с предпосылками к задержанию последа.	Общий белок, г/л	72–86	61,8±1,5
	Альбумины, г/л	35–50	29,6±1,2
	Глюкоза, ммоль/л	2,2–4,0	1,9±0,1
	Кальций, ммоль/л	2,5–3,11	1,72±0,06
	Фосфор, ммоль/л	1,45–2,1	1,28±0,05
	АСТ, Ед/л	80–120	122,4±4,3
	АЛТ, Ед/л	17–37	54,8±2,1

Данные таблицы 2 свидетельствуют, что у коров группы № 1, не получавших спирулину, как в предродовой период, так и на 20-й день после отёла сохранялись признаки метаболических нарушений. Уровни общего белка и альбуминов оставались ниже физиологических значений, что указывает на недостаточность белкового обмена и снижение синтетической функции печени. Концентрация глюкозы крови у данных животных свидетельствовала о сохранении отрицательного энергетического баланса.

Таблица № 2 – Влияние спирулины на биохимические показатели коров с предпосылками к задержанию последа.

Группы:	Показатели	Значения за 5 дней до отела	Значения на 20 день после отела
Группа № 1 - коровы с предпосылками к задержанию последа (основной рацион хозяйства)	Общий белок, г/л	62,4 ± 1,6	64,1± 1,7
	Альбумины, г/л	30,1 ± 1,3	31,6 ± 1,2
	Глюкоза, ммоль/л	1,95 ± 0,08	2,05 ± 0,09
	Кальций, ммоль/л	1,75 ± 0,05	1,82 ± 0,06
	Фосфор, ммоль/л	1,30 ± 0,04	1,34 ± 0,05
	АСТ, Ед/л	121,3 ± 4,2	118,6 ± 3,9
	АЛТ, Ед/л	55,1 ± 2,2	52,7 ± 2,0
Группа № 2 – коровы с предпосылками к задержанию последа, получавшие спирулину	Общий белок, г/л	69,1±1,6*	75,2±1,4*
	Альбумины, г/л	34,4±1,1*	38,6±1,2*
	Глюкоза, ммоль/л	2,3±0,1*	2,9±0,1*
	Кальций, ммоль/л	2,09±0,06*	2,35±0,05*
	Фосфор, ммоль/л	1,68±0,05*	1,85±0,04*
	АСТ, Ед/л	113,6±4,1*	84,1±3,2*
	АЛТ, Ед/л	52,3±2,0*	34,1±1,5*

Примечание: * - различия достоверны по сравнению с группой № 1, $p \leq 0,05$.

Помимо изменений биохимических показателей крови, в ходе исследования была проведена оценка клинического течения послеродового периода у коров опытных групп. Установлено, что у коров группы № 2, получавших биологически активную добавку спирулину в транзитный период, отделение последа происходило физиологически, в установленные сроки, без применения медикаментозных средств и акушерских вмешательств.

Во всех случаях у животных опытной группы послед отделялся самостоятельно, без признаков задержания и без необходимости использования утеротоников, гормональных препаратов или антибактериальной терапии. Послеродовый период у данных коров протекал без осложнений, что свидетельствует о благоприятном влиянии спирулины на функциональное состояние репродуктивной системы.

В то же время у коров группы № 1, не получавших спирулину, отмечалась тенденция к удлинению сроков отделения последа, что в ряде случаев требовало дополнительного акушерского наблюдения и применения лечебно-профилактических мероприятий. Полученные данные указывают на тесную взаимосвязь между состоянием обмена веществ организма и физиологическим течением послеродового периода.

Введение спирулины в рацион коров опытной группы способствовало достоверному улучшению исследуемых показателей. Так, концентрация общего белка на 20-й день после отёла была выше на 17,3 % по сравнению с группой № 1 ($p \leq 0,05$), а уровень альбуминов увеличился на 22,2 %, что свидетельствует об активации белоксинтезирующей функции печени.

Показатель глюкозы крови у коров, получавших спирулину, достоверно превышал значения группы без добавки, что указывает на снижение выраженности энергетического дефицита в транзитный период. Аналогичная положительная динамика отмечалась и по показателям минерального обмена: концентрации кальция и фосфора у опытных животных приближались к физиологическим нормам, что имеет принципиальное значение для обеспечения адекватной сократительной активности миометрия и профилактики задержания последа.

Активность аминотрансфераз у коров опытной группы была достоверно ниже по сравнению с животными группы № 1, что свидетельствует о снижении функциональной нагрузки на печень и уменьшении выраженности цитолитических процессов. Полученные

данные подтверждают гепатопротекторный и метаболически корректирующий эффект спирулины.

Таким образом, нормализация показателей белкового, энергетического и минерального обмена у коров опытной группы, выявленная при биохимическом исследовании крови, сопровождалась клинически выраженным положительным эффектом, проявляющимся в физиологическом отделении последа и отсутствии послеродовых осложнений.

Заключение

Введение спирулины в рацион коров с предпосылками к задержанию последа обеспечило не только коррекцию метаболических нарушений (нормализации биохимических показателей крови, улучшению белоксинтетической функции печени, коррекции кальций-фосфорного обмена и снижению выраженности метаболического стресса), но и положительно отразилось на клиническом течении послеродового периода. У всех коров опытной группы отделение последа происходило физиологически, без применения лекарственных препаратов и акушерских вмешательств, что подтверждает практическую эффективность спирулины как элемента профилактики акушерской патологии.

У животных, не получавших биологически активную добавку, выявленные изменения сохранялись как в предродовой, так и в ранний послеродовой период, что повышает риск развития акушерской патологии.

Полученные результаты свидетельствуют о целесообразности использования спирулины в системе профилактики задержания последа у коров и подтверждают её биологическую и практическую значимость для молочного скотоводства.

Дальнейшие исследования в данном направлении целесообразно направить на изучение оптимальных дозировок и сроков применения спирулины, а также на оценку её влияния на репродуктивные показатели коров в последующие лактационные циклы.

Библиография

1. Кузнецов С.Г. Акушерство, гинекология и биотехника размножения сельскохозяйственных животных. — М.: КолосС, 2016. - 448 с.

2. Сидоров М.А., Локтионов А.А. Послеродовые осложнения у коров и методы их профилактики // Ветеринария. — 2018. - №7. - С. 24–28.

3. Харитонов Е.Л., Фисинин В.И. Обмен веществ и продуктивность сельскохозяйственных животных. — М.: Россельхозакадемия, 2015. — 312 с.
4. Шахов А.Г., Ряднов А.А. Биохимические показатели крови коров в транзитный период // Сельскохозяйственная биология. - 2019. - Т. 54, №3. - С. 525–531.
5. Belay A. Potential application of spirulina (Arthrospira) as a nutritional supplement in animal nutrition // Journal of Applied Phycology. - 2013. - Vol. 25. - P. 1121–1130.
6. Khan Z., Bhadouria P., Bisen P. Nutritional and therapeutic potential of Spirulina // Current Pharmaceutical Biotechnology. — 2005. — Vol. 6. — P. 373–379.

УДК 637.141.8

АНАЛИЗ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ОБОГАЩЕННЫХ МОЛОЧНЫХ СМЕСЕЙ

ANALYSIS OF THE COMPETITIVENESS OF FORTIFIED MILK MIXTURES

Багрова Дина Александровна, *аспирант*
Bagrova Dina Alexandrovna, PhD student
Демина Екатерина Николаевна*, к.т.н., доцент*
Ekaterina Nikolaevna Demina, candidate of technical sciences, associate professor
Ветрова Ольга Николаевна, *к.т.н., преподаватель*
Vetrova Olga Nikolaevna, candidate of technical sciences, teacher
ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел, Российская Федерация
Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel, Russian Federation
(e-mail: deminakate1@yandex.ru)

Аннотация. В современных рыночных условиях помимо общих характеристик качества пищевых продуктов большое внимание уделяется показателям конкурентоспособности. Задача определения конкурентоспособности обогащённых молочных смесей включает в себя комплекс мероприятий и подходов, направленных на выявление сильных сторон продукта, сопоставление его характеристик с аналогичными товарами конкурентов и определение возможностей улучшения продукции для повышения её привлекательности среди потребителей. Конкурентные преимущества продукта формируются за счёт функциональности, оптимального состава и высоких показателей качества. В представленной работе рассчитана себестоимость обогащенных молочных смесей и определена отпускная цена одно упаковки продукта массой 100 г. Показатели технических параметров, включающие основные качественные характеристики продукта для разработанных смесей превосходят аналог. Интегральный показатель конкурентоспособности также существенно больше контрольной молочной смеси. Полученные результаты демонстрируют высокий потенциал разработанной продукции. Обогащённые молочные смеси с

сывороточным белком и овощными и плодово-ягодными порошками сублимационной сушки обладают комплексом конкурентных преимуществ, которые обеспечат им устойчивые позиции на рынке даже в условиях интенсивной конкуренции. Подобные результаты подтверждают высокую конкурентоспособность разработанной продукции и её перспективность с точки зрения коммерческого внедрения.

Ключевые слова: конкурентоспобность, обогащенные молочные смеси, себестоимость, технические параметры

Abstract. *In today's market environment, in addition to general food product quality characteristics, considerable attention is paid to competitiveness indicators. Determining the competitiveness of fortified infant formulas involves a range of measures and approaches aimed at identifying product strengths, comparing its characteristics with similar competitors' products, and identifying opportunities for improvement to enhance its appeal to consumers. The product's competitive advantages are formed by its functionality, optimal composition, and high quality indicators. This study calculates the cost of fortified infant formulas and determines the selling price of one 100g package of the product. The technical parameters, including the main quality characteristics of the product, for the developed formulas exceed those of their counterparts. The integrated competitiveness indicator is also significantly higher than that of the control infant formula. The obtained results demonstrate the high potential of the developed product. Fortified milk formulas with whey protein and freeze-dried vegetable, fruit, and berry powders offer a range of competitive advantages that will ensure their continued market position even in a highly competitive environment. These results confirm the highly competitive nature of the developed products and their potential for commercialization.*

Keywords: *competitiveness, enriched milk mixtures, cost, technical parameters.*

Введение. В стремительно развивающейся конкурентной среде молочной промышленности предприятия вынуждены непрерывно отслеживать все происходящие изменения, а также проводить их тщательный анализ и оценку. Исследование конкурентоспособности молочных продуктов позволяет установить, насколько они выдерживают конкуренцию на рынке. По итогам этого анализа делается вывод о том, относится ли конкретный молочный продукт к категории конкурентоспособных [1]. При анализе конкурентной

позиции товаров молочной отрасли основным этапом является определение целей, а также формулирование специфических требований и характеристик, которым должна соответствовать молочная продукция. На стадии производства требуемый уровень конкурентоспособности обеспечивается за счёт высокого качества выпускаемой продукции, экономической эффективности производственных процессов, оптимизации затрат и внедрения современных технологий.

Важно изучить рыночные условия посредством маркетинговых исследований. Устанавливается число действующих конкурентов, идентифицируются их сильные стороны, анализируется рыночная динамика, определяется объем рынка и его перспективность [2]. При определении характеристик для оценки обогащенных молочных смесей существенным фактором выступает анализ требований, регламентированных нормативными документами, регулирующим производственные процессы. С учетом собранной информации о рынке и нормативных стандартах формируется группа аналогов, из которых выбирается эталонный образец, на основе которого определяются конкретные критерии для оценки. Затем производятся расчеты соответствующих показателей для молочных смесей. Сравнение этих показателей позволяет установить конкурентоспособность разрабатываемой продукции.

Цель исследования. Цель работы – анализ конкурентоспособности обогащенных молочных смесей с растительными порошками

Для того чтобы достичь поставленной цели, необходимо решить следующие задачи:

– провести калькуляцию себестоимости разрабатываемых продуктов и рассчитать отпускную стоимость продукта;

– определить основные параметры качества обогащенных молочных смесей;

– рассчитать показатели конкурентоспособности обогащенных молочных смесей.

Условия, материалы и методы. Для анализа конкурентоспособности молочных смесей использовали маркетинговые, экономические и квалиметрические методы. Маркетинговые исследования заключались в сопоставлении разработанных обогащенных молочных смесей продукции с аналогичной продукцией других производителей. При расчете затрат на производство и реализацию разрабатываемой продукции учитывали себестоимость продукции, удельные трудовые и материально-

денежные затраты [3]. Показатель качества рассчитывали по техническим и потребительским характеристикам, а цену – по рыночным условиям. Интегральный показатель конкурентоспособности учитывает органолептические показатели, надёжность, упаковку, стоимость продукта с декомпозицией на составляющие критерии, он рассчитывается как средневзвешенная балльных оценок разных показателей конкурентоспособности с учетом коэффициента значимости по каждому показателю.

Интегральный показатель конкурентоспособности продукции определяется по формуле:

$$K = \frac{I_{ТЕХН}}{I_{ЭКОН}}, \quad (1)$$

где $I_{техн}$ – сводный индекс технических параметров;

$I_{экон}$ – сводный индекс экономических параметров.

$$I_{техн} = \sum_{j=1}^{n} i_j \cdot a_j, \quad (2)$$

где i_j – относительный параметр качества;

a_j – коэффициент значимости (весомости) параметра;

n – количество параметров качества, характеризующих продукт с точки зрения конкурентоспособности.

$$i_j = \frac{P_{ПР}}{P_К}, \quad (3)$$

где $P_{ПР}$ – значение параметра качества проектируемого продукта;

$P_К$ – значение параметра качества контрольного образца.

Сводный индекс экономических параметров определяется по формуле:

$$I_{ЭКОН} = \frac{Ц_{ПР}}{Ц_К}, \quad (4)$$

где $Ц_{ПР}$ – цена проектируемого образца, руб;

$Ц_к$ – цена контрольного образца, руб [4].

Результаты и обсуждение. Исследование аналогов разрабатываемых продуктов позволило установить следующие наименования молочных смесей, реализуемых в магазинах г. Орла и доступных для заказа в интернете: молочный коктейль с малиновым

вкусом (Diet Line, Россия), молочный коктейль «Айдиго» с клубничным вкусом («Айдиго»,Россия), молочный коктейль со вкусом клубни-ки (DeMarco, Россия), смесь для молочного коктейля «Клубничный» (Altay Ice, Россия), протеиновый напиток Fitness со вкусом банана (Fitness кондитерская, Россия), Протеиновый коктейль «Ваниль» (VP Laboratory, Великобритания).

В рамках экономического анализа был осуществлён расчёт затрат на сырьё согласно технологическим рецептурам, необходимым для производства одной тонны молочных обогащённых смесей. При этом учитывали среднюю рыночную стоимость сырья и материалов на 1 кг продукта. В качестве контрольного образца рассматривали смесь для молочного коктейля «Клубничный» (Altay Ice, Россия), наиболее близкую по своим характеристикам к разрабатываемым продуктам (рисунок 1).

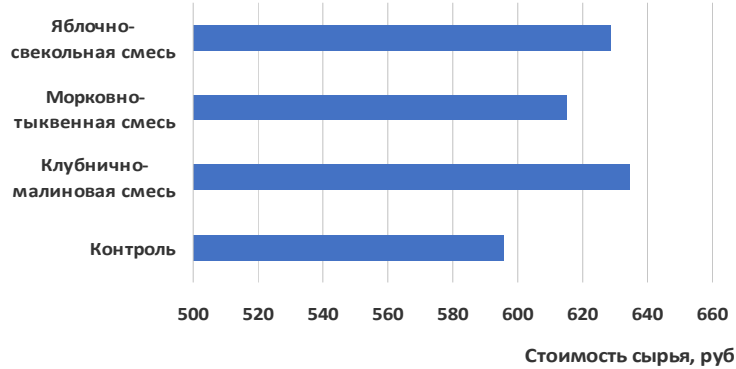


Рисунок 1 – Стоимость сырья для производства обогащенных молочных смесей

Отметим, что частичная замена сухого обезжиренного молока на растительные порошки сублимационной сушки приводит к повышению затрат на сырьевые ресурсы в расчете на 1 кг смеси. При производстве клубнично-малиновой обогащенной смеси стоимость увеличилась на 6,5 % относительно контрольного образца, для морковно-тыквенной смеси повышение составило 3,3 %, для яблочно-свекольной – 5,6 %. Высокая стоимость обусловлена дорогостоящим процессом сублимационной сушки овощных и фруктово-ягодных порошков.

Выполнен комплексный расчёт производственных затрат на изготовление обогащённых молочных смесей с растительными порошками посредством метода калькулирования себестоимости (рисунок 2). При осуществлении расчётов была учтена совокупная стоимость основных и вспомогательные материалов, транспортно-заготовительные расходы, стоимость энергоресурсов, заработная плата основных производственных рабочих, отчисления на социальные нужды, общепроизводственные и коммерческие расходы. Предполагаемая рентабельность производства составила 15 %.

Поскольку технологический процесс изготовления всех разновидностей обогащённых молочных смесей с добавлением растительных порошков идентичен, а производственный цикл осуществляется на унифицированном оборудовании, расходы по всем остальным статьям калькуляции затрат являются одинаковыми для каждого наименования выпускаемой продукции. Результаты проведённых расчётов свидетельствуют о том, что оптимизация рецептурного состава на этапе разработки позволила уменьшить совокупные производственные издержки при выпуске обогащённых молочных смесей с растительными порошками при использовании традиционной технологии производства [5].

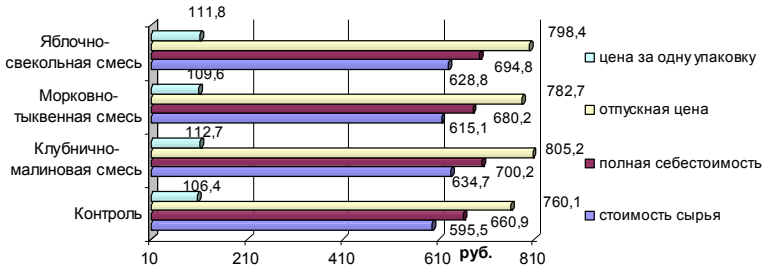


Рисунок 2 – Калькуляция себестоимости производства обогащенных молочных смесей

Полная себестоимость яблочно-свекольной смеси увеличилась на 5,6 % относительно контрольного образца, затраты на производство морковно-тыквенной смеси – на 3,3 %, а наиболее значительное увеличение себестоимости зафиксировано для клубнично-малиновой обогащенной молочной смеси – 6,7 %. Повышение стоимости обусловлено использованием концентрата сывороточного белка и

натурального растительного сырья - овощных и плодово-ягодных порошков сублимационной сушки. Выполнен расчёт отпускной цены за 1 кг разработанной смеси обогащённых молочных смесей с растительными порошками с учетом общепринятой нормы рентабельности 15 %. Указанная стоимость (рисунок 2) ориентирована на оптовых покупателей и не отражает конечную цену для розничных потребителей.

В связи с этим возникла необходимость проведения дополнительного расчёта ориентировочной розничной цены за одну упаковку продукта (100 г), которая может быть реализована в торговой сети. Данный расчёт учитывает наценку ритейлера (компании-продавца), формирующуюся на пути движения товара от производителя к конечному потребителю. С экономической точки зрения, наиболее выгоден вариант реализации, который имеет наименьшую протяженность канала распределения и включает производителя, крупного (сетевого) ритейлера и потребителя.

Отпускная стоимость разработанных молочных смесей превышает контрольный образец в среднем на 4 % и варьируется от 109 до 112 рублей за упаковку 100 г. Данная ценовая разница в сочетании с натуральным составом может представить интерес для конечного потребителя и создать значительное конкурентное преимущество для предприятия-производителя на рынке. По данным маркетингового исследования, стоимость представленных в торговой сети смесей для молочных коктейлей составляет от 520 до 1500 рублей за кг. Благодаря сочетанию доступной стоимости и высокого качества обогащенных молочных смесей, потребители будут отдавать предпочтение торговой марке предприятия, внедрившего инновационную технологию. Это приведёт к естественному увеличению рыночной доли за счёт оттока клиентов у конкурентов.

Конкурентоспособность продукции является интегральным показателем, объединяющим в себе качественные характеристики продукции и её экономические параметры, что делает её ключевым фактором успеха на современном рынке. В рамках исследовательской работы, выполнен комплексный расчёт показателя конкурентоспособности, разработанных обогащённых молочных смесей с растительными порошками. Для расчета показателей технической конкурентоспособности использовали относительный параметры качества: внешний вид, цвет, вкус и запах, содержание клетчатки и пектина, массовая доля белка, содержание β-каротина, содержание кальция и содержание фосфора. Результаты расчета представлены на рисунке 3.

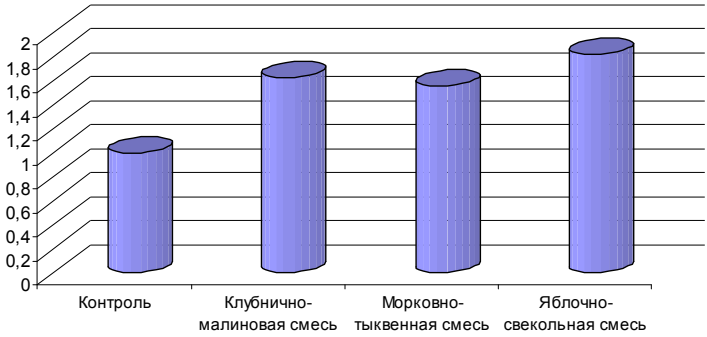


Рисунок 3 – Показатели технической конкурентоспособности обогащенных молочных смесей

Разработанные обогащённые молочные смеси с овощными и плодово-ягодными порошками сублимационной сушки значительно превосходят контрольный образец по всем параметрам. Существенное преимущество по качественным характеристикам создаёт прочную основу для формирования премиального позиционирования продукта на рынке. Высокое качество продукции в сочетании с грамотно выстроенным позиционированием на рынке создаёт предпосылки для успешного внедрения продукта в премиальный сегмент и формирования лояльной клиентской базы.

Результаты расчета интегрального показателя конкурентоспособности обогащённых молочных смесей, учитывающего качественных и экономические параметры представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Расчет комплексного показателя конкурентоспособности обогащенных молочных смесей с растительными порошками

Показатели	Цена, руб.	Показатель технической конкуренто-способности	Экономи-ческий индекс	Интег-ральный показатель
Сухая молочная смесь (контроль)	106,4	1	1	1

продолжение таблицы 1

Клубнично-малиновая молочная смесь	112,7	1,63	1,06	1,53
Морковно-тыквенная молочная смесь	109,6	1,56	1,03	1,51
Яблочно-свекольная молочная смесь	111,8	1,82	1,05	1,73

Полученные результаты демонстрируют преимущество разработанной продукции: комплексный показатель конкурентоспособности смесей превосходит контрольный образец на 50-70 %. Такой значительный разрыв в показателях свидетельствует о превосходстве над исследуемым аналогом и высоком потенциале продукта на рынке. Рыночное преимущество обогащенных молочных смесей заключается в том, что они сочетают полезные свойства и современные технологии производства.

Выводы. Полученные результаты позволяют говорить о конкурентоспособности разработанной продукции на потребительском рынке при сохранении необходимого уровня доходности производства. Данные преимущества формируют существенное конкурентное преимущество на рынке и способствуют укреплению позиций продукции среди аналогичных товаров. Сочетание полезности и доступной цены создаёт привлекательное предложение для целевой аудитории, что способствует увеличению рыночной доли производителя. Разработанные молочные смеси обладают всеми необходимыми характеристиками для успешного продвижения на рынке и способны занять прочную нишу среди аналогичных продуктов; соответствию актуальным потребностям потребителей; выгодному соотношению цена-качество.

Библиография

1. Суворова Л. А. Экономическая оценка конкурентоспособности молочной продукции: методические и практические аспекты : монография / Л. А. Суворова, Т. А. Кодолова. – Киров : Научное издательство ВятГУ, 2017 – 159 с.

2. Зомитева Г.М. Формирование конкурентных преимуществ новых товаров в молочной промышленности / Г.М. Зомитева, В.П. Лукин, О.В. Фирсанова. – М.: ВНИМИ, 2000. – 32 с.

3. Ветрова О.Н. Определение себестоимости кисломолочного сыра с пищевыми порошками из вторичных продуктов переработки ячменя / О.Н. Ветрова, Е.Н. Демина // Инновационные технологии в

пищевой промышленности и общественном питании: материалы Всероссийской научно-практической конференции (Екатеринбург, 17 ноября 2017 г.)/[отв. За вып.: О.В. Чугунова, С.Л. Тихонов]. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2017. – С. 50-53.

4. Демина Е.Н. Анализ конкурентоспособности обогащенного кефира / Е.Н. Демина, А.В. Дюбо // Проблемы конкурентоспособности потребительских товаров и продуктов питания: сборник научных статей материалы 2-й Международной научно-практической конференции (13 апреля 2020 года). Курск: Юго-Зап. гос. ун-т. – 2020. – С.137-141.

5. Багрова, Д.А. Оптимизация состава сухой функциональной смеси для молочных напитков / Д.А. Багрова // Научный журнал молодых ученых. – 2023. – № 1 (31). – С. 44-52.

УДК 37.5.04+658.562

РАЗРАБОТКА ПЛАНА ХАССП ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ОБОГАЩЕННОГО МЯСНОГО ХЛЕБА

DEVELOPMENT OF A HACCP PLAN FOR THE PRODUCTION OF ENRICHED MEAT BREAD

***Демина Екатерина Николаевна**, к.т.н., доцент*
Ekaterina Nikolaevna Demina, candidate of technical sciences, associate professor
***Симоненкова Анна Павловна,** к.т.н., зав. кафедрой*
Simonenkova Anna Pavlovna, candidate of technical sciences, head of Department
ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел, Российская Федерация
Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel, Russian Federation
(e-mail: deminakate1@yandex.ru)

Аннотация. Классические методы контроля качества и безопасности продукции основаны на проверке отдельных параметров. Такой подход не позволяет прогнозировать возможные дефекты на этапе проектирования и своевременно внедрять предупреждающие меры, что приводит к дополнительным затратам на доработку при выявлении брака. В отличие от них, система ХАССП позволяет управлять рисками на всех стадиях — от производства сырья до потребления готовой продукции. Внедрение системы ХАССП на предприятии, производящем мясные продукты позволяет системно

идентифицировать, оценивать и контролировать опасные факторы на всех этапах производства. В работе представлен анализ контрольных критических точек при производстве обогащенного мясного хлеба и определены корректирующие воздействия для исключения опасных факторов. Разработанная система ХАССП позволяет предотвратить, исключить или снизить потенциальные опасности до приемлемого уровня, обеспечивая безопасность готовой продукции для потребителя.

Ключевые слова: план ХАССП, мясной хлеб, контрольные критические точки, корректирующие действия.

Abstract. *Classical methods of product quality and safety control are based on the verification of individual parameters. This approach does not allow for the prediction of possible defects at the design stage and the timely implementation of preventive measures, which leads to additional costs for rework when defects are identified. In contrast, the HACCP system allows for the management of risks at all stages, from the production of raw materials to the consumption of finished products. The implementation of the HACCP system in a meat product manufacturing facility allows for the systematic identification, assessment, and control of hazardous factors at all stages of production. The paper presents an analysis of control critical points in the production of enriched meat bread and identifies corrective actions to eliminate hazardous factors. The developed HACCP system allows for the prevention, elimination, or reduction of potential hazards to an acceptable level, ensuring the safety of the finished product for consumers.*

Keywords: *HACCP plan, meat bread, critical control points, corrective actions.*

Введение. На современном рынке качество товара является ключевым фактором, определяющим конкурентное преимущество производителя пищевой продукции. Создание мясных продуктов высокого качества – это многогранный процесс, требующий не только строгого соблюдения технологического процесса производства, но и внедрение результативной системы управления качеством [1, 2]. Особенно остро стоит вопрос создания эффективной системы контроля при производстве мясных продуктов сложного сырьевого состава, к которым относится мясной хлеб, в состав которого наряду с мясным сырьем производители включают и сырье растительного происхождения.

Для пищевой мясоперерабатывающей промышленности перспективной системой управления качеством и обеспечения безопасности выпускаемой продукции можно считать систему, базирующуюся на принципах ХАССП. Её ключевое преимущество заключается в том, что она позволяет осуществлять мониторинг качества и безопасности непосредственно на производственных этапах [3, 4].

Цель исследования. Цель работы – разработка плана ХАССП для производства обогащенного мясного хлеба.

Задачи исследования:

– определить основные этапы разработки плана ХАССП;

– провести анализ контрольных критических точек (ККТ), установить критические пределы для каждой ККТ;

– разработать корректирующие мероприятия для исключения превышений установленных критических пределов.

Результаты и обсуждение. Разработка плана ХАССП для обогащенного мясного хлеба включает несколько последовательных этапов. В первую очередь должна быть сформирована рабочая группа, в состав которой должен быть включен начальник службы контроля качества (руководитель группы), технолог мясного производства (секретарь группы), микробиолог, начальник цеха, инженер-химик и эксперт по качеству сырья.

На втором этапе составляется описание производимого продукта (таблица 1). Мясной хлеб предназначен для непосредственного употребления в пищу в качестве готовой мясной закуски или основного блюда. Продукт может употребляться взрослыми и детьми старше 3 лет. Перед употреблением не требует дополнительной термической обработки.

Таблица 1 – Описание продукта, сырья и материалов, оборудования

Наименование	Описание
Продукт	
Мясной хлеб	Мясной продукт из свинины и куриной печени, с добавлением шпика, яиц и специй. Имеет форму батона, однородную плотную консистенцию, характерные вкус и аромат
Сырье	
Свинина жилованная полужирная	Мясное сырье с установленным содержанием жира и белков

продолжение таблицы 1

Печень куриная	Субпродукт, богатый белками и железом
Шпик хребтовый	Жировое сырье для улучшения сочности и вкуса
Концентрат сывороточного белка / конопляный протеин	Обогащающие компоненты – белоксодержащие добавки
Яйца куриные	Натуральный белковый компонент, выступает в роли структурообразователя
Мука пшеничная	Наполнитель и стабилизатор формы
Соль поваренная пищевая	Пищевая добавка для вкуса и консервации
Нитрит натрия	Пищевая добавка (Е250), фиксатор окраски и консервант
Сахар-песок	Корректор вкуса
Перец черный молотый	Пряность
Оборудование	
Куттер	Оборудование для тонкого измельчения и перемешивания фарша
Смеситель	Для гомогенизации всех компонентов рецептуры
Формы для выпечки	Металлические формы, придающие продукту форму батона
Пароконвектомат	Для термической обработки (запекания) мясного хлеба
Весы	Для точного дозирования ингредиентов
Оборудование для упаковки	Для фасовки и вакуумирования готового продукта

Технологическая схема производства мясного хлеба включает следующие этапы: подготовка сырья (размораживание, обвалка и жиловка мясного сырья), измельчение сырья (измельчение мяса на волчке с диаметром отверстий решетки 2-3 мм). Приготовление фарша в куттере: внесение основного мясного фарша, специй и внесение белковых компонентов (сывороточного или конопляного протеина). Смешивание фарша со шпиком: добавление шпика для формирования структуры и вкуса. Формование хлебов – придание продукту заданной формы. Запекание – термическая обработка в пароконвектомате или

печи. Освобождение из форм и охлаждение предусматривает извлечение готового продукта и его охлаждение до заданной температуры. Контроль качества заключается в проведение органолептической и, при необходимости, лабораторной оценки. Далее осуществляется фасовка и вакуумирование продукта, этикетирование и маркирование – нанесение потребительской и транспортной информации. В завершении технологического процесса происходит складирование готовой продукции в условиях соблюдения температурного режима.

Верификацию технологической схемы проводят члены рабочей группы путем натурных испытаний и аудита производственного процесса. Классификация опасных факторов представлена на рисунке 1.

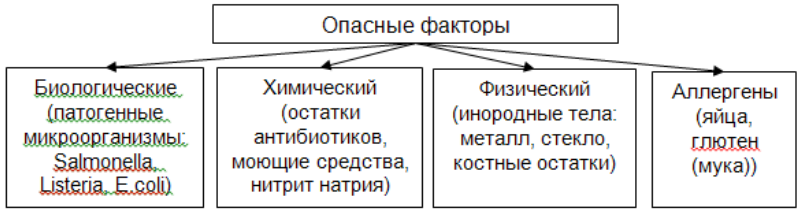


Рисунок 1 - Опасные факторы на производстве мясного хлеба

На основании анализа опасных факторов и проверки технологической схемы определены следующие критические контрольные точки (ККТ) для процесса производства обогащенного мясного хлеба:

ККТ 1: Взвешивание нитрита натрия. Нитрит натрия является потенциально опасным химическим веществом. Превышение дозировки может сделать продукт токсичным для потребителя, а недостаток – не обеспечит защиту от роста патогенных микроорганизмов (например, *Clostridium botulinum*).

ККТ 2: Термическая обработка (запекание). Это единственный этап, который может гарантированно уничтожить патогенные микроорганизмы (биологическая опасность) в центре изделия. Контроль температуры и времени является критическим для безопасности продукта.

ККТ 3: Охлаждение готового продукта. После термообработки продукт уязвим для вторичного обсеменения микрофлорой. Медленное охлаждение может привести к росту выживших спор и мезофильных микроорганизмов, что представляет биологическую

опасность.

Следующим этапом является установление критических пределов для каждой ККТ и определение операционной программы предварительных условий (ОППУ) для производства обогащенного мясного хлеба

1. Приемка сырья (мяса, печени) – проверка ветеринарных документов, визуальный осмотр (ОППУ 1). Приемка сырья осуществляется при наличии всех необходимых сопроводительных документов, свидетельствующих о соблюдении требований ТР ТС 021/2011. Поэтому входной контроль является достаточной предупреждающей мерой при приемке сырья [5].

2. Подготовка сырья (размораживание) - температура и время размораживания (ОППУ 2).

3. Взвешивание нитрита натрия – проверка точности весов, строгое соответствие рецептуре (ККТ 1).

4. Термическая обработка (запекание) – контроль температуры в центре изделия (ККТ 2).

5. Охлаждение – контроль скорости процесса и конечной температуры (ККТ 3)

6. Упаковывание – проверка санитарного состояния оборудования, целостность упаковки (ОППУ 3)

7. Хранение – соблюдение температурного режима (ОППУ 4).

Следующим этапом является определение системы мониторинга для каждой ККТ.

ККТ 1 (взвешивание нитрита натрия): мониторинг проводится каждую смену путем проверки точности весов и сверки фактической массы добавки с рецептурной, осуществляется запись в журнале.

ККТ 2 (термическая обработка): непрерывный мониторинг температуры в печи и проверка температуры в центре изделия с помощью термощупа не реже 1 раза в час. Проводится запись в журнале термической обработки.

ККТ 3 (охлаждение): при несоблюдении режимов охлаждения возможно развитие микрофлоры на поверхности и заражение от персонала, необходим инструктаж персонала и соблюдение технологических режимов

Определение корректирующих действий для ККТ 1: при отклонении в дозировке партия фарша бракуется и утилизируется. Проводится калибровка весов и переобучение персонала. Для ККТ 2: если температура в центре батона не достигла +72°С, вся партия возвращается на доготовку или утилизируется. Проводится настройка и проверка работы пароконвектомата.

Верификация разработанного плана внедрения ХАССП включает в себя: ежеквартальный аудит системы ХАССП, выборочный микробиологический анализ готовой продукции, проверка журналов мониторинга ККТ и ОППУ. Проводится с целью определения соответствия разработанной программы ХАССП производственному процессу и оценки ее эффективности [6]. Вся информация по мониторингу ККТ и ОППУ, корректирующим действиям и верификации фиксируется в следующих документах: журнал входного контроля сырья, журнал контроля дозирования ингредиентов, журнал контроля термической обработки, журнал контроля температуры при хранении и бланки корректирующих действий.

Таким образом, в процессе анализа производственного цикла при выработке мясного хлеба были выявлены критические контрольные точки, главными из которых являются контроль дозирования нитрита натрия, контроль термической обработки и соблюдение режимов охлаждения продукта после запекания.

Выводы. Внедрение принципов ХАССП является наиболее эффективным подходом к гарантированию безопасности обогащенного мясного хлеба. Такой подход предотвращает возникновение ситуаций, которые могут привести к появлению рисков на всех стадиях производственного цикла, включая хранение и реализацию готового продукта. При разработке системы менеджмента безопасности для производства обогащенного мясного хлеба необходимо учитывать, что внесение белоксодержащих компонентов, не только не представляет собой критическую контрольную точку, но и положительно сказывается на потребительских свойствах продукта – улучшает органолептические свойства и повышает его пищевую ценность. Разработанная система ХАССП позволяет предотвратить, исключить или снизить потенциальные опасности до приемлемого уровня, обеспечивая безопасность готовой продукции для потребителя.

Библиография

1. Титов Е.И. Разработка типового плана ХАССП для производства мясного продукта / Е.И. Титов, С.В. Колотвина, А.О. Соломко // Всё о мясе. – 2011. – №4. – С.54-58.

2. Смирнова Н.А. Безопасность производства и повышение качества мясосодержащих полуфабрикатов – основа принципов ХАССП / Н.А. Смирнова, Е.Ю. Тарасова // Вестник Алтайского

государственного аграрного университета. – 2015. - № 11 (133) – С. 127-131.

3. Лузганова А.В. Определение контрольных критических точек при производстве обогащенного кефира в рамках системы ХАССП /А.В. Лузганова, Е.Н. Демина, О.В. Сафронова // Инновации в индустрии питания и сервисе: Электронный сборник материалов III Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», 25 октября 2018 г. – Краснодар: Изд. КубГТУ, 2018. – с. 428-433

4. Дунченко Н.И. Управление качеством в отраслях пищевой промышленности: Учебное пособие / Н.И. Дунченко, М.Д. Магомедов, А.В. Рыбин. - 4е изд. - М.: Издательство - торговая корпорация «Дашков и К», 2012. – с. 120-121.

5. Мазалевский В.Б. Управление качеством и безопасностью колбасного хлеба на основе принципов ХАССП / В.Б. Мазалевский, О.К. Мотовилов // Ползуновский вестник – 2020. - № 14 – С. 75-81.

6. Лукин А.А. Управление качеством и безопасностью мясного хлеба на основе принципов ХАССП / А. А. Лукин // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. – 2013. – Т. 7. – № 2. – С. 152–158.

УДК 637.523

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ВАРЕНОЙ КОЛБАСЫ С ВКЛЮЧЕНИЕМ РАСТИТЕЛЬНОЙ ДОБАВКИ

OPTIMIZATION OF THE TECHNOLOGY FOR PRODUCING BOILED SAUSAGE WITH A VEGETABLE ADDITIVE

***Лунева О. Н**., к.т.н., доцент*
Luneva O. N., PhD, Associate Professor
***Справцева А. Г.,** студент 1 курса магистратуры*
Spravtseva A. G., 1st year master's student
ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. И. С. Тургенева»
Orel State University
spravceva.alya@mail.ru

Аннотация. В статье представлены результаты комплексного исследования по разработке и оценке качества варёной колбасы с добавлением растительной добавки. Актуальность работы обусловлена

растущим спросом на функциональные продукты питания, способные не только удовлетворять базовые нутритивные потребности, но и позитивно влиять на здоровье человека. Целью исследования стала разработка рецептуры и технологии производства варёной колбасы, обогащённой растительной добавкой, с оптимизацией её пищевой и биологической ценности. В ходе работы был подобран оптимальный растительный компонент с учётом его нутритивного профиля и технологических свойств, определена рациональная дозировка добавки, изучено её влияние на физико‑химические, структурно‑механические и органолептические характеристики готового продукта. Проведён сравнительный анализ химического состава традиционной и обогащённой колбасы, а также оценена потенциальная функциональная направленность нового продукта. Результаты показали, что внедрение растительной добавки позволяет существенно улучшить химический, аминокислотный, минеральный и витаминный состав колбасы. Увеличивается доля пищевых волокон и ненасыщенных жирных кислот, повышается биологическая ценность белка, обогащается макро‑ и микроэлементный профиль, возрастает содержание витаминов группы В, витамина Е и каротиноидов. Помимо этого, продукт демонстрирует улучшенные структурно‑механические свойства, высокие органолептические показатели и функциональные свойства: способствует нормализации пищеварения, контролю уровня холестерина, регулированию гликемического ответа и поддержанию оптимального веса. Особенно значим продукт для лиц, страдающих ожирением: он имеет сниженную энергетическую ценность, обеспечивает длительное чувство насыщения и способствует коррекции рациона за счёт обогащения его эссенциальными микронутриентами. Таким образом, разработанная колбаса представляет собой перспективный функциональный продукт с высокой пищевой ценностью и профилактическим потенциалом.

Ключевые слова: варёная колбаса, растительная добавка, функциональное питание, пищевая ценность, биологическая ценность, нутритивный профиль, химический состав.

Abstract. The article presents the results of a comprehensive study on the development and quality assessment of boiled sausage with the addition of a plant-based additive. The relevance of this work is due to the growing demand for functional foods that can not only meet basic nutritional needs, but also have a positive impact on human health. The aim of the study was to develop a recipe and production technology for boiled sausage enriched with a plant-based additive, while optimizing its

nutritional and biological value. In the course of the work, the optimal plant component was selected, taking into account its nutritional profile and technological properties, the rational dosage of the additive was determined, and its effect on the physical, chemical, structural, and mechanical characteristics of the finished product was studied. A comparative analysis of the chemical composition of traditional and enriched sausages was conducted, and the potential functional orientation of the new product was assessed. The results showed that the introduction of a plant additive significantly improves the chemical, amino acid, mineral, and vitamin composition of the sausage. The proportion of dietary fiber and unsaturated fatty acids increases, the biological value of protein increases, the macro- and microelement profile is enriched, and the content of B vitamins, vitamin E, and carotenoids increases. In addition, the product demonstrates improved structural and mechanical properties, high organoleptic characteristics, and functional properties: it helps to normalize digestion, control cholesterol levels, regulate the glycemic response, and maintain an optimal weight. The product is especially important for people suffering from obesity: it has a reduced energy value, provides a long-lasting feeling of satiety, and helps to correct the diet by enriching it with essential micronutrients. Thus, the developed sausage is a promising functional product with high nutritional value and preventive potential.

Keywords: boiled sausage, vegetable additive, functional nutrition, nutritional value, biological value, nutritional profile, and chemical composition.

Введение. По мнению большинства ученых и специалистов: одним из способов решения проблемы здорового питания, , является сочетание мясного сырья и сырья растительного происхождения. Для получения функциональных продуктов важным фактором является не только обогащение пищи растительным сырьем, но и стабилизация качества мясных систем.

Использование растительных компонентов, помимо видов мясного сырья, позволяет получать комбинированные продукты разнообразно по составу, что значительно расширяет ассортимент продукции высокого качества и создает возможности для проектирования изделий данного состава. Было выявлено, что сочетание растительного и мясного белка хорошо достигается в пастообразных или эмульсионных продуктах.

Цель исследования. Наши исследования направлены на разработку комбинированного продукта функционального назначения с заданными органолептическими и структурно-механическими

свойствами. На основе - прототипа рецептуры вареной колбасы, нами предложены модельные композиции вареной колбасы с добавлением растительных ингредиентов.

Условия, материалы и методы. Технология производства традиционная и предусматривает обвалку, жиловку говядины первого сорта, нежирной свинины, измельчение мясного сырья, выдержку мясного сырья посоленного рассолом, приготовление фарша с добавлением печени говяжьей, яичного меланжа, пищевого соевого обогатителя, сахара-песка или глюкозы, нитрита натрия, перца черного молотого, наполнение оболочек фаршем, обжарку в стационарных камерах с последующей варкой и охлаждением.

Дополнительно вводят предварительно подготовленное растительное сырье: кукурузная мука, желатин и молочная сыворотка. Компоненты берут в определенном количественном соотношении. Ведение в технологию вареной колбасы данного растительного сырья, позволит обеспечивает улучшение химического, минерального и витаминного состава готового продукта.

Выбор основного сырья и компонентов пищевой добавки обусловлен анализом витаминного, минерального и аминокислотного состава этих компонентов.

Кукурузная мука способствует снижению вредного холестерина в крови, обладает желчегонными и мочегонными свойствами, способствует повышению эластичности стенок кровеносных сосудов и нормализует кровообращение, нормализует работу кишечника, способствует выведению токсинов и продуктов распада, улучшает обменные процессы. Отсутствие глютена по сравнению с пшеничной мукой предоставляет возможность употреблять ее людям, страдающим непереносимостью клейковины. В составе кукурузной муки присутствуют антиоксиданты – лютеин и зеаксантин, которые нейтрализуют свободные радикалы и оказывают противовоспалительное действие.

Желатин – это белок, полученный в результате гидролизации коллагена; оказывает благотворное действие на костную ткань организма, коллаген, состоящий из комбинация белков и пептидов, является источником незаменимых аминокислот (глицин и пролин), соответственно желатин является хорошим гелеобразователем и может применяться для балансировки аминокислотного состава пищевых продуктов

Молочная сыворотка относится к биологически полноценному вторичному сырью функциональной и профилактической направленности, является источником полезных веществ —

аминокислот, белков, витаминов и минералов: в продукте больше всего витаминов В1, В2 (что придает ему зеленоватый оттенок), также содержатся В3, В5, В6, В9, С, Е и Н. Из минералов преобладают кальций, фосфор, магний, калий, натрий, цинк.

Оказывает благоприятное воздействие на сердечно-сосудистую, кровеносную системы, работу всей системы пищеварения.

Результаты и обсуждение. После проведенных исследований выявлено, что данный подбор сырья является оптимальным и произведен на основе сбалансированного соотношения основных пищевых компонентов, обеспечивающего повышенную переваримость и усвояемость.

Продукцию оценивают по балльной системе, если она предусмотрена нормативным документом, или описательно – на соответствие показателей качества требованиям стандартов и технических условий.

Нами были проведены исследования органолептических показателей, результаты которых представлены на рисунке 1.

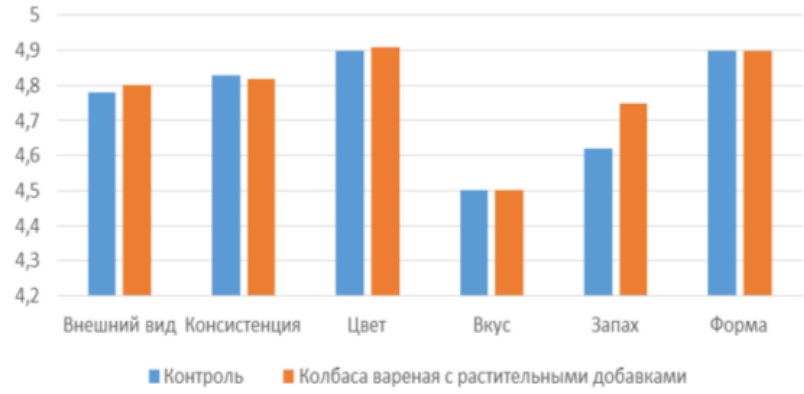


Рисунок 1 – График сравнения органолептической оценки качества опытного и контрольного образцов

Высокая органолептическая оценка свидетельствует о хорошем внешнем виде, запахе и консистенции.

Вкусовые и органолептические показатели вареной колбасы с растительной добавкой соответствуют ГОСТу на колбасные изделия.

Таблица 1 – Результаты физико-химических показателей качества контроля и вареной колбасы с растительной добавкой

Наименование показателя	Контроль	Колбаса вареная с растительными добавками
Массовая доля белка, %, не менее	11,3	12,0
Массовая доля жира, %, не более	4,5	22,3
Массовая доля углеводов (в т.ч. пищевых волокон), %	13,4	10,8
Массовая доля влаги, %, не более	67,3	62,1
Величина pH	6,3	6,4
Массовая доля крахмала, %	2,0	1,5
Массовая доля хлористого натрия (поваренной соли), %	2,3	1,9
Массовая доля нитрита натрия, %	0,003	0,003
Остаточная активность кислой фосфатазы, %	0,006	0,006

Результаты и обсуждение. Внесение растительных компонентов позволяет восполнить суточное поступление в организм микро- , макроэлементов, витаминов (фосфором - 13,6 %, железом - 15 %, B1 - 23,3 %, PP - 13,8 %). Употребление 100 г вареной колбасы с растительными добавками позволяет обогатить организм селеном на 12,7 %.

Микробиологические показатели не выявляют превышения норм по общему количеству микроорганизмов и их видовому составу, регламентированных требованиями СаНПиН 2. 3. 2. 1078-01.

Наличие высокого содержания пищевых волокон (10,8 г на 100 г продукта), биологически активных веществ, входящих в состав добавок, позволяет отнести продукт с функциональной направленностью.

Выводы. Таким образом, включение растительных компонентов в рецептуру и технологию вареной колбасы, позволяет создать продукт функциональной направленности, обладающий хорошими органолептическими, физикохимическими, структурно-

механическими свойствами, а также обогатить микро-макроэлементами (P, Fe, Se), витаминами, пищевыми волокнами.

Библиография

1. ГОСТ 33673-2015. Изделия колбасные вареные. Общие технические условия (с поправкой). — // Техэксперт: [сайт]. — URL: https://docs.cntd.ru/document/1200135173

2. ГОСТ 9959. Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки. — // Техэксперт: [сайт]. — URL: https://docs.cntd.ru/document/1200021615

3. ГОСТ 23042. Мясо и мясные продукты. Методы определения жира. — // Техэксперт: [сайт]. — URL: https://docs.cntd.ru/document/1200021649

4. ГОСТ 25011. Мясо и мясные продукты. Методы определения белка. — // Техэксперт: [сайт]. — URL: https://docs.cntd.ru/document/1200021660

5. Патент № 2 511 273. Способ производства вареной колбасы с растительной добавкой: № 2012141192: заявл. 26.09.2012: опубл. 10.04.2014 / Трубина Ирина Александровна; заявитель, патентобладатель ФГБОУ высшего профессионального образования "Ставропольский гос. аграр. ун-т". – 261 Электронная копия // ФИПС: [сайт]. – URL: https://yandex.ru/patents/doc/RU2511273C1_20140410

6. Рогов И. А., Забашта А. Г., Казюлин Г. П. Общая технология мяса и мясопродуктов. М.: КолосС, 2021. 368 с.

7. Лисицын А. Б., Чернуха И. М., Кузнецова О. А. и др. Современные тенденции развития технологии переработки мяса // Все о мясе. 2020. № 5. С. 12–16.

УДК 637.521.473

РАЗРАБОТКА ОБОГАЩЕННЫХ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

DEVELOPMENT OF ENRICHED MEAT SEMI-FINISHED PRODUCTS

Лунева О. Н., *к.т.н., доцент*
Luneva O. N., PhD, Associate Professor
Вара Н. А.; Титарев И. А., *студент 4 курса бакалавриата*
Vara N.A., Titarev I.A. 4 year master's student
ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. И. С. Тургенева»
Orel State University
olga_lu@list.ru

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы разработки обогащенных мясных полуфабрикатов с целью повышения их пищевой ценности и расширения ассортимента функциональных продуктов питания. Приведены результаты по подбору мясного сырья с растительными компонентами, описаны технологические особенности производства. Проведен анализ органолептических, физико-химических показателей полуфабрикатов. Сделан вывод о перспективности внедрения подобных продуктов в массовое производство для улучшения структуры питания населения.

Ключевые слова: мясо, мясные полуфабрикаты, мясные продукты, обогащение растительным сырьем, растительный компонент, растительная добавка.

Abstract. *The article discusses the development of enriched meat semi-finished products in order to increase their nutritional value and expand the range of functional food products. Results on selection of meat raw materials with vegetable components are presented, technological peculiarities of production are described. Organoleptic, physical and chemical parameters of semi-finished products were analyzed. It was concluded that such products could be introduced into mass production to improve the nutritional structure of the population.*

Keywords: *meat, meat semi-finished products, meat products, enrichment with vegetable raw materials, vegetable component, vegetable additive.*

Введение. Куриная грудка считается эталоном диетического питания благодаря идеальному балансу нутриентов. В ней содержится 23% белка, 4,1% жиров и полное отсутствие углеводов при калорийности всего 110 ккал на 100 г. Такое соотношение БЖУ делает этот продукт незаменимым для спортсменов, желающих нарастить мышечную массу, а также для людей, восстанавливающихся после травм, ожогов или серьезных кровопотерь.

Витаминный состав мяса представлен преимущественно группой В, включая фолиевую кислоту (В9) и В12, которые особенно важны для женщин в период беременности. Эти вещества отвечают за нормальный обмен веществ, правильное развитие плода и хорошее самочувствие будущей мамы. Дополняют картину витамины РР, А, Н, F, а также минералы: магний, железо и цинк. Регулярное употребление куриной грудки благотворно влияет на кровеносную систему, улучшает состояние кожи и волос, укрепляет кости и нервы. Включение ее в свой рацион способствует нормализации кровообращения, улучшению состояния кожи и волос, укреплению нервной системы и скелета [1].

Кабачок, благодаря нежной текстуре и мягкому вкусу, является идеальной добавкой в мясные полуфабрикаты. Его состав уникален: 94,8% воды, низкое содержание углеводов и высокая концентрация клетчатки. Это способствует нормализации пищеварения, профилактике запоров и выведению токсинов. Клетчатка также выступает адсорбентом, связывая избыточный холестерин.

Особую ценность представляют витамины группы В и С, которые из растительной пищи усваиваются лучше синтетических, стимулируя иммунитет. Пектин (растворимая клетчатка) в составе кабачка помогает снижать уровень «плохого» холестерина, что подтверждается научными данными: употребление 2–10 г такой клетчатки в день в течение нескольких месяцев улучшает липидный профиль крови [2].

Этот овощ — настоящий кладезь антиоксидантов (лютеин, зеаксантин, бета-каротин), защищающих организм от воспалений и старения. Низкая калорийность (17–27 ккал на 100 г) позволяет активно использовать кабачки в борьбе с ожирением. Высокое содержание калия и магния укрепляет сердечную мышцу, а железо улучшает насыщение крови кислородом. Примечательно, что в кабачках мало натрия, что полезно для сердечников [3].

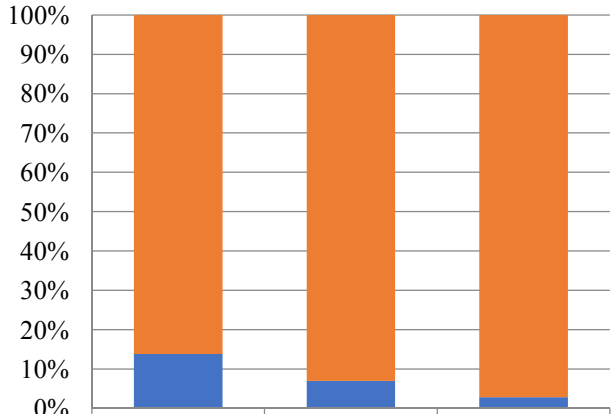
Низкое содержание углеводов и высокая концентрация клетчатки в кабачках помогают контролировать уровень сахара в

крови и повышают чувствительность к инсулину, что снижает риск развития диабета 2-го типа [4].

Низкая калорийность помогает бороться с процессами ожирения. Введение в постоянный рацион кабачков, патиссонов, цуккини нормализует работу ЖКТ. Состав овощной мякоти способствует выработке гликогена, 17 активизирует выделение желчи. По мнению диетологов, ежедневное употребление овоща в размере 300-400 грамм полезно для страдающих диабетом [5].

Условия, материалы и методы. Был проведен расчёт КБЖУ, количества жирорастворимых витаминов, микро- и макроэлементов на 100 г готового продукта.

Было выявлено, что в 100 г готового продукта содержится 16,1 % белка от дневной нормы, 7,5 % жиров и 2,9 % углеводов (рис. 1).

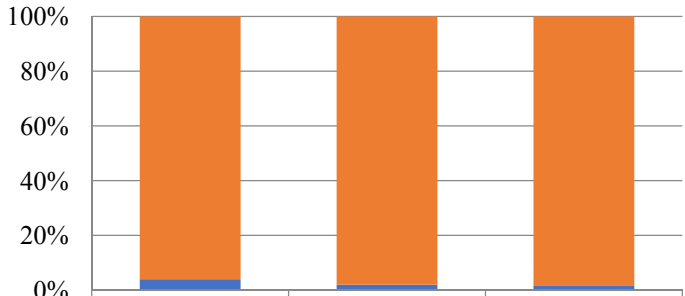


	белки	жиры	углеводы
Норма (г)	76	56	219
Продукт (г)	12,2074	4,2276	6,3690

Рисунок 1 - БЖУ готового продукта

Энергетическая ценность составляет 112 ккал, что составляет 6,7 % от дневной нормы.

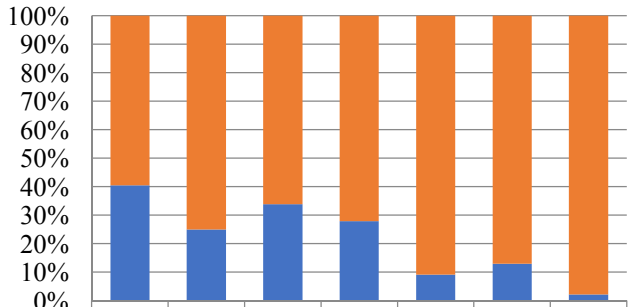
Готовый продукт оказался не очень богат жирорастворимыми витаминами. В нем содержится 4,1 % витамина А, 2 % витамина Е и 1,6 % витамина К (рис. 2).



	A	E	K
Норма (мг)	0,9	15	0,12
Продукт (мг)	0,0372	0,3019	0,0019

Рисунок 2 - Содержание жирорастворимых витаминов в готовом продукте

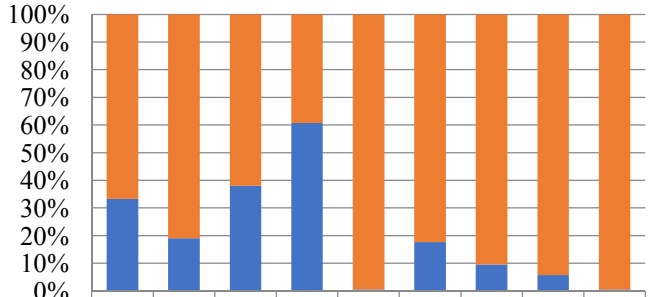
Из макроэлементов данный рубленный полуфабрикат содержит большое количество кальция (68,1 %), калием (51,2%), магнием (38,7 %) и фосфором (33,3). В меньшей концентрации содержатся натрий, сера и хлор – 10,1 %, 14,8 % и 2,2 % соответственно (рис. 3).



	Ca	P	K	Mg	Na	S	Cl
Норма (мг)	1000	800	2500	400	1300	1000	2300
Продукт (мг)	681,05	266,7	1281,1	154,645	130,845	148,277	50,36

Рисунок 3 – Содержание макроэлементов в готовом продукте

Из микроэлементов данный продукт оказался наиболее богат марганцем 154,3 % от дневной нормы. В меньших концентрациях содержатся железо (49,8 %), медь (61,4 %), цинк (23,5 %), селен (21,5 %). Также содержится небольшое количество хрома (10,6 %), молибдена (6,1 %), фтора и йода – по 0,5 % (рис. 4).



	Fe	Zn	Cu	Mn	I	Se	Cr	Mo	F
Норма (мг)	18	12	1	2	0,15	0,06	0,05	0,07	4
Продукт (мг)	8,97	2,821	0,614	3,086	7E-04	0,012	0,005	0,004	0,02

Результаты и обсуждение. Был проведен литературный обзор, рассмотрены различные статьи и патенты, связанные с данной темой. Они показывают, что кабачок является хорошим продуктом для обогащения мясных рубленых полуфабрикатов и улучшает нет только химические и органолептические свойства продукта, но и может улучшить формовочные свойства мясного фарша, облегчая процесс производства полуфабрикатов. Так же было выявлено, что кабачок является экономически доступным сырьем, что позволяет снизить себестоимость производства и сделать продукцию более конкурентоспособной.

Так, в статье Юдиной А.А., Даниеляна И.С. и Дьяковой А.А. рассматриваются особенности добавления растительных компонентов (кукурузной муки и кабачков) в процессе производстве рубленых мясных полуфабрикатов. Большое место в работе занимает исследование полезных свойств данных овощей и их влияние на структуру готового продукта.

Целью данной разработки является добавление растительных добавок, а именно – кукурузной муки и кабачка в процессе производства котлет. Кукурузная мука вносится на стадии смешивания в мясной фарш. Другой растительный компонент применяется в качестве начинки в тонко измельченном виде в сочетании со свежей зеленью и плавленым сыром в соотношении 3:0,5:1.

Значимость полученных результатов обусловлена, во-первых, увеличением выхода котлет и, как следствие, снижением себестоимости продукта. Во-вторых, использование растительных добавок способствует улучшению качественных показателей изделия.

В-третьих, кукурузная мука может выступать в роли стабилизатора. Внесение в традиционную рецептуру котлет кукурузной муки позволяет создать новый продукт с улучшенными функционально-технологическими свойствами и повышенной пищевой ценностью; а добавление начинка из кабачков способствует расширению 112 ассортимента данного мясного изделия и привлечению большего числа покупателей [6].

По результатам исследования было выяснено, что котлеты с добавлением кукурузной муки имеют высокие показатели водосвязывающей и влагоудерживающей способностей, что, в свою очередь, придает продукту хорошую консистенцию и упругость, не изменяя органолептические показатели. А начинка из кабачков способствует увеличению спроса на данный продукт [7].

Выводы. В результате можно сказать о том, что использование кабачкового сырья в мясной промышленности является хорошим и перспективным направлением, как использование кабачка в изготовлении мясных рубленых полуфабрикатов приводит к улучшению текстурных, органолептических и нутритивных характеристик готового продукта, а также к снижению себестоимости производства. При этом важно соблюдать технологические режимы и использовать качественное сырье для достижения оптимальных результатов.

Библиография

1. Куриная грудка – для мышц и похудения // 04.rospotrebnadzor.ru : сайт. – URL: https://04.rospotrebnadzor.ru/index.php/press-center/healthy-lifestyle/14846-21062021.html (дата обращения: 13.02.2026)

2. Чем полезны кабачки и какими вредными свойствами они обладают? // rskrf.ru : сайт. – URL: https://rskrf.ru/tips/eksperty-obyasnyayut/chem-polezny kabachki-i-kakimi vrednymi-svoystvami-oni-obladayut/ (дата обращения: 13.02.2026)

3. В чем польза и вред кабачка для организма: комментарии эксперта. 5 полезных свойств кабачка // www.rbc.ru : сайт. – URL: https://www.rbc.ru/life/news/64b7c2719a794746d2115bd9 (дата обращения: 13.02.2026)

4. Кабачок – кладезь здоровья: почему стоит включить его в рацион // gnicpm.ru : сайт. – URL: https://gnicpm.ru/articles/zdorovyj-obraz zhizni/kabachok-kladez-zdorovya pochemu-stoit-vklyuchit-ego-v-raczion.html (дата обращения: 13.02.2026)

5. О бахчевых овощных культурах в рационе питания // 77.rospotrebnadzor.ru : сайт. – URL: о https://77.rospotrebnadzor.ru/index.php/press-centr/186-press-centr/11273 bakhchevykh-ovoshchnykh-kulturakh-v-ratsione-pitaniya (дата обращения: 13.02.2026)

6. Нестеренко, А. А. Исследование биологической ценности колбасных изделий с применением новой технологии / А. А. Нестеренко, К. В. Акопян // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2014. – № 3 (33) – С. 91-94.

7. Юдина, А. А. Особенности применения растительных компонентов в рецептуре сарделек / А. А. Юдина, И. С. Даниелян, А. А. Дьякова // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции . – Краснодар : Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2016. – С. 109-112.

УДК 637.5.04/.07

МОДЕЛИРОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ КОНСЕРВОВ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ ПРИ РАЗЛИЧНОМ ВИДОВОМ И АНАТОМИЧЕСКОМ СОЧЕТАНИИ ИСХОДНОГО СЫРЬЯ

MODELING OF BIOLOGICAL VALUE OF CANNED POULTRY MEAT WITH DIFFERENT SPECIES AND ANATOMICAL COMBINATION OF RAW MATERIALS

Мамаев А.В., *д.б.н., профессор*
Mamaev A.V., Doctor of Biological Sciences, Professor
Родина Н.Д., *к.б.н., доцент*
Rodina N.D., Ph.D., Associate Professor
Сергеева Е.Ю., *к.т.н., доцент*
Sergeeva E.Yu., Ph.D., Associate Professor
Соловьева А.О., *к.т.н., доцент*
Solovyova A.O., Ph.D., Associate Professor
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина»
FSBEI HE "Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhin"

Аннотация. Представлено научное обоснование к разработке технологии комплексного использования мяса птицы разных видов в различном сочетании для производства мясных консервов, с

оптимальным соотношением белков, исследования химического состава и витаминной насыщенности мяса птицы разных видов, частей тушек и категорий. Установлено, что наибольшее количество общего белка содержится в грудной мышце мяса индейки, а также в мясе цыпленка бройлера - грудной мышце. Меняя соотношение разных частей тушек птицы в исходных рецептурах, основываясь на приведенных данных, можно регулировать биологическую ценность мясных консервов, обеспечивая разную направленность производства для разных групп населения, одновременно регулируя себестоимость готового продукта.

Ключевые слова: мясо, цыплята бройлеры, куры, индейки, части тушек, химический состав, белки, витамины.

Abstrakt. *The scientific substantiation for the development of technology of complex use of poultry meat of different species in different combinations for the production of canned meat, with the optimal ratio of proteins, the study of the chemical composition and vitamin saturation of poultry meat of different species, parts of carcasses and categories. It is established that the greatest amount of total protein is contained in the pectoral muscle of Turkey meat, as well as in the meat of broiler chicken - the pectoral muscle. By changing the ratio of different parts of poultry carcasses in the original formulations, based on the data, it is possible to regulate the biological value of canned meat, providing different directions of production for different groups of the population, while regulating adjusting the cost price of the finished product.*

Key words: *meat, broilers, chickens, Turkey, parts of carcasses, chemical composition, proteins, vitamins.*

Введение. В современном мире, здоровое питание населения, это не только задача государственной важности, но и приоритетное направление в жизни каждого человека. Исследования в данном направлении это решение двух основополагающих задач, первое - качественные и безопасные составляющие пищи и второе - экономическая эффективность. Особое место в рассмотрении вопросов по данным направлениям занимает мясо птицы, с изучением качественных показателей сырья и продуктов из него для подбора компонентов функциональной насыщенности конечных продуктов питания. Все большее распространение находят функциональные белоксодержащие компоненты разного происхождения, повышающие пищевую ценность продуктов и обогащающие продукты питания необходимыми ценными компонентами [2-11], в то время как остаются

резервы в оптимизации подбора исходного основного сырья при формировании конечного продукта питания.

Химический состав, пищевая ценность, морфология и технологические свойства сырья – это база для мясоперерабатывающей промышленности в ее развитии.

В мясе птицы содержатся все незаменимые аминокислоты в оптимальном соотношении: триптофан (наиболее дефицитная аминокислота в рационе человека), треонин, валин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин и др. Кроме того, в нем содержится комплекс заменимых аминокислот: аланин, гистидин, аспарагионовая кислота и ряд других аминокислот.

Целью данной работы является научное обоснование к разработке технологии комплексного использования мяса птицы в различном сочетании для производства мясных консервов, с оптимальным соотношением белков. Цель определила задачи.

Условия, материалы и методы. Объектами исследования служили: мясо курицы сырое (грудка, бедро, голень), мясо цыпленка бройлера сырое (грудка, бедро, голень), мясо индейки сырое (грудка, бедро, голень). Экспериментальная часть работы была выполнена на базе производственной лаборатории АО «Орелпродукт» и инновационного центра и лаборатории кафедры «Продукты питания животного происхождения» Орловского ГАУ.

Результаты и обсуждение. Органолептическое исследование мяса птицы проводилось по ГОСТ 51944-2002 «Мясо птицы. Методы определения органолептических показателей, температуры и массы». Органолептические исследования консервов из мяса птицы проводились по ГОСТ 8756.1-79 «Методы определения органолептических показателей, массы нетто или объема и массовой доли составных частей». Также исследования проводились по ГОСТ 25011-81 «Мясо и мясные продукты. Методика определения белка», ГОСТ 9793-74 «Мясо и мясные продукты. Методы определения влаги», ГОСТ 23042-86 «Мясо и мясные продукты. Методы определения жира» [1].

Таблица 1 - Химический состав и энергетическая ценность мяса птицы, %

Показатели	Мясо цыплят бройлеров		Мясо кур		Мясо индейки	
	1-я категория	2-я категория	1-я категория	2-я категория	1-я категория	2-я категория
Вода,г	63,8	67,7	61,9	69,1	57,3	64,5
Белок,г	18,7	19,8	18,2	21,2	19,5	21,6
Жир, г,	16,1	11,2	18,4	8,2	22,0	12,0
Углеводы, г	0,5	0,5	0,7	0,6	0,3	0,8
Зола, г	0,9	0,8	0,8	0,9	0,9	1,1
Энергетическая ценность, Ккал	183	127	247	161	276	197

При определении содержания белка в мясе птицы выявлено следующее: соотношение белок : жир – содержание жира значительно ниже количества белка в мясе цыплят бройлеров 2 –й категории, кур 2-й категории и индейки 2-й категории (таблица - 1). Однако, общее содержание белка в разных частях тушек птицы неодинаково, (таблица - 2)

Наибольшее количество белка содержится в грудной части мышц мяса птицы вне зависимости от видовой принадлежности сырья (21,79 – 23,23 %), а наименьшее в голени мяса птицы (20,04 – 20,30 %). При этом наиболее высокие значения общего количества белка были получены при исследовании грудной мышцы индейки – 23,23%.

В мясе содержится значительное количество витаминов. Следует отметить, что не во всех образцах мяса птицы обнаружены такие витамины как витамин Е, витамин С и другие (таблица - 3)

Таблица 2 - Содержание общего белка в разных частях тушек птицы

Исследуемые образцы	Исследуемые части	Среднее значение, %
Мясо цыпленка-бройлера	Грудка	21,79
	Бедро	20,55
	Голень	20,04

продолжение таблицы 2

Мясо курицы	Грудка	21,97
	Бедро	20,92
	Голень	20,30
Мясо индейки	Грудка	23,23
	Бедро	20,78
	Голень	20,04

Таблица 3 – Витаминный состав мяса птицы.

Витамины в 100г продукта	Цыплята бройлеры		Куры		Индейка	
	1-я категория	2-я категория	1-я категория	2-я категория	1-я категория	2-я категория
Витамин А, мг	0,04	0,03	0,07	0,07	0,01	0,01
Витамин Е, мг	0,30	-	0,20	-	0,34	-
Витамин С, мг	2,00	2,00	1,80	1,80	-	-
Витамин В6, мг	0,51	0,60	0,52	0,61	0,33	0,33
Витамин В12, мкг	0,42	0,50	0,55	-	-	-
Биотин, мкг	8,40	10,60	10,00	-	-	-
Ниацин, мг	6,10	6,40	7,70	7,80	7,80	8,00
Пантотеновая кислота, мг	0,79	0,88	0,76	-	0,65	-
Рибофлавин, мг	0,15	0,16	0,15	0,14	0,22	0,19
Тиамин, мг	0,09	0,11	0,07	0,07	0,05	0,07
Фолацин, мг	3,30	3,60	4,30	5,80	9,60	9,40
Холин, мг	118	111	76	74	139	136

Выводы. Установлено, что наибольшее количество общего белка содержится в грудной мышце мяса индейки, а также в мясе цыпленка бройлера - грудной мышце. Меняя соотношение разных частей тушек птицы в исходных рецептурах, основываясь на

приведенных выше данных, можно регулировать биологическую ценность мясных консервов, обеспечивая разную направленность производства для разных групп населения, одновременно регулируя себестоимость готового продукта.

Библиография

1. Антипова Л. В, Глотова И. А., Рогов И. В.. Методы исследования мяса и мясных продуктов. Уучеб. пособие для студентов высших учебных заведений. М.: Колос, 2004;571.
2. Бобракова Л.А., Мамаев А.В., Родина Н.Д. Исследование реологических параметров при производстве обогащенного зерненого творога. Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова.2016 № 2 (43);с.101-106.
3. Васильева Д.А., Родина Н.Д., Мамаев А.В., Сергеева Е.Ю. Стевия, как заменитель сахара в технологии плавленых сыров Материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. «Использование современных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности» 2016; 130-134.
4. Келдибекова Д.А., Мамаев А.В. Перспективы применения пектина при разработке кисельного молочного продукта с сорбционными свойствами. В сборнике: Актуальные проблемы науки XXI века III Международная конференция. Международная исследовательская организация "Cognitio". 2015; 6-9.
5. Колесник Л.С., Сучкова Т.Н., Мамаев А.В. Перспективы использования в технологии вареных колбасных изделий резистентного крахмала. Материалы VIII Международной научно-практической Интернет-конференции. «Фундаментальные и прикладные исследования - сельскохозяйственному производству». 2016;с. 156-160.
6. Куприна А.О., Мамаев А.В., Кузнецов К.В., Арбузов И.Н.Технология сливочного масла с природным антиоксидантным комплексом. В сборнике: АПК в современном мире: взгляд научной молодежи. Материалы региональной научно-практической конференции молодых ученых. 2011; 53-56.
7. Мамаев А.В. Самусенко Л.Д. Молочное дело. Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Санкт-Петербург. 2013; 118.
8. Мамаев А.В., Родина Н.Д., Сергеева Е.Ю. Использование биологически-активных компонентов продукции пчеловодства в

технологии молочного пудинга. Научные записки ОрелГИЭТ. 2016. № 5 (17); 70-76.
9. Мамаев А.В., Келдибекова Д. А. Перспективы применения пектина при разработке функционального кисельного концентрата на молочной основе. Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. «Использование современных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности». 2016. № 4 (13); 14-16.
10. Мамаев А.В. К вопросу о совершенствовании переработки мяса. Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Компас аграрных реформ Орловщины,1999. № 11-12; 47-52
11. Челобитчикова Т.С., Родина Н.Д., Мамаев А.В., Сергеева Е. Ю. Использование биологически-активных компонентов плодово-ягодных наполнителей в технологии пудингов. Материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. «Использование современных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности». 2016; 140-142.

УДК 637.523

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СМЕТАНА С ТИРЕОПРОФИЛАКТИЧЕСКИМ КОМПЛЕКСОМ ЛАМИНАРИИ

FUNCTIONAL SOUR CREAM WITH THYROID PROPHYLACTIC LAMINARIA COMPLEX

Мамаев А.В., *д.б.н., профессор*
Mamaev A.V., Doctor of Biological Sciences, Professor
Родина Н.Д., *к.б.н., доцент*
Rodina N.D., Ph.D., Associate Professor
Сергеева Е.Ю., *к.т.н., доцент*
Sergeeva E.Yu., Ph.D., Associate Professor
Соловьева А.О., *к.т.н., доцент*
Solovyova A.O., Ph.D., Associate Professor
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина»
FSBEI HE "Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhin"

Аннотация. В опытах установлено, что обогащение сметаны ламинарией придает продукту новые свойства, повышающие пищевую и биологическую ценность, обеспечивая функциональную направленность продукта. Внедрение в производство обогащенной сметаны возможно на действующих технологических линиях и не требует значительных затрат, цена данной продукции приемлема для большинства покупателей. По органолептическим и физико-химическим показателям, динамике нарастания тируемой кислотности, сметана обогащенная морской капустой, соответствует требованиям технических условий для сметаны. Оптимальной дозой внесения морской капусты считается доза в количестве 3 % от общей массы продукта.

Ключевые слова: Функциональный продукт, сметана, морская капуста, йод, физико-химические показатели.

Annotation. *In experiments, it was found that the enrichment of sour cream with kelp gives the product new properties that increase nutritional and biological value, ensuring the functional orientation of the product. The introduction of enriched sour cream into production is possible on existing production lines and does not require significant costs, the price of this*

product is acceptable to most buyers. According to organoleptic and physico-chemical indicators, the dynamics of the increase in the predicted acidity, sour cream enriched with seaweed meets the requirements of the technical conditions for sour cream. The optimal dose of seaweed is considered to be a dose in the amount of 3% of the total weight of the product.

Keywords: *Functional product, sour cream, sea cabbage, iodine, physico-chemical indicators.*

Введение. Все большую востребованность находят функциональные продукты животного и растительного происхождения, повышающие пищевую и биологическую ценность продуктов и обогащающие продукты питания необходимыми полезными компонентами [1-6].

В последнее время разработано множество кисломолочных продуктов, в технологии которых используется растительное сырье. Из всех кисломолочных продуктов повышенной пищевой и энергетической ценностью, а также высокими вкусовыми достоинствами выделяется сметана.

Обогащение сметаны морской капустой является перспективным направлением в молочной промышленности. Использование в качестве наполнителя для сметаны морской капусты позволяет повысить содержание макро- и микроэлементов, витаминов, пищевых волокон и других биологически активных веществ.

Известно, что в морской капусте содержатся практически все минеральные вещества и витамины, необходимые человеческому организму. Морская капуста является лучшим природным лекарственным растением, концентрация йода в котором очень велика. Йод относится к числу жизненно необходимых элементов микроминерального питания, биологическая роль которого в организме связана с синтезом и обменом тиреоидных гормонов, осуществляющих гуморальную регуляцию многих физиологических функций.

Морская капуста (ламинария) придает продукту выраженные лечебно-профилактические свойства, способствуя восстановлению микроэкологического баланса в организме человека, повышению иммунного статуса, устранению дисбиотических нарушений и аллергических реакций. Ламинария содержит йод в легко усвояемой организмом форме.

Обогащение сметаны морской капустой позволит: 1) разработать кисломолочный продукт с новыми свойствами; 2) расширить ассортимент кисломолочных продуктов; 3) получить новый

продукт, обладающий лечебно-профилактическими свойствами и повышенной пищевой ценностью; 4) повысить в продукте содержание макро- и микроэлементов, витаминов, пищевых волокон и других биологически активных веществ.

Цель нашей работы состояла в разработке технологии производства сметаны обогащенной морской капустой.

Условия, материалы и методы. Состав и свойства сырья, органолептические, физико-химические показатели, продолжительность хранения готового продукта изучались в лабораториях кафедры продуктов питания животного происхождения ФГБОУ ВО «Орловский ГАУ» в соответствии с общепринятыми методиками.

Сметана вырабатывалась в соответствии с ГОСТ Р 52092-2003 «Сметана. Технические условия» и ФЗ РФ №88-2008 «Технический регламент на молоко и молочную продукцию». Сметана обогащенная морской капустой вырабатывалась 20%-ной жирности.

Из сметаны с массовой долей жира 20% вырабатывали три опытных образца с концентрацией морской капусты (1, 3 и 5%). Четвертый образец, не содержащий морскую капусту использовался в качестве контрольного. Сенсорной оценкой выбирался лучший образец, обладающий наиболее высокими органолептическими показателями.

Определяли оптимальную концентрацию морской капусты и ее влияние на органолептические и физико-химические показатели продукта. По данным РАН, потребность в йоде взрослого человека составляет не менее 150 мкг, а кормящих матерей – не менее 200 мкг в сутки. Для определения оптимальной дозы вносимой морской капусты были выбраны концентрации 1,3 и 5% от общей массы продукта. Количество вносимого сахара-песка и какао-порошка определяли на основании химического состава и органолептической оценки.

Результаты и обсуждение. Готовые образцы оценивали по органолептическим показателям: вкус, запах, цвет, консистенция, а также определяются физико-химические свойства: титруемая кислотность, массовая доля жира, массовая доля влаги и сухих веществ.

В результате исследований органолептических показателей образцов с различной дозой морской капусты, установлено, что лучшим продуктом явилась сметана с добавкой морской капусты в количестве 3% от общей массы.

Готовые образцы исследовались по физико-химическим показателям, которые представлены в таблице 1. Из данных таблицы 1

видно, что полученные образцы сметаны соответствуют техническим условиям по физико-химическим показателям.

Таблица 1 – Физико - химические показатели образцов сметаны

Образцы		Титруемая кислотность, ºТ	Массовая доля жира, %	Массовая доля влаги, %	Массовая доля сухих веществ, %
Опытные	1	68,7±1,20	20,3±0,44	47,5±0,45	52,5±0,45
	2	65,0±1,15	20,3±0,17	45,5±0,41	54,5±0,41
	3	62,3±0,88	20,5±0,29	42,7±0,40	57,3±0,40
Контрольный	4	70,0±0,58	20,2±0,17	47,8±0,38	52,2±0,38

Структурно-механические свойства готового продукта находятся в прямой зависимости от технологических режимов обработки. Кроме того, структурно-механические характеристики зависят от рецептурного состава продукта, продолжительности хранения и температуры.

На основе измеряемой ежедневно титруемой кислотности были построены графики для определения сроков годности образцов сметаны с морской капустой. На рисунке 1 показан график нарастания кислотности в процессе хранения сметаны с морской капустой.

Таким образом, оптимальный срок хранения сметаны обогащенной морской капустой составляет 6 суток при температуре 0…+4ºС.

На основании экспериментальных исследований установлено, что по органолептическим и физико-химическим показателям и динамике нарастания тируемой кислотности, сметана обогащенная морской капустой, соответствует требованиям технических условий для сметаны. Оптимальной дозой внесения морской капусты считается доза в количестве 3 % от общей массы продукта.

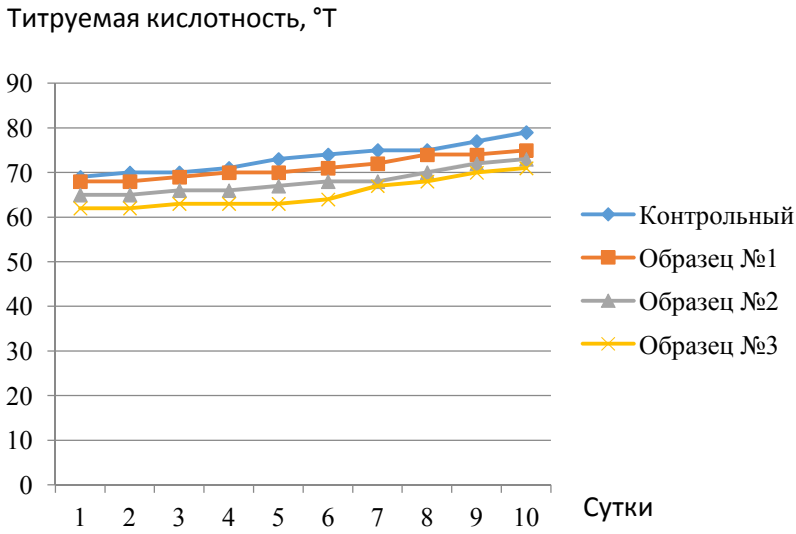


Рисунок 1 – График зависимости титруемой кислотности образцов сметаны с морской капустой от времени хранения

Выводы. Таким образом, результаты исследований показывают, что обогащение сметаны ламинарией придает продукту новые свойства, повышающие пищевую и биологическую ценность. Внедрение в производство обогащенной сметаны возможно на действующих технологических линиях и не требует значительных затрат, цена данной продукции приемлема для большинства покупателей и продукт будет являться продуктом массового потребления.

Библиография

1. Келдибекова Д.А., Мамаев А.В. Перспективы применения пектина при разработке кисельного молочного продукта с сорбционными свойствами. В сборнике: Актуальные проблемы науки XXI века III Международная конференция. Международная исследовательская организация "Cognitio". 2015; с. 6-9.

2. Колесник Л.С., Сучкова Т.Н., Мамаев А.В. Перспективы использования в технологии вареных колбасных изделий резистентного крахмала. Материалы VIII Международной научно-практической Интернет-конференции. «Фундаментальные и прикладные исследования - сельскохозяйственному производству». 2016; с. 156-160.

3. Колесник Л.С., Сучкова Т.Н., Мамаев А.В. Перспективы использования энзимрезистентного горохового крахмала в технологии вареных колбасных изделий. Материалы VIII Международной научно-практической Интернет-конференции. «Фундаментальные и прикладные исследования - сельскохозяйственному производству». 2016; с. 156-160.
4. Куприна А.О., Мамаев А.В., Кузнецов К.В., Арбузов И.Н. Технология сливочного масла с природным антиоксидантным комплексом. В сборнике: АПК в современном мире: взгляд научной молодежи. Материалы региональной научно-практической конференции молодых ученых. 2011; с. 53-56.
5. Мамаев А.В. Самусенко Л.Д. Молочное дело. Учебное пособие, Лань,. Санкт-Петербург. 2013; с. 118.
6. Сергеева Е.Ю., Симоненкова А.П., Мамаев А.В. Комбинированные продукты с использованием чечевичной дисперсии.

УДК 664-404.8

ЙОГУРТ С АНГИОПРОТЕКТОРНЫМ КРАСИТЕЛЕМ

YOGHURT WITH ANGIOPROTECTIVE DYE

Мамаев А.В., *д.б.н., профессор*
Mamaev A.V., Doctor of Biological Sciences, Professor
Родина Н.Д., *к.б.н., доцент*
Rodina N.D., Ph.D., Associate Professor
Сергеева Е.Ю., *к.т.н., доцент*
Sergeeva E.Yu., Ph.D., Associate Professor
Соловьева А.О., *к.т.н., доцент*
Solovyova A.O., Ph.D., Associate Professor
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина»
FSBEI HE "Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhin"

Аннотация. В производстве йогурта предложен краситель из вытяжки гречихи кверцетин – это один из наиболее важных и широко распространённых красителей группы флавона. Предлагаемая технология йогурта с добавлением красителя из вытяжки гречихи не отличается от традиционной. В ходе исследований было установлено, что краситель кверцетин содержит природные антиоксиданты, которые позволяют увеличить срок годности до 20 суток. Хранение продукта должно производится при t=4–6°С не более 18 суток с момента окончания технологического процесса в соответствии с

действующими санитарными правилами для особо скоропортящихся продуктов, в том числе на предприятии-изготовителе не более 18 ч.

Ключевые слова: Молоко, йогурт, природный краситель, гречиха, кверцитин, цианидин, рецептура, общая технология

Abstract. *In the production of yogurt offered dye from buckwheat extract quercetin-this is one of the most important and widespread dyes flavone group. The proposed technology of yogurt with the addition of dye from buckwheat extract does not differ from the traditional one. In the course of research it was found that the dye quercetin contains natural antioxidants, which can increase the shelf life up to 20 days. Storage of the product should be made at t=4-6°C no more than 18 days from the end of the technological process in accordance with the current sanitary rules for especially perishable products, including at the manufacturer no more than 18 hours.*

Keywords: *Milk, yogurt, natural dye, buckwheat, Quercitin, cyanidin, formulation, General technology.*

Введение. Молоко и молочные продукты — одни из самых ценных продуктов питания. В настоящее время спектр предлагаемых на рынке продуктов переработки молока очень широк. Разнообразие ассортимента молочных продуктов достигается путем использования различных технологий, а также введением в них ягодных и фруктовых наполнителей. В связи с тем, что фрукты — продукт сезонный, использовать их в природном «живом» виде круглый год невозможно. Поэтому фрукты, как правило, подвергаются высушиванию, замораживанию либо консервированию. В процессе обработки фрукты частично теряют свои вкусовые и внешние (цвет) качества. Поэтому при добавлении в молочный продукт они не способны придать ему желаемые свойства на 100%. [1-7]

Для корректировки этих недостатков при производстве молочных продуктов обычно используют натуральные красители. Потребитель привыкает к определенному внешнему виду продуктов с определенным вкусом (например, малиновый или клубничный йогурт должен быть красно-розовым). Без добавления красителя хотя бы в очень незначительных концентрациях этого добиться практически невозможно, а если и возможно, то продукт получается очень дорогим.

Как известно, для подкрашивания молочных, молочнокислых и масложировых продуктов разрешено использование только натуральных пищевых красителей. При производстве мороженого

используются и натуральные, и синтетические пищевые красители. В последнее десятилетие наблюдается резкое увеличение интереса к натуральным красителям и пищевым красителям микробиологического происхождения. Это связано как с жесткой регламентацией использования синтетических красителей, так и со стремлением производителей придать пищевым продуктам статус натуральных. Практически все естественные пищевые красители содержат в своем составе полезные биологически активные компоненты: витамины, гликозиды, органические кислоты, ароматические вещества, микроэлементы. Многие натуральные пигменты обладают антиоксидантными свойствами, поэтому использование их в качестве пищевой добавки позволяет не только улучшить внешний вид, но и повысить пищевую и биологическую ценность.

Натуральные красители обычно выделяют из природных источников в виде различных по своей природе соединений, состав которых зависит от источника и технологии получения; в связи с этим обеспечение постоянства их качества — задача весьма непростая. Производство натуральных красителей — одна из сложнейших областей пищевой промышленности, в которой достичь высокого уровня качества может лишь производитель, обладающий глубокой научной и высокоразвитой производственной базой.

В производстве йогурта предложен краситель из вытяжки гречихи кверцетин – это один из наиболее важных и широко распространённых красителей группы флавона.

Результаты и обсуждения. Технология йогурта с добавлением красителя из вытяжки гречихи не отличается от традиционной. В ходе исследований были составлены 4 образца:

Образец № 1– йогурт, с добавлением кверцетина 1:100 (желтый цвет).

Образец № 2 – йогурт, с добавлением смеси кверцетина и цианидина 1:500 (зеленый цвет)

Образец № 3 - йогурт, с добавлением цианидина 1:1000 и спирта (синий цвет)

Образец № 4 - йогурт, с добавлением цианидина 1:1000, спирта и лимонной кислоты (красный цвет)

В ходе проведения исследований было установлено, что краситель кверцетин (желтый цвет) пригоден для использования в технологии производства йогурта, остальные красители полностью разрушаются к 24 ч хранения в кислой среде.

Технология данного йогурта осуществляется согласно рецептуре, которая представлена в таблице 1.

Общая технология йогурта с красителем из вытяжки гречихи состоит из следующих операций: приемка сырья, подогрев и очистка, нормализация и приготовление смеси, пастеризация, гомогенизация, охлаждение, заквашивание и сквашивание, перемешивание, внесение красителя, охлаждение, созревание, розлив, хранение и реализация.

Таблица 1 – Рецептура йогурта с красителем

Наименование сырья	Масса компонента, кг
Молоко цельное 3,4%	740
Молоко обезжиренное восстановленное 0,05%	200
Закваска	50
Краситель	10
Итого	1000

В ходе исследований было установлено, что краситель кверцетин содержит природные антиоксиданты, которые позволяют увеличить срок годности до 20 суток. Хранение продукта должно производится при t=4–6°С не более 18 суток с момента окончания технологического процесса в соответствии с действующими санитарными правилами для особо скоропортящихся продуктов, в том числе на предприятии-изготовителе не более 18 ч.

Изучив показатели качества разрабатываемого йогурта с добавлением природного красителя из вытяжки гречихи, исследования показали, что исследуемый продукт не уступает питьевому йогурту, превосходит его по продолжительности хранения и не уступает по физико-химическим показателям, имеет хорошие органолептические показатели, содержание витамина С выше, чем у контрольного образца.

Таким образом, комплексная оценка качества йогурта с использованием красителя из вытяжки гречихи кверцитин позволила установить, что разработанный продукт идентичен контролю и соответствует Техническому регламенту на молоко и молочную продукцию (ФЗ от 12.06.2008 №88).

Библиография

1. Бобракова Л.А., Мамаев А.В., Родина Н.Д. Исследование реологических параметров при производстве

обогащенного зерненого творога// Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. 2016. № 2 (43). С. 101-106.

2. Колесник Л.С., Сучкова Т.Н., Мамаев А.В. Использование энзимрезистентного горохового крахмала в технологии мясных продуктов: тенденции и перспективы // Фундаментальные научные исследования: теоретические и практические аспекты сборник материалов Международной научно-практической конференции. Западно-Сибирский научный центр. 2016. С. 404-406.

3. Мамаев А.В., Келдибекова Д.А. Перспективы применения пектина при разработке функционального кисельного концентрата на молочной основе // Использование современных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. 2016. С. 43-46.

4. Меркулова А.А., Родина Н.Д., Родина Е.Б., Сергеева Е.Ю., Мамаев А.В. Разработка технологий витаминизированных коктейлей на молочной основе// Современные тенденции развития науки и производства Сборник материалов III Международной научно-практической конференции. Западно-Сибирский научный центр; ФГБОУ ВПО Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева. 2016. С. 169-171.

5. Паничев А.В., Сергеева Е.Ю., Василевский Д.Н., Мамаев А.В., Родина Н.Д. Простокваша обогащенная цитрусовыми компонентами// Современные тенденции развития науки и производства Сборник материалов III Международной научно-практической конференции. Западно-Сибирский научный центр; ФГБОУ ВПО Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева. 2016. С. 173-175.

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

7. Сергеева Е.Ю., Симоненкова А.П., Мамаев А.В. Комбинированные продукты с использованием чечевичной дисперсии// монография / Саарбрюккен, 2016.

УДК 637.187

СЛИВОЧНЫЙ КРЕМ С РАСТИТЕЛЬНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ

CREAMY CREAM WITH PLANT INGREDIENTS

Родина Н.Д., *к.б.н., доцент*
Rodina N.D., Ph.D., Associate Professor
Мамаев А.В., *д.б.н., профессор*
Mamaev A.V., Doctor of Biological Sciences, Professor
Сергеева Е.Ю., *к.т.н., доцент*
Sergeeva E.Yu., Ph.D., Associate Professor
Соловьева А.О., *к.т.н., доцент*
Solovyova A.O., Ph.D., Associate Professor
Князев, А. *обучающийся 2 курса очной формы обучения направление подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения*
Knyazev, A. student 2 courses full-time training direction 19.03.03 Food of animal origin
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина»
FSBEI HE "Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhin"

Аннотациция. В статье представлены результаты исследований органолептических и физико-химических показателей сливочного крема с растительными компонентами.

Ключевые слова: молоко, сливочный крем, технология, компоненты.

Annotation. *The article presents the results of studies of organoleptic and physicochemical indicators of cream with vegetable components.*

Key words: *milk, butter cream, technology, components.*

Введение. Современные тенденции развития потребительского рынка требуют создания качественно новых продуктов питания, способных благоприятно воздействовать на организм человека. Поэтому разработка молочных продуктов повышенной биологической ценности весьма своевременна и актуальна.

Молочные десерты, такие как крем, мусс, пудинг - продукты высокой энергетической ценности, но они обеднены пищевыми

волокнами, витаминами и минеральными веществами. Повышению пищевой ценности этой продукции значительно способствует введение в ее рецептуру овощного и плодово-ягодного сырья.

Цель исследований – создание сливочного крема с фруктово-овощными наполнителями, изучение его пищевой ценности и влияния на качество и пищевую ценность вводимых наполнителей. В результате в качестве вкусовой добавки было выбрано банановое пюре, клюквенный и тыквенный соки.

Условия, материалы и методы. При разработке рецептур и выработке опытных образцов крема с наполнителями в качестве основного сырья было использовано: молоко пастеризованное 3,2% жирности, сливки пастеризованные 35% жирности.

В качестве вспомогательного сырья были использованы: яйца куриные пищевые, которые служат хорошим пенообразователем, способствуют образованию пористой фиксированной структуры и повышают пищевую ценность крема, сахар-песок - является основным источником углеводов и участвует в формировании сладкого вкуса продукта; желатин – участвует в структурообразовании продукта; ванилин – для придания приятного аромата.

Бананы обладают высокой энергетической ценностью, содержат большое количество пищевых пектинов, витаминов, в частности калия и природного сахара. Клюква богата антиоксидантами, а именно полифенол, который имеет мощное оздоровительное действие, а также содержит большое количество калия и железа. В тыкве имеются сахара, каротин, большое количество витаминов и такой редкий витамин Т, способствующий ускорению обменных процессов в организме, жиры, белки, углеводы, целлюлоза, пектиновые вещества, которые способствуют выведению из организма токсических веществ и холестерина минералы, в том числе калий, кальций, железо. В качестве объектов исследования были приготовлены: сливочный крем без наполнителя – контрольный образец; сливочный крем с добавлением пюре банана в количестве 7,4; 15; 22,3%; сливочный крем с добавлением тыквенного сока в количестве 7,4; 15 и 22,3 % от массы продукта; сливочный крем с добавлением клюквенного сока в количестве 7,1; 14,2 и 21,4 % от массы продукта.

Технология сливочного крема с наполнителями состоит из следующих операций: Желатин перед использованием заливают водой с температурой 20 ^{0}С в количестве 1:15 и оставляют набухать в течение 40 минут, затем массу подогревают при непрерывном помешивании до 55 ^{0}С до полного растворения желатина и процеживают. Сахар-песок сбивают с яйцами. Клюквенный сок

пастеризуют при температуре 65 ^{0}С 5-10 минут, а затем охлаждают до 20 ^{0}С.

Молоко подогревают до 45 ^{0}С, очищают и нормализуют по содержанию жира до 3,2% жирности. Гомогенизируют молоко при давлении 12,5 МПа и температуре 56 ^{0}С. В подогретое до 92 ^{0}С молоко вносят смесь из протертого яйца с сахаром и добавляют мякоть банановогo пюре или тыквенный сок согласно рецептуре. Смесь пастеризуют при температуре 65 ^{0}С с выдержкой 15 минут. Сливки пастеризуют при 85-57 ^{0}С с выдержкой 15-30 сек., после этого охладждают до 8 ^{0}С и сбивают до образования густой пены. В пастеризованную и охлаждённую до 20 ^{0}С смесь вносят растворенный желатин, добавляют ванилин и перемешивают, и если вырабатывается крем с клюквенным соком добавляют охлажденный клюквенный сок. Внесение сока клюквы именно на этой стадии, а не перед пастеризацией предотвращает образование хлопьев белка. Охлаждённую смесь вводят взбитые сливки. Смесь перемешивают, разливают и доохлаждают в течении 4 часов до 6 ^{0}С для образования необходимой консистенции. Хранят крем при температуре 4-6 ^{0}С не более 72 ч с момента окончания технологического процесса. Полученные образцы исследовались по физико-химическим и органолептическим показателям.

Исследование органолептических показателей крема с наполнителями и без, проводили через одни сутки после выработки и в процессе хранения в течении 4 суток. На основании этих данных выбирался оптимальный образец крема с определённым наполнителем и устанавливался срок их хранения.

В процессе хранения всех образцов крема с наполнителями изменениям подвергался вкус. На четвертый день продукты приобрели более кислый вкус
вследствие роста титруемой кислотности (Таблица 3). Массовая доля жира и содержание сухих веществ в процессе хранения не изменялись (таблица 1).

По данным органолептических исследований оптимальным внесением наполнителя для сливочного крема с банановым пюре составляет 15%, с тыквенным соком 7,4%, с клюквенным соком 21,4% (Таблица 2). На основании данных результатов было установлено, что срок хранения крема с наполнителем составляет трое суток.

Таблица 1 – Физико-химические показатели сливочного крема с фруктово-овощными наполнителями

Сливочный крем	Физико-химические показатели сливочного крема с фруктово-овощными наполнителями, %	
	Массовая доля жира	Содержание сухих веществ
С банановым пюре 7,4%	21	36,2
С банановым пюре 15%	21	37,1
С банановым пюре 22,3%	21	37,5
С тыквенным соком 7,4%	19,3	34,9
С тыквенным соком 15%	19,3	33,5
С тыквенным соком 22,3%	19,3	30
С клюквенным соком 7,1%	18,5	33,5
С клюквенным соком 14,2%	18,5	33
С клюквенным соком21,4%	18,5	32,1
Контрольный образец	21,5	35,2

Таблица 2 - Органолептические показатели сливочного крема с фруктово-овощными наполнителями

Органолептические показатели	Сливочный крем			Контрольный образец
	С банановым пюре 15%	С тыквенным соком 7,4%	С клюквенным соком 21,4%	
Внешний вид	Матовая, устойчивая масса с частицами банана, равномерно распределёнными по всему объему	Матовая масса, хорошо сохраняющая форму	Матовая масса, хорошо сохраняющая форму	Глянцевая масса, хорошо сохраняющая форму
Консистенция	Густая, желеобразная, пористая	Густая, желеобразная, пористая	Густая, желеобразная, пористая	Густая, желеобразная, пористая
Вкус	Слабо-сливочный с выраженным привкусов банана	Сливочный, со слабым привкусом тыквы	Кисловатый приятный вкус	Сливочный
Запах	Сливочный с ароматом банана и ванили	Сливочный с ароматом тыквы и ванили	Выраженный приятный запах клюквы	Сливочный, ванильный, без посторонних запахов
Цвет	Кремовый	Слабо-желтый, однородный по всей массе	Розовый, равномерный по всей массе	Белый, однородный

Таблица 3 – Изменение титруемой кислотности сливочного с фруктово-овощными наполнителями крема в процессе хранения

Сливочный крем	Титруемая кислотность сливочного крема с фруктово-овощными наполнителями в процессе хранения, ^{0}Т			
	1-й день	2-й день	3-й день	4-й день
С банановым пюре 7,4%	22	23	24	26
С банановым пюре 15%	22	23	24	26
С банановым пюре 22,3%	22	23	24	27
С тыквенным соком 7,4%	23	23	24	26
С тыквенным соком 15%	23	23	24	26
С тыквенным соком 22,3%	23	23	24	26
С клюквенным соком 7,1%	27	28	29	32
С клюквенным соком 14,2%	27	28	29	32
С клюквенным соком21,4%	27	28	29	33
Контрольный образец	20	20	21	24

Выводы. Проанализировав данную работу можно сделать вывод, что полученный сливочный крем имеет высокую пищевую ценность, обладает хорошими потребительскими свойствами и будет пользоваться хорошим спросом у покупателей.

Библиография

1. Букенхускес, Г. Концепции развития функциональных мясопродуктов // Мясные технологии. – 2011. - №11. – С.30 – 34.

2. Гаппаров, М. Г. Функциональные продукты питания // Пищевая промышленность. – 2013. – № 3. – С. 6-7.

3. Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов. Санитарные правила

и нормы СанПиН 2.3.2.1078-01. – М.: Изд-во стандартов. – 2003. – 252 с.

4. Гиро, Т.М. Функциональны мясные продукты с добавлением тыквенного порошка / Т.М. Гиро, С.В. Давыдова // Мясная индустрия. – 2007. - №10. – С. 43 – 44.

5. Гордеев, А. В. Экономика предприятия пищевой промышленности / А. В. Гордеев, О. А. Масленникова, С. В. Донскова, Н. К. Долгушкин, А. Х. Заверюха, Е. В. Ульянов. – М.: Агроконсалт, 2003. – 372 с.

6. Горлов, И. Ф. Новое в производстве пищевых продуктов повышенной биологической ценности // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2015. – № 3. – С. 57-58.

7. Заздравных, А. В. Экономика мясной и молочной промышленности / А.В. Заздравных, Б.И. Стерлигов. – М.: КолосС, 2019. – 226 с.

8. Коновалов, К.Л. Создание качественно продуктов с заданными свойстами / К.Л. Коновалов, А.И. Лосева, М.Т. Шулбаева, Н.В. Печеник // Пищевая индустрия. – 2018. - №5. – С. 26-29.

УДК 664-404.8

ИПОЛЬЗОВАНИЕ СИНЕ-ЗЕЛЕНОЙ ВОДОРОСЛИ ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ МЯСО-РАСТИТЕЛЬНЫХ КОНСЕРВОВ

ISUSE OF BLUE-GREEN ALGAE FOR CONTROL OF BIOLOGICAL VALUE OF CANNED MEAT

Родина Н.Д., *к.б.н., доцент*
Rodina N.D., Ph.D., Associate Professor
Мамаев А.В., *д.б.н., профессор*
Mamaev A.V., Doctor of Biological Sciences, Professor
Сергеева Е.Ю., *к.т.н., доцент*
Sergeeva E.Yu., Ph.D., Associate Professor
Соловьева А.О., *к.т.н., доцент*
Solovyova A.O., Ph.D., Associate Professor
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина»
FSBEI HE "Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhin"

Аннотация. Изучена возможность использования сине-зеленой водоросли Spirulina platensis как природного компонента с высокой биологической ценностью, в составе мясо-растительных консервов из говядины и капусты. Органолептические характеристики и состав консервов отличался особенностями в зависимости от использования в исходной рецептуре разного количества сухой водоросли. В лабораторных условиях были выработаны четыре образца мясо-растительных консервов из говядины. Три из них содержали разное количество сухого комплекса спирулины - альга ляменсис алакрис . Образцы № 1,2,3 содержали, соответственно 1,3,5% комплекса. В качестве контроля были взяты «Консервы мясорастительные» ГОСТ Р 55333-2012 «Мясо говядины с капустой». По органолептическим характеристикам и биологической ценности наиболее оптимальной оказалась композиция консервов с содержанием спирулины 3% от массы исходного сырья. На основании представленных данных можно рекомендовать предприятиям, использовать полученную композицию для производства консервов с улучшенной минерально-витаминной составляющей.

Ключевые слова: мясо-растительные консервы, спирулина, органолептика, минеральные вещества, витамины, рецептура.

Abstract. *The possibility of using blue-green algae Spirulina platensis as a natural component with high biological value, as part of meat and vegetable canned beef and cabbage. Organoleptic characteristics and composition of canned different features depending on the use in the original formulation of different amounts of dry algae. In the laboratory, four samples of meat and vegetable canned beef were developed. Three of them contained different amount of dry complex of spirulina - Alga of lymensis alacris . Samples No. 1, 2 and 3 contained, respectively, 1,3,5% of the complex. As control were taken "Canned meat" GOST R 55333-2012 "Beef with cabbage". According to the organoleptic characteristics and biological value of the most optimal was the composition of canned food with a content of spirulina 3% by weight of the feedstock. On the basis of the presented data it is possible to recommend to the enterprises, to use the received composition for production of canned food with the improved mineral and vitamin component.*

Key words: *canned meat, spirulina, organoleptics, minerals, vitamins, formulation.*

Введение. С изменением экономической ситуации в России изменяется определенным образом и подход, к переработке мясного сырья в частности говядины на консервных предприятиях. Современные технологии переработки мясного сырья достигли нового уровня и позволяют производить дешевые консервы без снижения их качественных показателей. Консервы из говядины это растущий развивающийся сегмент на рынке. Мясо и изделия из него, в том числе консервы - один из важнейших продуктов питания, так как содержит практически все необходимые для организма человека питательные вещества, высокая пищевая ценность которых обусловлена значительным количеством белков животного происхождения. Все большее распространение находят функциональные белоксодержащие компоненты разного происхождения, повышающие пищевую ценность продуктов и обогащающие продукты питания необходимыми ценными компонентами [1-10], в то время как остаются резервы в оптимизации подбора растительного сырья при формировании конечного продукта питания.

Пищевая ценность консервов всегда выше, чем исходного сырья, это связано с тем, что при производстве из сырья удаляются несъедобные и малопитательные части, а также происходит внесение в продукт дополнительных добавок, в свою очередь их питательная ценность может быть очень высока. Если говорить о пищевой ценности, то содержание общего белка это один из основных показателей. Определив фракционный состав белка в консервах, и учитывая экономические составляющие, можно говорить о составлении рецептурных композиций мясо-растительных консервов из говядины с растительными компонентами содержащими значительное количество белка.

Условия, материалы и методы. В лабораторных условиях были выработаны четыре образца мясо-растительных консервов из говядины. Три из них содержали разное количество сухого комплекса спирулины - альга ляменсис алакрис. Образцы № 1,2,3 содержали, соответственно 1,3,5% комплекса. В качестве контроля были взяты «Консервы мясорастительные» ГОСТ Р 55333-2012 «Мясо говядины с капустой». Количество вносимой спирулины определялось исходя из рекомендаций по их пищевому использованию и возможностей применения этих добавок с целью формирования функциональной

ценности нового продукта. Часть капусты была пропорционально заменена на спирулину.

При выборе количества комплекса спирулины, вводимой в состав консервов, учитывали рекомендациям НИИ питания, согласно которым, потребление обогащенного продукта должно покрывать с общепринятой порцией 10-50% суточной физиологической потребности организма в том или ином микронутриенте. Рецептура опытных образцов консервов представлена в таблице 1.

Органолептическая оценка полученных образцов консервов представлена в таблице 2. Из таблицы видно, что, наиболее высокий бал по органолептическим параметрам получили консервы, произведенные из мяса говядины с комплексом спирулины в количестве 1%,2% и контрольный образец по ГОСТ.

Витаминный и минеральный состав опытных консервов представлен в таблице 3.

Опытные консервы отличались изменившимся витаминно-минеральным составом. Так, в образцах 1,2 и 3, содержание витаминов Е, В1, РР и β-каротина было значительно большим, относительно контрольного образца. Содержание витаминов было больше: Е - на 55,8; 167,6; 279,4%, витамина В1 было больше в 3,2; 9,7; 16,2 раз, витамина РР – было больше на 28,1; 84,3; 140,4%, β-каротина было больше в 5,5; 17,5; 28.4 раза, относительно контроля, соответственно.

Таблица 1 Рецептура опытных образцов консервов

Наименование сырья	Массовая доля компонентов, %			
	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4
Говядина жилованная с массовыми долями жировой и соединительной тканей 14%-35%,	35,0	35,0	35,0	35,0
Капуста измельченная	54,34	52,34	50,34	55,34
Морковь измельченная	7,0	7,0	7,0	7,0
Лук репчатый свежий измельченный	1,33	1,33	1,33	1,33
Томат-паста	0,1	0,1	0,1	0,1

продолжение таблицы 1

Спирулина	1,0	3,0	5,0	-
Соль поваренная	1,2	1,2	1,2	1,2
Перец черный молотый	0,01	0,01	0,01	0,01
Лист лавровый	0,02	0,02	0,02	0,02

Таблица 2 - Органолептические характеристики опытных образцов консервов

Наименование	Внешний вид	Аромат	Консистенция	Средний балл
Образец №1	5	5	5	5,00
Образец №2	5	5	4	4,67
Образец № 3	4	4	4	4,00
Образец № 4	5	5	5	5,00

Таблица 3 Витаминный и минеральный состав опытных консервов, мг/кг

Наименование компонентов	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4 (к)
Витамины:				
E	5,3	9,1	12,9	3,40
B1	0,72	1,82	2,92	0,17
PP	5,38	7,74	10,10	4,20
β-каротин, мкг	20,10	54,10	88,10	3,10
Минеральные вещества:	392,8	416,4	440,0	381,0
Ca	42,63	75,89	109,15	26,0
Mg	325,0	490,60	671,20	242,2
P				

По содержанию минеральных компонентов опытные образцы консервов 1,2 и 3отличались более высоким содержанием Ca, Mg, P. Так кальция было больше, на 2, 9%, 9,3% и 15,5%; магния на – 64%, 192% и 320%; фосфора на – 34,2%, 102,6% и 177,1%, соответственно, относительно контроля. По органолептическим характеристикам и биологической ценности наиболее оптимальной оказалась композиция консервов с содержанием спирулины 3%, от массы исходного сырья.

На основании представленных данных можно рекомендовать предприятиям, использовать полученную композицию для производства консервов с улучшенной минерально-витаминной составляющей. А также на основе полученных результатов разрабатывать новые рецептурные композиции.

Вывод. Производство мясо-растительных консервов «Говядина с капустой и спирулиной» не требует больших капиталовложений и его выработка возможна на действующих технологических линиях предприятий мясной промышленности.

Библиография

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

2. Васильева Д.А., Родина Н.Д., Мамаев А.В., Сергеева Е.Ю. Стевия, как заменитель сахара в технологии плавленых сыров Материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. «Использование современных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности» 2016; 130-134.

3. Келдибекова Д.А., Мамаев А.В. Перспективы применения пектина при разработке кисельного молочного продукта с сорбционными свойствами. В сборнике: Актуальные проблемы науки XXI века III Международная конференция. Международная исследовательская организация "Cognitio". 2015; 6-9.

4. Колесник Л.С., Сучкова Т.Н., Мамаев А.В. Перспективы использования в технологии вареных колбасных изделий резистентного крахмала. Материалы VIII Международной научно-практической Интернет-конференции. «Фундаментальные и прикладные исследования - сельскохозяйственному производству». 2016;с. 156-160.

5. Куприна А.О., Мамаев А.В., Кузнецов К.В., Арбузов И.Н.Технология сливочного масла с природным антиоксидантным комплексом. В сборнике: АПК в современном мире: взгляд научной молодежи. Материалы региональной научно-практической конференции молодых ученых. 2011; 53-56.

6. Мамаев А.В. Самусенко Л.Д. Молочное дело. Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Санкт-Петербург. 2013; 118.

7. Мамаев А.В., Родина Н.Д., Сергеева Е.Ю. Использование биологически-активных компонентов продукции пчеловодства в технологии молочного пудинга. Научные записки ОрелГИЭТ. 2016. № 5 (17); 70-76.

8. Мамаев А.В., Келдибекова Д. А. Перспективы применения пектина при разработке функционального кисельного концентрата на молочной

основе. Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. «Использование современных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности». 2016. № 4 (13); 14-16.

9. Мамаев А.В. К вопросу о совершенствовании переработки мяса. Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Компас аграрных реформ Орловщины,1999. № 11-12; 47-52.

10. Челобитчикова Т.С., Родина Н.Д., Мамаев А.В., Сергеева Е. Ю. Использование биологически-активных компонентов плодово-ягодных наполнителей в технологии пудингов. Материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. «Использование современных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности». 2016; 140-142.

УДК 637.35 + 664.951

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО МОРЕПРОДУКТА В ТЕХНОЛОГИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ТВОРОЖНОЙ МАССЫ

USE OF PLANT-BASED SEAFOOD IN FUNCTIONAL CURD MASS TECHNOLOGY

Сергеева Е.Ю., *к.т.н., доцент*
Sergeeva E.Yu., Ph.D., Associate Professor
Родина Н.Д., *к.б.н., доцент*
Rodina N.D., Ph.D., Associate Professor
Мамаев А.В., *д.б.н., профессор*
Mamaev A.V., Doctor of Biological Sciences, Professor
Соловьева А.О., *к.т.н., доцент*
Solovyova A.O., Ph.D., Associate Professor
Машихина, К.Н., *обучающаяся 2 курса очной формы обучения направление подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения*
Mashikhina, K.N., studying 2 courses of full-time education direction of training 19.03.03 Food of animal origin
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина»
FSBEI HE "Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhin"

Аннотация. Представлены исследования потребительских параметров функциональной творожной массы с использованием

родимении. Разрабатана рецкптура и модернизирована технология производства функциональной творожной массы, установлены сроки хранения разработанного продукта.

Ключевые слова: морепродукты, технологии, творожная, масса, функциональный.

Abstract. *Studies of consumer parameters of functional curd mass using maternity are presented. The recipe was developed and the technology for the production of functional curd mass was modernized, the shelf life for the developed product was established.*

Key words*: seafood, technology, curd, mass, functional.*

Введение. Успехи в развитии производства и переработки молока позволяют совершенствовать существующие технологические процессы переработки молока и разрабатывать новые.

Ассортимент молочных продуктов непрерывно расширяется за счет внедрения в производство новых компонентов и технологических процессов с целью обеспечения требований к качеству продуктов. Основными показателями качества молочных продуктов, является их безопасность для здоровья человека, питательная ценность и стабильность при хранении.

Эффективное и безопасное решение актуальнейших экологических, медицинских и многочисленных продовольственных проблем стало важнейшей жизненно необходимой задачей для всего мирового сообщества.

В настоящее время население многих стран мира, в том числе и Российской Федерации, остро нуждается в увеличении количества потребляемой белковой пищи и компенсации дефицита в рационе незаменимых аминокислот, витаминов и минеральных элементов. Кисломолочные продукты играют важную роль в питании людей, особенно детей, лиц пожилого возраста и больных. Диетические свойства кисломолочных продуктов заключаются, прежде всего, в том, что они улучшают обмен веществ, стимулируют выделение желудочного сока и возбуждают аппетит.

Наличие в их составе микроорганизмов, способных приживаться в кишечнике и подавлять гнилостную микрофлору, приводит к торможению гнилостных процессов и прекращению образования ядовитых продуктов распада белка, поступающих в кровь человека.

Цель исследований. Недостаточное поступление с пищей витаминов и жизненно необходимых макро- и микроэлементов

наносит существенный ущерб здоровью: снижаются физическая и умственная работоспособность, сопротивляемость различным заболеваниям, усиливается отрицательное воздействие на организм неблагоприятных экологических условии, вредных факторов производства, сокращается продолжительность активной трудоспособной жизни. Дефицит микронутриентов выявляется не у ограниченной категории детей и взрослых, а является уделом практически всех групп населения во многих регионах страны.

Функциональные продукты питания – один из наиболее быстро развивающихся секторов пищевой промышленности в мире. Заметное место занимают молочные продукты, обогащенные витаминами, минералами, полиненасыщенными жирными кислотами, растительными стиролами, а также пищевыми волокнами и пребиотиками.

В последние годы наблюдается динамичный рост объемов производства и ассортимента кисломолочных продуктов. Это главным образом результат их высокой пищевой ценности, а также диетических, лечебных и вкусовых свойств.

В связи с этим целью данной работы является обогащение творожной массы растительным морепродуктом родимением для повышения его пищевой и биологической ценности.

Условия, материалы и методы. В качестве объектов исследования являлись 3 образца творожной массы с использованием родимении, составленные с учетом того, что в сутки ее можно употреблять не более 10 г:

Образец №1 – содержание родимении составляет 1,5% от массы смеси;

Образец №2 – содержание родимении составляет 3% от массы смеси;

Образец №3 – содержание родимении составляет 5% от массы смеси.

В ходе эксперимента изучались: химический состав, органолептические, физико-химические, структурно-механические показатели сырья и готового продукта.

Определение массовой доли жира ГОСТ 5867-90 осуществляют кислотным методом. В молочный жиромер вносят продукта, добавляют концентрированной серной кислоты, изоамилового спирта, закрывают пробкой и перемешивают до растворения белков. Затем жиромер ставят на водяную баню на 5мин. После этого жиромер ставят на 5мин в центрифугу. После центрифугирования устанавливают нижнюю границу столбика жира на ближайшем целом

делении шкалы. При наличии кольца бурого цвета анализ проводят повторно. Серную кислоту в реакции используют для растворения белков и белков оболочек жировых шариков. Изоамиловый спирт для снижения натяжения двух фаз и чтобы жир свободнее вышел в шкалу жиромера.

Определение кислотности ГОСТ 3624-92: в фарфоровую ступку вносят навеску творога, растирают и перемешивают, добавляя постепенно дистиллированную воду, далее добавляют спиртовой раствор фенолфталеина и титруют раствором щелочи, до появления бледно-розового окрашивания. Кислотность определяют в условных единицах (єТ). Для перевода в єТ необходимо количество щелочи пошедшее на титрование умножить на 20.

Определение водородного показателя (pH) творога ГОСТ 26781-85: Определение водородного показателя заключается в измерении разности потенциалов между измерительным электродом и электродом сравнения, погруженным в пробу продукта. В результате обмена между ионами натрия и водорода возникает электродный потенциал, пропорциональный водородному показателю продукта. Этот потенциал измеряют с помощью электрода сравнения, потенциал которого постоянен и не зависит от водородного показателя раствора.

Определение массовой доли влаги в твороге ГОСТ 3626-73: содержание влаги определяют с помощью прибора Чижовой. Вначале высушивают двухслойные пакеты из листовой газетной бумаги, после чего охлаждают и хранят в эксикаторе. Высушенный пакет взвешивают и в него отвешивают навеску творога, распределив продукт равномерно по всей площади пакета. Пакет с навеской закрывают и помещают между плитами нагретого до 150 -152 єС прибора. Пакеты с высушенными пробами охлаждают в эксикаторе и взвешивают.

Органолептические показатели ГОСТ 2823-89: Цвет определяют в чистом стакане из бесцветного стекла.

Определение микробиологических показателей ведут по ГОСТ 9225-84.

Для определения общего количества бактерий выбирают те разведения при посеве которых на чашках Петри вырастают не менее 30 и не более 300 колоний. Сразу после заливки агара содержимое чашки перемешивают для равномерного распределения материала. После застывания агара, чашки Петри переворачивают вниз крышечками и ставят в термостат при температуре 30 єС на 72 часа. Количество выросших колоний подсчитывают на каждой чашке.

Поместив ее вверх дном на темном фоне и пользуясь лупой с увеличением в 10 раз.

Метод определения бактерий группы кишечной палочки основан на способности бактерий группы кишечной палочки сбраживать в среде Кесслера лактозу, вследствие чего образуется кислота и углекислый газ.

Бактерии группы кишечной палочки грамотрицательные, факультативно анаэробные, ферментируют лактозу в течении 24 часов.

Определение массовой доли общего белка методом Къяльдаля по ГОСТ 23327 – 98. Метод Кьельдаля основан на минерализации пробы молока концентрированной серной кислотой в присутствии окислителя, инертной соли - сульфата калия и катализатора - сульфата меди. При этом аминогруппы белка превращаются в сульфат аммония, растворенный в серной кислоте. Массовую долю азота в этом растворе измеряют химическим способом: путем подщелачивания раствора, дистилляции аммиака с водяным паром, поглощения его раствором борной кислоты и титрования последнего раствором соляной кислоты с индикацией точки эквивалентности по изменению окраски индикатора (ручное титрование). Массовую долю белка определяют, умножая полученный результат на соответствующий коэффициент.

Метод измерения витамина С по ГОСТ 30648.3 – 99. В колбу помещают продукт, серную кислоту и раствор йода. Ждут 5 минут пока витамин С окрасится, затем избыток йода титруют тиосульфатом натрия до перехода бурой окраски в светло – желтую, после чего в эту же колбу добавляют раствор крахмала и титруют до обесцвечивания.

Метод измерения витамина В по ГОСТ 30627.5 – 98. Метод основан на измерении интенсивности флуоресценции и на окислении тиамина железосинеродистым калием в щелочной среде. При это образуется тиохром, который флуоресцирует голубым светом при ультрафиолетовом освещении.

Метод измерения витамина Впо ГОСТ 52969 – 2002. Метод основан на способности рибофлавина флюоресцировать в ультрафиолетовом свете.

Метод измерения витамина РР по ГОСТ 29140 – 91. Метод определения витамина РР основан на образовании окрашенных соединений с бромцианом в присутствии различных аминов. Интенсивность окраски, образующейся при взаимодействии витамина РР с бромистым роданом и метолом, соответствует содержанию витамина РР в продукте.

Метод измерения - каротина по ГОСТ 51197 – 98. Сущность метода заключается в измерении оптической плотности пигментов в

пробе на спектрофотометре при длинах волн, соответствующих максимуму поглощения каротиноидов с последующем расчетом концентрации пигментов по уравнениям Ветштейна и Холнма для 100% - го ацетона.

Определение кислотности. В колбу отмеряют исследуемого продукта, приливают дистиллированной воды, спиртовой раствор фенолфталеина и титруют раствором щелочи до появления бледно-розового окрашивания. Для перевода в 0Т необходимо количество щелочи пошедшее на титрование умножить на 10, в перерасчете на 100 мл продукта.

Определение сухого обезжиренного молочного остатка. Содержание сухого обезжиренного молочного остатка определяют с помощью специального прибора. Вначале высушивают фильтровальную бумагу. Затем на эту бумажку наносят тонким слоем продукт. Высушивание проводят при температуре 140°С. Окончание высушивания сопровождается звуковым сигналом. На шкале прибора появляется значение, определяющее содержание влаги в продукте. Для определения содержания СОМО нужно из 100% вычесть содержание влаги и содержание жира.

Метод определения отстоя сыворотки при хранении. Сущность метода заключается в измерении объема выделившейся сыворотки. Сыворотку с поверхности продукта в потребительской таре отбирают пипеткой в градуированный цилиндр, измеряют ее объем. Отстой сыворотки измеряют % от объема продукта. Контроль качества пастеризации. Контроль пастеризации молока для выработки кисломолочных напитков ведут по определению активности кислой фосфотазы. Сущность метода основана на том, что Фосфотаза отщепляет фосфор от фенолфталеинфосфата, который прибавляют к молоку в виде бесцветного щелочного раствора. Фенолфталеин, освобожденный от фосфата в щелочной среде, дает красный цвет, изменение окраски указывает на наличие фермента, следовательно, молоко или сырое, или недостаточно пастеризованное.

Результаты и обсуждения. После изучения состава и свойств сырья были разработаны рецептуры на творожную массу с родимением. В качестве контрольного образца взята технология и рецептура на массу творожную сладкую «Московская».

Рецептуры полученных образцов приведены в таблице 1. Рецептуры рассчитывались с учетом норм потребления родимении в сутки (5-10 г). Так как родимения обладает сладким вкусом, то часть сахара-песка можно заменить, что делает продукт не только функциональным, но и диетическим.

Таблица 1 – Рецептуры образцов творожной массы

Сырье, кг	Масса творожная «Московская» (контроль)	Образец №1	Образец №2	Образец №3
Творог, с массовой долей жира 18%	800,85	800,85	800,85	800,85
Масло сливочное, с массовой долей жира 82,5%	68,30	68,30	68,30	68,30
Сахар-песок	130,85	118,84	106,82	90,81
Ванилин	0,05	0,05	0,05	0,05
Порошок родимении	-	12,01	24,02	40,04

Из таблицы 1 видно, что опытные образцы творожной массы различаются лишь количеством вносимого наполнителя – порошка родимении и сахара-песка.

Помимо опытной группы производились исследования контрольного образца. В ходе эксперимента во всех образцах творожной массы определялись: химический состав (массовая доля жира, кислотность), органолептические показатели, а также показатели безопасности продукта. Полученные образцы готового продукта были исследованы на продолжительность сроков хранения: определены изменения физико-химических и органолептических и структурно-механических показателей в процессе хранения.

Физико-химические показатели образцов приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели образцов

Показатель	Образец№1	Образец №2	Образец №3
Массовая доля жира, %	19,77	19,54	19,22
Белки, не менее, %	11,03	11,05	11,09
Углеводы, в том числе сахароза, не более, %	13,43	12,86	12,26
Вода, %	55,15	55,23	55,36
Сухое вещество, %	44,85	44,77	44,64
Кислотность, °Т	200	200	200

Таблица 3 – Органолептические показатели образцов

Показатель	Образец№1	Образец №2	Образец №3
Консистенция и внешний вид	Однородная нежная, в меру плотная, с наличием или без ощутимых частиц наполнителя.		
Вкус и аромат	Чистый, кисломолочный в меру сладкий без посторонних привкусов и запахов	Чистый, кисломолочный в меру сладкий с легким привкусом родимении	Чистый, кисломолочный в меру сладкий с легким привкусом родимении
Цвет	Белый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе	Белый с кремовым с оттенком, равномерный по всей массе	От белого до кремового с розоватым оттенком, равномерный по всей массе

Изучив органолептические и физико-химические показатели, мы пришли к выводу, что образцы №2 и №3 по вкусу отличаются незначительно, продукт имеет чистый кисломолочный вкус и запах. Родимения, имея сладкий и специфический вкус вносит пикантную

нотку в готовый продукт. По физико-химическим показателям образцы практически не отличаются, однако, чем выше содержание родимении в продукте, тем ниже содержание углеводов. В образце №3 содержание углеводов составляет 12,26%, а в образце №1 - 13,43%.

Таким образом, изучив органолептические и физико-химические показатели, мы пришли к выводу, что образец №3 содержит меньше углеводов и может считаться диетическим, при этом имея однородную нежную консистенцию, в меру плотную, без ощутимых частиц наполнителя с чистым, кисломолочным в меру сладким вкусом с легким привкусом родимении.

Готовая творожная масса с родимением имеет следующие органолептические и физико-химические показатели: вкус и запах – чистые кисломолочный в меру сладкий с легким привкусом родимении; консистенция – однородная нежная равномерная по всей массе; цвет – от белого до кремового с розоватым оттенком равномерный по всей массе; кислотность 182°Т. Продолжительность хранения – не более 7 суток при температуре 4±2 °С.

По микробиологическим показателям творожная масса является безопасной, и соответствуют требованиям, т.к. бактерии группы кишечной палочки и патогенные микроорганизмы отсутствуют.

Установлено, что употребление 100 г творожной массы с родимением обеспечит потребность организма в йоде и кальции в количестве 30 % от дневной нормы потребления, поэтому продукт может считаться функциональным.

Энергетическая ценность творожной массы родимением на 21 кКал ниже, чем энергетическая ценность творожной массы «Московская».

В ходе исследования творожной массы с родимением установлено, что оптимальной массовой долей родимении является 5 % от массы смеси.

Выводы. На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Исследования технологических параметров производства функциональной творожной массы показали, что вносить родимению, следует вносить в измельченном виде на стадии смешивания;

2. Установлено, что оптимальным количеством вносимой родимении для выработки функциональной творожной массы является 5% от массы смеси;

3. Разработана оптимальная рецептура функциональной творожной массы с родимением;

4. Содержание в творожной массе с родимением йода в количестве 0,36 мг позволяет считать готовый продукт функциональным;

5. Функциональная творожная масса содержит β-каротина 8,72мг%, тогда как творожная масса «Московская» 0,06 мг%;

6. Энергетическая ценность готового продукта 263 ккал, что на 21 ккал ниже, чем энергетическая ценность творожной массы «Московская»;

7. По изменению органолептических и физико-химических показателей установлен срок хранения функциональной творожной массы, который составил 7 суток.

Производство функциональной творожной массы не требует больших капиталовложений и его выработка возможна на действующих технологических линиях предприятий молочной промышленности. Разработанный продукт имеет достаточно высокий уровень рентабельности, следовательно, его производство будет экономически целесообразно и выгодно.

Библиография

1. Бергельсон Л.Д. и др. Препаративная химия липидов. – М.: Агропромизда, 2021г. – 243с.
2. Бредихин С.А., Космодемьянский Ю.В., Юрин В.Н. Технология и техника переработки молока. М.:Колос,2023.
3. Горбатова К.К. Физико-химические и биохимические основы производства молочных продуктов. – СПб.: ГИОРД, 2022. – 352с.
4. Горбатова К.К. Химия и физика молока. – СПб.: ГИОРД, 2021. – 288с.
5. Долин П.А. Справочник по технике безопасности. 6-е изд. – М.: Энергоатомиздат, 2021. – 133с.
6. Дунченко Л.В., Надыкта В.Д. Безопасность пищевой продукции. – М.: Пищепромиздат, 2022. – 525с.
7. Каталог-справочник оборудования для предприятий молочной отрасли. М.: «Агропромиздат», 2021.
8. Молоко, молочные продукты. Общие методы анализа: Сборник. – М.: Изд-во стандартов, 2021. – 153 с.
9. С.Г.Козлов, Н.В. Победаш, В.В. Романова Изменение физико-химических показателей сывороточно-желатиновых гелей // Молочная промышенность. – 2024. – №4. – С.50.

10. Сурков В.Д. Технологическое оборудование предприятий молочной промышленности. М.: Колосс, 2021.
11. Тихомирова Н.А. Технология продуктов лечебно-профилактического питания. – М.: МГУПБ, 2021. – 242 с.
12. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник /Под ред. И.М. Скурихина, В.А. Тутельяна. – М.: ДеЛи принт, 2022. – 236с.
13. Коваль П.В., Усов В.В., Шульгин В.П. , Калекин Т.К. Кефир с добавкой морской капусты.// Молочная промышленность 2022.№5 с.171.