

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

На правах рукописи



КАМЫШЕНЦЕВ СЕРГЕЙ ГУЛАМЖАНОВИЧ

**ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНЫХ И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ
КАЧЕСТВ ГОЛШТИНСКИХ КОРОВ ПРИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ
ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ПРИВЯЗНОГО СОДЕРЖАНИЯ В
УСЛОВИЯХ ПРИАМУРЬЯ**

4.2.4 Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и
производства продукции животноводства

Диссертация на соискание учёной степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель -
Шарвадзе Роини Леванович,
доктор с.-х. наук, профессор

Благовещенск -2026

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	12
1.1 Обработка копытец как фактор, влияющий на уровень продуктивности и сохранения продуктивного долголетия коров...	12
1.1.1 Распространённость заболеваний копытец.....	13
1.1.2 Основные причины возникновения болезни конечностей.....	17
1.2 Значение активного моциона в процессе повышения продуктивности и репродуктивности молочного скота.....	20
1.2.1 Физиологическое значение активного моциона.....	21
1.2.2 Влияние активного моциона на обмен веществ в организме коров.....	23
1.2.3 Факторы определяющие возможность применения активного моциона.....	25
1.3 Особенности распорядка дня на ферме при круглогодичном стойловом содержании коров.....	27
1.4 Взаимосвязь активного моциона, циклического ухода за конечностями и экономической эффективности производств.....	30
1.5 Заключение по обзору литературы.....	31
2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	33
2.1 Схема проведения исследований.....	33
2.2 Методика проведения исследований.....	36
3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	41
3.1 Природно-климатические условия Приамурья.....	41
3.2 Особенности кормления и содержания коров в период проведения научно-хозяйственного опыта.....	44
3.3 Изменение живой массы подопытных коров за период эксперимента	51
3.4 Анализ молочной продуктивности подопытных коров.....	56

3.4.1 Молочная продуктивность коров за первую фазу лактации....	59
3.4.2 Молочная продуктивность коров за вторую фазу лактации....	61
3.4.3 Молочная продуктивность коров за третью фазу лактации.....	64
3.4.4 Динамика молочной продуктивности в течение опыта.....	67
3.5 Репродуктивные показатели подопытных коров.....	70
3.6 Оценка состояния копытцев в период научно-хозяйственного опыта	74
3.7 Продолжительность межотельного периода и качество приплода за период опыта.....	77
3.8 Гематологические показатели подопытных коров.....	82
3.8.1 Гематологические показатели в конце первого месяца лактации.....	82
3.8.2 Гематологические показатели в конце лактации.....	84
3.9 Производственная проверка и экономическое обоснование результатов эксперимента.....	88
3.10 Обсуждение результатов исследования.....	91
4 ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	104
4.1 Выводы.....	104
4.2 Предложения производству.....	108
4.3 Перспективы дальнейших исследований.....	109
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	110
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	139

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. В современных условиях интенсификации молочного скотоводства важным фактором повышения рентабельности отрасли является максимальное использование биологических ресурсов высокопродуктивного голштинского скота. Коровы данной породы обладают уникальным генетическим потенциалом молочности, однако проявление их продуктивных и воспроизводительных качеств напрямую зависит от оптимизации факторов технологической среды.

При традиционном привязном способе содержания и практического отсутствия пастбищ животные часто сталкиваются с ограничением двигательной активности (гиподинамией) и неравномерной нагрузкой на опорно-двигательный аппарат, что приводит к преждевременной выбраковке коров, сокращению сроков их хозяйственного использования, снижению объемов получаемой продукции и нарушению планов племенной работы. Ограничение естественного моциона нарушает циркуляцию крови в дистальных участках конечностей, отрицательно сказывается на минеральном обмене, снижает общую резистентность организма и тормозит восстановление репродуктивной функции после отела.

Исследования таких ученых, как А. В. Барданян (1984); И.В. Абрамова (2006); И. Ю. Быстрова (2007); В. М. Руколь (2011-2015, 2022); Г.Р. Ахметзиянова (2016); Т.В. Кулакова и др. (2017); Л.В. Ефимова и др. (2017); В.М. Руколь, Э. И. Веремей, В. А. Журба (2017, 2022); К. В. Племяшов, А. А. Стекольников (2022); С. В. Позябин, В. В. Белогуров, Е. Н. Борхунова, М. Д. Качалин (2022-2023, 2025); О.П. Неверова, С.Ю. Харлап (2023); Т.В. Зазнобина, Л.В. Ефимова и др. (2023); О.А. Басонов, А.С. Кулаткова (2024); Н. В. Сивкин (2026); А.С. Горелик и др.(2026); В.А. Косов (2026) по вопросам влияния условий содержания и отсутствия должной профилактики заболевания конечностей на молочную продуктивность крупного рогатого скота свидетельствуют о большой значимости изучения данного вопроса.

В связи с этим научно-практическое обоснование и внедрение в циклический регламент привязного содержания таких компенсаторных технологических элементов, как дозированный активный моцион и плановый уход за копытным рогом с использованием современных средств фиксации, является актуальной задачей частной зоотехнии, позволяющей обеспечить стабильную реализацию продуктивного и воспроизводительного потенциала коров в специфических природно-климатических условиях Приамурья.

Степень разработанности темы исследований.

Теоретическую основу исследований составили научные работы и рекомендации ученых Л. Пэк, (1987); М. В. Демчук, (2003); И. В. Абрамова (2006); И. Ю. Быстрова (2007); А. А. Стекольников, Б. С. Семенов, Э. И. Веремей, (2009); Э. И. Веремей, В. М. Руколь, В. А. Журба, (2013, 2017); Г. Р. Ахметзянова (2016); Ю. В. Чернигов, С. В. Чернигова, С. Ю. Чернигов, Е. П. Айдарова, (2016); Т. В. Кулакова и др. (2017); Л. В. Ефимова и др. (2017); В. Тимошенко, А. Музыка, А. Москалев, И. Ковалевский, (2017); Е. Г. Медведева, (2019); Т. К. Базаев, И. О. Булгакова, (2020); К. В. Племяшов, И. Н. Никитин, А. А. Стекольников (2022); Д. В. Кудияров, С. Ю. Харлап (2022); С. В. Позябин, В. В. Белогуров, Е. Н. Борхунова, М. Д. Качалин (2022-2023, 2025, 2026); О. П. Неверова, С. Ю. Харлап (2023); Т.Ф. Лефлер (2023-2024); Т. В. Зазнобина, Л. В. Ефимова (2023); О. А. Басонов, А. С. Кулаткова (2024), Н. В. Сивкин (2026); А. С. Горелик и др. (2026); В. А. Косов (2026) по вопросам применения активного моциона, циклического технологического ухода за конечностями, влияния на продуктивность и репродуктивность молочных коров голштинской породы при различных методах содержания.

Цель и задачи исследований. Цель работы – научно обосновать и экспериментально подтвердить эффективность совершенствования элементов технологии привязного содержания (активного моциона и циклического ухода за конечностями) для повышения реализации продуктивного и воспроизводительного потенциала коров голштинской породы в условиях Приамурья.

Для достижения обозначенной цели были поставлены следующие задачи:

1. Провести зоотехническую оценку условий содержания и кормления коров в период проведения эксперимента, определить соответствие рационов детализированным нормам кормления для высокопродуктивных животных.

2. Изучить влияние усовершенствованных элементов технологии привязного содержания (активного моциона и циклического ухода за конечностями) на динамику живой массы подопытных коров в течение лактационного периода.

3. Установить влияние активного моциона и циклического ухода за конечностями на молочную продуктивность коров, определить величину прироста удоев по фазам лактации и статистическую значимость полученных различий.

4. Оценить влияние изучаемых технологических приёмов на основные качественные показатели молока (массовую долю жира, белка, СОМО, плотность) в течение всего лактационного периода.

5. Определить степень влияния оптимизации условий содержания на репродуктивные показатели коров, включая продолжительность сервис-периода, межотельного периода и индекс осеменения.

6. Дать зоотехническую оценку состояния копытного рога подопытных коров в динамике лактации и определить эффективность планового ухода для поддержания крепости опорно-двигательного аппарата.

7. Оценить влияние изучаемых факторов на гематологический статус коров (основные морфологические и биохимические показатели крови) для характеристики физиолого-биохимического состояния организма.

8. Изучить влияние усовершенствованной технологии содержания на процесс отёла, сохранность и качественные показатели приплода (живая масса, жизнеспособность, выживаемость в первый месяц жизни).

9. Рассчитать экономическую эффективность применения циклического технологического ухода за конечностями с одновременным

использованием активного моциона для дойных коров в условиях производства.

Объект и предмет исследования. Объектом исследования послужили новотельные коровы голштинской породы с разной лактацией, рационы по фазам лактации, элементы технологии содержания, молочная продукция и приплод.

В качестве предметов исследования использовали природно-климатические условия Приамурья, распорядок дня на товарной ферме, динамику живой массы и молочную продуктивность коров, изменения качественных показателей молока, физиологическое состояние конечностей, показатели воспроизводства и интерьерные параметры организма.

Научная новизна. Научная новизна диссертационной работы заключается в том, что впервые в условиях Приамурья проведено комплексное исследование влияния планового циклического ухода за копытным рогом и ежедневного активного моциона на продуктивные и воспроизводительные качества высокопродуктивных коров голштинской породы при привязном содержании.

Впервые систематизированы данные о влиянии недостатка двигательной активности на эксплуатационные параметры коров в условиях интенсивного молочного животноводства региона; установлена прямая корреляция функционального состояния опорно-двигательного аппарата со снижением молочной продуктивности и ухудшением воспроизводительной функции. На основе полученных данных разработаны научно обоснованные технологические рекомендации, адаптированные к условиям Приамурья.

Впервые предложена оригинальная схема циклического ухода за конечностями, интегрированная в физиологические периоды лактации: первый технологический этап (фиксация в станке и расчистка) рекомендуется проводить в конце первого месяца лактации, второй – за месяц до ожидаемого запуска в сухостой. Обоснованы оптимальные сроки проведения зоотехнических обработок, позволяющие минимизировать

стрессовое воздействие на организм животных.

Впервые в регионе получены экспериментальные данные о влиянии усовершенствованной технологии привязного содержания на динамику живой массы, гематологический статус (эритроциты, гемоглобин, лейкоциты) и минеральный обмен (кальций, фосфор) коров, что расширило научные представления о физиолого-биохимических механизмах адаптации импортного скота.

Доказана высокая экономическая эффективность совместного применения циклического ухода за копытным рогом и активного моциона: рентабельность дополнительных затрат составляет 159,3 %, экономический эффект на одну голову – 21 924 руб. за лактационный период.

Теоретическая и практическая значимость работы. Теоретическая значимость диссертационного исследования заключается в том, что полученные результаты расширяют и углубляют научные представления о физиолого-биохимических механизмах влияния технологических элементов содержания и моциона на организм высокопродуктивных молочных коров в условиях резко континентального климата Приамурья. Выявлены коррелятивные связи между состоянием копытного рога, уровнем молочной продуктивности, воспроизводительной функцией и гематологическим статусом коров. Доказан синергетический эффект совместного применения планового ухода за конечностями и активного моциона, проявляющийся в более полном восстановлении живой массы, повышении молочной продуктивности и нормализации репродуктивной функции.

Практическая значимость работы подтверждена разработкой и внедрением в производство научно обоснованных рекомендаций по организации активного моциона с учётом сезонных факторов Приамурья, а также оригинальной циклической схемы ухода за конечностями. Применение усовершенствованной технологии обеспечило прирост молочной продуктивности за лактацию на 11,0%, сокращение сервис-периода на 35,2 дня при индексе осеменения 1,11, повышение выживаемости приплода в

месячном возрасте до 100%, а также существенное улучшение функционального состояния конечностей скота к концу лактации.

Результаты исследований внедрены в производственную деятельность ООО «Димское» Амурской области. Материалы диссертационного исследования применяются в учебном процессе по дисциплинам «Скотоводство и молочное дело», «Морфология животных», «Физиология животных», «Зоогигиена», «Современные проблемы зоотехнии».

Методология и методы исследования. Методология исследования включает зоотехническую оценку условий содержания, формирование опытных групп, проведение наблюдений с учётом различных режимов моциона и зоогигиенического ухода за конечностями, а также экономическую оценку результатов.

В ходе проведения эксперимента были использованы общепризнанные методы: зоотехнические, физиологические, биохимические, экономические, статистические и биометрические.

Научные положения, выносимые на защиту:

1. Особенности рационов кормления и параметров микроклимата при привязном содержании коров голштинской породы в условиях Приамурья.
2. Закономерности изменения живой массы и показателей реализации молочной продуктивности коров по фазам лактации под влиянием усовершенствованных элементов технологии содержания.
3. Показатели реализации воспроизводительного потенциала коров, качество и сохранность полученного приплода при оптимизации двигательной активности и ухода.
4. Клинико-физиологический и гематологический статус организма животных на фоне применения активного моциона и циклического ухода за конечностями.
5. Результаты производственной проверки и экономическая эффективность применения усовершенствованных элементов технологии привязного содержания голштинских коров.

Степень достоверности и апробация результатов. Исследования проведены на достаточном количестве поголовья высокопродуктивных коров голштинской породы. Экспериментальные данные обработаны с применением стандартных методик статистики в программе Microsoft Excel с определением достоверности по критерию Стьюдента.

Основные положения диссертации и результаты исследований были доложены, обсуждены и одобрены на научно-практических конференциях разного уровня (2025-2026 гг), опубликованы в материалах Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, посвященной Дню российской науки «Актуальные исследования молодых ученых - результаты и перспективы». г. Благовещенск, 12 февраля 2025 г., в научно-практической конференции, посвященной Дню российской науки «Актуальные исследования молодых ученых - результаты и перспективы», г. Благовещенск, 11 февраля 2026 г., во Всероссийской научно-практической конференции Чугуновские чтения – г. Якутск, 10 апреля 2026 г., рассмотрены на расширенном межкафедральном заседании профессорско-преподавательского состава ФГБОУ ВО Дальневосточного ГАУ, 2026.

Публикация результатов исследований. По теме диссертационной работы опубликовано 6 научных трудов, в том числе 3 статьи в журналах из Перечня ВАК Минобрнауки РФ.

Личный вклад автора. Автором написан обзор литературы на основании анализа современной научной информации, в результате сформирована цель и задачи для проведения исследования по изучению влияния совершенствованных элементов технологии привязного содержания (активного моциона и циклического ухода за конечностями) на продуктивность и репродуктивность молочного скота в условиях Амурской области. Автор лично организовывал и принимал участие в проведении экспериментальной работы, обработке копыт, проведение контрольных доек, лабораторных исследованиях, статистической обработке и анализе данных, сформулировал выводы и рекомендации производственному

сектору.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа изложена на 176 страницах компьютерного текста, в том числе текстовая часть на 109 страницах, проиллюстрирована 22 таблицами и 6 рисунками, а также 13 приложениями. Диссертация содержит: введение, основная часть (обзор литературы, материал и методы исследований, результаты исследований, производственная апробацию и экономическое обоснование результатов исследования, обсуждение результатов исследований), заключение, список использованной литературы и приложения. Список литературы включает 189 источника, из которых 29 на иностранных языках.

Выражаем признательность за консультации и посильную помощь в организации исследований коллективу кафедры кормления, разведения, зоогигиены и производства продуктов животноводства ФГБОУ ВО «Дальневосточный ГАУ», руководству и персоналу АО «Димское», ООО «Амурветпром», АО «Амурская областная ветеринарная лаборатория», председателю «Национального союза обработчиков копыт» Ю.А. Тимофееву.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

В современном молочном скотоводстве высокая продуктивность и репродуктивная эффективность стада зависят не только от генетического потенциала и кормления, но и от условий содержания, ветеринарно-профилактического ухода и технологических решений. Особое значение приобретают активный моцион и своевременный уход за конечностями, которые напрямую влияют на здоровье, обмен веществ, молочную продуктивность и воспроизводительные качества коров.

В данной части диссертационной работы нами систематизированы научные данные о влиянии активного моциона и циклического ухода за конечностями на показатели продуктивности и репродуктивности молочного скота, выявить пробелы в исследованиях путем сопоставления данных разных авторов по предлагаемой тематике и определить перспективные направления для дальнейшей работы.

1.1 Обработка копыт как фактор, влияющий на уровень продуктивности и сохранения продуктивного долголетия коров

Проблема хромоты у коров остаётся одной из наиболее острых в мировом животноводстве. Из-за этого недуга свыше 30% поголовья приходится выводить из стада. Нарушение опорно-двигательной функции негативно отражается на производственных показателях: снижается интенсивность набора массы, падают объёмы надоев – всё это оборачивается существенными экономическими потерями для агропромышленного сектора. Уже на ранних стадиях заболеваний конечностей продуктивность коровы может сократиться на 20 %. Кроме того, ортопедические нарушения существенно уменьшают выход приплода, снижая количество получаемых телят.

Патологии конечностей становятся причиной досрочного выбытия из стада коров с высокой продуктивностью. В результате приходится чаще обновлять состав поголовья, что дестабилизирует систему племенной работы: не удаётся в полной мере реализовать наследственные достоинства породы, а рентабельность отрасли закономерно падает. В современных условиях разведения молочного скота – при содержании в боксах без привязи либо на привязи – риск развития хромоты возрастает, если животные испытывают дефицит движения и не получают систематического ухода за конечностями. Постепенно это приводит к росту доли поголовья с выраженными клиническими проявлениями хромоты.

1.1.1 Распространённость заболеваний копыт

Современное животноводство в основном представлено высокотехнологичными комплексами и фермами промышленного типа. В этих условиях на организм животных одновременно действуют ряд факторов, обусловленных особенностями новой технологии содержания и кормления.

Животноводческий комплекс сегодняшнего дня является сложным сочетанием биологической (животные), инженерно-организационной и экономической систем при промышленной технологии и поточности производства продукции. При всех положительных чертах современных технологий животноводства имеются и отрицательные стороны. Резко возрос уровень экономических потерь связанных с болезнями копыт крупного рогатого скота.

Известно несколько разновидностей поражения копыт у молочных коров как инфекционного, так и неинфекционного характера: ламинит, язва копытной подошвы, гематома подошвы, язва зацепа, штопорные копыта, горизонтальная трещина или расседина, вертикальная трещина, осевая трещина, межпальцевая гиперплазия, истончение подошвы, пальцевый

дерматит, эрозия мякиша, межпальцевый дерматит, копытная гниль или флегмона.

По оценкам российских и зарубежных ученых, экономические потери от болезней копытцев крупного рогатого скота могут достигать более 50 000 рублей на один случай заболевания.

В исследованиях И. В. Ильичевой (2008) приводятся данные ученого V.Ostergarda (Дания), согласно которым болезни копытцев у коров, составляют 6-12% от общей заболеваемости, а экономический ущерб составляет 795 евро на одно больное животное, а в Австрии причиненный экономический ущерб только чрезмерным отрастанием копытцевого рога у животных, по данным P.R. Greenougha составил 100 млн австрийских шиллингов [60].

По данным В.Б. Борисевича (1983) и Д. А. Хузин (2010), каждая третья корова имеет прогрессирующие деформации копытцев, проявляющиеся хромотой, и ее приходится выбраковывать. Деформация копытцев и их заболевания снижают суточный удой на 3,3-4,5 кг, ухудшают общее состояние животных [145].

Согласно данным Н. Н. Кочнева и др. (2001), заболеваемость копытцев крупного рогатого скота, содержащегося беспривязно в условиях крупных животноводческих комплексов по производству молока, доходит до 50-55%. В основном болеют высокопродуктивные коровы и первотелки голштинского скота. В результате их выбраковка в отдельных хозяйствах достигает 60%. При возникновении болезней конечностей недополучают от коровы до 800-1000 литров молока, снижается удой до 70-80%, снижаются среднесуточные приросты и в 35-40% случаях рождаются нежизнеспособные телята [75].

По данным разных исследований при современных технологиях содержания до 30% стада могут иметь деформации копытного рога, а гнойно-некротические поражения пальцев встречаются у 15-25 % животных [119].

По статистике проблемы с копытами встречаются, у голштинских коров чаще, по сравнению с другими породами. Это обусловлено целым комплексом причин: генетическими особенностями, технологией содержания, высокой продуктивностью, повышенной живой массой, размерами тела и т.д [109, 108, 39, 50].

У голштинских коров чаще встречается более рыхлая структура копытцевого рога – он менее плотный и прочный, поэтому легче травмируется. Также к проблемам могут приводить некоторые морфофункциональные особенности. Например, несовершенство связочного аппарата и неправильная постановка конечностей в сочетании с высокой массой тела – до 800-850 кг. Научные исследования даже находят конкретные генетические маркеры. Генетики указывают на полиморфизм генов STAT5A и GH/MspI, которые ассоциированы с повышенной частотой хромоты у этой породы [143].

В настоящее время голштинские коровы являются лидерами по надою молока. Чтобы поддерживать такой уровень, им часто дают рационы с высоким содержанием концентратов. Но это может провоцировать рубцовый ацидоз. При снижении pH в рубце накапливаются молочная кислота и гистамин. Гистамин, попадая в кровь, нарушает кровообращение в тканях копытец, мешает нормальной кератинизации (формированию роговой ткани) и тем самым провоцирует воспаления (пододерматиты, ламиниты). Кроме того, в период около отела и ранней лактации в организме происходят сильные метаболические и гормональные сдвиги, которые сами по себе могут ослаблять ткани копытец [2, 5].

Так же необходимо иметь ввиду, что во время раздоя и пика лактации корова активно расходует резервы собственного тела. Если упитанность падает, пальцевая подушка (которая работает как амортизатор при кровообращении) истончается. Из-за этого хуже гасятся удары при ходьбе, и риск закрытых травм (ушибов внутри роговой капсулы) возрастает [112].

Часто проблемы усугубляются средой содержания. Твёрдые, неровные, скользкие или постоянно влажные полы (например, бетонированные) повышают механическую нагрузку и способствуют мацерации (размоканию) кожи венчика, межкопытной щели и самого рога – он теряет устойчивость. Плохая гигиена, высокая плотность размещения, неудобные стойла тоже создают риски [89, 129].

Иногда проблему усиливает иммунодефицит. На фоне метаболических нарушений и хронического стресса иммунная защита может ослабевать, и организму сложнее противостоять инфекциям, которые часто присоединяются к механическим повреждениям [176].

Важно понимать: сама по себе генетика – не приговор. Если грамотно подойти к кормлению коров (сбалансировать рацион, избежать ацидоза), обеспечить комфортные условия содержания и регулярно проводить профилактическую обрезку копыт, риск серьёзных проблем можно заметно снизить [3].

Вышеперечисленные данные отечественных и зарубежных авторов свидетельствуют, что болезни дистальных отделов конечностей крупного рогатого скота являются серьёзной проблемой животноводства и распространены повсеместно. Они наносят значительный экономический ущерб животноводству.

Выполнение комплекса зооветеринарных и профилактических мероприятий позволяет в значительной степени снизить заболеваемость животных и повысить их продуктивность. Для этого необходимо провести более глубокий анализ и определится, какие именно факторы в конкретных условиях влияют на возникновение ортопедических пороков коров и через них снижают производственные показатели стада.

1.1.2 Основные причины возникновения болезни конечностей

Основными причинами возникновения болезни конечностей являются: несбалансированное кормление (дефицит микроэлементов), гиподинамия, агрессивная среда (моча, фекалии), отсутствие регулярной обработки копыт (Елисеев и др., 2015; Б. С. Семенов и др., 2025).

Несмотря на то, что организм состоит из разных органов и систем он представляет с собой единое целое и все происходящие процессы в нем взаимосвязано.

Анализ рационов и клиническое обследование животных показывают, что в заготовленных травянистых кормах содержится низкий процент сахаров (углеводов). Их недостаток ведет к накоплению в организме кетоновых тел, поражается центральная нервная система, нейроэндокринная система, печень, сердечная мышца, кора надпочечников, почки, яичники у самок и др. Это значительно снижает иммунную защиту организма и служит предрасполагающим фактором для развития заболеваний с признаками поражения конечностей.

Все рационы кормления крупного рогатого скота для высокопродуктивных коров без применения специальных кормовых добавок не сбалансированы по микроэлементам, особенно по цинку, меди, кобальту, йоду в результате чего в организме животных наблюдается дисбаланс минеральных веществ. Вместе с тем все поступающие элементы с кормом или в виде инъекций усваиваются в организме в неполной мере. Это сопровождается нарушением ферментативных процессов в организме, что приводит к торможению развития полезных микроорганизмов в рубце животных, которые синтезируют все витамины группы «В». В результате этого снижается продуктивность животных. Метаболизм минеральных веществ и витаминов в организме животных зависит друг от друга, и при недостатке хоть одного из них остальные плохо усваиваются и большая часть

выводятся из организма с калом. Главное не большое их количество, а их соотношение между собой, т.е сбалансированность рациона [88, 125, 138, 146, 152].

Особенно негативно нарушения в процессе кормления сказывается на коровах при раздое. Это проявляется резким снижением живой массы, вследствие недостаточного потребления объемистых кормов.

В этот период материнский инстинкт «заставляет» корову с молоком для теленка выделять больше энергии, чем получает она с кормом.

Отрицательный энергетический баланс, потеря живой массы, недостаточная упитанность приводят к снижению иммунитета и развитию гнойно-некротических болезней в дистальной области конечностей.

В некоторых хозяйствах для повышения молочной продуктивности и удержания ее на высоком уровне недостаток в кормовых единицах компенсируют вводом в рацион большого количества концентрированных кормов. А остальная часть рациона в основном представлена силосом или сенажом не высокого качества. В этом и кроется основная проблема.

Во-первых – кормление некачественным силосом и сенажом приводит к увеличению масляной и пропионовой кислот в рубце с одновременным уменьшением содержания уксусной кислоты. Это приводит к повреждению стенки рубца, микротравмам слизистой оболочки, при этом в трещинках происходит размножение условно-патогенной микрофлоры.

Во-вторых—скармливание большого количества концентрированных кормов (более 35-40%) приводит к повышению содержания гистамина в кровяном русле. Избыток гистамина оседает в капиллярах дистального отдела конечностей, вызывая нарушение кровообращения между костной тканью и роговым чехлом в основе кожи копытца и на основании этого развиваются пододерматиты и ламиниты.

В итоге происходит снижение молочной продуктивности, ухудшение использования кормов, снижение резистентности, в том числе и иммунного статуса. В дальнейшем все это в сочетании с нарушениями условий

содержания приводит к гнойно-некротическим болезням.

Длительное поддержание высокого уровня продуктивности возможно обеспечить только при условии полноценного кормления и создания для коров условий, отвечающих их биологическим особенностям [8, 111, 150, 159].

Неблагоприятный микроклимат является зачастую пусковым механизмом ортопедических болезней, осложняет ликвидацию заболеваний, вызванных другими этиологическими факторами. Кроме этого, и резко ухудшает санитарно-гигиенические условия труда животноводов [26, 72, 73].

При молочно-цеховой организации производства (наиболее приемлемой для столь интенсивного развития молочного скотоводства) на комплексах в последнее время применяется в основном круглогодая стойлово-выгульная или стойловая система содержания.

Наряду с большим количеством положительных сторон при таком содержании коровы лишаются оздоровительного действия при выпасе на пастбищах. Проведенные мониторинговые исследования показали, что при стойлово-пастбищной системе содержания процент заболевания ортопедическими болезнями в весенне-летне-осенний период (во время выпаса) уменьшался более чем в пять раз. В то время при стойлово-выгульной и выгульной системах содержания распространение хирургических болезней было равномерно в течение всего года.

При анализе разных систем и способов содержания установлено, что наиболее благоприятной для здоровья коров является стойлово-пастбищная система с организацией ежедневного активного движения в зимний период. При переходе на другие системы содержания (стойлово-выгульную и стойловую) процент гнойно-некротических болезней резко возрастает.

Большое значение в развитии гнойно-некротических болезней конечностей в дистальной области имеет некачественное и неправильно подобранное напольное покрытие [9, 14, 17, 18, 99].

В СПК «Заболоцкий-Агро» Вороновского района на МТК «Заболоть» при анализе характера хирургических патологий было установлено, что

основными причинами являются постановка скота и дальнейшее его содержание на некачественных и неправильно подобранных резиновых ковриках, расположенных в местах массовых прогонов коров и в преддоильном зале. Эти коврики фиксировались к цементному покрытию крепящими элементами длиной 5-6 см. Учитывая сокращение резины при движении животных, крепящие элементы постепенно освобождаются и выступают над поверхностью резины повсеместно, что приводит к массовым ранениям копыт и пальцев [118].

Проводя сравнительный анализ других параметров напольного покрытия, необходимо отметить, что на современных молочных комплексах (при средней живой массе коров 550-650 кг) длина бокса для коров по зоогигиеническим требованиям составляет 200-220 см. Фактически длина стойла составляет от 160 см до 180 см, в редких случаях – до 190 см. При таких укороченных стойлах животные не могут полноценно отдыхать, а в стоячем положении коровы вынуждены тазовые конечности ставить в навозный желоб, что приводит к дополнительному воздействию агрессивной среды [15, 24, 74].

Для отдыха более возрастные, крепкие и высоко темпераментные коровы ложатся под углом к кормовому столу, а более молодые и менее агрессивные животные в это время не могут отдохнуть (не хватает места на стойлах) и длительное время находятся в стоячем положении. При этом происходит дополнительная нагрузка на сухожильно-связочный аппарат и коровы чаще подвергаются различным заболеваниям конечностей.

1.2 Значение активного моциона в процессе повышения продуктивности и репродуктивности молочного скота

Активный мотийон – это организованное движение животных вне помещения или в специально оборудованных зонах. Его влияние на организм всех видов животных многогранно. Правильно организованный активный

моцион влияет на здоровье, уровень продуктивности, репродуктивные показатели животных, их продуктивного долголетия, экономическую эффективность производства и т.д.

1.2.1 Физиологическое значение активного моциона

Физиологическая активность животного тесно связана с его двигательной активностью: именно движение способствует эффективной циркуляции крови, в том числе в самых удалённых участках тела – например, в конечностях. Это помогает предупреждать развитие патологий конечностей и поддерживать оптимальный уровень обмена веществ. Существенную роль кровообращение играет и в процессе молокообразования: чтобы выработать всего один литр молока, через ткани вымени должно пройти в 500 раз больше крови. Суть физиологии кровообращения заключается в том, что медленное течение крови и очень тонкие стенки капилляров создают благоприятные условия для обменных процессов между кровью и тканями. Через стенки капилляров приходит вода, соли и другие питательные вещества. В артериальном конце капилляров происходит процесс перехода этих веществ из крови в тканевое пространство. В венозной же части, напротив, осуществляется обратная их адсорбция из тканей в кровь. Все это обуславливается разницей величин онкотического и гидростатического давления в тканях и кровеносных сосудах. Гидростатическое давление в артериальном конце капилляра способствует выходу жидкости из крови в ткань, а онкотическое давление в венозной части капилляра удерживает жидкость в сосудах и частично возвращает ее из тканей в кровь.

Недостаток двигательной активности (моциона) у животных приводит к развитию гиподинамии, которая выступает для них в роли продолжительного стрессового фактора. Из-за особенностей строения венозной системы при ограничении движений нарушается нормальный отток

крови – это провоцирует широкое распространение болезней конечностей [102, 149, 147].

Гиподинамия вызывает целый ряд сбоев в организме: нарушаются обменные процессы, страдают двигательные функции – в частности, из-за ухудшения кровотока в области пальцев и копытцев. Кроме того, состояние негативно сказывается на воспроизводительной функции животных и влечёт за собой иные функциональные расстройства.

Следует помнить, что все вены на конечностях имеют полулунные клапаны, которые располагаются на расстоянии 1,5-2,5 см друг от друга, и створки их направлены в сторону сердца, что обеспечивает кровоток в одном направлении. Вены конечностей имеют слабый мышечный слой, и сокращение стенки для проталкивания крови в каудальную полую вену осуществляется благодаря сокращению мышц при активном движении (активном моционе) животных.

Кроме того, включается механизм копытцев – мякишные подушки, (т.н. «второе сердце», наружный насос), которые помогают проталкивать венозную кровь и лимфу к центру. Считается, что 20% венозной крови засасывается сердцем, остальная часть крови (80%) и лимфа проталкивается за счет сокращения мышц и механизма копытцев. При активном движении животного крово- и лимфообращение в организме увеличивается в 10-15 раз, что обеспечивает нормальное физиологическое состояние конечностей. Таким образом активный моцион путем улучшения интенсивности кровообращения, особенно в дистальных отделах конечностей, снижает риск застойных явлений и воспалительных процессов [20, 21].

Поэтому исходя из вышеизложенного, физиологически и анатомически ничем не оправдано содержание животных в покое, даже в беспривязном состоянии, или тогда, когда для животных делаются небольшие выгулы, но активное движение отсутствует.

У коров, постоянно получающих активный моцион, роды протекают значительно легче, уменьшается число патологических нарушений,

количество мертворожденных телят и послеродовых заболеваний. Активный моцион коров увеличивает выход телят. В проведенном эксперименте на 100 голов при активном моционе он составил 100 телят, при пассивном – 83, без моциона – 66.

Моцион улучшает использование кормов. Так, например, в США установили, что на одних и тех же кормах в группе коров, пользующихся активным моционом, получали молока в сутки в среднем на 2,3 кг (14%) больше на протяжении всей лактации, чем в контрольной группе [118, 120, 121].

Кроме этого, в трудах А. А. Стекольников, Э. И. Веремей и др. (2009, 2013) приводятся доказательства, что регулярные нагрузки в виде активного моциона повышают тонус мышц и связок, укрепляют копытный рог [135].

1.2.2 Влияние активного моциона на обмен веществ в организме коров

Из-за расширения посевных площадей и пахотных земель на многих существующих и вновь строящихся молочных комплексах имеются ограниченные выгульные площадки только с одной стороны, или они вовсе отсутствуют. Нет при них соответствующих (в несколько гектаров) выгулов, прогонных площадок, следовательно негде проводить принудительные прогулки.

В зооветеринарной научной литературе много данных о том, что одновременно с активным моционом коровы получают естественную солнечную санацию. Особенно это актуально при круглогодичном стойловом содержании коров из-за отсутствия пастбищ. Последствия такой технологии ведения животноводства отражаются на вопросах кормления и обмена веществ [142, 149, 162].

Хорошо известно, как велико значение кальция для организма животных. Он требуется для развития костной ткани, связок, хрящевых

поверхностей суставов, кожной ткани и др. частей тела, особенно молодняку и высокопродуктивным коровам. Животные получают кальций из кормов с помощью гормонально активной формы витамина Д₃. Оптимально выполнять свои функции витамин Д₃ может только в здоровом организме и при солнечном облучении. Даже при небольших патологических изменениях со стороны желудочно-кишечного тракта и отсутствии ежедневного облучения животных усвоение Са из кормов резко замедляется и в зависимости от патологии прекращается. Введение в рацион добавки Са не оказывают никакого влияния, Са проходит транзитом через желудочно-кишечный тракт. Здесь уместно вспомнить и о роли фосфора (Р) в организме и о кальций- фосфорном соотношении [154].

Для высокопродуктивного молочного скота обязательное принудительное движение на свежем воздухе необходимо для получения облучения естественными солнечными лучами. Без солнечной инсоляции высокопродуктивные коровы будут всегда находиться в состоянии нарушения минерально-витаминного обмена. При отсутствии ежедневного облучения животных естественными солнечными лучами усвоение кальция организмом из кормов резко замедляется.

Кроме этого, по мнению Krohn и Rasmussen, ежедневный доступ к выгулу и активный моцион на свежем воздухе уменьшает уровень кортизола, что снижает стрессы и положительно сказывается на репродуктивной функции коров [121].

Активный моцион и ультрафиолетовое облучение коров положительно влияет на обмен веществ, повышает потребление и усвояемость корма. Вследствие этого в опытных группах увеличиваются среднесуточные надой на 0,6-2,5 л по сравнению с контрольной группой.

В диссертационной работе И. И. Кутлукаева (2003) приводятся данные ученых Anderson, Irikin, Lamb, Mathewman и др. о том, что применение активного моциона в предродовой период улучшает поедаемость кормов и достоверно повышает последующую молочную продуктивность с

повышением жирности молока на 0,1-0,2 %. При этом происходит положительное влияние на репродуктивность коров, снижается количество послеродовых осложнений (задержание последа, эндометрит), что обуславливает повышение оплодотворяемости на 5-10% [79].

Применение активного моциона и солнечного облучения положительно влияет на фертильность коров, более четко проявляется половая охота, что в конечном итоге может повлиять на сокращение сервис периода.

1.2.3 Факторы, определяющие возможность применения активного моциона

Применение активного моциона кроме производственных условий тесно связано с погодными и природно-климатическими условиями, так как они влияют на здоровье, физиологические процессы и продуктивность животных. Экстремальные уровни и резкие изменения погодных условий отрицательно могут повлиять как на самочувствие животных, так и на производственные процессы [48].

Жаркая погода одна из ограничивающих факторов применения активного моциона. Возможно, чрезмерный перегрев организма, обезвоживание и возникновение теплового удара. Прогон животных необходимо проводить в более прохладное время дня (утренние или вечерние часы), обеспечить животных водой, при необходимости снижать темп и продолжительность прогона.

Холодные время года тоже ограничивает возможность применения активного моциона. Если температура ниже -25°C моцион вовсе не рекомендуется проводить. При температуре от -10°C до -24°C прогулки для здоровых животных допускаются только при отсутствии сильного ветра и снегопада. Для больных животных с повышенной температурой моцион в холодную погоду не рекомендуется.

При сильных ветрах и осадках (снегопад, дождь и гроза) применение активного моциона и прогулок не рекомендуется. Влажный холодный воздух повышает риск возникновения респираторных заболеваний. Холодный дождь и снег может намочить шерсть и привести к переохлаждению. При отсутствии осадков, но сильном ветре продолжительность прогулок следует делать короче, чем обычно.

Высокая влажность при высоких температурах резко снижает эффективность потоотделения, усиливая тепловой стресс, а низкая влажность может негативно влиять на слизистые оболочки дыхательных путей, вызывая сухость и раздражение.

Резкие колебания атмосферного давления могут снижать резистентность и продуктивность животных, а в некоторых случаях провоцировать обострение хронических заболеваний.

Сезонные и региональные особенности окружающей среды тоже определяют эффективность применения активного моциона. Летом моцион обычно рекомендуется проводить вечерние часы или наоборот – утром. В зимний период года активный моцион лучше устраивать в дневное время, когда температура воздуха выше [139, 140].

При использовании активного моциона специалистам следует учитывать и некоторые другие факторы, например: порода и индивидуальные особенности разводимых животных, физиологическое состояние и т.д. Также важное значение имеет состояние грунта на местах прогона животных. Место для прогона животных должен быть сухим, без острых предметов и камней. В зимний период при гололеде или сильно утрамбованном снежном покрове, который становится скользким, в целях предотвращения травматизма конечностей выгул лучше отменить.

Для повышения резистентности животных и подготовки животных к зимнему периоду, следует чаще выпускать их на прогулки осенью. Это способствует более быстрому формированию зимнего подшерстка, который защитит от переохлаждения. После зимних моционов и возвращения в

помещения животных следует поить только теплой водой [7, 37, 124, 136, 137].

Таким образом, активный моцион позволит избегать негативных последствий и получить максимальную пользу, если провести правильную его организацию, с учетом влияния множества факторов: природно-климатических (температура, ветер, осадки, влажность, атмосферное давление, состояние грунта), породной принадлежности и физиологического состояния животных.

1.3 Особенности распорядка дня на ферме при круглогодичном стойловом содержании коров

При поточно-цеховой технологии производства молока важное значение придается соблюдению ритмичности физиологических процессов. Крайне важно чёткое их согласование с распорядком дня и строгое соблюдение такого режима. Утвержденный распорядок дня на ферме должен обеспечивать ритмичность физиологических процессов, минимизировать возможность возникновения стрессовых ситуаций у животных на производстве, повышать продуктивность коров и создавать комфортные условия для работников.

При составлении распорядка дня необходимо акцентировать внимание на таких ключевых моментах как стабильность, последовательность, кратность доения, моцион, доступ к воде, обеспеченность оптимального микроклимата, погодные условия. Все операции должны выполняться в одно и то же время ежедневно. При этом необходимо соблюдать последовательность: кормление, доение, отдых и жвачка, контроль состояния животных, моцион, уборка навоза, проветривания помещения, вечернее доение, кормление, отдых, жвачка, ночной отдых. Для высокопродуктивных коров предпочтительно 3-кратное доение. Нарушение последовательности

вызывает стрессовое состояние. Животных необходимо обеспечить доступом к свежей воде температурой +10-15°C [60, 85, 121, 136, 127].

Нарушение распорядка дня приводит к комплексному снижению продуктивности и репродуктивной функции.

Несвоевременная выдача кормов (задержка по времени или разные часы раздачи корма) вызывает стрессовое состояние, снижение потребления корма до 10 %, ухудшение усвоения питательных веществ, колебания рН рубца, нарушение рубцовой ферментации (ацидоз, кетоз), падение удоев до 1,5 л/сутки [29, 42, 148].

Частая задержка по времени или разные часы раздачи корма может вызвать нарушение структуры суточного рациона (соотношения концентрированных и грубых кормов), что может провоцировать ацидоз, снижение доли жира в молоке или нарушение моторики желудочно-кишечного тракта и диарею [51].

По данным И. И. Кутлукаева (2003) увеличение интервалов между дойками у высокопродуктивных коров могут вызвать повышение давления в вымени, увеличение количества соматических клеток (>500 тыс./мл) в молоке и риска появления мастита, снижение молочной продуктивности на 12-15% [51]. Нарушение техники доения, недостаточный массаж, несоблюдение гигиены, неполное выдаивание вымени тоже снижают продуктивность и увеличивают вероятность появления маститов с последующей выбраковкой коровы [119].

Отсутствие (ограничение) активного движения и прогулок даже при беспривязном, но круглогодичном стойловом содержании животных приводят к ослаблению мышц и связок конечностей, деформацию копытного рога, возникновению болевого синдрома, хромоте, ожирению, нарушению обмена веществ, снижению молочной продуктивности (по разным данным на 10-30%) и репродуктивных качеств (удлинение сервис-периода на 15-20 дней) [79, 104, 105, 106, 119].

Нарушение режима вентиляции, высокая влажность может спровоцировать развитие респираторных заболеваний, снижение аппетита и падение продуктивности на 6-8%. Несвоевременная чистка стойл и смена подстилки вызывают увеличение случаев маститов и эндометритов [30].

Частая перегруппировка внутри одного помещения или резкое внутрихозяйственное перемещение животных, смена обслуживающего персонала, бесконтрольное появление посторонних шумов в зоне производства вызывает возникновения стрессовых ситуации, социальных конфликтов, увеличивается травматизм животных – происходит выброс гормона кортизола (гормон стресса). Следствие всего этого – потеря веса и снижение продуктивности, учащение появления скрытой охоты и снижение оплодотворяемости маток [133].

Систематические нарушения распорядка дня на ферме могут иметь последствия не только зооветеринарного, но и экономического характера: снижению надоев на 20-25%, увеличению затрат на ветеринарное обслуживание (лечение маститов, ламинитов), сокращению продуктивного долголетия (выбраковка на 1-2 лактации раньше), росту сервис-периода (дополнительные затраты на осеменение), ухудшению показателей качества молока (рост соматических клеток, снижение жирности) [79, 101, 121, 134].

Таким образом соблюдение распорядка дня при круглогодичном стойловом содержании обязательное условие для поддержания высокой продуктивности и репродуктивной функции молочного скота. Даже незначительные отклонения от режима вызывают стресс, нарушение обмена веществ и снижение экономической эффективности производства.

Для адаптации распорядка под конкретные условия хозяйства необходимо учитывать породу, фазу лактации, сезон и технологические особенности комплекса (фермы).

1.4 Взаимосвязь активного моциона, циклического ухода за конечностями и экономической эффективности производства

В зоотехнической науке для достижения поставленной цели не редко встречаются такие исследования, которые рассчитаны на усиление положительного эффекта (повышение продуктивности, интенсивности роста, увеличение рентабельности и т.д.) при одновременном (комплексном) применении несколько усиливающих факторов [151].

В предлагаемой работе объединены эффект применения активного моциона, циклического ухода за конечностями с учетом распорядка дня в хозяйстве и особенностей природно-климатических условий Приамурья.

Оптимальное сочетание этих факторов рассчитан на синергетический эффект: регулярный моцион укрепляет копытный рог, снижая потребность в частой обрезке; своевременный уход за копытами предотвращает хромоту, позволяя коровам полноценно двигаться, не ощущая боли при ходьбе; выбраковка по болезням конечностей на 15-20% ниже в тех хозяйствах в которых применяется пастбищное содержание с плановой расчисткой копыт; роботизированные фермы с автоматизированным контролем активности и регулярной обработкой копытцев демонстрируют продуктивность на 5-7% выше, чем контрольная группа [121].

Внедрение активного моциона и планового ухода за конечностями тесно связаны с экономической стороной производства. Окупаемость дополнительных затрат происходит за счет: увеличения надоев (до +500-1000 кг/корову/год), снижения вынужденных затрат на лечение маститов и эндометритов, продления продуктивного долголетия коров (в среднем на 1-2 лактации), уменьшения выбраковки (на 10-14%) [79, 121].

Таким образом, комплексное применение активного моциона и плановой профилактической обработки копытцев, организованное с учётом распорядка дня хозяйства и природно-климатических условий Приамурья,

будет формировать устойчивый синергетический эффект, при котором каждый из факторов будет взаимно усиливать другой. Регулярная двигательная активность укрепить копытный рог и снизить частоту необходимой обрезки, а своевременный уход за конечностями предотвратить хромоту, позволяя животным сохранять полноценную подвижность без болевого синдрома. На наш взгляд все это положительно повлияет на производственные показатели хозяйства.

1.5 Заключение по обзору литературы

Успешность современного животноводства зависит от множества факторов, обусловленных взаимосвязью биологических, организационно-технологических, финансово-экономических аспектов, контролируемых и управляемых человеком, в том числе посредством цифровых технологий.

При всех положительных тенденциях современного животноводства появились определенные проблемы, требующие решения с использованием таких методик и технологий, которым специалисты ранее не уделяли особого внимания. Современный высокопродуктивный скот очень чувствителен к малейшим отклонениям от норм содержания и кормления. Требуется более тщательно контролировать и при необходимости корректировать рационы, распорядок дня, режим кормления и т.д.

На современных комплексах сосредоточено большое поголовье животных. Применяется как привязное, так и беспривязное содержание коров, но в большинстве случаев животные находятся в помещениях и лишены возможности пастбищного содержания даже в летний период. Несмотря на увеличение молочности коров, наблюдается снижение их продуктивного долголетия. Современные высокопродуктивные коровы редко остаются на комплексах дольше 2-3 лактаций. Организм не выдерживает столь интенсивный обмен веществ и высокий уровень продуктивности. Еще одной немаловажной причиной выбраковки коров являются заболевания

конечностей. Гиподинамия животных и отсутствие пастбищного содержания все чаще вызывают заболевания конечностей как инфекционного, так и неинфекционного характера. Кроме этого, при круглогодичном содержании животных в помещениях и отсутствие пастбищной травы постепенно приводит к минерально-витаминному дефициту.

Анализ доступного литературного материала подтверждает, что активный моцион и своевременный качественный уход за конечностями – ключевые элементы управления стадом, влияющие на: молочную продуктивность, репродуктивную эффективность (сокращение сервис-периода, повышение оплодотворяемости, рождение здорового приплода), здоровье конечностей, экономическую рентабельность молочного скотоводства.

В связи с этим корректировка распорядка дня, применение активного моциона, циклический уход за конечностями приобретают ключевое значение в решении проблемы сохранности высокопродуктивных коров и снижения процента вынужденной выбраковки после первой и второй лактации.

Вектор научных исследований в этом аспекте может быть направлен на оптимизацию режимов моциона для разных пород и технологии содержания, разработка новых методов обработки копыт с установлением оптимальных сроков обрезки, изучение влияния этих факторов на качество молока и долголетие коров с использованием цифровых технологий.

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Схема проведения исследований

Научный эксперимент был проведен на животноводческой ферме АО «Димское» села Новоалександровка Тамбовского муниципального округа. Предприятие на протяжении многих лет является одним из лидеров в Амурской области по производству молока, постоянно ищет и внедряет современные методы и технологии производства.

Общая схема исследования состояла из теоретического обоснования профилактической обработки (обрезки) копыт и применения активного моциона и результатов практического применения этих приемов в условиях типового хозяйства Амурской области (рис.1).

Научно-хозяйственный опыт с общей продолжительности 365 дней, условно разделили на 3 этапа. Первый этап начинался примерно через месяц после отела подопытных коров, т.е. после того как у коров закончился новотельный период и были переведены в цех раздоя. Продолжительность первого этапа составляла 100 дней, т.е. примерно до 120-130 дня после отела. На этапе были проведены 10 контрольных доек (ежедекадно), мониторинг осеменения коров, УЗИ исследования на стельность, проводилась первая профилактическая обработка копыт (кроме коров из контрольной группы), для коров 2-й опытной группы стали применять ежедневный активный моцион, в начале этапа изучили основные гематологические показатели всех подопытных животных.

Второй этап тоже продолжался 100 дней. Во 2-й опытной группе продолжали применять активный моцион. Для всех подопытных животных проводили мониторинговое наблюдение стельности коров.

Третий этап эксперимента охватил последние месяцы лактации, период запуска и сухостоя до отела коров, продолжался 165 дней. Была проведена оценка степени хромоты коров, вторая профилактическая обработка копыт

(кроме контрольной группы), анализ морфо-биохимических показателей крови, мониторинг отелов и учет приплода.

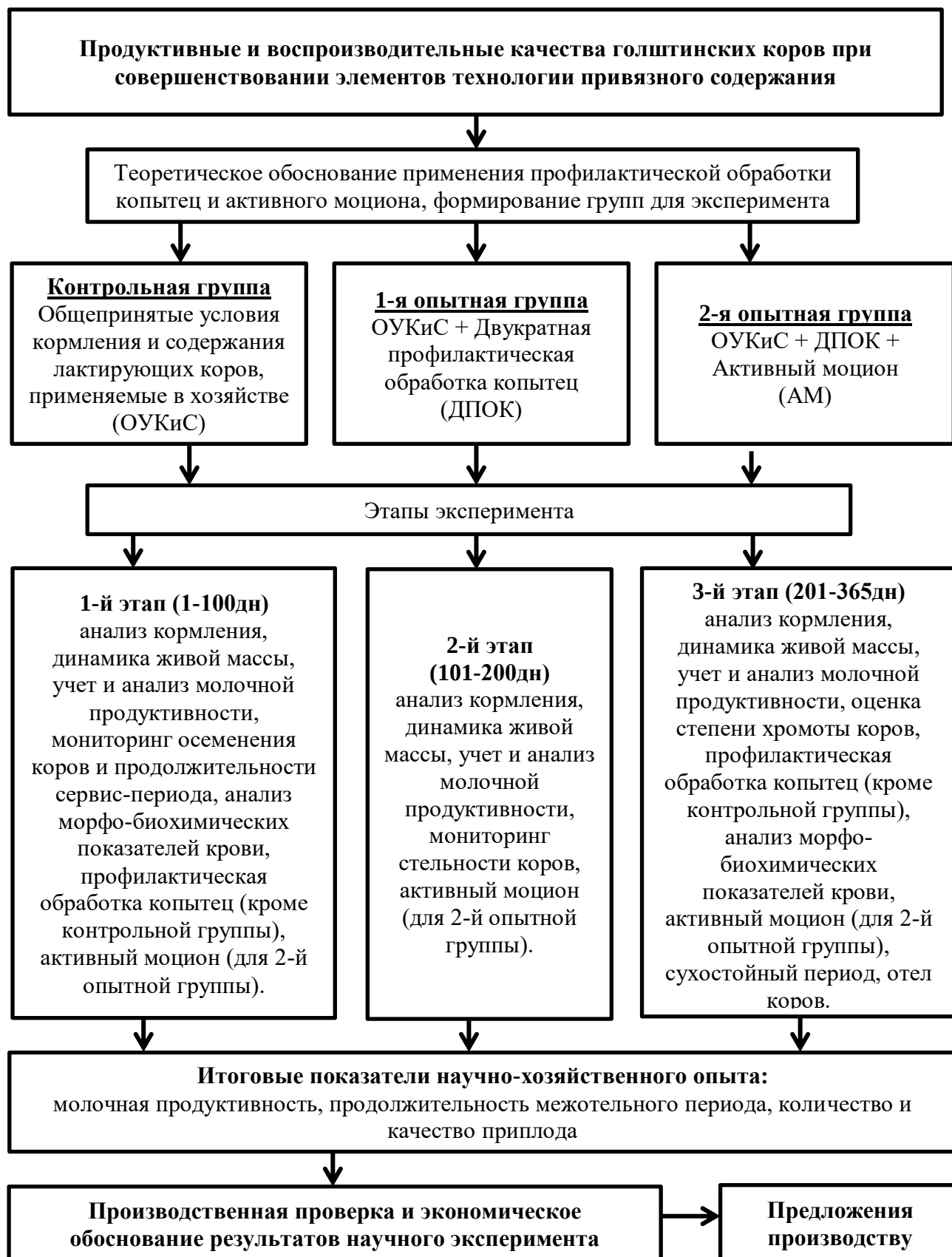


Рисунок 1 - Общая схема эксперимента

На всех этапах эксперимента контролировали процессы кормления, изучали показатели молочной продуктивности и динамику живой массы коров. Проведен мониторинг репродуктивных показателей коров.

Для опыта были подобраны 27 новотельных коров после перевода их в цех раздоя. По принципу групп аналогов были сформированы 3 группы подопытных коров – одна контрольная и две опытные. Учетный период опыта охватил 365 дней, включая лактационный (после первого месяца) и сухостойный периоды. Схема кормления и содержания подопытных коров отражены в таблице 1.

Таблица 1- Схема кормления и содержания подопытных коров

Группа	n	Учетный период, дн.	Кормление и технология содержания подопытных животных
Контрольная	9	365	Основной рацион + привязное содержание + свободный выгул (4ч)
1-я опытная	9	365	Основной рацион + привязное содержание + свободный выгул (4ч) + обработка копыт
2-я опытная	9	365	Основной рацион + привязное содержание + свободный выгул (3ч) + обработка копыт + активный моцион (1ч)

На ферме принят привязной способ содержания коров с двукратным кормлением и выгулом на прифермский выгульный двор. Доеение коров проводили в молокопровод два раза в день. По результатам контрольных доек еженедельно определяли продуктивность коров и качество молока.

Коровы из опытных групп получали принятый в хозяйстве общий рацион в виде моноорма. Основной рацион обогащался комплексом кормовых добавок. Рационы составлялись с учетом продуктивности и фазы лактации, в целом был сбалансирован и соответствовал нормам, рекомендованным в справочном пособии ВГНИИЖ (2003) и монографии ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста, (2018). Основные компоненты рациона выращены и заготовлены в условиях хозяйства [95].

Подопытные животные находились в одинаковых условиях за исключением того, что для коров из опытных групп дважды (в начале эксперимента и на 270 день) провели профилактическую обрезку копыт, а для 2-й опытной группы дополнительно к этому через 3 дня после первой обработки копыт ежедневно стали применять активный моцион в течение одного часа на расстояние 2-х км. После моциона животные размещались со всеми коровами на общем выгульном дворе.

Для подтверждения результатов основного научно-хозяйственного опыта был проведен производственный опыт с продолжительностью 365 дней на большом поголовье дойных коров. Были сформированы две группы коров по 50 голов – контрольная и опытная.

Коровы контрольной группы содержались по традиционной технологии, принятой в хозяйстве, без обработки копыт и без дополнительного моциона. Животные из опытной группы подвергались двукратной профилактической обрезке копыт – в конце первого месяца лактации и за месяц до ожидаемого запуска в сухостой. Кроме этого, для животных этой группы применялся ежедневный активный моцион на расстояние не менее 2 км в течение всего лактационного периода (кроме дней со штормовым предупреждением и температурой ниже -15°C).

2.2 Методика проведения исследований

Влияние активного моциона и обработки копыт на физиологическое состояние подопытных животных устанавливали с помощью классических зоотехнических и физиологических методов. Изучили химический состав, питательность и степень сбалансированности рационов, поедаемость кормов, аппетит, упитанность, морфологические и биохимические показатели крови подопытных животных. Степень хромоты коров определяли по методике Шпрехера по 5-бальной системе.

Отобранные подопытные животные для эксперимента были клинически здоровыми. Группы сформированы по принципу групп аналогов, при этом учитывали возраст, физиологическое состояние, уровень продуктивности за предыдущую лактацию и др.

Рационы сельскохозяйственных животных были составлены с учетом детализированных норм кормления и были сбалансированы по протеину, углеводам, жирам, по сухому, органическим и минеральным веществам.

Рост и развитие подопытных животных определяли путем периодического взвешивания. Молочную продуктивность коров учитывали путем проведения контрольных доек с определением жира и белка в молоке, плотности и СОМО на анализаторе «Клевер». Химический состав молока определяли по методикам П.В. Кугенева и Н.В. Барабанщикова (1988). Химический состав молока исследован в условиях кафедры кормления, разведения, зоогигиены и производства продуктов животноводства Дальневосточного ГАУ и Амурской областной ветеринарной лаборатории [76].

При проведении опытов рационы подопытных животных были сбалансированы по основным питательным веществам согласно общепринятым современным детализированным нормам. Условия содержания и кормления во всех группах были одинаковыми, и соответствовали технологии, принятой в данном хозяйстве, за исключением животных из 1-й и 2-й опытных групп. Для этих животных соответственно применялась профилактическая обработка (обрезка) копытцев через месяц после отела и на 10-й месяц лактации (1-я и 2-я опытные группы) и дополнительно к этому (во 2-й опытной группе) – активный моцион.

В диссертационной работе профилактическая обработка (обрезка) копытцев представляет технологию регулярного ухода за животными, включенного в систему содержания высокопродуктивного молочного стада. Обработку копытцев проводили с использованием специального электро-

гидравлического станка для фиксации КРС марки «Комфорт плюс» производства ООО «Тимофеев+» (Рис. 2).



Рисунок 2 - Электрогидравлический станок для фиксации КРС марки «Комфорт плюс» производства ООО «Тимофеев+»

Перед проведением научно-хозяйственного и производственного опытов изучались научные и практические данные по рассматриваемой проблематике (интернет-сайты, учебники, монографии, научные статьи в ведущих журналах и т.д.). Перечень этих источников приведен в списке литературы.

При проведении научного эксперимента и анализа полученных данных для определения зоотехнических, биохимических, гематологических, биометрических и экономических показателей использовались общепринятые методики.

Для определения живой массы использовали площадочные электронные весы, используемые в хозяйстве ВСП4-ЖСО. Взвешивание проводили индивидуально в одно и то же время после утренней дойки и выгона животных из коровника на выгульный двор.

Применяемые рационы рассчитывались на основе фактической питательности кормов и современного нормирования кормления сельскохозяйственных животных. Использовали компьютерную программу «Корм-оптима».

Анализ крови проводили с помощью гематологического анализатора (морфологический состав) и цифрового биохимического анализатора марки Staf Eax. Физико-химический состав молока определяли с помощью анализатора «Клевер-2».

Анализ химического состава молока и крови проводились по общепринятым методикам (О. Н. Полозюк, Т. М. Ушакова, 2019) в лабораториях ФГБОУ ВО «Дальневосточного ГАУ», АО «Амурская областная ветеринарная лаборатория», АО «Димское».

Данные, используемые при подборе опытных групп, а также получение в течение эксперимента подвергались биометрической обработке, которую проводили по методике Н.А. Плохинского (1969). Статистическую достоверность разницы в показателях определяли по Стьюденту с использованием компьютерной программы Microsoft Excel 2003.

В работе рассчитывали: среднеарифметическое значение – M , среднеквадратическое – σ , ошибка разности – m , критерий достоверности – td . Соответственно использовались формулы:

$$M = \sum \frac{m_1 + m_2 + m_3 + \dots + m_n}{n} \quad (1),$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (V - M)^2}{n - 1}} \quad (2),$$

$$m = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n - 1}} \quad (3),$$

$$td = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{(m_1)^2 + (m_2)^2}} \quad (4),$$

где M, M_1, M_2 – средние арифметические;

V – вариант;

n – число наблюдений;

$n-1$ – число степеней свободы;

σ – среднеквадратическое отклонение;

t_d – критерий достоверности;

m, m_1, m_2 , - ошибка средней арифметической.

Достоверность различных результатов устанавливали с помощью статистического критерия по таблице Стьюдента (* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$).

При анализе результатов производственного опыта для обоснования экономической целесообразности полученных результатов использовались современные методики расчета экономической эффективности по методикам [84].

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Природно-климатические условия Приамурья

Приамурье характеризуется специфическими природно-климатическими условиями, которые формируются холодными воздушными массами из северных регионов и континентального воздуха из сибирского региона, морскими воздушными массами из Тихоокеанского бассейна и теплыми тропическими – из региона Индокитая. Такие комплексные действия воздушных масс из обширных территории формируют климат региона и необходимо учитывать при ведении хозяйственной деятельности в целом и при организации активного моциона коров в частности, в условиях региона. Эти условия влияют на возможность и безопасность выгула животных в разные сезоны, состояние конечностей, а также на их физиологическое здоровье и продуктивность. Коротко климат региона можно обозначить как резко континентальный с муссонными чертами. Сезоны года чётко выражены, каждый из них имеет свои особенности по температуре, осадкам, ветру, снежному покрову и количеству солнечных дней.

Лето умеренно-жаркое, влажное. В Приамурье оно начинается примерно в середине мая и длится около 125 дней (с 15 мая до 15 сентября). Средняя температура июля на юге области составляет 20-23°C. В отдельные дни может достигать абсолютный максимум 42-43°C. Несмотря на достаточно высокие среднесуточные температуры для летнего периода характерны обильные осадки, особенно в июле и августе. Возможны многодневные ливневые дожди с грозами [155]. Летний максимум осадков связан с муссонным характером климата. За июнь, июль и август может выпадать до 75% годовой нормы. Из-за возрастания испарения в летний период увеличивается влажность воздуха. Летные дожди часто сопровождаются грозами, ливнями, иногда градом. Летом преобладают

ветры, дующие с Тихого океана. Несмотря на обилие осадков, летом большое количество солнечных дней. В июне-июле продолжительность светового дня 16-17 часов.

Продолжительность зимнего периода в Приамурье составляет примерно 160 дней. Зима начинается примерно в конце октября в начале ноября, когда среднесуточная температура устойчиво опускается ниже 5°C.

Средняя температура зимой (январь, февраль) составляет 28-30°C ниже нуля. Абсолютные минимумы фиксируются на уровне -44...-45°C. Тем не менее, южные районы области относительно благоприятны для жизни и хозяйственной деятельности по сравнению с другими частями области.

Зима суровая и относительно сухая. На долю зимних месяцев приходится всего 5-8% годового количества осадков. Снегопады в период декабря-февраля редко дают за сутки более 2мм воды. Обильные снегопады (15-25мм за сутки) характерны для ноября, марта и начала апреля. Преобладают холодные ветры северо-западного и северного направления, иногда штормовые. Повторяемость штилей в зимние месяцы составляет в среднем 35-40%. Снежный покров образуется в ноябре, его высота в начале зимы незначительна (до 5 см). К марту достигает максимума – 17-20см. Устойчивый снежный покров сходит в начале апреля.

Важным показателем является количество солнечных дней зимой. По этому показателю Приамурье занимает одно из первых мест в России, хотя продолжительность светового дня в декабре-январе составляет всего лишь 7-8 часов.

Весенний период в регионе короткий – всего около 40 дней. С начала апреля температура постепенно повышается, но возможны резкие перепады из-за вторжения циклонов с холодным или тёплым воздухом. Количество осадков в апреле по сравнению с мартом возрастает втрое. Вскрываются реки. Весной активизируется циклоническая деятельность, что может сопровождаться усилением ветров.

Осень в Приамурье начинается в первой половине сентября и

продолжается около 40 дней. В начале осени возможны тёплые сутки, но постепенно температура снижается. В конце октября среднесуточные температуры на юге опускаются до отрицательных значений, что знаменует начало зимы. В начале сентября часто бывают дожди, но с наступлением холодов количество ясных дней увеличивается, сокращаются приток тепла и циклоническая активность, что влияет на характер ветров.

На основе собственных наблюдений, данных из литературных источников и существующего распорядка в хозяйстве разработали ориентировочные методические рекомендации применения активного моциона (табл.2).

Таблица 2 – Рекомендации для организации выгула животных с активным моционом в условиях Приамурья

Сезон года	Факторы, влияющие на проведение моциона	Рекомендации
Лето	Высокая температура и влажность могут приводить к перегреву животных, особенно при длительном нахождении на солнце. Обильные осадки и переувлажнение почвы затрудняют выгул, повышают риск заболеваний из-за сырости.	Выгул с активным моционом проводить в утренние или вечерние часы, когда температура ниже. Обеспечить доступ к тенистым местам или навесам (при выгуле). Контролировать состояние грунта: избегать прогона животных на слишком влажной или скользкой почве, ограничиваться пассивным выгулом. Обеспечить достаточное количество питьевой воды.
Зима	Низкие температуры, сильные морозы, снегопад, возможность гололеда. При температуре ниже -10 °С длительное пребывание на улице может привести к переохлаждению и простудным заболеваниям	При температуре выше -10°С разрешить полноценные прогулки с активным моционом. При более низких температурах в безветренной погоде произвести прогон, а время простого выгула сократить до 1-1,5 часа. При сильном ветре, снегопаде или гололеде отменить выгул. Обустроить навес или укрытие на выгульной площадке, чтобы животные могли отдохнуть и укрыться от непогоды. Очищать площадку от излишнего снега, чтобы минимизировать риск переохлаждения конечностей. Поить животных тёплой водой до и после прогулки.
Весна и осень	Перепады температур, риск резких похолоданий, переменчивая погода.	Контролировать погодные условия: при резких изменениях температуры или осадков корректировать время выгула. Обеспечить сухую и чистую площадку для выгула, чтобы избежать переохлаждения животных.

Для организации активного моциона с учетом природно-климатических условий необходимо: планирование графика выгула с учетом суточных и сезонных изменений погоды; подготовка соответствующей инфраструктуры (прогон, ограждения и перегородки, водопой); контроль состояния животных (поведение, аппетит, температура тела, особенно после прогулок в неблагоприятных условиях); корректировка рациона (в холодное время года может потребоваться увеличение энергетической ценности корма для компенсации затрат на поддержание температуры тела); постепенная адаптация к моционам в холодное время года (начинать с коротких прогулок, постепенно увеличивая их продолжительность). При этом необходимо обеспечить отсутствие посторонних предметов на выгульных площадках и прогоночной дороге, контролировать состояние конечностей и копыт у животных, при необходимости провести обрезку копыт.

Таким образом, для организации активного моциона важно соблюдать баланс между необходимостью физической активности для здоровья животных и защитой от неблагоприятных климатических факторов. Это поможет минимизировать риски для здоровья коров и сохранить их продуктивность.

3.2 Особенности кормления и содержания коров в период проведения научно-хозяйственного опыта

Все задачи, стоящие перед отраслью молочного скотоводства в конечном итоге сводятся к увеличению продуктивных и репродуктивных показателей животных с сохранением здоровья, повышением качества продукции и рентабельности производства.

Молочная продуктивность коров и их воспроизводительная

способность находятся в тесной взаимосвязи и в значительной степени определяются условиями кормления и содержания. Интенсификация молочного скотоводства, направленная на повышение надоев, сопровождается возрастанием метаболической нагрузки на организм животных, что делает их особенно чувствительными к погрешностям в кормлении и содержании. В связи с этим оптимизация рационов и создание комфортных условий содержания на всех этапах лактационного цикла приобретают ключевое значение для реализации генетического потенциала продуктивности и поддержания воспроизводительной функции.

При изучении продуктивных и репродуктивных показателей ключевая роль отводится применяемым рационам, особенно если дело касается высокопродуктивных пород. Молочная продуктивность современных высокопродуктивных коров может достигать более 10000-12000 кг молока за лактацию, и использование несбалансированного рациона не только снижает продуктивность, но и приводит к перерасходу кормов, а также отрицательно влияет на рентабельность отрасли.

С этой точки зрения нами был проведен анализ кормления подопытных коров в период научно хозяйственного опыта.

Эксперимент проводился на высокопродуктивных коровах голштинской породы (планируемый среднесуточный надой 35-45 кг) средней живой массой 600-700кг. Так как учетный период начинался с первого месяца лактации (после новотельного периода) и продолжался до следующего отела коров нами был проанализирован кормовой рацион принятий в хозяйстве с учетом фазы лактации. По принятому плану эксперимента подопытное поголовье всех групп с точки зрения кормления находилось в одинаковых условиях (табл. 3,4,5,6). Поэтому в работе приводится анализ общего рациона (хозяйственного) по фазам лактации с точки зрения соответствия современным нормам, предлагаемым в рекомендациях и в справочных материалах (Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных под ред А.П Калашникова, 2003), (Нормы

кормления и кормовые добавки для сельскохозяйственных животных, разработанные ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста, 2018) [95, 96].

Таблица 3 - Нормы потребности в питательных веществах по периодам лактации

Показатель питательности	Период				
	новотельный 1-15дн.	раздой – I фаза 16-100дн.	середина – II фаза 101-200дн.	спад – III фаза 201-305дн.	сухостой около 60дн.
Обменная энергия (ОЭ), МДж/сут	165-190	280-320	230-270	180-220	130-145
Сухое вещество (СВ), кг/сут	14,0-16,0	23,0-25,0	21,0-23,0	18,0-20,0	12,0-14,0
Сырой протеин (СП), % от СВ	17-18	16,5-17,5	15,0-16,5	14,0-15,0	12,0-13,0
Переваримый протеин (ПП), г/сут	1850-2100	2950-3400	2550-2900	2050-2300	1100-1400
Сырая клетчатка (СК), % от СВ	20-22 (мин. 18)	16-18	18-20	20-22	22-27
Сырой жир, % от СВ	5,0-6,0	6,0-7,0	5,0-6,0	4,0-5,0	3,0-4,0
Крахмал + сахар, % от СВ	27-30	30-34	27-30	22-25	16-20
Ca, г/сут	80-100	160-190	140-160	110-130	80-100
P, г/сут	55-70	110-125	90-110	70-85	55-65
NaCl, г/сут	50-60	80-100	70-80	60-70	50-60
Концентраты, % от СВ	50-55	45-55	35-45	22-32	17-27

Наши исследования охватили I, II, III фазу лактации и сухостойный периоды. Соответственно ниже приведены рационы (табл.4) по соответствующим периодам лактации, их питательность (табл.5) и анализ обеспеченности коров основными питательными веществами (табл.6).

Таблица 4 - Рацион подопытных коров по периодам лактации

Компоненты рациона	Период лактации			Сухостойный период	
	I фаза 16-100дн.	II фаза 101- 200дн.	III фаза 201- 305дн.	1-я часть	2-я часть
Сено бобово-злаковое, кг	1,0	1,0	2,0	4,0	2,0
Силос кукурузный, кг	13,98	14,01	16,04	16,04	14,03
Зерносенаж из однолетних трав, кг	9,99	8,98	8,98	4,0	3,52
Сенаж из многолетних трав, кг	3,99	4,52	8,0	—	—
Размол (овес+пшеница), кг	6,2	5,52	3,24	0,89	1,91
Размол кукурузный, кг	4,1	2,31	1,36	—	—
Шрот соевый, кг	3,20	2,01	1,18	—	0,3
Соя полножирная, кг	0,9	0,61	0,36	—	—
Шрот рапсовый, кг	1,41	1,01	0,6	1,68	2,10
Мочевина синтетическая, кг	0,07	0,07	0,04	—	—
Жир, кг	0,3	0,13	0,08	—	0,18
Мел, кг	0,20	0,18	0,11	—	0,15
Соль, кг	0,10	0,075	0,075	0,055	0,060
Кауфит Экстра, кг	0,16	0,12	0,07	—	—
Токсаут Форте, кг	0,05	0,04	0,02	0,03	—
Дрожжевой комплекс, кг	0,02	—	—	—	—
Пропионат кальция, кг	0,15	—	—	—	0,15
Кауфит Драй Экстра, кг	—	—	—	0,15	0,15
Премикс сухостой Драй, кг	—	—	—	—	0,20
Клиноптилолит, кг	0,02	0,03	0,01	—	—
Руменфит, кг	0,11	0,10	0,08	—	0,10
Руменбуфер, кг	0,17	0,15	0,09	—	—

Первая фаза лактации – раздой – самый ответственный период, когда корова достигает пика лактации (к 6-12 неделе наступают высшие суточные надои). Продуктивность в этот период составляет 40-50% от количества молока за всю лактацию. Именно в этот период происходит максимальная реализация генетического потенциала. Из таблицы видно, что самый богатый рацион с точки зрения энергетической питательности, содержания сухого вещества, переваримого протеина и минеральных веществ наблюдается именно в этот период. При этом ключевое значение имеет полноценность и

сбалансированность рациона.

Таблица 5 – Питательность среднесуточного рациона подопытных коров по технологическим периодам производства

Показатели	Период лактации			Сухостойный период	
	I фаза 16-100дн.	II фаза 101-200дн.	III фаза 201-305дн.	1	2
ЭКЕ	28,2	23,5	18,2	13,3	14,2
Обменная энергия, МДж	282	235	182	133	142
Сухое вещество, кг	23,79	22,02	18,89	13,39	13,84
Сырой протеин, г	4108	3380	2658	1715	1805
Переваримый протеин, г	3296	2570	2130	1252	1407
Сырая клетчатка, г	3950	3865	3789	3558	3610
Крахмал, г	5582	4210	2880	1410	1795
Сахар, г	2240	1780	1296	757	865
Сырой жир, г	1405	1285	948	460	493
Кальций, г	182	153	110	82	89
Фосфор, г	125	108	74	54	62

На второй фазе лактации (101-200дн.) суточные удои постепенно снижаются, но корова продолжает набирать (первотелки) и восстанавливать (коровы старшего возраста) живую массу. На этот период выпадают первые месяцы стельности коров. Показатели питательности чуть ниже, чем в I фазе лактации, но они должны обеспечить физиологическую нагрузку на организм.

Третья фаза (201-305дн) является завершающим лактации и началом подготовки к сухостойному периоду. Животное должно восстановить кондицию, подготовиться к запуску. В этот период плод начинает интенсивно развиваться, наступает период глубокой стельности. При составлении рационов необходимо все эти факторы учитывать.

Таблица 6 – Уровень обеспеченности подопытных коров основными питательными веществами

Показатели	Период лактации			Сухостойный период
	I фаза 16-100дн.	II фаза 101-200дн.	III фаза 201-305дн.	
Обменная энергия (ОЭ), МДж/сут	282	235	182	133-142
	280-320*	230-270*	180-220*	130-145*
Сухое вещество (СВ), кг/сут	23,79	22,02	18,89	13,39-13,84
	23,0-25,0*	21,0-23,0*	18,0-20,0*	12,0-14,0*
Сырой протеин (СП), % от СВ	17,27	15,35	14,07	12,80-13,04
	16,5-17,5*	15,0-16,5*	14,0-15,0*	12,0-13,0*
Переваримый протеин (ПП), г/сут	3296	2570	2130	1252-1407
	2950-3400*	2550-2900*	2050-2300*	1100-1400*
Сырая клетчатка (СК), % от СВ	16,6	18,04	20,06	26,51-26,08
	16-18*	18-20*	20-22*	22-27*
Сырой жир, % от СВ	5,91	5,84	5,01	3,44-3,56
	6,0-7,0*	5,0-6,0*	4,0-5,0*	3,0-4,0*
Крахмал+ сахар, % от СВ	32,88	27,20	22,10	16,18-19,22
	30-34*	27-30*	22-25*	16-20*
Са, г/сут	182	153	110	82-89
	160-190*	140-160*	110-130*	80-100*
Р, г/сут	125	108	74	54-62
	110-125*	90-110*	70-85*	55-65*
NaCl, г/сут	100	75	75	55-60
	80-100*	70-80*	60-70*	50-60*
Концентраты, % от СВ	55,6	45,8	31,39	17,55-27,4
	45-55*	35-45*	22-32*	17-27*

Примечание – знаком * обозначена требуемая норма питательных веществ.

Сухостойный период, продолжающийся 50-60 дней, имеет важное значение в подготовке коров к отёлу и их молочной продуктивности в последующую лактацию, а также для развития плода. Основными задачами в период сухостоя являются: восстановление запасов питательных веществ, израсходованных в предыдущую лактацию, обеспечение нормального развития плода, накопление резервных питательных веществ на период после отела и подготовка пищеварительной системы к потреблению больших объемов корма в период раздоя.

У стельных коров в сухостойный период значительно изменяется минеральный обмен в связи с интенсивным ростом и минерализацией тканей плода. Поэтому необходимо обеспечивать животных полноценным кормлением с включением витаминов и микроэлементов.

На основе вышеизложенного и приведенных данных в табл. 6 можно составить краткий анализ обеспеченности подопытных коров основными питательными веществами.

Проведённый анализ рационов и схем кормления подопытных коров голштинской породы по фазам лактации показывает, что используемые в хозяйстве рационы в целом соответствуют современным детализированным нормам кормления для высокопродуктивных животных с плановым удоем 35-45 кг молока в сутки. По основным нормируемым показателям – обменной энергии, сухому веществу, сырому и переваримому протеину, сырой клетчатке, макроэлементам – фактические значения укладываются в рекомендуемые диапазоны или находятся на их границах, что свидетельствует о достаточно высоком уровне сбалансированности рационов.

Вместе с тем выявлены некоторые отклонения, заслуживающие внимания. Так, в период раздоя (I фаза) доля концентратов (55,6 % от сухого вещества) незначительно превышает верхнюю границу нормы (45-55 %), а содержание сырого жира (5,91 %) – несколько ниже рекомендуемого уровня (6,0-7,0 %). Во II фазе лактации отмечено снижение суммы крахмала и сахаров до нижней границы нормы (27,20 % при норме 27-30 %), что может ограничивать энергетическое обеспечение при продолжающейся лактации и начале стельности. В III фазе обращает на себя внимание повышенное содержание натрия хлорида (75 г/сут при норме 60-70 г/сут) и более высокий уровень жира (5,01 % против 4,0-5,0 %). В сухостойный период в первой его половине содержание фосфора (54 г/сут) оказалось несколько ниже минимальной нормы (55 г/сут), а во второй половине доля концентратов

достигла верхней границы (27,4 % при норме 17-27 %), что требует контроля во избежание избыточного ожирения коров перед отёлом.

В целом, несмотря на указанные мелкие несоответствия, принятые в хозяйстве рационы обеспечивают физиологические потребности коров на всех этапах производственного цикла, способствуют поддержанию высокой молочной продуктивности и создают условия для нормального воспроизводства. Поскольку кормление всех подопытных групп осуществлялось по единой схеме, это позволяет объективно оценить влияние изучаемых факторов (активный моцион и профилактическая обрезка копыт) на продуктивные и репродуктивные показатели животных в ходе дальнейшего исследования.

3.3 Изменение живой массы подопытных коров за период эксперимента

В зоотехнической науке динамика живой массы является одним из наиболее информативных интегральных показателей, отражающих уровень энергетического обмена, полноценность кормления, состояние здоровья и адаптационные возможности организма. В связи с этим в задачу исследований входило изучение изменения живой массы подопытных коров под влиянием активного моциона и своевременной профилактической обработки копыт в условиях типичного хозяйства Амурской области.

Анализ проводили по данным периодических контрольных взвешиваний (один раз в два месяца, перед утренним кормлением), результаты которых представлены в таблицах 7 и 8.

В начале эксперимента (после отела, период раздоя) средняя живая масса коров во всех группах была сопоставима и составляла 652 кг в контрольной, 650 кг в 1-й опытной и 646 кг во 2-й опытной группе (табл. 7; рис. 3). Разница между группами статистически не достоверна. Это говорит об однородности подопытных групп и дает основания для получения

объективных результатов.

Таблица 7 – Динамика живой массы коров в течение эксперимента, кг. $M \pm m$

Показатель	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Живая масса на начало эксперимента	652±34,32	650±37,12	646±34,29
Живая масса на 60-й день опыта	608±31,99	602±32,73	604±31,78
Живая масса на 120-й день опыта	639±32,21	649±32,96	645±32,11
Живая масса на 180-й день опыта	655±32,43	675±33,77	674±32,22
Живая масса на 240-й день опыта	665±30,64	683±33,79	681±32,39
Живая масса на 300-й день опыта	680±27,58	699±33,78	696±32,37

Примечание: $p > 0,05$

В первые 60 дней лактации наблюдалось закономерное снижение живой массы, обусловленное физиологическим послеродовым стрессом, материнским инстинктом, мобилизацией резервов организма для синтеза молока и отрицательным энергетическим балансом, характерным для высокопродуктивных коров в первые 2-3 месяца лактации. Наибольшие потери массы зафиксированы в 1-й опытной группе ($48,0 \pm 8,62$ кг), наименьшие – во 2-й опытной группе ($42,0 \pm 3,22$ кг). В контрольной группе потери составили $44 \pm 3,08$ кг. Однако различия между группами статистически недостоверны ($p > 0,05$), что указывает на сходную интенсивность обменных процессов на начальном этапе.

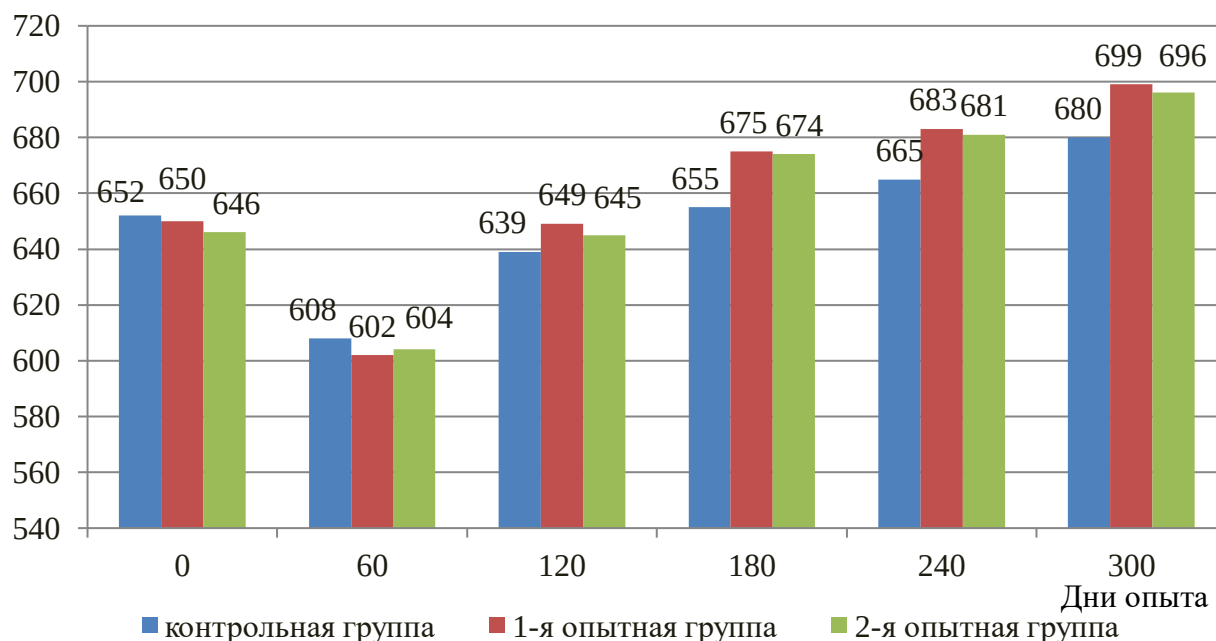


Рисунок 3 - Динамика живой массы коров в течение эксперимента, кг. $n=9$

В период 61-120 дней (пик лактации) наблюдается наиболее интенсивное восстановление живой массы, что связано с достижением максимального потребления сухого вещества корма и стабилизацией энергетического гомеостаза. Абсолютный прирост в контрольной группе составил $30,9 \pm 1,17$ кг, в 1-й опытной – $47,0 \pm 0,50$ кг, во 2-й опытной – $41,0 \pm 1,75$ кг. Среднесуточные приросты составили $0,515 \pm 0,020$; $0,783 \pm 0,008$ и $0,683 \pm 0,029$ кг/сут. соответственно. Разница между контролем и опытными группами достоверна при $p < 0,01$. Это свидетельствует о положительном влиянии циклического ухода за конечностями и активного моциона на восстановление массы (табл.8).

В период 121-180 дней (середина лактации) темпы прироста начинают снижаться во всех группах, что связано с постепенным угасанием лактационной функции и перераспределением энергии на поддержание стельности. Во 2-й опытной группе абсолютный прирост ($29,0 \pm 1,90$ кг) был выше, чем в контрольной ($16,1 \pm 1,52$ кг) и 1-й опытной ($26,0 \pm 1,44$ кг). Разница между контролем и 2-й опытной группой достоверна ($p < 0,05$).

В третьей фазе лактации – период 181-240 дней – приросты минимальны во всех группах, что характерно для завершающей стадии лактации и подготовки к сухостойному периоду. Различия между группами недостоверны ($p > 0,05$).

На конец лактации (241-300 дней) наблюдается незначительное увеличение массы во всех группах (15-16 кг), что связано с падением удоев и переключением обмена веществ на восстановительные процессы. Различия недостоверны ($p > 0,05$).

Таблица 8 – Динамика абсолютного и среднесуточного прироста живой массы коров в течение эксперимента, $M \pm m$

Показатель	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Абсолютный прирост (1-60дн.), кг	$-44,0 \pm 3,08$	$-48,0 \pm 8,62$	$-42,0 \pm 3,22$
Среднесуточный прирост (1-60дн), г	$-733 \pm 0,051$	$-800 \pm 0,144$	$-700 \pm 0,054$
Абсолютный прирост (61-120дн.), кг	$30,9 \pm 1,17$	$47,0 \pm 0,50^{***}$	$41,0 \pm 1,75^{**}$
Среднесуточный прирост (61-120дн), г	$515 \pm 0,020$	$783 \pm 0,008^{***}$	$683 \pm 0,029^{**}$
Абсолютный прирост (121-180дн.), кг	$16,1 \pm 1,52$	$26,0 \pm 1,44^{**}$	$29,0 \pm 1,90^{**}$
Среднесуточный прирост (121-180дн), г	$268 \pm 0,025$	$433 \pm 0,024^{**}$	$483 \pm 0,032^{**}$
Абсолютный прирост (181-240дн.), кг	$10,0 \pm 2,61$	$8,0 \pm 1,37$	$7,0 \pm 1,24$
Среднесуточный прирост (181-240дн), г	$167 \pm 0,044$	$133 \pm 0,023$	$117 \pm 0,021$
Абсолютный прирост (241-300дн.), кг	$15,0 \pm 3,46$	$16,0 \pm 0,50$	$15,0 \pm 0,91$
Среднесуточный прирост (241-300дн), г	$250 \pm 0,058$	$267 \pm 0,008$	$250 \pm 0,015$
Абсолютный прирост за опыт, кг	$28,0 \pm 7,60$	$49,0 \pm 7,58$	$50,0 \pm 3,45$
Среднесуточный прирост за опыт, г	$93 \pm 0,025$	$163 \pm 0,025$	$167 \pm 0,012$

Примечание: $^{**}p < 0,01$; $^{***}p < 0,001$

За весь период эксперимента в 1-й 2-й опытных группах зафиксирован практически одинаковый абсолютный прирост живой массы. В 1-й опытной группе прирост составил $49,0 \pm 7,58$ кг, во 2-й опытной группе – $50,0 \pm 3,45$ кг, что на 22,0 кг больше, чем в контрольной группе ($28,0 \pm 7,60$ кг).

Среднесуточный прирост за опыт составил (г): $93 \pm 0,025$ (контроль), $163 \pm 0,025$ (1-я опытная) и $167 \pm 0,012$ (2-я опытная).

Различия между контрольной и опытными группами по общему приросту не достигают статистической значимости ($p > 0,05$) из-за высокой вариабельности данных в контрольной группе. Однако чёткая тенденция к повышению приростов в опытных группах (в 1,75 и 1,79 раза по сравнению с контролем) подтверждает практическую значимость применяемых мероприятий.

Изменение среднесуточных и абсолютных приростов по ходу лактации более убедительно и визуально отражены на рис. 4 и 5.

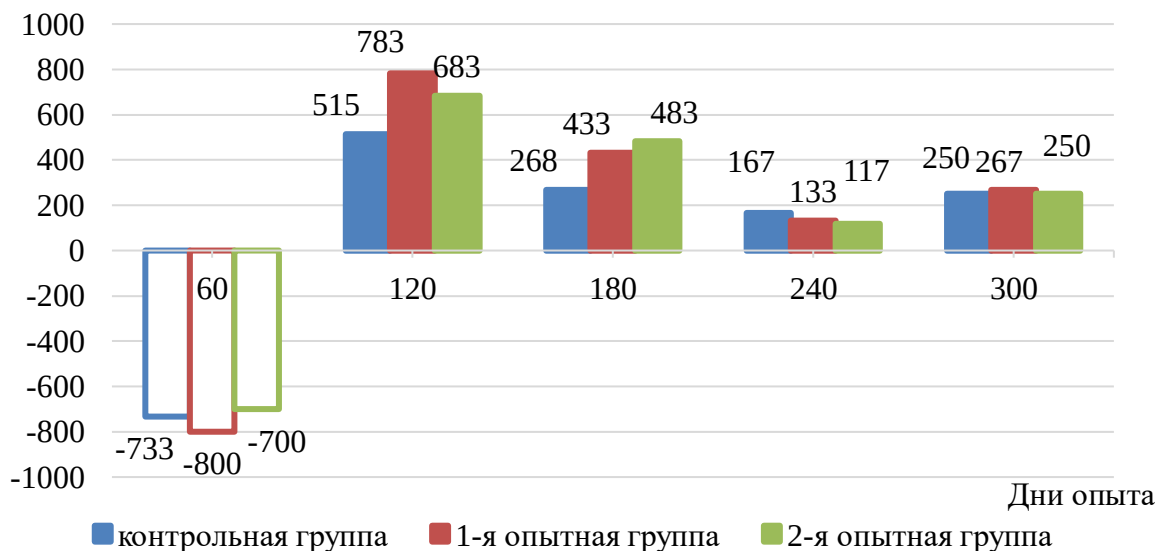


Рисунок 4 - Изменение среднесуточного прироста у подопытных коров по ходу лактации, г. $n=9$

Полученные данные свидетельствуют о том, что применение активного моциона и своевременной обработки копытца оказало положительное влияние на динамику живой массы коров. В опытных группах наблюдалось более быстрое и полное восстановление массы тела после пика лактации, что выразилось в более высоких приростах во второй и третий периоды эксперимента. Это, вероятно, обусловлено улучшением кровообращения, повышением аппетита и лучшим усвоением питательных веществ у

животных, имеющих возможность активного движения, а также снижением болевых ощущений и стресса благодаря уходу за копытами.

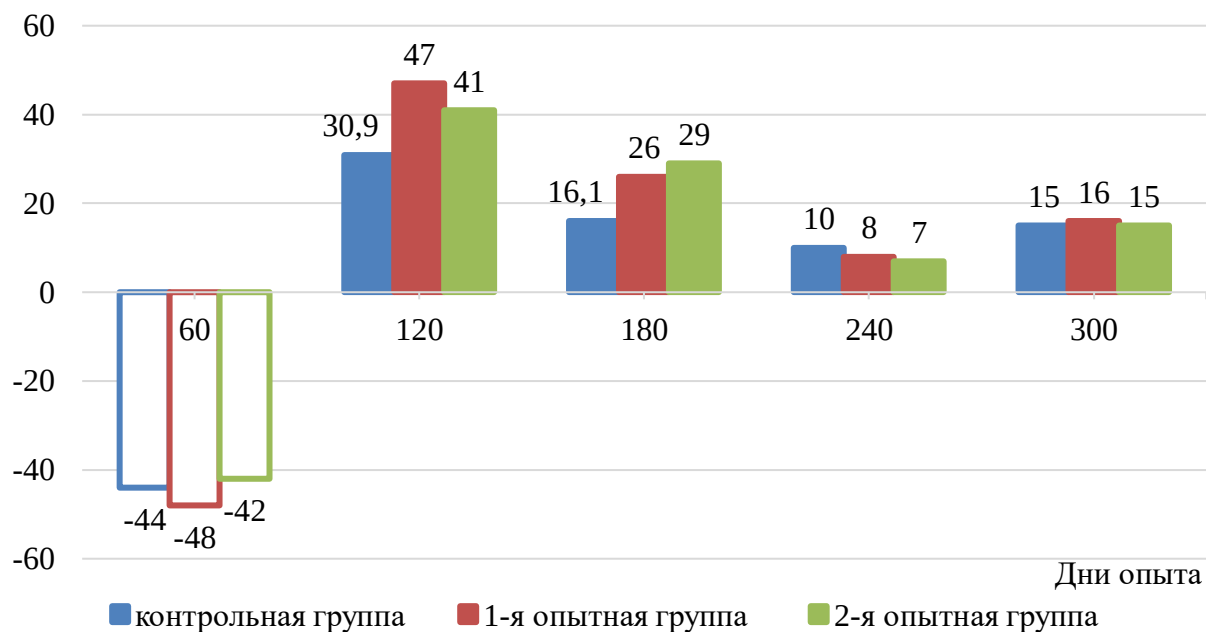


Рисунок 5 - Изменение абсолютного прироста по ходу лактации, кг. n=9

Особенно заметно преимущество опытных групп проявилось на 120-й и 180-й дни, когда разница в живой массе между контролем и 2-й опытной группой достигала 10-20 кг. К концу эксперимента живая масса коров в опытных группах превышала контрольную на 16-19 кг, что указывает на лучшее общее состояние и более высокий уровень энергетического обмена.

Таким образом, результаты исследований показывают, что активный моцион и циклический уход за конечностями обеспечивают более благоприятную динамику живой массы коров в течение лактационного периода в условиях Приамурья.

3.4 Анализ молочной продуктивности подопытных коров

На производство молока на товарных фермах влияют множество факторов. В первой главе диссертационной работы особое внимание уделено такому фактору, как обработка копыт и влияние на продуктивность коров.

На основе научных материалов зарубежных и отечественных авторов нами спрогнозирован и рассчитан размер потенциального ущерба, вызванного не своевременной обработкой (или отсутствием обработки) копытцев дойных коров.

С ростом животноводческой отрасли и увеличением интенсивности производства молока существенно возрастает нагрузка на организм животных. Это оказывает негативное влияние на здоровье коров и приводит к снижению надоев молока и его качества. Высокопродуктивным животным, каковыми являются коровы голштинской породы, необходимо создавать качественные условия для нормальной жизнедеятельности [38, 46, 63, 64, 65, 66, 67, 139, 153, 181, 188].

Анализируя данные авторов (В. Б. Борисевич, 1983; В. А. Медведский, 2001; И. С. Панько, 2004; В. А. Лукьяновский, 2005; В. А. Молоканов, 1992, 2005; Aoki Y., Kato M., 2006; Nuss et al, 2006; Z. Pancer, 2006; Х. З. Валитов и др., 2011; Н. А. Борисов и др., 2009; В. А. Журба, 2017, 2019-2020; И. А. Ковалев и др., 2020; Р. Н. Борисик, 2019; В. И. Бородулина, 2022-2023) можно сказать, что для уменьшения распространения ортопедических болезней и повышения продуктивности молочного скота важно поддерживать физиологические условия содержания и проводить профилактику травматизма [19, 20, 23, 25, 54, 55, 56, 68, 69, 86, 97, 82, 90, 160, 178, 179,].

В своем исследовании мы изучили данные как зарубежных, так и отечественных авторов (Demir P., Yayla S., 2013; Руколь В. М., 2011-2012, 2014, 2015; Alvergnas M., Strabel T., 2019; Базаев Т. К, 2020), по потерям молока из-за хромоты коров и сделали собственный прогноз из расчета на 1000 голов. Согласно этим данным в современных условиях для молочных ферм около 50% коров не имеют признаков хромоты, а оставшаяся половина распределяется по степени тяжести (табл. 9). Важно отметить, что даже слабая хромота уже приводит к потерям молока (1%), а при острой хромоте потери достигают 16 %. Это свидетельствует о высокой чувствительности

продуктивности к состоянию конечностей [6, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 161, 167].

В ходе подготовки экономического обоснования мы пришли к выводу, что из-за хромоты коров потери молока составляют 188 тонн. (Если бы в стаде не были коровы страдающие хромотой, то от 1000 коров получили бы 8000 тн молока). При закупочной цене 50 руб. за килограмм хозяйство не дополучит 9.400.000 руб. В таблице можно проследить, что чем больше хромота животного, тем больший процент потери молока. Как следствие хозяйству наносится большой экономический ущерб.

Таблица 9 - Расчет потерь молока из-за хромоты коров

Группа	Количество, голов	Структура стада	Потери молока, %
1 балл, (нормально)	500	50	-
2 балла, (слабая хромота)	210	21	1,0
3 балла, (средняя хромота)	130	13	3,0
4 балла, (хромота)	90	9	7,0
5 баллов, (острая хромота)	70	7	16,0

Ниже приведены результаты детального расчета количества произведенного молока коров с хромотой (табл.10). Данные таблицы могут послужить убедительным обоснованием необходимости профилактической обработки копыт и применения активного моциона, а также основой для оценки потенциального экономического ущерба в условиях нашего региона.

Таблица 10 - Количество произведенного молока

Показатель	1 балл	2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов	Всего
Количество, голов	500	210	130	90	70	1000
Продуктивность, кг	8000	7920	7760	7440	6720	-
Удой, т	4000	1663,2	1008,8	669,6	470,4	7812

Таким образом, хромота вызванная нарушением условий содержания и своевременностью обработки копыт прямым образом влияет

на продуктивность молочного скота и наносит экономический ущерб животноводческим предприятиям. С целью снижения данных потерь мы поставили задачу обеспечить своевременную профилактическую обработку копыт (1-я и 2-я опытные группы) и дополнительно к этому применение активного моциона (2-я опытная группа). На фоне этого контролировали молочную продуктивность коров, мониторили наступление половой охоты и ход стельности подопытных животных, контролировали отел коров. Эксперимент разделили на три этапа с продолжительностью по 100 дней. Это позволило проследить динамику продуктивности в зависимости от физиологического состояния животных и применяемых технологических приемов.

3.4.1 Молочная продуктивность коров за первую фазу лактации

В наших исследованиях за первую фазу лактации считаем период от 20 дней до 120 после отела, т.е. первый этап нашего эксперимента продолжительностью 100 дней. Известно, что данный период является ключевым в молочном скотоводстве. В этом промежутке происходит полностью восстановление коров после родов, наступает разгар лактации, пик продуктивности, половая охота и осеменение коров. Именно в этот период (четвертая неделя после отела или первая декада нашего эксперимента) была проведена первая обрезка копыт для опытных коров. Еще через 4 дня началось применение активного моциона для 2-й опытной группы. Контрольные дойки проводили еженедельно (прил. 4) для всех подопытных коров. Полученные результаты по каждой корове вносились в соответствующий журнал учета. Итоговые результаты полученных данных приведены в таблице 11.

Таблица 11 - Результаты контрольных доек на первом этапе эксперимента и качественные показатели молока, $M \pm m$

Группа	Среднесуточ ный удой, кг	Показатели качества молока			
		Массовая доля жира, %	Массовая доля белка, %	СОМО, %	Плотность кг/м ³
Контрольная дойка - 1					
Контрольная	39,5±2,21	3,49±0,015	3,04±0,022	8,20±0,021	1028,3±0,13
1-я опытная	40,2±2,88	3,51±0,025	3,03±0,023	8,20±0,021	1028,3±0,13
2-я опытная	39,0±3,27	3,51±0,044	3,08±0,025	8,20±0,014	1028,4±0,30
Контрольная дойка - 2					
Контрольная	40,9±2,87	3,60±0,011	3,11±0,023	8,21±0,020	1027,5±0,09
1-я опытная	42,0±3,07	3,63±0,015	3,11±0,022	8,21±0,020	1027,8±0,23
2-я опытная	41,6±2,77	3,63±0,028	3,12±0,019	8,22±0,038	1028,3±0,36
Контрольная дойка - 3					
Контрольная	41,9±2,93	3,62±0,012	3,21±0,021	8,24±0,022	1029,4±0,12
1-я опытная	43,6±1,86	3,64±0,012	3,20±0,014	8,24±0,017	1029,0±0,30
2-я опытная	43,8±3,14	3,65±0,014	3,11±0,041	8,23±0,017	1029,3±0,30
Контрольная дойка - 4					
Контрольная	42,4±2,36	3,64±0,010	3,09±0,023	8,20±0,019	1031,4±0,13
1-я опытная	43,8±1,75	3,66±0,012	3,08±0,014	8,20±0,017	1031,0±0,27
2-я опытная	44,6 ±1,71	3,68±0,018	3,10±0,015	8,20±0,015	1030,4±0,59
Контрольная дойка - 5					
Контрольная	42,6±2,15	3,66±0,009	3,17±0,019	8,20±0,021	1029,7±0,14
1-я опытная	44,1±1,47	3,67±0,021	3,18±0,016	8,20±0,021	1029,8±0,14
2-я опытная	44,9±1,62	3,68±0,019	3,12±0,034	8,22±0,015	1029,6±0,33
Контрольная дойка - 6					
Контрольная	42,9±2,26	3,67±0,012	3,03±0,021	8,24±0,022	1029,4±0,12
1-я опытная	44,8±2,26	3,69±0,018	3,02±0,013	8,16±0,032	1029,2±0,34
2-я опытная	45,4±1,80	3,70±0,024	3,01±0,016	8,21±0,019	1029,5±0,37
Контрольная дойка - 7					
Контрольная	43,7±2,49	3,68±0,011	3,09±0,020	8,20±0,023	1028,7±0,13
1-я опытная	44,9±2,39	3,68±0,029	3,09±0,017	8,21±0,017	1029,1±0,25
2-я опытная	45,8±1,87	3,68±0,029	3,04±0,024	8,21±0,015	1028,9±0,31
Контрольная дойка - 8					
Контрольная	43,9±2,34	3,77±0,009	3,19±0,019	8,21±0,021	1029,0±0,09
1-я опытная	45,0±2,84	3,78±0,017	3,19±0,014	8,21±0,015	1028,0±0,25
2-я опытная	46,1±1,76	3,78±0,015	3,13±0,031	8,19±0,012	1029,0±0,31
Контрольная дойка - 9					
Контрольная	42,9±2,83	3,78±0,013	2,99±0,022	8,22±0,018	1029,4±0,13
1-я опытная	45,8±3,02	3,79±0,020	3,02±0,022	8,23±0,015	1029,5±0,32
2-я опытная	46,8±2,04*	3,79±0,016	3,03±0,026	8,22±0,015	1029,4±0,35
Контрольная дойка - 10					
Контрольная	41,4±2,20	3,70±0,023	3,05±0,020	8,21±0,019	1030,4±0,13
1-я опытная	45,6±3,57	3,72±0,012	3,06±0,018	8,21±0,009	1030,1±0,44
2-я опытная	47,9±1,89*	3,70±0,060	3,05±0,025	8,21±0,009	1030,3±0,43

Примечание: *P<0,05

Анализируя их, можно сделать определенные комментарий. Наступление пика лактации у всех групп наблюдается в течение 7-10-й декады (контрольные дойки 7-10), что соответствует физиологической норме (10-14 неделя после отёла).

После пикового значения начинается плавное снижение удоев в контрольной группе (дойки 9-10), а в опытных группах уровень продуктивности пока остается на высоком уровне. Другими словами, контрольная группа демонстрирует классическую лактационную кривую с пиком 43,9 кг и последующим спадом. 1-я опытная группа (обрезка копыт) стабильно превосходит контроль, но разница не достигает статистической значимости. 2-я опытная группа (обрезка + моцион) показывает наиболее высокие удои, причём в 9-й и 10-й дойках разница становится статистически значимой ($p < 0,05$).

Таким образом, эффект от обрезки копыт проявляется не сразу, а нарастает к середине и концу фазы (дойки 5-10). Это объясняется тем, что после обрезки животным требуется время для восстановления нормальной биомеханики движения, что в свою очередь улучшает потребление корма, кровообращение и, следовательно, продуктивность. Активный моцион усиливает этот эффект.

Кроме надоев в таблице приведены качественные показатели молока, которые остаются в пределах физиологической нормы и не имеют существенных различий между группами. Это важно, так как показывает, что повышение удоев в опытных группах не сопровождается снижением качества молока – напротив, показатели жира и белка соответствуют высоким стандартам.

3.4.2 Молочная продуктивность коров за вторую фазу лактации

На втором этапе эксперимента продолжительностью 100 дней также были проведены 10 контрольных доек (с 11 по 20) (табл. 12, прил. 5).

Таблица 12 - Результаты контрольных доек за вторую фазу лактации и качественные показатели молока

Группа	Среднесуточ ный удой, кг	Показатели качества молока			
		Массовая доля жира, %	Массовая доля белка, %	СОМО, %	Плотность кг/м ³
Контрольная дойка - 11					
Контрольная	42,0±2,33	3,81±0,019	3,07±0,021	8,19±0,016	1029,1±0,24
1-я опытная	46,3±2,73	3,80±0,021	3,04±0,030	8,20±0,015	1029,0±0,30
2-я опытная	48,9±1,84*	3,79±0,033	3,08±0,025	8,19±0,016	1028,8±0,26
Контрольная дойка - 12					
Контрольная	40,1±1,53	3,81±0,015	3,04±0,028	8,19±0,017	1029,5±0,16
1-я опытная	43,2±1,93	3,82±0,016	3,06±0,032	8,20±0,013	1029,8±0,27
2-я опытная	45,4±1,07*	3,82±0,016	3,05±0,025	8,20±0,017	1029,5±0,17
Контрольная дойка - 13					
Контрольная	39,8±1,37	3,82±0,012	3,00±0,030	8,22±0,015	1028,9±0,26
1-я опытная	41,2±1,36	3,82±0,023	3,00±0,027	8,20±0,012	1028,8±0,28
2-я опытная	44,7±0,71**	3,84±0,009	3,02±0,026	8,23±0,013	1029,1±0,29
Контрольная дойка - 14					
Контрольная	37,1±1,22	3,80±0,012	2,99±0,016	8,22±0,013	1029,0±0,17
1-я опытная	41,8±1,21*	3,80±0,009	2,99±0,021	8,23±0,011	1028,9±0,32
2-я опытная	43,0±0,85***	3,81±0,011	3,02±0,023	8,23±0,010	1029,0±0,24
Контрольная дойка - 15					
Контрольная	34,7±1,07	3,79± 0,028	3,01±0,027	8,22±0,010	1028,9±0,23
1-я опытная	36,8±1,39	3,79± 0,020	3,02±0,027	8,21±0,011	1028,8±0,22
2-я опытная	38,6±0,65**	3,82± 0,022	3,02±0,025	8,22±0,010	1028,9±0,30
Контрольная дойка - 16					
Контрольная	32,7±1,01	3,81± 0,021	3,03±0,034	8,21±0,010	1028,8±0,38
1-я опытная	35,9±1,09*	3,82± 0,019	3,07±0,033	8,21±0,008	1029,1±0,48
2-я опытная	37,9±0,39***	3,82± 0,022	3,02±0,030	8,21±0,008	1029,1±0,38
Контрольная дойка -1 7					
Контрольная	32,2±1,60	3,83± 0,014	3,02±0,027	8,20±0,016	1029,6±3,74
1-я опытная	35,8±1,13	3,83± 0,012	3,03±0,032	8,20±0,012	1029,7±0,30
2-я опытная	37,4±1,12*	3,84± 0,037	3,02±0,025	8,20±0,009	1029,5±0,39
Контрольная дойка - 18					
Контрольная	32,0±1,54	3,84± 0,021	3,02±0,024	8,21±0,014	1029,7±0,45
1-я опытная	35,6±0,93	3,84± 0,022	3,02±0,023	8,21±0,014	1029,7±0,46
2-я опытная	37,0±0,62**	3,86± 0,016	3,03±0,024	8,22±0,010	1029,5±0,36
Контрольная дойка - 19					
Контрольная	31,7±1,86	3,85± 0,019	3,11±0,025	8,22±0,010	1028,9±0,23
1-я опытная	34,8±0,80	3,86± 0,017	3,02±0,026	8,22±0,008	1029,4±0,27
2-я опытная	36,7±0,67*	3,86± 0,017	3,03±0,024	8,22±0,011	1029,4±0,36
Контрольная дойка - 20					
Контрольная	31,6±1,79	3,79± 0,028	3,01±0,027	8,22±0,011	1028,9±0,23
1-я опытная	34,0±0,55	3,80± 0,030	3,01±0,023	8,21±0,009	1029,2±0,37
2-я опытная	35,7±0,67*	3,80± 0,042	3,02±0,032	8,20±0,006	1029,3±0,26

Примечание: *p < 0,05, **p < 0,01, ***p < 0,001

Технология содержания оставалась прежней. На этом этапе исследования все коровы были стельными. Животные из контрольной и 1-й опытной группы на втором этапе уже содержались в одинаковых условиях. В отличие от них коровы из третьей группы по-прежнему подвергались влиянию активного моциона.

Результаты контрольных доек показали превосходство этой группы над контрольной и первой опытной группами. С начала второго этапа во всех группах наблюдается спад молочной продуктивности. Процесс более интенсивно происходит с 14-й контрольной дойки (середина лактации) Это физиологично – спад лактации усиливается под влиянием стельности. Тем не менее, наиболее высокие удои на протяжении всей второй фазы лактации сохраняется во второй опытной группе. Разница с контролем статистически значима практически во всех дойках, причём уровень значимости часто достигает более высокие степени, чем на первом этапе эксперимента – $p < 0,01$, $p < 0,001$ (14-я, 15-я, 16-я, 18-я контрольная дойка).

Относительно 1-й опытной группы можно отметить, что она показывает менее выраженный, но заметный эффект. Статистическая значимость появляется эпизодически (дойки 14, 16) и соответствует уровень $p < 0,05$.

Общий анализ приведенных в таблице данных наводит на закономерность – эффект от обрезки копыт становится более явным во второй половине лактации, когда организм коровы испытывает дополнительную нагрузку от стельности. Активный моцион значительно усиливает этот положительный эффект, что подтверждается высоким уровнем достоверности во 2-й опытной группе ($p < 0,01$ и $p < 0,001$).

Качественные показатели молока остаются стабильными, без существенных межгрупповых различий. Жирность колеблется в пределах 3,79-3,86 %, белок – 3,00-3,08 %, СОМО – 8,19-8,23 %.

3.4.3 Молочная продуктивность коров за третью фазу лактации

В соответствии с планом эксперимента, вторая профилактическая обрезка копыт была проведена у коров 1-й и 2-й опытных групп после 27-й контрольной дойки, т.е. перед запуском на сухостой. На наш взгляд это важный методический нюанс, который необходимо учитывать при интерпретации результатов третьей фазы лактации (контрольные дойки 21-30). Вторая обрезка выполнена на фоне глубокой стельности и естественного спада лактации, когда продуктивность уже снижается, а основная физиологическая задача организма – подготовка к отёлу. Поэтому ожидать значимого прироста удоев от этой процедуры в конце лактации не приходилось. Здесь мы больше рассчитывали на влияние данного фактора на подготовку коров к запуску и отелу, подготовку коров к следующему производственному циклу. Однако сам факт её проведения и её влияние на комфорт животных и, возможно, на сохранность продуктивности в последние дни лактации заслуживает отдельный интерес.

На третьем этапе эксперимента наблюдалась снижение надоев по всем группам (прил. 6), усиливается доминанта стельности коров. В конце этапа завершается лактационный период, наступает период глубокой стельности и коровы уходят на сухостой (табл. 13).

Однако 2-я опытная группа сохраняет достоверное превосходство над контролем (часто на уровне $P < 0,001$). Это подтверждает, что активный моцион продолжает поддерживать более высокий уровень удоев даже в условиях стельности и снижающейся лактации. 1-я опытная группа также показывает преимущество перед контролем, но менее выраженное (в основном $P < 0,05$ или $P < 0,01$). Тенденция меняется после 27-й контрольной дойки.

Таблица 13 - Результаты контрольных доек за третью фазу лактации и качественные показатели молока

Группа	Среднесуточ ный удой, кг	Показатели качества молока			
		Массовая доля жира, %	Массовая доля белка, %	СОМО, %	Плотность кг/м ³
Контрольная дойка - 21					
Контрольная	30,8±1,36	3,85±0,018	3,06±0,023	8,21±0,008	1029,3±0,32
1-я опытная	33,8±0,64	3,84±0,021	3,05±0,019	8,21±0,006	1029,5±0,42
2-я опытная	35,0±0,88*	3,86±0,017	3,06±0,024	8,21±0,008	1029,3±0,38
Контрольная дойка - 22					
Контрольная	29,2±1,37	3,83±0,017	3,04 ± 0,030	8,20±0,011	1029,5±0,16
1-я опытная	33,1±0,56*	3,81±0,023	3,03 ± 0,030	8,20±0,010	1029,6±0,25
2-я опытная	34,9±0,90**	3,84±0,023	3,03 ± 0,022	8,20±0,012	1029,6±0,26
Контрольная дойка - 23					
Контрольная	28,8±1,00	3,84±0,016	3,03 ± 0,031	8,23±0,014	1029,4±0,30
1-я опытная	32,8±0,47**	3,83±0,025	3,020± 0,028	8,22±0,014	1029,1±0,37
2-я опытная	34,0±0,71***	3,86±0,015	3,05 ± 0,032	8,21±0,011	1029,3±0,27
Контрольная дойка - 24					
Контрольная	27,7±0,97	3,83±0,015	2,99±0,025	8,22±0,008	1029,4±0,31
1-я опытная	31,1±0,51**	3,86±0,015	3,02±0,027	8,22±0,007	1029,6±0,26
2-я опытная	32,8± 0,62***	3,83±0,017	3,01±0,035	8,22±0,007	1029,7±0,36
Контрольная дойка - 25					
Контрольная	27,0±0,78	3,79± 0,027	3,01±0,028	8,22±0,011	1028,9±0,23
1-я опытная	32,0±0,58***	3,81± 0,020	3,03±0,021	8,22±0,011	1029,1±0,29
2-я опытная	32,2±0,74***	3,78± 0,026	3,02±0,030	8,21±0,009	1029,3±0,31
Контрольная дойка - 26					
Контрольная	26,8±0,76	3,82± 0,020	3,04±0,034	8,24±0,009	1028,8±0,36
1-я опытная	29,7±0,70*	3,83± 0,027	3,03±0,027	8,22±0,023	1029,5±0,40
2-я опытная	29,9±0,59**	3,83± 0,016	3,04±0,030	8,22±0,007	1028,4±0,39
Контрольная дойка -2 7					
Контрольная	24,6±0,41	3,71± 0,057	3,17±0,049	8,20±0,016	1029,6±0,34
1-я опытная	27,7±0,33***	3,69± 0,029	3,14±0,031	8,21±0,013	1029,8±0,37
2-я опытная	29,5±0,51***	3,68± 0,011	3,17±0,044	8,20±0,017	1029,4±0,29
Контрольная дойка - 28					
Контрольная	22,8±0,28	3,92± 0,054	3,02±0,023	8,21±0,016	1029,8±0,46
1-я опытная	23,0±0,24	3,82± 0,049	3,03±0,024	8,22±0,010	1029,6±0,48
2-я опытная	23,1±0,26	3,93± 0,048	3,02±0,026	8,22±0,009	1029,7±0,45
Контрольная дойка - 29					
Контрольная	18,9±0,72	3,94± 0,049	3,12±0,027	8,22±0,010	1028,7±0,22
1-я опытная	20,0±0,55	3,99± 0,044	3,02±0,028	8,21±0,008	1029,0±0,24
2-я опытная	20,9±0,51*	3,94± 0,048	3,04±0,028	8,22±0,009	1029,5±0,29
Контрольная дойка - 30					
Контрольная	15,7± 2,1	4,00± 0,043	3,01±0,026	8,22±0,011	1029,4±0,24
1-я опытная	17,1±1,07	4,03± 0,051	3,06±0,030	8,22±0,013	1029,4±0,22
2-я опытная	18,0±1,01	4,01± 0,037	2,99±0,020	8,22±0,010	1029,0±0,20

Примечание: *p < 0,05, **p < 0,01, ***p < 0,001

Продуктивность во всех группах резко снижается до 22-23 кг, а межгрупповые различия становятся статистически незначимыми. Это можно объяснить началом подготовки к запуску (глубокая стельность, гормональная перестройка), когда влияние внешних факторов (обработка копыт, моцион) нивелируется физиологическими процессами.

В период 29 и 30-й контрольной дойки удои продолжает падать до 15-18 кг, различия между группами либо незначимы, либо (в 29-й дойке) 2-я опытная группа показывает слабое преимущество ($P < 0,05$). Мы такую тенденцию связываем с тем, что вторая обработка копыт, выполненная после 27-й дойки, могла несколько снизить дискомфорт, однако общий тренд на спад лактации остаётся доминирующим.

Важно отметить, что в конец лактации (30-я контрольная дойка) удои практически сравниваются во всех группах (15,7-18,0 кг), что указывает на завершение лактационного процесса у большинство подопытных коров и отсутствие влияния изучаемых факторов на молочную продуктивность коров именно на последнем этапе лактации.

Качественные показатели молока в третьей фазе лактации претерпевают некоторые изменения по сравнению с предыдущими периодами. В частности жирность молока закономерно возрастает в конце лактации (до 3,92-4,03 %), что соответствует физиологической норме (молозивоподобные изменения перед запуском, наступление зимнего периода). Содержание белка и СОМО остаются в пределах нормы, без значимых межгрупповых различий. Это ещё раз подтверждает, что совершенствование элементов технологии (обработка копыт и активный моцион) не ухудшает качество молока, даже в условиях глубокой стельности.

3.4.4 Динамика молочной продуктивности в течение опыта

Вышеприведенные таблицы по трем этапам эксперимента по изменению молочной продуктивности отражают динамику приведенных показателей в течение одного производственного цикла. Обобщая данные, приведенные в приложениях 4, 5, 6 получили общую картину динамики молочной продуктивности в течение производственного цикла (табл.14).

Таблица 14 - Средняя молочная продуктивность коров за опыт ($M \pm m$)

Контрольная дойка	Группа		
	Контрольная	1-я опытная	2-я опытная
1	39,5±2,21	40,2±2,88	39,0±3,27
2	40,9±2,87	42,0±3,07	41,6±2,77
3	41,9 ±2,93	43,6 ±1,86	43,8 ±3,14
4	42,4 ±2,36	43,8 ±1,75	44,6 ±1,71
5	42,6 ± 2,15	44,1 ± 1,47	44,9 ±1,62
6	42,9 ± 2,26	44,8 ± 2,26	45,4 ± 1,80
7	43,7 ± 2,49	44,9 ± 2,39	45,8 ± 1,87
8	43,9 ± 2,34	45,0 ± 2,84	46,1 ± 1,76
9	42,9 ± 2,83	45,8 ± 3,02	46,8 ± 2,04*
10	41,4 ± 2,20	45,6 ± 3,57	47,9 ± 1,89*
11	42,0 ±2,33	46,3 ± 2,73	48,9 ± 1,84*
12	40,1 ± 1,53	43,2 ± 1,93	45,4 ± 1,07*
13	39,8 ± 1,37	41,2 ± 1,36	44,7 ± 0,71**
14	37,1 ± 1,22	41,8 ± 1,21*	43,0 ± 0,85***
15	34,7 ± 1,07	36,8 ± 1,39	38,6 ±0,65**
16	32,7 ±1,01	35,9 ± 1,09*	37,9 ±0,39***
17	32,2 ±1,60	35,8 ± 1,13	37,4 ±1,12*
18	32,0 ±1,54	35,6 ± 0,93	37,0 ±0,62**
19	31,7±1,86	34,8±0,80	36,7±0,67*
20	31,6±1,79	34,0±0,55	35,7±0,67*
21	30,8±1,36	33,8±0,64	35,0±0,88*
22	29,2±1,37	33,1±0,56*	34,9±0,90**
23	28,8±1,00	32,8±0,47**	34,0±0,71***
24	27,7±0,97	31,1±0,51**	32,8± 0,62***
25	27,0±0,78	32,0±0,58***	32,2±0,74***
26	26,8±0,76	29,7±0,70*	29,9±0,59**
27	24,6±0,41	27,7±0,33***	29,5±0,51***
28	22,8±0,28	23,0±0,24	23,1±0,26
29	18,9±0,72	20,0±0,55	20,9±0,51*
30	15,7± 2,1	17,1±1,07	18,0±1,01
Итого за опыт	10283	11055	11415
В % к контролю	100	107,5	111,0
$M \pm m$	34,28 ± 1,45	36,85 ± 1,45***	38,05 ± 1,48***

Примечание: *P < 0,05, **P < 0,01, ***P < 0,001

Результаты опыта показали, что общий прирост продуктивности за лактацию относительно контроля в 1-й опытной группе (профилактическая обрезка копыт) составляет +2,57 кг/сут. (7,5 %), а во 2-й (профилактическая обрезка копыт + активный моцион) – +3,77 кг/сут. (11,0 %).

Особое место занимает фактор второй профилактической обрезки копыт (после 27 контрольной дойки). Её влияние на итоговые средние незначительно, поскольку в конце лактации продуктивность быстро снижается. Однако профилактическое значение этой процедуры заключается в подготовке коров к предстоящему отёлу и в поддержании общего комфорта животных.

Для визуализации и более полного представления происходящего материал можно представить в виде лактационных кривых (рис. 6).

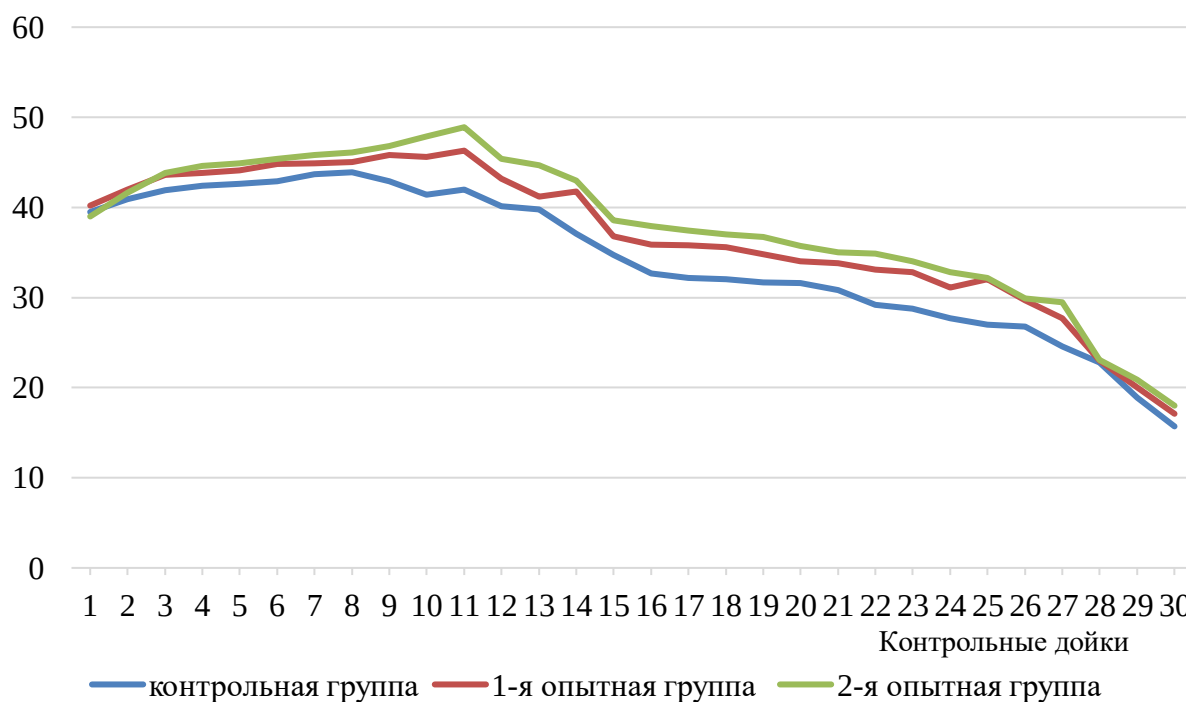


Рисунок 6 - Кривая лактационной деятельности подопытных коров за период опыта, кг. n=9

Удой коров во всех группах подчиняется классической лактационной кривой: плавное нарастание в первые 7-8 деkad, достижение пика (7-8-я дойки), затем постепенное снижение к концу лактации. Пик продуктивности

во всех группах приходится на 7-8-ю декады, что соответствует физиологической норме для высокопродуктивных коров (6-12 неделя после отёла).

Контрольная группа демонстрирует типичную лактационную кривую для высокопродуктивных коров без применения дополнительных технологических приёмов: пик продуктивности (43,9 кг/сут) наступает в конце 2-го месяца (8-я дойка) с последующим плавным спадом.

1-я опытная группа (профилактическая обрезка копыт) стабильно превосходит контроль, особенно в период с 9-й по 27-ю декады, причём различия становятся статистически значимыми ($p < 0,05-0,001$) начиная с 13-й дойки.

2-я опытная группа (профилактическая обработка копыт + активный моцион) показывает наиболее высокие удои на протяжении всего эксперимента. Особенно заметно преимущество проявляется во 2-й и 3-й фазах лактации (11-27-я дойки). Наибольшая разница с контролем наблюдается в 11-14-й дойки (разница 5,9-6,9 кг/сут), что указывает на максимальное проявление эффекта активного моциона в середине лактации.

После 27-й дойки продуктивность во всех группах резко снижается, межгрупповые различия становятся статистически незначимыми. Это объясняется началом подготовки коров к запуску (глубокая стельность, гормональная перестройка), когда влияние внешних факторов нивелируется физиологическими процессами. Вторая обрезка, проведённая после 27-й дойки, не оказала влияния на итоговые средние. Однако её профилактическое значение заключается в подготовке коров к следующему отёлу.

За весь период эксперимента (30 декад) общий надой в 1-й опытной группе составил 11055 кг (36,85 кг/сут), что на 7,5 % выше контроля (10283 кг; 34,28 кг/сут). Во 2-й опытной группе общий надой достиг 11415 кг (38,05 кг/сут), что на 11,0 % выше контроля. Комплексное применение обрезки копыт и активного моциона (2-я опытная группа) обеспечило наибольший прирост продуктивности (38,05 против 34,28 кг/сут в контроле), что

подтверждает синергетический эффект сочетания этих технологических приёмов. Статистический анализ подтверждает высокую достоверность этих различий ($p < 0,001$).

Таким образом, рекомендуемая производственная стратегия – своевременная двукратная профилактическая обработка копыт (в конце первого и девятого месяца лактации) в сочетании с активным моционом – является экономически обоснованным и зоотехнически целесообразным методом повышения молочной продуктивности высокопродуктивных коров голштинской породы.

3.5 Репродуктивные показатели подопытных коров

Известно, что на молочную продуктивность коров и экономику производства молока влияют множества факторов. Одним из ключевых среди них считается продолжительность сервис-периода, т.е. количество дней от отела до плодотворного осеменения коровы. Традиционно считается, что каждая корова должна оплодотвориться за первый 90-95 дней лактации и только в таком случае есть шанс ежегодного получения приплода от каждой коровы.

Анализируя данные различных исследователей, можно сказать, что для животных, содержащихся на животноводческих комплексах и фермах промышленного типа содержания, необходимо создавать условия содержания, отвечающие современным зоотехническим правилам. Одним из важных вопросов должно быть предоставление животным ежедневного активного моциона для повышения половой активности животных, а также усилению фертильности, которая способствует высокому уровню репродуктивности и повышению естественной резистентности организма животных. Фертильность как способность животного к осеменению зависит кроме того и от других условий, в частности содержания, здоровья стада, кормления, энергетического баланса, гормональной регуляции [128, 147, 170,

177, 182, 189].

Для диагностики стельности коров существуют разные методы, но достаточно доступным и точным считается ультразвуковое исследование (УЗИ) коров на стельность. Такое исследование для опытных коров провели на 30-й, 60-й и 90-й день эксперимента, что соответствовало примерно 50-у, 80-у и 110-у дню после отела подопытных коров. По результатам первой проверки ни одна корова не показала положительный результат на стельность. Проверка на стельность на 60-й день опыта показала, что в первой опытной группе 3 стельных коровы, а во второй – 4. При третьей – заключительной проверке получили результаты, подтверждающие стельность еще у 5 коров в каждой опытной группе. В итоге в 1-й опытной группе стельными оказались 8 коров, а во 2-й – 9. Положительный результат диагностики на 110-й день лактации считается хорошим показателем, особенно для высокопродуктивных коров. В контрольной группе на 90-й день эксперимента (110-й день после отела) неоплодотворенными остались 5 коров.

В зоотехнической практике широко применяется принудительная синхронизация полового цикла коров. В условиях хозяйства коровы, которые в течение 100-110 дней после отела не приходили в охоту (не были выявлены) или безрезультатно были осеменены подвергались принудительной синхронизации полового цикла. Такой прием был применен по отношению подопытных коров, у которых не было установлено стельность на 110-й день после отела. В числе таковых из первой опытной группы оказалась одна корова, а из контрольной группы – 5 коров. Во 2-й опытной группе все коровы были плодотворно осеменены. Результаты проведенной диагностики зафиксированы в таблице 15.

Таблица 15 - Результаты УЗИ диагностики на стельность коров, гол. (n = 9)

Группа	Результаты УЗИ на стельность			
	день эксперимента			принудительная синхронизация полового цикла
	30	60	90	
Контрольная	9 –	1+	3+	5
1-я опытная	9 –	3+	5+	1
2-я опытная	9 –	4+	5+	0

Примечание: + результат положительный; – результат отрицательный

Из вышеизложенного материала видно, что применение нового метода содержания и ухода (обрезка копыт и активный моцион) повлияли не только на продуктивность, но и на репродуктивные показатели новотельных коров.

На фоне ранее существовавшего способа содержания и ухода за дойным стадом после обрезки копыт и применения активного моциона получены лучшие результаты – за 90 дней лактации все коровы были плодотворно осеменены (2-я опытная группа). В 1-й опытной группе, где не применяли активного моциона, но обрезку провели одновременно с коровами из 2-й опытной группы, только одна корова осталась неоплодотворенной. На наш взгляд это означает, что обрезка копыт, хоть и является определенным стрессом для коровы, но отрицательно не повлияла на их репродуктивность. Особо хотим отметить, что обрезку копыт производили в конце первого месяца лактации. В группе, где не проводили обрезку копыт (контрольная группа) показатели хуже – из 9 коров за три месяца не пришли в охоту либо плодотворно не осеменены 5 коров (более 50%). Это означает, что профилактическая обработка копыт была проведена в правильные сроки – после восстановления новотельных коров и до наступления половой охоты.

После того как по результатам УЗИ были выявлены неоплодотворенные коровы (5– из контрольной группы, 1– из 1-й опытной группы (табл.15)) они были подвергнуты к принудительной синхронизации полового цикла. В итоге все подопытные животные оказались стельными.

При оценке воспроизводительной способности коров важное значение имеет количество потраченной сперма-дозы на одно плодотворное

осеменение, которое называется индексом осеменения или оплодотворяемости. Индекс осеменения – это ключевой экономический и зоотехнический показатель, который отражает эффективность работы по воспроизводству стада. Чем он ниже, тем лучше. В норме индекс осеменения должен находиться в пределах 1,5-2,0. Превышение этого значения снижает как экономические, так и зоотехнические показатели производства [49, 130]. Расчет был сделан до и после синхронизации полового цикла (табл.16).

Мы считаем, что механизм своевременного наступления половой охоты и плодотворного осеменения коров опытных групп лучше «сработал» из-за активного моциона, а обработка копытцев еще больше способствовала процессу. Своевременное и правильное проведение процедуры обработки копытцев предотвращает хромоту и заболевания, связанные с копытцами. Здоровые копытца обеспечивают подвижность и комфорт животным. Коровы, которые не испытывают боли при ходьбе, более активно приходят в охоту. При обнаружении хромоты у животных снижается потребление корма на 10-16%, примерно на столько же снижается продуктивность, наблюдается снижение выработки репродуктивных гормонов, что в свою очередь приводит к увеличению сервис-периода [128, 185, 63]. Этим и объясняется улучшение репродуктивных показателей в 1-й и во 2-й опытных группах по сравнению с контрольной группой.

Таблица 16 – Результаты оценки воспроизводительной способности подопытных коров

Группа	Количество			Индекс осемене ния
	коров в группе	израсходованных сперма-доз	плодотворных осеменений	
до синхронизации				
Контрольная	9	14	4	3,50
1-я опытная	9	12	8	1,50
2-я опытная	9	10	9	1,11
после синхронизации				
Контрольная	9	19	9	2,11
1-я опытная	9	13	9	1,44
2-я опытная	9	10	9	1,11

Здоровые копытца и активный моцион на свежем воздухе способствует улучшению кровообращения, животное активно поедает корм, происходит усиление обмена веществ, что является залогом повышения молочной продуктивности.

Таким образом, по итогам проведенной работы мы пришли к следующему выводу: в хозяйствах, где применяется привязной способ содержания животных, недостаточно применяют простой выгул коров на прифермских выгульных дворах – пассивный моцион. Когда коров выпускают на выгульные дворы перед фермой, хоть и животные находятся на свежем воздухе, но они чаще всего стоят на месте, не двигаются, особенно коровы, которые испытывают болевые ощущения, связанные с поврежденными копытцами.

Поэтому предлагаем для новотельных коров в конце первого начале второго месяца после отела проводить профилактическую обрезку копытцев, затем через 3-5 дней пассивный выгул на прифермских дворах заменить активным моционом на расстояние 2-2,5 км в течение 60 минут. После этого животных оставить на выгульном дворе до вечернего кормления. Это даст возможность не только увеличить молочную продуктивность (на 11%), но и улучшить репродуктивные показатели у высокопродуктивных коров.

3.6 Оценка состояния копытцев в период научно-хозяйственного опыта

Выше, при изучении молочной продуктивности коров было отмечено, что производственные показатели в молочном скотоводстве в значительной степени зависят от состояния копытцев у коров и степени хромоты. В связи с этим в начале эксперимента была проведена первая оценка всех подопытных коров на предмет хромоты. Для формирования групп-аналогов в опытные группы включали только тех животных, степень хромоты которых оценивалась в 1 балл, т.е. практически здоровых коров без видимых признаков хромоты. Оценка проводилась по 5-балльной шкале, описанной в

методике (п. 3.4). Первичная оценка позволила убедиться, что все подопытные животные на момент постановки на опыт были клинически здоровы и не имели ортопедических проблем.

После такой оценки, распределения коров по группам аналогам и завершения 1-й контрольной дойки была проведена профилактическая обработка (обрезка) копыт для 1-й и 2-й опытных групп. У коров из контрольной группы профилактическая обработка копыт не проводилась. Далее согласно плана проведения опыта вели ежедневное наблюдение за подопытными животными, мониторили продуктивность и воспроизводительные показатели коров: наступление половой охоты, осеменение, УЗИ на стельность, фиксировали изменения в поведении, постановке конечностей, характер передвижения и общее состояние.

Вторая оценка состояния копыт была проведена после 27-й контрольной дойки – непосредственно перед запуском коров в сухостойный период (табл. 17).

Таблица 17 - Степень хромоты подопытных коров перед запуском на сухостой

Уровень хромоты, балл	Месяц лактации					
	первый			десятый		
	контроль, гол/%	1-я опыт, гол/%	2-я опыт, гол/%	контроль, гол/%	1-я опыт, гол/%	2-я опыт, гол/%
1	9/100	9/100	9/100	4/44,4	8/88,9	8/88,9
2	—	—	—	3/33,3	1/11,1	1/11,1
3	—	—	—	1/11,1	—	—
4	—	—	—	1/11,1	—	—
5	—	—	—	—	—	—

Примечание: 1 балл – спина прямая при ходьбе; 2 балла – спина изогнута при ходьбе; 3 балла – спина изогнута в положении стоя и при ходьбе; 4 балла – спина изогнута в положении стоя и при ходьбе, наступает на поврежденную ногу; 5 баллов – не наступает на поврежденную конечность.

В этот период у коров 1-й и 2-й опытных групп была выполнена вторая профилактическая обработка копыт, которая завершила цикл ортопедических мероприятий. Это позволило оценить накопленный эффект от проведённых мероприятий за весь производственный цикл.

Проверка подопытных животных показала, что из 9 коров в контрольной группе только 4 (44,4%) не испытывали никакого дискомфорта во время стояния и ходьбы. Степень хромоты по 5-балльной системе у этих коров оценили в 1 балл. В 1-й и во 2-й опытных группах таких коров было по 8 голов (88,9%). Остальные подопытные животные испытывали проблемы разной степени, связанные с болью в области нижней части конечностей. 3 коровы из контрольной группы (33,3%) передвигались с изогнутой спиной, хотя во время стояния держали спину ровно (2 балла). В опытных группах таких коров оказалось по одной (11,1%) в каждой. Кроме этого, 2 коровы из контрольной группы ощущали серьезные проблемы во время стояния и ходьбы (3 и 4 балла). Им была оказана ветеринарная помощь перед запуском в сухостой.

Считаем, что полученные нами результаты вполне обоснованы и достижимы в результате применения своевременной профилактической обработки копыт и активного моциона. Они созвучны с результатами, полученными зарубежными и отечественными учеными [45, 40, 47, 151, 175, 183, 187, 184].

Таким образом, эти результаты говорят о том, что профилактическая обработка копыт одинаково положительно повлияла на отсутствие хромоты у коров в течение лактации как в 1-й, так и во 2-й опытных группах. А отсутствие профилактической обработки копыт и активного моциона коров в контрольной группе привело в конце лактации к возникновению хромоты в 2 балла у 3 коров, в 3 и 4 балла – по одной корове в этой же группе.

3.7 Продолжительность межжотельного периода и качество приплода за период опыта

Одной из задач нашего исследования заключается в изучении влияния профилактической обработки копыт и применения активного моциона на репродуктивные показатели коров и качества приплода.

Воспроизводство стада – один из ключевых факторов, определяющих экономическую эффективность молочного скотоводства. Грамотный контроль межжотельного цикла является основой рентабельного производства, поскольку от него напрямую зависят выход молока, количество телят и сроки хозяйственного использования животных.

Межжотельный цикл складывается из двух ключевых периодов: стельности (включая сухостойный период) и сервис-периода. Оптимальная продолжительность межжотельного периода для высокопродуктивных коров составляет 365-385 дней. Удлинение этого интервала ведёт к снижению пожизненной продуктивности, увеличению затрат на содержание и сокращению выхода телят.

Для выявления наилучших результатов был проведён анализ межжотельного цикла подопытных коров (табл. 18).

Таблица 18 - Анализ продолжительности межжотельного цикла подопытных коров ($M \pm m$)

Группа	Сервис-период, дн.	Лактационный период, дн.	Сухостойный период, дн.	Период стельности, дн.	Межжотельный период, дн.
Контрольная	130,4±61,3	342,6±28,3	68,0±8,3	280,2±10,4	410,6±16,0
1-я опытная	107,7±58,5*	334,8±25,5	56,7±9,4	283,8±13,2	391,5±8,1*
2-я опытная	95,2±35,5*	322,6±24,5*	57,1±10,4	284,5±11,2	379,7±12,8*

Примечание: * $P < 0,05$

Из данных таблицы 18 следует, что наиболее благоприятные показатели воспроизводства отмечены во 2-й опытной группе, где все коровы пришли в охоту и были плодотворно осеменены в оптимальные сроки.

Плодотворность осеменения подтверждена результатами ультразвукового исследования (УЗИ) через 30-35 дней после осеменения. Сервис-период в данной группе составил в среднем 95,2 дня, что на 35,2 дня меньше, чем в контрольной группе (130,4 дня). Межотельный период сократился до 379,7 дня – это практически идеальный показатель для высокопродуктивных коров, соответствующий зоотехническим нормативам.

В контрольной группе отмечен самый длительный межотельный период – 410,6 дн, что на 30,9 дня превышает аналогичный показатель во 2-й опытной группе. Сервис-период в контроле достиг 130,4 дня, что свидетельствует о задержке восстановления репродуктивной функции. Столь длительный сервис-период объясняется, по-видимому, наличием скрытых половых охот (субэструса) и возможными воспалительными процессами в органах репродуктивной системы, развившимися на фоне хромоты и общего дискомфорта.

1-я опытная группа заняла промежуточное положение: сервис-период составил 107,7 дня, межотельный – 391,5 дня, что достоверно лучше контроля, но уступает показателям 2-й опытной группы. Отклонения в сервис-периоде в пределах этой группы связаны с тем, что часть коров пришли в охоту своевременно, тогда как у других наблюдалась скрытая половая охота, что потребовало дополнительных осеменений.

Полученные результаты позволяют сделать вывод, что положительные сдвиги в опытных группах обусловлены прежде всего профилактической обрезкой копыт. Благодаря своевременной обработке копыт устраняются проблемы, связанные с хромотой и болевыми ощущениями при ходьбе, что благоприятно сказывается на общем состоянии коров, стимулирует их двигательную активность, улучшает потребление корма и нормализует гормональный фон.

Во второй опытной группе эффект усилен за счёт активного моциона: ежедневное движение на свежем воздухе способствует улучшению обмена веществ, усилению кровообращения в органах малого таза, повышению

тонуса мускулатуры и улучшению усвоения питательных веществ. Это, в свою очередь, способствует более активному и своевременному проявлению половой охоты, повышению оплодотворяемости и сокращению сервис-периода. Кроме того, моцион способствует снижению стрессовой нагрузки, что особенно важно в условиях промышленной технологии содержания.

Полученные нами результаты согласуются с данными аналогичных исследований, проведённых как отечественными (В. Г. Сарапкин, 2004; М. Б. Улимбашев, 2004; Н. Н. Крючкова, 2009; Л. А. Якименко, 2010), так и зарубежными авторами (Bicalho et al., 2008; Rushen et al., 2006). Все они указывают на положительное влияние своевременной обработки копытцев и активного моциона как на здоровье конечностей, так и на воспроизводительные показатели коров [126, 141, 71, 158, 163, 180].

Эффективность молочного скотоводства в значительной степени определяется не только продолжительностью межотельного периода, но и качеством получаемого приплода. При интенсификации производства и росте молочной продуктивности резко возрастает потребность в высококачественном ремонтном молодняке, который невозможно получить без крепкого, жизнеспособного приплода. Кроме того, успех молочного скотоводства напрямую зависит от сложности отёлов и скорости восстановления новотельных коров, что также связано с состоянием здоровья матери и условиями её содержания.

Результаты учёта приплода и особенностей отёлов приведены в таблице 19. Из данных следует, что у коров 1-й и 2-й опытных групп межотельный и сервисный периоды были достоверно короче по сравнению с контролем ($p < 0,05$). Наиболее выраженный положительный эффект достигнут во 2-й опытной группе: межотельный период сократился на 30,9 дня, сервисный – на 35,2 дня по сравнению с контролем. При этом трудных отёлов во 2-й группе не зафиксировано. В то же время в контрольной и 1-й опытной группах отмечено по два таких случая (22,2 % от числа коров).

Таблица 19 - Сравнительная оценка показателей воспроизводства и жизнеспособности приплода у подопытных коров, $M \pm m$

Показатель	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Межотельный период, дн	410,6±16,0	391,5±8,1*	379,7±12,8*
Сервисный период, дн	130,4±61,3	107,7±58,5*	95,2±35,5*
Средняя масса приплода, кг	45,5±5,5	42,4±6,7	44,0±4,5
Количество трудных отелов	2	2	-
Средний балл приплода	36,4±3,5	43,7±3,3*	45,3±3,1*
Пол теленка: - бычок	6	4	5
- телочка	3	5	4
Количество живых телят через 30 дн., гол.	8	9	9
Выживаемость, %	88,9	100	100

Примечание: * $p < 0,05$

Особого внимания заслуживает 100% выживаемость телят в обеих опытных группах против 88,9 % в контроле. Это означает, что все 9 телят, полученных в каждой опытной группе, оставались живыми и здоровыми через 30 дней после рождения, тогда как в контрольной группе один телёнок пал в первую неделю жизни.

Средняя масса приплода существенно не различалась между группами (колебалась от 42,4 до 45,5 кг), однако средний балл оценки новорождённых (интегральный показатель жизнеспособности, включающий оценку дыхания, мышечного тонуса, рефлексов и общего состояния) в опытных группах был достоверно выше, чем в контроле: 43,7 и 45,3 балла против 36,4 балла ($p < 0,05$). Это свидетельствует о более высоком качестве приплода в опытных группах.

Пол телят (соотношение бычков и тёлочек) существенно не влиял на результаты и распределялся относительно равномерно: в контрольной группе 6 бычков и 3 тёлочки, в 1-й опытной – 4 и 5, во 2-й опытной – 5 и 4.

Таким образом, полученные данные подтверждают, что применение профилактической обрезки копыт и активного моциона способствует не

только улучшению воспроизводительных показателей коров, но и повышению качества приплода, что имеет важное экономическое значение для хозяйства.

Полученные нами результаты согласуются с данными исследований, проведённых как отечественными, так и зарубежными учёными. Известно, что обрезка копытец способствует нормализации биомеханики движения, снижает болевой синдром и, как следствие, улучшает потребление корма, повышает энергию роста и способствует снижению стрессовой нагрузки на организм. В свою очередь, снижение стресса и нормализация обмена веществ положительно влияют на восстановление репродуктивной функции. [149, 166 172].

Дополнительный активный моцион способствует тренировке сердечно-сосудистой и мышечной систем, стимулирует кровоснабжение конечностей и органов малого таза, улучшает трофику тканей и ускоряет процессы инволюции матки после отёла. Кроме того, моцион положительно влияет на энергетический баланс и синтез половых гормонов, что подтверждается сокращением сервис-периода и повышением оплодотворяемости [147, 164, 165, 168, 174, 171].

Сокращение сервисного периода во 2-й опытной группе на 35 дней по сравнению с контролем имеет не только биологическое, но и ярко выраженное экономическое значение. Каждый дополнительный день сервис-периода обходится хозяйству в дополнительные затраты на корма, содержание и недополученное молоко, а также отсрочивает получение следующего телёнка.

Высокая выживаемость телят в опытных группах, вероятно, связана с лучшим обеспечением плода кислородом и питательными веществами благодаря улучшению кровообращения в маточно-плацентарном комплексе у коров, получавших моцион. Кроме того, лучшая упитанность и общее состояние здоровья матерей способствовали более лёгким отёлам и рождению более жизнеспособного потомства.

Полученные результаты убедительно свидетельствуют о целесообразности включения двукратной профилактической обрезки копыт и ежедневного активного моциона в технологическую схему содержания высокопродуктивных коров для улучшения как продуктивных, так и воспроизводительных показателей, а также для повышения выживаемости и качества приплода в условиях промышленного молочного скотоводства Амурской области.

3.8 Гематологические показатели подопытных коров

Оценка гематологического статуса животных является важным критерием для суждения об общем состоянии здоровья, интенсивности обменных процессов и наличии скрытых патологий. В наших исследованиях морфологический и биохимический анализ крови был проведён дважды: в конце первого месяца лактации (перед первой профилактической обработкой копыт) и за месяц до ожидаемого запуска в сухостой (перед второй обработкой). Это позволило оценить как исходное состояние животных, так и влияние применяемых технологических приёмов на физиолого-биохимический статус коров в динамике лактации.

3.8.1 Гематологические показатели в конце первого месяца лактации

Результаты первого исследования показали, что на начало эксперимента все подопытные животные были клинически здоровы, а их гематологические показатели находились в пределах физиологических норм для высокопродуктивных коров голштинской породы в период раздоя (табл. 20).

Морфологические показатели крови у коров всех групп были сопоставимы и не имели статистически значимых различий. Количество эритроцитов составило $6,90-7,06 \times 10^{12}/л$, что соответствует верхней границе нормы и характерно для новотельных коров с высоким уровнем обмена веществ. Концентрация гемоглобина (106,3-106,4 г/л) и гематокрит (32,77-33,34 %) также находились в пределах референтных интервалов. Содержание лейкоцитов варьировало от 15,28 до $15,61 \times 10^9/л$, что не превышает физиологические границы и указывает на отсутствие выраженных воспалительных процессов.

Таблица 20 - Морфологические и биохимические показатели крови подопытных коров в начале опыта, $M \pm m$

Показатели	Норма [10]	Группа		
		контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Эритроциты (RBC), $10^{12}/л$	5,8-7,5	$7,06 \pm 0,14$	$6,96 \pm 0,14$	$6,90 \pm 0,11$
Гемоглобин (HGB), г/л	90-120	$106,34 \pm 2,13$	$106,33 \pm 1,97$	$106,4 \pm 2,05$
Лейкоциты (WBC), $10^9/л$	6,0 -17,0	$15,28 \pm 0,80$	$15,61 \pm 0,67$	$15,48 \pm 0,70$
Гематокрит (HCT), %	30-45	$32,77 \pm 1,27$	$32,88 \pm 1,70$	$33,34 \pm 1,65$
Тромбоциты (PLT), $10^9/л$	117-460	$272,00 \pm 7,62$	$276,56 \pm 7,90$	$276,7 \pm 7,44$
Общий белок, г/л	72-86	$84,53 \pm 1,31$	$83,67 \pm 1,36$	$84,0 \pm 1,66$
Альбумин, г/л	27,5-50,0	$45,94 \pm 0,99$	$45,60 \pm 1,14$	$45,4 \pm 1,59$
Глюкоза, ммоль/л	2,7-4,8	$4,16 \pm 0,08$	$3,98 \pm 0,12$	$4,17 \pm 0,13$
Мочевина, ммоль/л	2,8-8,8	$3,84 \pm 0,24$	$3,73 \pm 0,27$	$3,95 \pm 0,21$
Кальций, ммоль/л	2,1-3,1	$2,50 \pm 0,02$	$2,50 \pm 0,02$	$2,52 \pm 0,07$
Калий, ммоль/л	3,9-5,8	$5,62 \pm 0,14$	$5,48 \pm 0,15$	$5,46 \pm 0,18$
Фосфор, ммоль/л	1,45-2,10	$1,49 \pm 0,02$	$1,49 \pm 0,02$	$1,59 \pm 0,08$
Ca:P	0,8-1,5:1 до 2:1	1,68:1	1,68:1	1,58:1

Примечание: $P > 0,05$

Морфологические показатели крови у коров всех групп были сопоставимы и не имели статистически значимых различий. Количество эритроцитов составило $6,90-7,06 \times 10^{12}/л$, что соответствует верхней границе нормы и характерно для новотельных коров с высоким уровнем обмена веществ. Концентрация гемоглобина (106,3-106,4 г/л) и гематокрит (32,77-33,34 %) также находились в пределах референтных интервалов. Содержание лейкоцитов варьировало от 15,28 до $15,61 \times 10^9/л$, что не превышает физиологические границы и указывает на отсутствие выраженных

воспалительных процессов.

Количество тромбоцитов ($272-276,7 \times 10^9/\text{л}$) во всех группах было практически одинаковым, что свидетельствует об отсутствии нарушений свёртывающей системы крови.

Биохимические показатели также не выявили существенных межгрупповых различий. Уровень общего белка (83,67-84,53 г/л) и альбумина (45,4-45,94 г/л) соответствовал нормативным значениям, что указывает на полноценное белковое питание и нормальную синтетическую функцию печени. Концентрация глюкозы (3,98-4,17 ммоль/л) находилась в пределах физиологической нормы, характерной для коров в период активной лактации. Содержание мочевины (3,73-3,95 ммоль/л) свидетельствует об удовлетворительном азотистом обмене и сбалансированном протеиновом питании.

Показатели минерального обмена также были в пределах нормы: кальций (2,50-2,52 ммоль/л), калий (5,46-5,62 ммоль/л), фосфор (1,49-1,59 ммоль/л). Соотношение Са:Р во всех группах составило 1,58-1,68:1, что соответствует оптимальному диапазону (0,8-1,5:1 до 2:1).

Таким образом, на момент постановки на опыт все подопытные животные были клинически здоровы, а их гематологические показатели находились в пределах физиологических норм. Отсутствие достоверных различий между группами подтверждает корректность формирования групп-аналогов.

3.8.2 Гематологические показатели в конце лактации

Вторая оценка гематологического статуса была проведена за месяц до ожидаемого запуска коров в сухостой (табл. 21). К этому времени в организме коров произошли закономерные физиологические изменения,

связанные с завершением лактации, глубокой стельностью и подготовкой к сухостойному периоду.

Морфологические показатели крови в конце лактации претерпели разнонаправленные изменения в зависимости от группы.

Количество эритроцитов в контрольной группе снизилось до $5,6 \pm 0,15 \times 10^{12}/\text{л}$, что ниже нижней границы нормы ($5,8 \times 10^{12}/\text{л}$) и может свидетельствовать о развитии анемии, связанной с длительной интенсивной лактацией и дефицитом железа или нарушением эритропоэза. В 1-й и 2-й опытных группах содержание эритроцитов сохранилось на более высоком уровне – $6,5 \pm 0,20$ и $6,6 \pm 0,22 \times 10^{12}/\text{л}$ соответственно, что достоверно выше контроля ($p < 0,01$). Это указывает на то, что профилактическая обработка копытцев и активный моцион способствовали лучшему сохранению эритроцитарного пула.

Таблица 21 - Морфологические и биохимические показатели крови подопытных коров за месяц до ожидаемого запуска в сухостой, $M \pm m$

Показатели	Норма*	Группа		
		контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Эритроциты (RBC), $10^{12}/\text{л}$	5,8-7,5	$5,6 \pm 0,15$	$6,5 \pm 0,20^{**}$	$6,6 \pm 0,22^{**}$
Гемоглобин (HGB), г/л	90-120	$86,4 \pm 2,14$	$95,1 \pm 2,07^*$	$94,7 \pm 2,75^*$
Лейкоциты (WBC), $10^9/\text{л}$	6,0 -17,0	$18,7 \pm 1,14$	$15,3 \pm 1,27$	$15,1 \pm 1,18^*$
Гематокрит (HCT), %	30-45	$38,9 \pm 1,20$	$33,4 \pm 1,24$	$34,7 \pm 1,34$
Тромбоциты (PLT), $10^9/\text{л}$	117-460	$278,4 \pm 12,16$	$301,5 \pm 18,16$	$286,8 \pm 21,12$
Общий белок, г/л	72-86	$75,7 \pm 2,12$	$78,1 \pm 3,04$	$79,8 \pm 2,42$
Альбумин, г/л	27,5-50,0	$41,3 \pm 1,16$	$39,7 \pm 1,12$	$40,4 \pm 1,28$
Глюкоза, ммоль/л	2,7-4,8	$3,1 \pm 0,12$	$3,4 \pm 0,25$	$3,1 \pm 0,19$
Мочевина, ммоль/л	2,8-8,8	$4,8 \pm 0,32$	$4,5 \pm 0,19$	$5,1 \pm 0,28$
Кальций, ммоль/л	2,1-3,1	$2,11 \pm 0,02$	$2,19 \pm 0,04$	$2,31 \pm 0,03^*$
Калий, ммоль/л	3,9-5,8	$5,95 \pm 0,22$	$5,86 \pm 0,16$	$6,03 \pm 0,31$
Фосфор, ммоль/л	1,45-2,10	$1,43 \pm 0,03$	$1,45 \pm 0,04$	$1,46 \pm 0,02$
Ca:P	0,8-1,5:1 до 2:1	1,48:1	1,51:1	1,58:1

Примечание: * $P < 0,05$; ** $p < 0,01$. Физиологическая норма указана в соответствии с данными О. Н. Полозюк (2019)

Концентрация гемоглобина в контрольной группе снизилась до $86,4 \pm 2,14$ г/л, что также ниже физиологической нормы (90-120 г/л) и подтверждает наличие анемического состояния. В 1-й и 2-й опытных группах уровень гемоглобина составил $95,1 \pm 2,07$ и $94,7 \pm 2,75$ г/л соответственно, что

достоверно выше контроля ($p < 0,05$) и находится в пределах нормативных значений. Это свидетельствует о лучшей кислородтранспортной функции крови у коров, получавших профилактические мероприятия.

Содержание лейкоцитов в контрольной группе повысилось до $18,7 \pm 1,14 \times 10^9/\text{л}$, что превышает верхнюю границу нормы ($17,0 \times 10^9/\text{л}$) и может указывать на наличие хронического воспалительного процесса, связанного с патологиями копыт. В 1-й опытной группе уровень лейкоцитов составил $15,3 \pm 1,27 \times 10^9/\text{л}$, во 2-й – $15,1 \pm 1,18 \times 10^9/\text{л}$, что находится в пределах нормы и достоверно ниже контроля (для 2-й группы $p < 0,05$). Это подтверждает противовоспалительный эффект профилактической обрезки копыт и активного моциона.

Гематокрит и количество тромбоцитов находились в пределах нормы во всех группах, однако в контрольной группе наблюдалась тенденция к повышению гематокрита (38,9 %), что может быть следствием сгущения крови из-за обезвоживания, а в опытных группах этот показатель был ниже и более физиологичен.

Биохимические показатели в конце лактации также претерпели изменения, отражающие как естественные процессы старения лактации, так и влияние изучаемых факторов.

Уровень общего белка в контрольной группе снизился до $75,7 \pm 2,12$ г/л, тогда как в 1-й и 2-й опытных группах он оставался на более высоком уровне ($78,1 \pm 3,04$ и $79,8 \pm 2,42$ г/л соответственно), что свидетельствует о лучшей сохранности белкового обмена у коров опытных групп. Содержание альбумина во всех группах находилось в пределах нормы (39,7-41,3 г/л), однако в контроле наблюдалась тенденция к его снижению.

Концентрация глюкозы в крови коров всех групп снизилась по сравнению с началом лактации (3,1-3,4 ммоль/л), что закономерно для завершающей стадии лактации и связано с перераспределением энергетических ресурсов в пользу плода. Однако в 1-й опытной группе уровень глюкозы ($3,4 \pm 0,25$ ммоль/л) был несколько выше контроля ($3,1 \pm 0,12$

ммоль/л), что может указывать на лучшее энергообеспечение организма.

Содержание мочевины в контрольной группе составило $4,8 \pm 0,32$ ммоль/л, в 1-й опытной – $4,5 \pm 0,19$, во 2-й – $5,1 \pm 0,28$ ммоль/л. Все значения находились в пределах нормы, однако более высокий уровень мочевины во 2-й опытной группе может отражать более интенсивный белковый обмен или лучшее усвоение протеина корма.

Наиболее выраженные межгрупповые различия выявлены по показателям минерального обмена. Уровень кальция в контрольной группе снизился до $2,11 \pm 0,02$ ммоль/л, что находится на нижней границе нормы ($2,1$ ммоль/л) и указывает на риск развития гипокальциемии (родильного пареза) в постсухостойный период. В 1-й опытной группе содержание кальция было несколько выше – $2,19 \pm 0,04$ ммоль/л, а во 2-й опытной группе достигло $2,31 \pm 0,03$ ммоль/л, что достоверно выше контроля ($p < 0,05$). Это свидетельствует о лучшей сохранности кальциевого гомеостаза у коров, подвергавшихся обрезке копыт и особенно – комбинированному воздействию обрезки и активного моциона.

Содержание калия во всех группах находилось в пределах нормы ($5,86-6,03$ ммоль/л), однако в опытных группах наблюдалась тенденция к более низким значениям, что может быть связано с улучшением электролитного баланса. Уровень фосфора во всех группах ($1,43-1,46$ ммоль/л) был близок к нижней границе нормы ($1,45$ ммоль/л), что характерно для конца лактации. Соотношение Са:Р в контрольной группе составило $1,48:1$, в 1-й опытной – $1,51:1$, во 2-й опытной – $1,58:1$, что свидетельствует о лучшем минеральном балансе в опытных группах.

Таким образом, применение двукратной профилактической обработки копыт (1-я опытная группа) позволило сохранить гематологические показатели в пределах физиологических норм, предотвратить развитие анемии и лейкоцитоза, а также улучшить минеральный обмен. А комплексное применение циклического ухода за конечностями и активного моциона (2-я опытная группа) обеспечило наиболее выраженный

положительный эффект: уровень эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов и кальция достоверно отличался от контроля ($p < 0,05-0,01$) и находился в оптимальных физиологических границах.

3.9 Производственная проверка и экономическое обоснование результатов эксперимента

Одним из важнейших этапов научно-исследовательской работы является оценка экономической эффективности предлагаемых технологических решений. Для подтверждения результатов, полученных в ходе научно-хозяйственного опыта, и определения практической целесообразности применения двукратной профилактической обрезки копыт и активного моциона в производственных условиях ООО Димское (Амурская область) была проведена производственная проверка. Эксперимент был организован на двух группах коров голштинской породы по 50 голов в каждой: контрольной (базовая технология содержания без обработки копыт) и опытной (с проведением профилактической обработки копыт дважды за лактацию и применением ежедневного активного моциона). Продолжительность опыта составила календарный год – с момента проведения первой профилактической обрезки коров из опытной группы до их отела.

Коровы опытной группы (в отличие от контрольной группы) подвергались двукратной профилактической обработке копыт: в конце первого месяца лактации и за месяц до ожидаемого запуска в сухостой. Кроме того, для животных этой группы был организован ежедневный активный моцион в виде принудительной прогулки на расстояние не менее 2 км в течение всего лактационного периода (кроме дней со штормовым предупреждением и температурой ниже -15°C).

Все остальные условия содержания и кормления (тип рациона, режим доения, параметры микроклимата) для обеих групп были одинаковыми, что

позволило объективно оценить влияние изучаемых факторов на продуктивность и экономические показатели. Результаты производственной проверки представлены в таблице 22.

Таблица 22 – Экономические показатели производственного опыта

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Количество голов	50	50
Продолжительность опыта, дн.	365	365
Произведено молоко с натуральной жирности, кг	451124	487214
Жирность натурального молока, %	3,82	3,83
Произведено молоко с базисной жирности (3,4%), кг	506851	548832
Получено приплода, гол.	39	46
Цена реализации единицы продукции:		
-1 кг молока с базисной жирности, руб.	42	42
- 1 головы приплода, руб.	----	----
	3000	3000
Количество дополнительной продукции:		
-молоко, кг		41981
-приплод, гол.	----	-
		7
Стоимость дополнительной продукции, руб.		1 784 202
Дополнительные затраты, руб.		688000
Экономический эффект от дополнительных затрат, руб.		1 096 202
Рентабельность дополнительных затрат, %		159,3
Экономический эффект от дополнительных затрат, на 1 голову, руб.		21 924,04

За период производственной проверки от коров опытной группы получено 487 214 кг молока натуральной жирности, что на 36 090 кг (или на 8,0 %) больше, чем в контрольной группе (451 124 кг). При пересчёте на молоко с базисной жирностью (3,4 %) разница составила 41 981 кг (548 832 кг против 506 851 кг). Следует отметить, что качественные показатели молока (жирность) в опытной группе были несколько выше (3,83 % против

3,82 % в контроле), что также способствовало увеличению выхода молока в базисном исчислении.

По выходу приплода опытная группа также имела преимущество: 46 голов против 39 голов в контрольной группе. Дополнительно получено на 7 телят больше. Считаем, что это связано с более высокой оплодотворяемостью коров опытной группы, обусловленной улучшением воспроизводительной функции на фоне обработки копыт и активного моциона.

На основе полученных данных и с учетом ценовой политики на конец опыта произвели экономический анализ результатов. В опытной группе была получена дополнительная продукция в виде молока (41981 кг) и приплода (7 гол. телят).

Стоимость дополнительной продукции, полученной от коров опытной группы, составила: по молоку – $41\,981 \text{ кг} \times 42 \text{ руб./кг} = 1\,763\,202 \text{ руб.}$, по приплоду: $7 \text{ гол.} \times 3000 \text{ руб./гол.} = 21\,000 \text{ руб.}$ Таким образом, общая стоимость дополнительной продукции оказалась 1 784 202 руб.

Дополнительные затраты на проведение профилактических мероприятий в опытной группе составили 688 000 руб. и включали: затраты на обрезку копыт (двукратная обработка) – $50 \text{ голов} \times 2 \times 780 \text{ руб.} = 78\,000 \text{ руб.}$, оплата труда скотника за организацию и проведение моциона (50% от оплаты на ставку) – $50\,000 \text{ руб.} \times 12 \text{ мес.} = 600\,000 \text{ руб.}$ и прочие затраты (ветеринарные препараты, дезинфекция и др.) – в пределах 10 000 руб.

Таким образом, экономический эффект от внедрения профилактической обрезки копыт и активного моциона составил:

$$\text{Экономический эффект} = 1\,784\,202 \text{ руб.} - 688\,000 \text{ руб.} = 1\,096\,202 \text{ руб.}$$

В расчёте на одну голову экономический эффект достиг 21 924 руб. за период опыта (365дн), что свидетельствует о высокой эффективности предлагаемых мероприятий.

Важным показателем экономической эффективности является срок окупаемости дополнительных затрат. Затраты на проведение

профилактических мероприятий в опытной группе составили 688 000 руб., а дополнительная прибыль за счёт увеличения продуктивности и выхода приплода достигла 1 096 202 руб. Следовательно, дополнительные затраты окупились за счёт полученного дополнительного дохода, а рентабельность дополнительных затрат (РДЗ) составила:

$$\text{РДЗ} = (1\,096\,202 / 688\,000) \times 100 \% = 159,3 \%$$

Таким образом, каждый рубль дополнительных затрат принёс хозяйству 1,59 руб. дополнительной прибыли.

Сравнительный анализ показал, что применение предлагаемых технологических мероприятий (активного моциона и циклического ухода за конечностями) позволяет не только увеличить молочную продуктивность коров, но и существенно повысить экономическую эффективность производства за счёт увеличения валового производства молока и улучшения воспроизводства стада.

3.10 Обсуждение результатов исследования

Проведённые исследования, направленные на совершенствование элементов технологии привязного содержания (активного моциона и циклического ухода за конечностями) для повышения реализации продуктивного и воспроизводительного потенциала коров голштинской породы в условиях Приамурья, позволили получить разносторонние данные, характеризующие физиолого-биохимический статус, молочную продуктивность, воспроизводительную функцию и экономическую эффективность применяемых технологических приёмов. Полученные результаты согласуются с современными представлениями о взаимосвязи здоровья конечностей, двигательной активности и продуктивного долголетия молочных коров и дополняют их новыми данными, полученными в специфических условиях резко континентального муссонного климата юга

Амурской области.

Анализ динамики живой массы подопытных коров показал, что во всех группах впервые 60 дней лактации наблюдалось закономерное снижение живой массы, обусловленное физиологическим отрицательным энергетическим балансом, характерным для высокопродуктивных коров в период раздоя. Потери живой массы составили от 42,0 до 48,0 кг, что находится в пределах общеизвестных закономерностей для коров с удоем более 40 кг молока в сутки.

Однако наиболее существенные различия между группами проявились в период 61-180 дней лактации. В 1-й опытной группе (обрезка копыт) абсолютный прирост за этот период составил 73,0 кг (47,0 + 26,0), а во 2-й опытной группе (профилактическая обработка копыт + активный моцион) – 70,0 кг (41,0 + 29,0), что значительно превышает аналогичный показатель в контрольной группе – 47,0 кг (30,9 + 16,1). Разница между контролем и опытными группами в эти периоды была статистически достоверной ($p < 0,01-0,001$).

Полученные данные согласуются с результатами исследований других авторов. Так, В. Г. Сарапкин, (2004) отмечает, что активный моцион способствует более полному восстановлению живой массы коров после отёла и лучшему использованию питательных веществ корма. М. Б. Улимбашев, (2004) также указывал на положительное влияние моциона на энергию роста и последующую продуктивность. Зарубежные исследователи (Rushen et al., 2006) подтверждают, что улучшение комфорта конечностей и регулярная физическая нагрузка положительно влияют на потребление корма и энергетический обмен [126, 141, 180].

Более интенсивное восстановление массы в опытных группах объясняется комплексом факторов. Профилактическая обработка копыт устраняет болевой синдром, связанный с деформацией копытцевого рога, нормализует биомеханику движения и, как следствие, повышает потребление корма. Известно, что коровы с патологиями копыт испытывают сильную

боль, из-за чего теряют способность свободно передвигаться, тяжело стоят во время доения и хуже потребляют корм. Активный моцион, в свою очередь, стимулирует кровообращение, улучшает трофику тканей, активизирует ферментативные системы и способствует более эффективному использованию энергии корма.

К концу эксперимента общий прирост живой массы в опытных группах (49,0-50,0 кг) был почти вдвое выше, чем в контроле (28,0 кг). Хотя статистическая значимость общих различий не достигается из-за высокой вариабельности в начале лактации, чёткая тенденция и меньшая ошибка среднего во 2-й опытной группе ($m = 3,45$ против $7,60$ в контроле) подтверждают стабилизирующее влияние комплекса применяемых мероприятий.

Анализ молочной продуктивности подопытных коров, проведённый по трём фазам лактации (по 100 дней каждая), показал, что наиболее выраженный положительный эффект от применения изучаемых факторов проявляется во второй и третьей фазах лактации.

В первую фазу лактации (1-10-я контрольные дойки) все группы демонстрировали классическую лактационную кривую с пиком на 7-11-й декадах. Однако уже с 5-й дойки наметилась тенденция к более высоким удоям в опытных группах, которая достигла статистической значимости в 9-й и 10-й дойках для 2-й опытной группы ($p < 0,05$). Это согласуется с данными исследований, подчёркивающих важность времени обработки копыт и её существенное влияние на производство молока. Эффект от обработки проявляется не сразу, а нарастает к середине фазы, что объясняется периодом адаптации животных к изменённой биомеханике движения и восстановлением нормальной нагрузки на конечности.

Во вторую фазу лактации (11-20-я дойки) различия между группами стали более выраженными. Среднесуточный удой во 2-й опытной группе составил 48,9 кг в 11-й дойке, тогда как в контроле – 42,0 кг, при высоком уровне достоверности ($p < 0,05-0,001$). Особенно заметно преимущество

опытных групп проявилось в 14-16-й дойках, когда удои во 2-й группе превышали контроль на 5,9-7,4 кг, а в 1-й – на 3,6-4,7 кг. Это подтверждает, что эффект от обработки копытцев становится более явным во второй половине лактации, когда организм коровы испытывает дополнительную нагрузку от стельности. Активный моцион значительно усиливает этот положительный эффект.

В третью фазу лактации (21-30-я дойки) наблюдалось закономерное снижение удоев во всех группах, однако 2-я опытная группа сохраняла достоверное превосходство над контролем вплоть до 27-й дойки ($p < 0,05-0,001$). После 27-й дойки, когда была проведена вторая профилактическая обработка копытцев, продуктивность во всех группах резко снизилась, а межгрупповые различия стали незначимыми. Это объясняется началом подготовки к запуску (глубокая стельность, гормональная перестройка), когда влияние внешних факторов нивелируется физиологическими процессами. Вместе с тем, вторая обработка, выполненная на фоне глубокой стельности, могла несколько снизить дискомфорт и позволить животным поддерживать чуть более высокий уровень потребления корма в 29-й дойке, что проявилось в слабом преимуществе 2-й опытной группы ($p < 0,05$).

В целом за весь период эксперимента общий надой в 1-й опытной группе составил 11055 кг (в пересчёте на среднесуточный удой 36,85 кг), что на 7,5 % выше контроля (10283 кг; 34,28 кг/сут). Во 2-й опытной группе общий надой достиг 11415 кг (38,05 кг/сут), что на 11,0 % выше контроля. Эти данные согласуются с результатами исследований, показывающими, что коровы, пользовавшиеся ежедневным активным моционом, лучше использовали питательные вещества корма. Прибавка молока в 11,0 % подтверждает, что своевременная двукратная профилактическая обработка копытцев в сочетании с активным моционом является эффективным методом повышения молочной продуктивности.

Важно отметить, что повышение удоев в опытных группах не сопровождалось снижением качества молока. Массовая доля жира, белка,

СОМО и плотность молока оставались в пределах физиологической нормы и не имели существенных межгрупповых различий. Лишь в конце лактации наблюдалось закономерное повышение жирности до 3,92-4,03 %, что соответствует физиологическим изменениям перед запуском.

Одним из наиболее значимых результатов настоящего исследования является доказанное положительное влияние комплекса применяемых мероприятий на воспроизводительную функцию коров.

По результатам ультразвуковой диагностики на 90-й день эксперимента (110-й день после отёла) стельными оказались 8 коров из 9 в 1-й опытной группе и все 9 коров во 2-й опытной группе. В контрольной группе неоплодотворёнными остались 5 коров (55,6 %). Коровы, не пришедшие в охоту или безрезультатно осеменённые, были подвергнуты принудительной синхронизации полового цикла, после чего все животные стали стельными.

Индекс осеменения до синхронизации составил: в контрольной группе – 3,50, в 1-й опытной – 1,50, во 2-й опытной – 1,11. После синхронизации индекс снизился в контрольной и в первой опытной группе до 2,11 и 1,44 соответственно. Наилучший показатель (1,11) так и осталось во 2-й опытной группе, что свидетельствует о высокой эффективности воспроизводства и экономии спермопродукции.

Сервис-период во 2-й опытной группе составил 95,2 дня, что на 35,2 дня меньше, чем в контроле (130,4 дня). Межотельный период сократился до 379,7 дня против 410,6 дня в контроле ($p < 0,05$). Это практически идеальный показатель для высокопродуктивных коров, соответствующий зоотехническим нормативам (365-385 дней). Сокращение сервис-периода на 35 дней имеет существенное экономическое значение, поскольку каждый дополнительный день сервис-периода увеличивает затраты на корма и содержание и отсрочивает получение следующего телёнка.

Полученные результаты согласуются с исследованиями, показывающими, что хромота отрицательно влияет на репродуктивную функцию: коровы с клинической хромотой в первые 70 дней лактации на 25

% реже становятся стельными по сравнению со здоровыми животными. Активный моцион стимулирует воспроизводительную способность коров, сокращает число неблагополучных отёлов и продолжительность сервис-периода. Использование активного моциона среди молодых и полновозрастных коров приводит к сокращению сервис-периода и стимулирует увеличение молочной продуктивности за лактацию.

Механизм улучшения репродуктивных показателей в опытных группах, на наш взгляд, связан с комплексным воздействием изучаемых факторов. Профилактическая обработка копытцев устраняет болевой синдром и хронический стресс, связанный с хромотой, что способствует нормализации гормонального фона и восстановлению циклической активности яичников. Активный моцион, в свою очередь, улучшает кровоснабжение органов малого таза, повышает тонус мускулатуры и способствует более активному проявлению признаков половой охоты. Кроме того, моцион на свежем воздухе и естественная солнечная радиация способствуют нормализации кальциевого баланса и улучшению обмена веществ в целом.

Оценка состояния копытцев в начале и в конце эксперимента показала, что в контрольной группе доля здоровых коров (1 балл по 5-балльной шкале) снизилась с 100 % в начале лактации до 44,4 % к её завершению. В 1-й и 2-й опытных группах этот показатель остался на уровне 88,9 %. В контрольной группе у 33,3 % коров зафиксирована хромота 2-й степени, у 11,1 % – 3-й степени и у 11,1 % – 4-й степени. В опытных группах лишь у 11,1 % коров отмечена хромота 2-й степени, случаев более тяжёлой хромоты не зафиксировано.

Эти данные убедительно свидетельствуют о высокой эффективности двукратной профилактической обработки копытцев для предотвращения развития хромоты у высокопродуктивных коров. Квалифицированная профилактическая расчистка и обрезка копытцев является важным элементом предупреждения заболеваний пальцев. Двукратная обработка копытцев ведёт

к снижению патологий конечностей. Однако, как отмечают некоторые авторы, проведением функциональной обрезки копытцев при профилактике патологий и хромоты ограничиваться не стоит. Наши результаты подтверждают этот вывод: даже при проведении обрезки в опытных группах сохранялся незначительный уровень хромоты (11,1 %), что указывает на необходимость комплексного подхода, включающего и другие меры профилактики.

Отсутствие профилактической обработки в контрольной группе привело к закономерному ухудшению состояния копытцевого рога, накоплению патологических изменений и развитию хромоты у более чем 55 % животных. Хромота, в свою очередь, является не только этической, но и серьёзной экономической проблемой. По данным исследований, снижение молочной продуктивности у хромающих коров составляет 5-30 %, ухудшаются репродуктивные показатели, снижается оплодотворяемость, увеличивается сервис-период. Каждая хромающая корова приносит хозяйству убыток до 40 тыс. рублей в зависимости от тяжести патологии.

Изучение морфологических и биохимических показателей крови позволило объективно оценить физиолого-биохимический статус подопытных животных в динамике лактации.

В конце первого месяца лактации все гематологические показатели находились в пределах физиологических норм, и достоверных различий между группами не выявлено. Это подтверждает корректность формирования групп-аналогов на начало эксперимента.

Однако к концу лактации в контрольной группе отмечено развитие анемии: количество эритроцитов снизилось до $5,6 \pm 0,15 \times 10^{12}/л$ (ниже нормы 5,8), гемоглобин – до $86,4 \pm 2,14$ г/л (ниже нормы 90). В опытных группах эти показатели сохранились в пределах нормы: эритроциты – $6,5-6,6 \times 10^{12}/л$ ($p < 0,01$ по сравнению с контролем), гемоглобин – 94,7-95,1 г/л ($p < 0,05$). Это указывает на то, что профилактическая обработка копытцев и активный

моцион способствовали сохранению эритроцитарного пула и предотвращению анемического состояния.

Содержание лейкоцитов в контрольной группе повысилось до $18,7 \pm 1,14 \times 10^9/\text{л}$, что превышает верхнюю границу нормы (17,0) и указывает на хронический воспалительный процесс, связанный с патологиями копытца. В опытных группах уровень лейкоцитов ($15,1\text{--}15,3 \times 10^9/\text{л}$) находился в пределах нормы и был достоверно ниже контроля (во 2-й группе $p < 0,05$). Это подтверждает противовоспалительный эффект профилактической обработки копытца. Исследования других авторов (Д. Н. Надеждин, Е. М. Марьин, В. А. Ермолаев, 2024) также показывают, что после обработки копытца в крови коров выявляется достоверное снижение абсолютного значения содержания лейкоцитов [92].

Наиболее выраженные межгрупповые различия выявлены по содержанию кальция. В контрольной группе уровень кальция снизился до $2,11 \pm 0,02$ ммоль/л (нижняя граница нормы), тогда как во 2-й опытной группе он составил $2,31 \pm 0,03$ ммоль/л ($p < 0,05$). Это свидетельствует о лучшей сохранности кальциевого гомеостаза у коров, подвергавшихся обрезке копытца и активному моциону. Известно, что активное движение улучшает усвояемость кальция и активизирует ферментативные системы. Естественная солнечная радиация во время моциона способствует нормальному кальциевому балансу в организме.

Производственная проверка, проведённая на 100 головах (по 50 в контрольной и опытной группах), подтвердила результаты научно-хозяйственного опыта. В опытной группе получено дополнительно 41 981 кг молока в пересчёте на базисную жирность и 7 голов приплода. Стоимость дополнительной продукции составила 1 784 202 руб., дополнительные затраты на проведение обработки копытца и организацию моциона – 688 000 руб. Экономический эффект достиг 1 096 202 руб., или 21 924 руб. на одну голову за лактационный период. Рентабельность дополнительных затрат

составила 159,3 %, то есть каждый рубль дополнительных затрат принёс хозяйству 1,59 руб. дополнительной прибыли.

Эти данные согласуются с экономическими оценками других исследователей. По данным международных отраслевых исследований, каждый случай хромоты обходится фермеру в сумму, эквивалентную 350-604 евро, с учётом снижения удоев, ухудшения воспроизводства и затрат на лечение и выбраковку. В условиях российской практики убыток от одного случая хромоты может достигать 40 тыс. рублей. Предлагаемый комплекс мероприятий позволяет существенно снизить эти потери.

Следует отметить, что в экономический эффект не были включены косвенные выгоды, такие как увеличение продуктивного долголетия коров опытных групп за счёт снижения выбытия по причине хромоты, улучшение воспроизводительных качеств (сокращение сервис-периода, повышение выхода телят), снижение затрат на лечение и ветеринарные препараты. Учёт этих факторов, безусловно, повысит общий экономический эффект от внедрения предлагаемой технологии.

В ходе обобщения полученных результатов и сопоставления их с данными отечественной и зарубежной литературы были выявлены ключевые физиолого-биохимические механизмы, лежащие в основе положительного влияния профилактической обрезки копыт и активного моциона на организм высокопродуктивных коров.

Прежде всего, следует отметить, что устранение болевого синдрома и снижение хронического стресса являются первичным звеном в цепочке положительных эффектов. Профилактическая обработка копыт позволяет исправить деформации рогового слоя, нормализовать биомеханику движения и тем самым ликвидировать болевые ощущения при ходьбе и стоянии. Хроническая боль, вызванная пододерматитами, ламинитами или язвами подошвы, запускает каскад стрессовых реакций с повышением уровня кортизола и катехоламинов, что, в свою очередь, подавляет секрецию гонадотропинов, снижает аппетит и усиливает катаболизм белков.

Проведение обрезки прерывает этот патологический круг, что в наших исследованиях проявилось в нормализации лейкоцитарного профиля опытных групп, а также в более быстром восстановлении живой массы и улучшении репродуктивной функции.

Важным следствием снижения боли является улучшение потребления корма и оптимизация энергетического обмена. Животные, страдающие от поражений копыт, вынуждены больше времени проводить стоя, меньше отдыхать и, как следствие, хуже поедают корм. По данным ряда авторов, хромота может снижать потребление сухого вещества на 10-16 %. Устранение болевых ощущений позволяет коровам больше времени находиться в положении лёжа, что улучшает кровоснабжение вымени, способствует более тщательному пережёвыванию корма и увеличивает общее потребление энергии и протеина. В нашем опыте это подтвердилось более высокими приростами живой массы в опытных группах в периоды 61-120 и 121-180 дней лактации, что коррелировало с поддержанием более высокой молочной продуктивности.

Наряду с этим активный моцион оказывает тренирующее воздействие на сердечно-сосудистую систему, усиливая периферический кровоток, особенно в сосудах конечностей и органов малого таза. Улучшение микроциркуляции в тканях копыта обеспечивает лучшее питание и регенерацию рогового слоя, что служит профилактикой ламинитов и пододерматитов. Одновременно усиление кровоснабжения матки и яичников создаёт благоприятные условия для нормального течения стельности и более быстрой инволюции половых органов после отёла. По данным литературы, активный моцион способен увеличивать интенсивность маточно-плацентарного кровотока на 15-20 %, что положительно сказывается на развитии плода и выживаемости новорождённых.

Кроме того, регулярная двигательная активность на свежем воздухе, особенно в солнечные дни, стимулирует синтез витамина D в коже, улучшая всасывание кальция в кишечнике и его реабсорбцию в почках. В наших

исследованиях у коров 2-й опытной группы в конце лактации уровень кальция в крови был достоверно выше, чем в контроле (2,31 против 2,11 ммоль/л, $p < 0,05$), что свидетельствует о лучшей обеспеченности организма этим макроэлементом. Это особенно важно для профилактики родильного пареза и поддержания сократительной способности миометрия. Одновременно моцион активирует ферментативные системы, включая щелочную фосфатазу и ферменты энергетического обмена, что способствует более эффективному использованию питательных веществ корма.

Не менее значимым является снижение воспалительных процессов и иммуномодуляция. Предотвращая развитие пододерматитов, ламинитов и других воспалительных заболеваний конечностей, обработка копытцев ликвидирует источник хронического воспаления, которое сопровождается повышенной продукцией провоспалительных цитокинов (интерлейкинов-1, -6, фактора некроза опухоли- α), подавляющих синтез коллагена, ухудшающих качество копытцевого рога и системно влияющих на обмен веществ. В наших опытах нормализация лейкоцитарного профиля в опытных группах (снижение уровня лейкоцитов с 18,7 до 15,1-15,3 $\times 10^9$ /л) подтверждает уменьшение воспалительной нагрузки, что приводит к снижению резистентности к инсулину, улучшению утилизации глюкозы и уменьшению риска кетоза.

Наконец, все перечисленные эффекты интегрируются в улучшение воспроизводительной функции. Снижение стресса и уровня кортизола способствует восстановлению нормального ритма секреции гонадотропин-рилизинг-гормона и лютеинизирующего гормона, что ускоряет возобновление циклической активности яичников. Улучшение энергетического баланса и повышение уровня инсулиноподобного фактора роста создают благоприятный метаболический фон для созревания фолликулов и овуляции. Усиление кровоснабжения органов малого таза улучшает трофику эндометрия и условия для имплантации эмбриона, а нормализация кальциевого обмена обеспечивает оптимальную

сократительную активность матки, снижая риск задержания последа и эндометритов. В комплексе это приводит к более раннему проявлению половой охоты, повышению оплодотворяемости (индекс осеменения во 2-й опытной группе составил 1,11 против 3,50 в контроле) и сокращению сервис-периода с 130,4 до 95,2 дня.

Важно подчеркнуть, что комбинированное применение активного моциона и циклического ухода за конечностями создаёт синергетический эффект, когда положительное действие одного фактора усиливается другим: обрезка устраняет локальную патологию и создаёт условия для безболезненного движения, а моцион способствует более быстрой адаптации копытцевого рога к новым нагрузкам, улучшает кровообращение и ускоряет заживление микротравм. Именно этим объясняется наибольший положительный эффект во 2-й опытной группе по всем изученным показателям – молочной продуктивности, воспроизводству, гематологическому статусу и экономической эффективности. Таким образом, научно обоснованные механизмы действия подтверждают целесообразность совместного применения этих мероприятий как эффективного зоотехнического приёма, обеспечивающего улучшение физиологического состояния, повышение продуктивности и воспроизводительной функции высокопродуктивных молочных коров.

Проведённые исследования показали, что применение двукратной профилактической обработки копытцев и ежедневного активного моциона в технологии содержания высокопродуктивных коров голштинской породы обеспечивает: повышение молочной продуктивности на 7,5-11,0 % за лактацию; улучшение динамики живой массы с более полным восстановлением после потерь в начале лактации; сокращение сервис-периода на 22,7-35,2 дня и межотельного периода на 19,1-30,9 дня; повышение выживаемости телят с 88,9 % в контроле до 100 % в опытных группах; сохранение гематологических показателей в пределах физиологических норм и предотвращение развития анемии и лейкоцитоза;

снижение частоты хромоты с 55,6 % в контроле до 11,1 % в опытных группах; получение экономического эффекта в размере 21 924 руб. на одну корову за лактационный период при рентабельности дополнительных затрат 159,3 %.

Полученные результаты в целом согласуются с данными отечественных и зарубежных исследователей и подтверждают целесообразность широкого внедрения предлагаемого комплекса мероприятий в практику молочных хозяйств Амурской области и других регионов Приамурья со сходными климатическими условиями.

4 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведённые исследования были направлены на решение актуальной научно-практической задачи – повышение молочной продуктивности и воспроизводительных качеств высокопродуктивных коров голштинской породы в условиях Приамурья путём применения активного моциона и циклического ухода за конечностями. В ходе выполнения научно-хозяйственного опыта, физиологических исследований, производственной проверки и экономического анализа получены новые данные, подтверждающие высокую эффективность предлагаемого комплекса мероприятий. Полученные результаты имеют как теоретическое, так и практическое значение для молочного скотоводства региона и могут быть рекомендованы для широкого внедрения в производство.

На основании результатов проведённых исследований сформулированы выводы, соответствующие поставленным цели и задачам.

4.1 Выводы

1. Зоотехническая оценка условий содержания и кормления коров в период проведения эксперимента **показала**, что используемые в хозяйстве рационы в целом соответствуют современным детализированным нормам кормления для высокопродуктивных животных с плановым удоем 35-45 кг молока в сутки. По основным нормируемым показателям – обменной энергии, сухому веществу, сырому и переваримому протеину, сырой клетчатке и макроэлементам – фактические значения укладываются в рекомендуемые диапазоны. Выявлены незначительные отклонения: в период раздоя доля концентратов (55,6 % от СВ) незначительно превышает верхнюю границу нормы, а содержание сырого жира (5,91 %) несколько ниже рекомендуемого уровня (6,0-7,0 %). Однако кормление всех подопытных

групп осуществлялось по единой схеме, что позволило объективно оценить влияние изучаемых факторов.

2. Изучение динамики живой массы подопытных коров **показало**, что применение активного моциона и циклического ухода за конечностями способствует более полному восстановлению массы тела после потерь в начале лактации. За весь период эксперимента общий прирост живой массы в опытных группах (49,0-50,0 кг) был почти вдвое выше, чем в контроле (28,0 кг), что свидетельствует о комплексном положительном влиянии изучаемых факторов на энергетический обмен и общее физиологическое состояние животных.

3. При изучении влияния активного моциона и своевременной профилактической обработки копытцев на надой высокопродуктивных коров **доказано**, что комплексное применение этих технологических приемов (2-я опытная группа) обеспечило наибольший прирост молочной продуктивности. Общий надой за лактацию во 2-й опытной группе составил 1141,5 кг (38,05 кг/сут), что на 11,0 % выше контроля (1028,3 кг; 34,28 кг/сут). В 1-й опытной группе (только обрезка копытцев) общий надой составил 1105,5 кг (36,85 кг/сут), что на 7,5 % выше контроля. Статистически значимые различия ($p < 0,05-0,001$) выявлены во 2-й и 3-й фазах лактации, особенно во 2-й опытной группе. Эффект от обрезки копытцев проявляется не сразу, а нарастает к середине лактации и сохраняется до её завершения.

4. Определение влияния активного моциона и своевременной профилактической обработки копытцев на качественные показатели молока **показало**, что они (массовая доля жира, белка, СОМО, плотность) оставались в пределах физиологической нормы и не имели существенных межгрупповых различий. Жирность колебалась в пределах 3,49-3,86 %, белок – 2,99-3,21 %, СОМО – 8,16-8,24 %, плотность – 1027,5-1031,4 кг/м³. В конце лактации наблюдалось закономерное повышение жирности до 3,92-4,03 %, что соответствует физиологическим изменениям перед запуском. Повышение

удоев в опытных группах не сопровождалось снижением качества молока, что подтверждает безопасность и эффективность применяемых мероприятий.

5. Оценка степени влияния своевременной обработки копыт и активного моциона на репродуктивные показатели молочного скота **показала**, что наиболее благоприятные результаты достигнуты во 2-й опытной группе: сервис-период сократился до 95,2 дня (на 35,2 дня меньше контроля), межотельный период – до 379,7 дня (на 30,9 дня меньше контроля). Индекс осеменения в этой группе составил 1,11, что свидетельствует о высокой эффективности воспроизводства и экономии спермопродукции. В 1-й опытной группе сервис-период составил 107,7 дня, межотельный – 391,5 дня, индекс осеменения – 1,44. В контрольной группе отмечен самый длительный сервис-период (130,4 дня) и наибольший индекс осеменения (2,11). Полученные результаты подтверждают, что профилактическая обрезка копыт и активный мотийон способствуют более раннему проявлению половой охоты, повышению оплодотворяемости и сокращению сервис-периода.

6. При оценке состояния копыт **доказана** высокая эффективность двукратной профилактической обрезки копыт для предотвращения развития хромоты у высокопродуктивных коров. В контрольной группе доля здоровых коров (1 балл по 5-балльной шкале) снизилась с 100 % в начале лактации до 44,4 % к её завершению. В опытных группах этот показатель остался на уровне 88,9 %. В контрольной группе у 55,6 % коров зафиксирована хромота разной степени (2-4 балла), в опытных группах – лишь у 11,1 % (только 2 балла).

7. Гематологические исследования **подтвердили**, что в конце лактации в контрольной группе отмечено развитие анемии (снижение эритроцитов до $5,6 \pm 0,15 \times 10^{12}/л$ и гемоглобина до $86,4 \pm 2,14$ г/л ниже нормы), лейкоцитоз ($18,7 \pm 1,14 \times 10^9/л$, выше нормы 17,0) и тенденция к гипокальциемии (кальций на нижней границе нормы – $2,11 \pm 0,02$ ммоль/л). В опытных группах эти показатели сохранились в пределах физиологических норм: эритроциты –

6,5-6,6×10¹²/л ($p < 0,01$), гемоглобин – 94,7-95,1 г/л ($p < 0,05$), лейкоциты – 15,1-15,3×10⁹/л (во 2-й группе $p < 0,05$). Уровень кальция во 2-й опытной группе достиг 2,31±0,03 ммоль/л, что достоверно выше контроля ($p < 0,05$). Это свидетельствует о предотвращении анемии, снижении воспалительных процессов и улучшении минерального обмена благодаря применению изучаемых факторов.

8. Изучение влияния активного моциона и своевременной профилактической обработки копытца на процесс отёла и качество приплода **показало**, что в опытных группах достигнута 100%-ная выживаемость телят в течение первого месяца жизни, тогда как в контроле этот показатель составил 88,9 %. Трудные отёлы отсутствовали во 2-й опытной группе, тогда как в контрольной и 1-й опытной группах зафиксировано по 2 случая (22,2 %). Средний балл оценки новорождённых (интегральный показатель жизнеспособности) в опытных группах был достоверно выше, чем в контроле: 43,7 и 45,3 балла против 36,4 балла ($p < 0,05$). Это свидетельствует о более высоком качестве приплода в опытных группах, что обусловлено улучшением кровоснабжения маточно-плацентарного комплекса и общим оздоровлением организма коров.

9. Экономическая целесообразность применения профилактической обработки копытца с одновременным применением активного моциона дойных коров **подтверждена** результатами производственной проверки. В опытной группе получено дополнительно 41 981 кг молока в пересчёте на базисную жирность и 7 голов приплода. Стоимость дополнительной продукции составила 1 784 202 руб., дополнительные затраты – 688 000 руб. Экономический эффект достиг 1 096 202 руб., или 21 924 руб. на одну голову за лактационный период. Рентабельность дополнительных затрат составила 159,3 %, то есть каждый рубль дополнительных затрат принёс 1,59 руб. дополнительной прибыли. Применение предлагаемых мероприятий позволяет не только увеличить молочную продуктивность коров на 8,0 % в

натуральном исчислении, но и существенно повысить экономическую эффективность производства за счёт улучшения воспроизводства стада.

4.2 Предложения производству

На основании результатов проведённых исследований для повышения молочной продуктивности, улучшения воспроизводительных показателей и увеличения экономической эффективности молочного скотоводства в условиях Амурской области рекомендуем:

1. Внедрить в технологическую схему содержания высокопродуктивных коров голштинской породы двукратную профилактическую обработку копыт: первую – в конце первого месяца лактации (на 4-5-й неделе после отёла), вторую – за месяц до ожидаемого запуска в сухостой (после 27-й декады лактации). Обработку проводить квалифицированным специалистом с использованием специального инструментария и фиксационного станка, соблюдая методику функциональной обрезки.

2. Организовать для дойных коров ежедневный активный моцион в виде принудительной прогулки на расстояние не менее 2 км в течение 60 минут. Моцион проводить на специально оборудованной прогоночной дороге с твёрдым покрытием, после чего животных размещать на выгульной площадке до вечернего кормления. В зимний период активный моцион проводить при температуре не ниже -15°C в безветренную погоду, в летний период – в утренние или вечерние часы во избежание перегрева животных. При неблагоприятных погодных условиях (сильный ветер, гололёд, обильные осадки, температура ниже -15°C) заменять активный моцион на пассивный выгул на прифермской площадке с навесами.

3. Проводить обучение и повышение квалификации зоотехнических и ветеринарных специалистов, а также операторов машинного доения по вопросам ранней диагностики патологий конечностей, методике обработки

копытец и организации активного моциона с учётом климатических особенностей региона.

4.3 Перспективы дальнейших исследований

Полученные в ходе выполнения диссертационной работы результаты открывают новые направления для углублённых исследований, которые позволят расширить и дополнить представления о влиянии профилактической обработки копытец и активного моциона на организм высокопродуктивных коров.

К таким направлениям можно отнести: изучение долгосрочных эффектов применения предложенных технологии (продуктивное долголетие, пожизненная продуктивность); разработка дифференцированных схем обрезки копытец с учетом индивидуальных особенностей копытцевого рога (форма, твердость, скорость отрастания) и типом телосложения; оценка влияния на качество молока в более широком спектре – содержание витаминов и микроэлементов, технологические свойства молока (сыропригодность, термоустойчивость); адаптация технологии для других регионов с различными климатическими и технологическими условиями ведения молочного скотоводства; разработка автоматизированных систем контроля с возможностью учёта состояния копытец, контроля двигательной активности коров и мониторинга эффективности проводимых профилактических мероприятий с использованием электронных датчиков и систем управления стадом (цифровизация сельского хозяйства).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамова, И. В. Воспроизводительная функция высокопродуктивных голштинизированных коров : специальность 06.02.01 "Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных" : диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Абрамова Ирина Валерьевна. – Москва, 2006. – 109 с. – EDN NNTJQT.
2. Алексеева, А. Ю. Молочная продуктивность коров голштинской породы в зависимости от происхождения их отцов / А. Ю. Алексеева, А. М. Дадыкина // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 59. – С. 87-91. – DOI 10.24411/2078-1318-2020-12087. – EDN CNYJM
3. Астахова, Д. П. Действие объемистых и концентрированных кормов, дрожжей рода *Saccharomyces cerevisiae* на продуктивность и проявление рубцового ацидоза у молочных коров в переходный период : специальность 06.02.08 "Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Астахова Дарья Павловна. – Краснодар, 2014. – 22 с. – EDN ZPNNAD
4. Ахметзянова, Г. Р. Продуктивные качества коров голштинской породы разных селекций при промышленной технологии производства молока : специальность 06.02.10 "Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства" : диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Ахметзянова Гульсина Рифатовна, 2016. – 131 с. – EDN EUJIRR.
5. Аширов, М. И. Продуктивные качества коров в зависимости от живой массы при первом отеле / М. И. Аширов, Н. Р. Рузибоев // Зоотехния. - 2013. - № 11. - С 4-6. EDN: [RDXNKD](#)

6. Бабухадия, К. Р., Бурмага, А. В., Курков Ю. Б. Корректировка рациона и молочная продуктивность новотельных коров / К. Р. Бабухадия, А. В. Бурмага, Ю. Б. Курков [и др.] // Дальневосточный аграрный вестник. – 2023. – Т. 17, № 4. – С. 76-84. – DOI 10.22450/1999-6837-2023-17-4-76-84. – EDN ПУВТУ.

7. Базаев, Т. К. Травматизм крупного рогатого скота, распространенность и его профилактика / Т. К. Базаев, И. О. Булгакова // Научное обеспечение сельского хозяйства горных и предгорных территорий : МАТЕРИАЛЫ ВСЕРОССИЙСКОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, Том 1. – Владикавказ, 2020. – С. 184-187. – EDN OBFDNX.

8. Бакиров, С. М. Анализ результатов исследования влияния параметров микроклимата на продуктивность коров / С. М. Бакиров, Т. А. Широбокова, И. И. Иксанов, К. С. Иксанова // Актуальные проблемы энергетики АПК : Материалы XIII Национальной научно-практической конференции с международным участием. – Саратов: Амирит, 2022. – С. 10-14. – EDN IT

9. Барданян, А. В. Влияние условий содержания на качество копытцевого рога и заболеваемость копытцев у коров в молочных комплексах: специальность 16.00.05: диссертация на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук / Барданян Альберт Вирапович. – Москва, 1984. – 182 с. – EDN NPFUDUD.

10. Басонов, О. А., Кулаткова, А. С., Максимов, П. В., Нелюбов, А. В. Технологические свойства молока коров-первотёлок голштинской породы в зависимости от способа содержания и технологии доения / О. А. Басонов, А. С. Кулаткова, П. В. Максимов, А. В. Нелюбов // Зоотехния. – 2023. – № 7. – С. 20-23. – DOI 10.25708/ZT.2023.45.69.006. – EDN QUIWKX.

11. Басонов, О. А., Кулаткова, А. С., Шкилев, Н. П. Молочная продуктивность коров-первотелок голштинской породы в зависимости от подбора родительских пар / О. А. Басонов, А. С. Кулаткова, Н. П. Шкилев //

Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2024. – № 4(79). – С. 108-112. – EDN EMSJUR.

12. Басонов, О. А., Чичаева В. Н., Гинойн Р. В. Проявление потенциала молочной продуктивности коров голштинской породы при разных сочетаниях подбора / О. А. Басонов, В. Н. Чичаева, Р. В. Гинойн // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 4(64). – С. 177-184. – DOI 10.18286/1816-4501-2023-4-177-184. – EDN BSSFDU.

13. Басонов, О. А., Кулаткова А. С., Шкилев Н. П. Влияние сочетания подбора родительских пар на рост и развитие молодняка голштинской породы / О. А. Басонов, А. С. Кулаткова, Н. П. Шкилев // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2024. – № 4(79). – С. 115-121. – EDN FZDECO

14. Баймуканов Д.А., Алентаев А.С., Умирзаков Б.У. Влияние технологии доения и содержания коров черно-пестрой породы на продуктивность телок /Д.А. Баймуканов, А.С. Алентаев, Б.У. Умирзаков // Аграрное образование и наука 21 века: вызовы и проблемы развития матер. междунар. науч.-практ. конф., посв. 150 - летию МСХА имени К.А.Тимирязева. - Москва, 2015. - С. 46-48.

15. Белоусов А.И., Халтурина Л. В., Малков С.В. и др. Клинико-ортопедическая диспансеризация коров при беспривязном содержании /А.И. Белоусов , Л.В. Халтурина, Малков и др. // Ветеринария Кубани. – 2020. – №5. – С. 14–17. – DOI: 10.33861/2071-8020-2020-5-14-17. – EDN ZKRKJM.

16. Белогуров, В. В. Нарушения энергетического обмена при патологиях копыт у крупного рогатого скота молочного направления / В. В. Белогуров, Т. О. Азарнова // Ветеринарное благополучие и управление генетическими ресурсами в животноводстве : Сборник трудов 1-й Научно-практической конференции, – Москва: ООО Издательство "Сельскохозяйственные Технологии", 2025. – С. 254-256. – EDN LFNDVZ.

17. Белогуров, В. В., Борхунова, Е. Н., Гасангусейнова, Э. К. Морфофункциональные особенности области пальца крупного рогатого скота / В. В. Белогуров, Е. Н. Борхунова, Э. К. Гасангусейнова // Сборник научных трудов двенадцатой международной межвузовской конференции по клинической ветеринарии в формате Partners : материалы конференции. – Москва: Сельскохозяйственные технологии, 2022. – С. 561-568. – EDN RTROID.

18. Борхунова, Е. Н., Набоков, С. В., Белогуров В. В. Морфологическая характеристика суставов пальцев у коров молочного направления продуктивности / Е. Н. Борхунова, С. В. Набоков, В. В. Белогуров // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, зоотехнии, биотехнологии и экспертизы сырья и продуктов животного происхождения : Сборник трудов 4-й Научно-практической конференции – Москва, 2025. – С. 40-41. – EDN DAZYNW.

19. Борисов, Н. А., Веремей, Э. И. Экологически безопасные технологии при лечении высокопродуктивных коров с язвами в области пальцев / Н. А. Борисов, Э. И. Веремей // Современные экологические проблемы устойчивого развития Полесского региона и сопредельных территорий: наука, образование, культура : материалы IV Международной научно-практической конференции.– Мозырь, 2009. – С. 169–171.

20. Борисевич, В. Б. Деформация копыт крупного рогатого скота. (Анатомическое, гистологическое, гистохимическое, клиническое и патолого-анатомическое исследование) : специальность 16.00.05 : диссертация на соискание ученой степени доктора ветеринарных наук / Борисевич Владимир Борисович. – Киев, 1983. – 482 с. – EDN NPLYPV.

21. Борисик, Р. Н., Сольянчук П. В., Руколь В. М. Сравнительная оценка распространения болезней пальцев в хозяйствах при различных климатических условиях / Р. Н. Борисик, П. В. Сольянчук, В. М. Руколь // Аграрная наука – сельскому хозяйству : сборник статей : в 2 кн. /

XIV Международная научно-практическая конференция. – Барнаул : РИО Алтайского ГАУ, 2019. – Кн. 1. – С. 261–263.

22. Бородулина В. И. Профилактика заболеваний копытцев у коров/ Бородулина В. И. // Животноводство России. – 2023. – №4. – С. 35–36. – DOI: 10.25701/ZZR.2023.03.03.005. – EDN WJHXFJ.

23. Бородулина, В. И., Бегунов В. С. Профилактика заболеваний копытцев коров молочного направления на промышленных комплексах / В. И. Бородулина, В. С. Бегунов // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства : Сборник научных трудов международной научно-практической конференции. – Брянск, 2022. – С. 18-23. – EDN PIGDQR.

24. Быстрова, И. Ю. Влияние хозяйственно-биологических признаков на биофизические свойства копытцевого рога коров/И. Ю. Быстрова // Зоотехния. – 2007. – №8. – С. 29–30. – EDN JWLFUH.

25. Валитов Х. З., Аксянов Ф.М., Карамаев С.В. Продуктивное долголетие коров в зависимости от твёрдости и упругости копытцевого рога/ Х. З. Валитов , Ф.М. Аксянов , С.В. Карамаев // Известия Оренбургского ГАУ. – 2011. – №2(30). – С. 122–125. – EDN NUULBT.

26. Васильев, В. К. Ветеринарная офтальмология и ортопедия : учебное пособие для вузов / В. К. Васильев, А. Д. Цыбикжапов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 188 с. — ISBN 978-5-507-55373-0.

27. Веремей, Э. И. Ждут буренки комфортного комплекса / Э. И. Веремей // Віцебскі рабочы. – 2010. – 23 дек. – С. 10, 15.

28. Веремей, Э И. Крепость копытцев – по наследству и не только / Э.И. Веремей, В. А. Журба, В. М. Руколь, и [др.]// Животноводство России. – 2017. – № 5. – С. 49–52.

29. Веремей, Э. И. Профессиональный подход к обслуживанию скота на молочных комплексах / Э. И. Веремей // Наше сельское хозяйство. – 2013. – № 12 (68). – С. 56–58.

30. Веремей, Э. И. Активный моцион крупного рогатого скота на молочных комплексах и фермах: рекомендации /Э. И. Веремей, В. М. Руколь, В. А. Журба [и др.] //Витебск: Учреждение образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины", 2013. – 16 с. – ISBN 978-985-512-694-3. – EDN VOCJUD.

31. Веремей, Э. И. Уход за копытами высокопродуктивного молочного крупного рогатого скота : практическое руководство / Э. И. Веремей. – Витебск : УО ВГАВМ, 2006. – 107 с. : ил.

32. Веремей, Э. И., Журба В. А., Лапина В. А. Этиопатогенез и современные подходы к лечению гнойно-некротических процессов в области копыт и пальцев у крупного рогатого скота / Э. И. Веремей, В. А. Журба, В. А. Лапина // Ветеринарный консультант. – 2003. – № 16. – С. 10–11.

33. Веремей Э.И., Журба В.А. Распространение и профилактика заболеваний пальцев и копыт у крупного рогатого скота / Э.И. Веремей , В.А. Журба // Ветеринарная медицина Беларуси. 2003. № 2. С. 33-35. EDN: RWECJZ

34. Веремей, Э. И. Влияние экзогенных факторов на состояние здоровья и продуктивность коров молочных комплексов / Э. И. Веремей, В. М. Руколь, А. П. Волков и [др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2011. – Т. 47, вып. 2, ч. 1. – С. 139–142.

35. Ветеринарные и технологические аспекты повышения продуктивности и сохранности коров : монография / Н. И. Гавриченко, В. С. Прудников, Р. Г. Кузьмич, Г. Ф. Медведев [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2020. – 332 с.

36. Ветеринарно-гигиенические приемы профилактики хромоты и терапии заболеваний копыт коров / А. В. Чучулин, В. Г. Семенов, И. В. Царевский [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2019. – Т. 238, № 2. – С. 229-237. – DOI 10.31588/2413-4201-1883-238-2-229-237. – EDN SRPRZY.

37. Вторый, В. Ф., Гордеев, В. В., Вторый, С. В. , Ланцова, Е. О. Влияние погодных условий на формирование температурно-влажностного режима в коровнике / В. Ф. Вторый, В. В. Гордеев, С. В. Вторый, Е. О. Ланцова // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. – 2016. – № 3(23). – С. 67-72. – EDN WGWNFB.

38. Воторопина, М. В. Технологические свойства молока коров черно-пестрой породы голландской и отечественной селекции / М. В. Воторопина // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – № 97. – С. 868-894. – EDN SDCDXP.

39. Гагарин, Е. М., Глазунова, Л. А., Цыганок, В. О. Ортопедические патологии у крупного рогатого скота и их влияние на основные производственные показатели / Е. М. Гагарин, Л. А. Глазунова, В. О. Цыганок // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2020. – № 2(59). – С. 61-68. – DOI 10.34655/bgsha.2020.59.2.008. – EDN UYCCNH.

40. Германович, И. «Педикюр» для коровы, или о чем молчит буренка, жалобно глядя в глаза/ И. Германович // Белорусская нива. 2013. 25 января. С. 11

41. Гимранов, В. В., Утеев, Р. А., Гилязов, А. Ф. Результаты ортопедической диспансеризации импортного скота / В. В. Гимранов, Р. А. Утеев, А. Ф. Гилязов // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 2. – С. 51-52. – EDN MSMGWT.

42. Гимранов, В. В. Обоснование и разработка комплексных методов диагностики, лечения и профилактики гнойно-некротических поражений в области пальцев у крупного рогатого скота : дис. ... д-ра ветеринарных наук : 16.00.05 / В. В. Гимранов. – Казань, 2006. – 300 с

43. Гордеева А. К. , Адушинов Д. С. , Желтиков А. И. , Лефлер Т. Ф. Влияние гомеопатического препарата лацилин на синхронизацию половой

охоты коров в АО "Большееланское" Усольского района / А. К. Гордеева, Д. С. Адушинов, А. И. Желтиков, Т. Ф. Лефлер // Ветеринария и кормление. – 2025. – № 3. – С. 40-42. – DOI 10.30917/ATT-VK-1814-9588-2025-3-7. – EDN LOYJRG.

44. Горелик А. С., Горелик О. В., Ребезов, М. Б. Продуктивные качества коров голштинской породы в динамике по лактациям / А. С. Горелик, О. В. Горелик, М. Б. Ребезов [и др.] // Аграрная наука. – 2026. – № 5. – С. 48-55. – DOI 10.32634/0869-8155-2026-406-05-48-55. – EDN EJFAUP.

45. Голдырев, Т. С., Загитов, Х.В. Влияние активного моциона сухостойных коров на продуктивность / Т.С. Голдырев, Х.В. Загитов // Интенсивные методы повышения продуктивности животноводства в Сибири, 1987.- С.47-51.

46. Гуськов, А. М., Дедкова, А. И., Михайлова, О. А. Влияние гиподинамии на воспроизводительные способности и продуктивность крупного рогатого скота, а также на рост и развитие молодняка / А. М. Гуськов, А. И. Дедкова, О. А. Михайлова // Научно-прикладные аспекты состояния и перспективы развития животноводства и ветеринарной медицины : тезисы докладов на международной научно-практической конференции. – Курск : КГСХА, 2001. – С. 46–47.

47. Демчук, М.В. Динамическая активность коров при разных способах содержания / М.В. Демчук // Сб. Вопросы зоогигиены и ветеринарии. Научные труды / Московск. вет. академия, 2003.- Т.66. - С. 31-37.

48. Денисенко В. Н. , Грызлова О. Н. , Печникова Г. Н. , Емельяненко П. А. Влияние сезонности на естественную резистентность коров-матерей и приплода / В. Н. Денисенко, О. Н. Грызлова, Г. Н. Печникова, П. А. Емельяненко // Ветеринария. – 1987. – № 12. – С. 53-56. – EDN VWCDJR.

49. Донник, И. М. Система обеспечения продуктивного здоровья высокопродуктивных коров в сельскохозяйственных организациях Свердловской области / И.М. Донник, И.А. Шкуратова, О.Г. Петрова и [др.] //

Научные рекомендации - Екатеринбург: Уральское издательство, 2008.- 124 с.

50. Дядичкина, Т. В., Косолапова, А. А. Влияние возраста и живой массы при первом осеменении на дальнейшую продуктивные качества коров / Т. В. Дядичкина, А. А. Косолапова // Каталог выпускных квалификационных работ Кузбасского государственного аграрного университета . – Кемерово, 2025. – С. 135-138. – EDN TTYDGC.

51. Елисеев, А. Н., Коломийцев, С. М., Толкачев, В. А. Влияние технологии содержания на состояние тканей пальцев у коров /А. Н. Елисеев, С. М. Коломийцев, В. А. Толкачев// Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: материалы VI междунар. науч.-практ. конф. Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет имени П. А. Столыпина, 2015. С. 15-17. EDN: TJTCPF

52. Ефимова, Л. В., Кулакова, Т. В. Влияние различных способов содержания на воспроизводительную способность коров / Л. В. Ефимова, Т. В. Кулакова // Эколого-биологические проблемы использования природных ресурсов в сельском хозяйстве : Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Екатеринбург, 2017.

53. Ефимова Л. В. Обоснование оптимального способа содержания коров в условиях красноярского края/ Л. В. Ефимова, А. Н. Лазаревич, Т. В. Зазнобина [и др.] // Главный зоотехник. – 2017. – № 12. – С. 3-14. – EDN ZVKXZF.

54. Журба, В. А., Стёпин, С. Г., Алексеев, И. С. Клинический статус коров при комплексном лечении язв венчика с использованием салфеток с наночастицами серебра / В. А. Журба, С. Г. Стёпин, И. С. Алексеев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – № 5. – С. 127–132.

55. Журба, В. А., Ковалёв, И. А., Лабкович, А. В. Лечебно-профилактические мероприятия при гнойно-некротических поражениях в

области пальцев у крупного рогатого скота на молочных комплексах : рекомендации / В. А. Журба, И. А. Ковалёв, А. В. Лабкович. – Витебск : ВГАВМ, 2019. – 24 с.

56. Журба, В. А., Ковалёв, И. А. Эффективность «Хуф Протект» при групповой обработки копытцев у коров / В. А. Журба, И. А. Ковалёв // Международный вестник ветеринарии. – Санкт-Петербург, 2020. – № 1. – С. 152–156.

57. Зазнобина, Т. В. Продуктивное долголетие коров в зависимости от возраста первого отела и сервис-периода / Т. В. Зазнобина, Л. В. Ефимова // Научное обеспечение животноводства Сибири : Материалы VII Международной научно-практической конференции, Красноярск, 2023. – С. 64-68. – DOI 10.52686/9785605087816_64. – EDN HNCILC.

58. Ибишов, Д. Ф. Влияние стресса на иммунитет крупного рогатого скота / Д. Ф. Ибишов, С. В. Поносов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 6(92). – С. 214-217. – DOI 10.37670/2073-0853-2021-92-6-214-217. – EDN THIGSQ

59. Информационно-аналитическая система (ИАС) «СЕЛЭКС» – Молочный скот. Племенной учет в хозяйствах : реестровая запись № 1927 от 23.09.2016 // Единый реестр российских программ для ЭВМ и баз данных : [сайт] / Минцифры России. – URL: (дата обращения: 01.05.2026).

60. Ильичева, И. В. Изменение биофизических свойств копытцевого рога у крупного рогатого скота при скармливании минеральных веществ : специальность 06.02.04 "Ветеринарная хирургия" : диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Ильичева Ирина Вячеславовна. – Рязань, 2009. – 103 с. – EDN NQQJWD.

61. Качалин, М. Д., В. В. Белогуров. Изменения копытцев крупного рогатого скота в условиях животноводства / М. Д. Качалин, В. В. Белогуров // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, зоотехнии, биотехнологии и экспертизы сырья и продуктов животного происхождения : Сборник трудов 5-й Научно-практической конференции в рамках мероприятий программы

"Приоритет-2030" и программы "Десятилетия науки и технологий" - МВА им. К.И. Скрябина. – Москва, 2026. – С. 551-553. – EDN LFIWTY.

62. Качалин, М. Д., Позябин С. В., Борхунова Е. Н. Методика оценки хромоты у животных при остеоартрозе / М. Д. Качалин, С. В. Позябин, Е. Н. Борхунова [и др.] // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2023. – № 12. – С. 6-14. – DOI 10.36871/vet.zoo.bio.202312101. – EDN UFRUGE

63. Камышенцев С. Г., Казарьянц М. А. Влияние условий содержания и своевременности обработки копытцев на продуктивность молочного скота/С. Г. Камышенцев, М. А. Казарьянц // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы: материалы 2-ой всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых (Благовещенск, 12 февраля 2025 г.). Благовещенск: Дальневосточный ГАУ, 2025. С. 28-34.

64. Камышенцев, С. Г. Шарвадзе, Р. Л. Влияние белково-витаминно-минерального концентрата на рост и развитие телят до 6-месячного возраста / С. Г. Камышенцев, Р. Л. Шарвадзе // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : Материалы международной научно-практической конференции. В 5 томах, Благовещенск, 18–19 апреля 2024 года. – Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2024. – С. 58-65. – DOI 10.22450/978-5-9642-0631-6-58-65. – EDN HWVMOF.

65. Камышенцев, С. Г. Влияние моциона на фертильность коров как фактор успешного осеменения / С. Г. Камышенцев // Актуальные исследования молодых ученых - результаты и перспективы : Материалы научно-практической конференции, посвященной Дню российской науки. В 2-х томах, Благовещенск, 11 февраля 2026 года. Том 1. – Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2026. – С. 239-244. – EDN NTQHEN.

66. Камышенцев, С. Г., Шарвадзе, Р. Л. Влияние профилактической обрезки копытцев при активном моционе на продуктивность коров и продолжительность межотельного периода / С. Г. Камышенцев, Р. Л.

Шарвадзе // Дальневосточный аграрный вестник. – 2026. – Т. 20, № 2. – С. 47-53. – DOI 10.22450/1999-6837-2026-20-2-47-53. – EDN LJVUCY.

67. Камышенцев, С. Г., Шарвадзе Р. Л. Влияние профилактической обрезки копыт и активного моциона на межотельный период и качество приплода у коров голштинской породы / С. Г. Камышенцев, Р. Л. Шарвадзе // Вестник АГАТУ. – 2026. – № 1(21). – С. 61-67. – EDN KLVWXS.

68. Ковалёв, И. А., Журба, В. А. Изменение лейкоцитарного профиля при лечении крупного рогатого скота с гнойными пододерматитами / И. А. Ковалёв, В. А. Журба // Международный вестник ветеринарии. – Санкт-Петербург, 2020. – № 3. – С. 124–129.

69. Ковалёв, И. А., Журба В. А. Результаты мониторинговых исследований заболеваний в области пальцев у коров / И. А. Ковалёв, В. А. Журба // Международный вестник ветеринарии. – Санкт-Петербург, 2020. – № 4. – С. 191–194.

70. Косов, В. А. Влияние предотельного моциона на процесс отела и восстановление репродуктивной функции коров / В. А. Косов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2026. – № 1(85). – С. 99-105. – DOI 10.48012/1817-5457_2026_1_99-105. – EDN WPEGEK.

71. Крючкова, Н. Н. Продолжительность хозяйственного использования и молочная продуктивность коров черно-пестрой породы в условиях Рязанской области / Н. Н. Крючкова // Сборник научных трудов профессорско-преподавательского состава и молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева : Материалы научно-практической конференции. – Рязань, 2009. – С. 226-228. – EDN RXLBZR.

72. Колесников, В. К. К проблеме профилактики хромоты и заболеваний дистального отдела конечностей коров / В. К. Колесников // Научно-образовательная среда как основа развития интеллектуального потенциала сельского хозяйства регионов России : материалы IV

Международной научно-практической конференции. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2024. – С. 123-126. – EDN TIWICV.

73. Колесников, В. К. Исследование влияния профилактического средства на здоровье конечностей коров / В. К. Колесников // Перспективные технологии и инновации в АПК в условиях цифровизации : Материалы IV Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 07 февраля 2025 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2025. – С. 110-112. – EDN NDRPGH

74. Кочиш, И. И., Савин, К. С., Найденский, М. С. Применение "Педилайна" в сочетании с дезковриками для профилактики заболеваний копыт КРС / И. И. Кочиш, К. С. Савин, М. С. Найденский // Ветеринарная медицина. – 2010. – № 2. – С. 9-12. – EDN NCPRWP.

75. Кочнев, Н. Н., Эрнст Л. К., Петухов, В. Л., Косолапиков, А. В. Селекционно-генетическая оценка устойчивости крупного рогатого скота к болезням конечностей / Н. Н. Кочнев, Л. К. Эрнст, В. Л. Петухов, А. В. Косолапиков // Сельскохозяйственная биология. – 2001. – Т. 36, № 6. – С. 23-28. – EDN QRDZFC.

76. Кугенев, П. В. Практикум по молочному делу [По спец. "Зоотехния"] / П. В. Кугенев, Н. В. Барабанщиков. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Агропромиздат, 1988. — 223,[1] с. : ил. : 21 см — (Учеб. и учеб. пособия для студентов вузов).; ISBN 5-10-000459-2

77. Кудияров, Д. В., Харлап С. Ю. Оценка воспроизводительных способностей коров голштинской породы / Д. В. Кудияров, С. Ю. Харлап // Современные технологии культивирования, переработки и хранения продукции АПК : Сборник тезисов. – Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет, 2022. – С. 132-133. – EDN NTGPRA

78. Кулакова, Т. В., Ефимова, Л. В., Иванова, О. В. Влияние способов содержания на молочную продуктивность и воспроизводительную способность коров / Т. В. Кулакова, Л. В. Ефимова, О. В. Иванова // Вестник

Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – № 8(154). – С. 127-132. – EDN WMBXJF.

79. Кутлукаев, И. И. Эффективность ткани ВИОН КН-1 в сочетании с антимикробными препаратами при лечении гнойно-некротических заболеваний пальцев у коров : специальность 16.00.05 : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук / Кутлукаев Игорь Иванович. – Казань, 2003. – 18 с. – EDN NHKZQD.

80. Лефлер, Т. Ф. Изменение белково- и жирномолочности в течение лактации / Т. Ф. Лефлер // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития : Материалы международной научно-практической конференции, , Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск, 2024. – С. 265-268. – EDN BEXMHP.

81. Лефлер, Т. Ф., Троицкая, И. В. К вопросу о влиянии возраста первого осеменения на эффективность производства молока / Т. Ф. Лефлер, И. В. Троицкая // Инновационные методы и технологии повышения продуктивности в молочном животноводстве : сборник материалов. – Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2023. – С. 71-77. – EDN MHQTFJ.

82. Лукьяновский, В. А. Биотехнологические закономерности возникновения ортопедических болезней у коров / В. А. Лукьяновский // Ветеринария. – 2005. – № 9. – С. 52–57.

83. Магомедова, В. С. Анализ микробиологического состава смывов с пораженных участков дистального отдела конечностей у коров/ В. С. Магомедова, Ю. Л. Ошуркова, А. В. Рыжаков и др. // Передовые достижения науки в молочной отрасли : Сборник научных трудов по результатам работы VII Международной научно-практической конференции, посвящённой дню рождения Николая Васильевича Верещагин. Вологда, 2025. – С. 63-67. – EDN PERJBF.

84. Малыш, М.Н. Аграрная экономика : Учеб. для студентов экон. специальностей аграр. вузов РФ / [Малыш М.Н., Волкова Т.Н., Громов В.Т. и

др.]; Под общ. ред. М.Н. Малыша. - 2. изд., перераб. и доп. - СПб. : Лань, 2002 (ГП Техн. кн.). - 687 с. : ил., табл.; 24 см. ISBN 5-8114-0379-8

85. Мартынова, Е. Н. Ястребова, Е. А. Физиологическое состояние коров в зависимости от микроклимата помещений / Е. Н. Мартынова, Е. А. Ястребова // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – № 8. – С. 53-56. – EDN RAVXZX.

86. Медведский, В. А. Гигиена животноводческих объектов / В. А. Медведский. – Витебск, 2001. – 248 с.

87. Медведева, Е. Г. Значение активного моциона в профилактике болезней конечностей / Е. Г. Медведева // Студенты - науке и практике АПК : материалы 104-й Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов. – Витебск, 2019. – С. 82-83. – EDN TYRRXR

88. Миколайчик И. Н., Морозова Л. А. Рациональное использование кормов и добавок в молочном скотоводстве / И. Н. Миколайчик , Морозова Л. А.//Монография. – Куртамыш: ГУП «Куртамышская типография», 2009. – 234 с.

89. Мударисов Р.М., Ахметзянова Г.Р., Семенов В.Г. Экстерьерно-конституциональные и хозяйственно-биологические особенности коров голштинской породы /Р.М. Мударисов , Г.Р. Ахметзянова , В.Г. Семенов // Продовольственная безопасность и устойчивое развитие АПК: мат. междунар. науч.-практ. конф.- Чебоксары: ФГБОУ ВПО ЧГСХА, 2015.- С.449-454

90. Молоканов, В. А., Щеглов, В. М., Байкенов, М. Т. Прогнозирование и профилактика болезней копыт у коров / В. А. Молоканов, В. М. Щеглов, М. Т. Байкенов // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2005. – № 12. – С. 42–43.

91. Молоканов, В. А. Этиопатогенез заболеваний копыт у высокопродуктивных коров / В. А. Молоканов // Проблемы хирургической патологии с-х ж-х : тез. докл. – Белая Церковь, 1992. – С. 69–70.

92. Надеждин, Д. Н., Марьин, Е. М., Ермолаев, В. А. Лейкоцитарный профиль крови у коров, больных гнойно-некротическими поражениями в области копыт / Д. Н. Надеждин, Е. М. Марьин, В. А. Ермолаев [и др.] // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2024. – № 4. – С. 82-85. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2024.4.82. – EDN HJZSGO.

93. Национальный союз обработчиков копыт // URL: <https://hooftrimming.ru/> (дата обращения: 01.02.2025).

94. Неверова, О. П., Харлап, С. Ю. Воспроизводительные функции коров голштинской породы и их взаимосвязь с молочной продуктивностью / О. П. Неверова, С. Ю. Харлап // Инновационные методы и технологии повышения продуктивности в молочном животноводстве : сборник материалов. – Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2023. – С. 105-111. – EDN CGYATL.

95. Нормы кормления и кормовые добавки для сельскохозяйственных животных: справочник / ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста. – М., 2018.

96. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. 3-е издание переработанное и дополненное./ Под ред. А. П. Калашникова, В. И. Фисинина, В. В. Щеглова, Н. И. Клейменова. – Москва. 2003. - 456 с.

97. Панько, И. С., Тихонюк, П. А., Стадник, П. А. Современные взгляды на болезни копыт у высокопродуктивных коров / И. С. Панько, П. А. Тихонюк, П. А. Стадник// Актуальные проблемы ветеринарии: тр. Междунар. науч.-практ. конференции. - Троицк. - 2004. - С. 97-99.

98. Плохинский, Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский. - Москва: Колос, 1969. - 256 с

99. Племяшов К. В., Стекольников А. А., Никитин И. Н. Прогнозирование нарушения воспроизводительной функции у коров / К. В. Племяшов, А. А. Стекольников, И. Н. Никитин [и др.]// Ветеринария. – 2022. – № 2. – С. 37-40. – DOI 10.30896/0042-4846.2022.25.2.37-40. – EDN RRTVKA.

100. Плешков, В. А., Касьянов, Р. О., Смоловская, О. В. Показатели роста и развития молодняка в зависимости от возраста и массы при осеменении первотелок матерей / В. А. Плешков, Р. О. Касьянов, О. В. Смоловская // Достижения зоотехнической науки в решении актуальных задач животноводства и аквакультуры: международный научный симпозиум, посвященный 150-летию со дня рождения выдающегося ученого в области зоотехнии академика Е. Ф. Лискуна : сборник статей. Т. 1. - Москва: Издательство РГАУ - МСХА, 2023. - С. 191-194. EDN: HVFCVM

101. Плешков, В. А., Касьянов, Р. О., Смоловская, О. В. Влияние возраста и живой массы при первом осеменении на продуктивные параметры первотелок / В. А. Плешков, Р. О. Касьянов, О. В. Смоловская // Развитие производительных сил Кузбасса: история, современный опыт, стратегия будущего: материалы Международной научно-практической конференции. В 4-х томах - Москва: Российская академия наук, 2024. - С. 416-419. EDN: YKJNMW

102. Плященко, С. И. Стрессы – благо или зло? / С. И. Плященко. – Мн. : Ураджай, 1991. – 170 с.

103. Повышение воспроизводительной способности молочных коров : учеб. пособие для студентов вузов по зооветеринар. специальностям / А. Е. Болгов [и др.] ; под ред. А. Е. Болгова . – Петрозаводск 2003. – ISBN 5-8021-0246-2. – EDN QKVZFR.

104. Позябин С. В., Белогуров В. В., Азарнова Т. О. [и др.] Проблематика гематологических нарушений при патологиях копыт у крупного рогатого скота /С. В. Позябин, В. В. Белогуров, Т. О. Азарнова [и др.]// Высокоэффективные технологии в агропромышленном комплексе : Сборник материалов III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 285-летию со дня рождения Болотова Андрея Тимофеевича и приуроченной к Году педагога и наставника. – Елец: Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, 2023. – С. 147-149. – EDN NDMQWO.

105. Позябин, С. В., Борхунова, Е. Н., Белогулов В. В, Качалин М. Д. Морфологические изменения копыт крупного рогатого скота молочного направления продуктивности в условиях интенсивного животноводства / С. В. Позябин, Е. Н. Борхунова, В. В. Белогулов, М. Д. Качалин // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2023. – № 107. – С. 271-277. – DOI 10.21515/1999-1703-107-271-277. – EDN HPITHP.

106. Позябин, С. В., Борхунова, Е. Н., Белогулов, В. В. Сочетанные патологии дистального отдела конечностей у коров молочного направления продуктивности / С. В. Позябин, Е. Н. Борхунова, В. В. Белогулов [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2024. – № 2. – С. 362-371. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2024.2.362. – EDN CNZQBJ

107. Полозюк, О.Н. Гематология: учебное пособие / О.Н. Полозюк, Т.М. Ушакова; Донской ГАУ. - Персиановский : Донской ГАУ, 2019. – 159 с.

108. Подпалай, Т. В., Дровняк, Е. В. Технологическая среда и поведение телят в молозивный период /Т. В. Подпалай , Е. В. Дровняк // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. 2013. №16 (1).

109. Прохоренко, П. Н. Межпородное скрещивание в молочном скотоводстве / П. Н. Прохоренко, Ж. Г. Логинов. — Москва : Россельхозиздат, 1986. — 191 с.

110. Пэк Л. Исследования состояния копыт у крупного рогатого скота при промышленной системе содержания и разработка технологических средств по уходу/ Л. Пэк//. Сборник научных трудов–М., 1987. С. 111-114.

111. Раджабов, Ф. М. Влияние использования разных жмыхов в комбикормах в кормлении лактирующих коров / Ф. М. Раджабов, Э. С. Шамсов, М. Т. Каримзода [и др.] // Аграрный вестник Приморья. – 2020. – № 1(17). – С. 31-36. – EDN MQKKHL.

112. Разанова, Е. П., Голубенко, Т. Л. Влияние кратности доения и способов содержания при раздое на продуктивность коров / Е. П. Разанова,

Т. Л. Голубенко // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2021. – № 24-2. – С. 194-200. – EDN YZYKTT.

113. Рекомендации по детализированному кормлению молочного скота : Справочное пособие / А. В. Головин, А. С. Аникин, Н. Г. Первов [и др.]. – Дубровицы: Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства имени академика Л.К. Эрнста, 2016. – 242 с. – ISBN 978-5-902483-43-4. – EDN XGBOKZ.

114. Репринцева, Ю. С. Изучение климата Амурской области в трудах исследователей и учёных / Ю. С. Репринцева // Вопросы географии Верхнего Приамурья. – 2022. – № 9. – С. 16-21. – EDN LINDTF.

115. Руколь, В. М. Технологические основы ветеринарного обслуживания молочного крупного рогатого скота с хирургическими болезнями в Республике Беларусь: дис. ... д-ра ветеринарных наук: 06.02.04 / В. М. Руколь; Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины. – Санкт-Петербург, 2013. – 461 с.

116. Руколь, В. М. Влияние кормления и содержания на возникновение болезней конечностей коров / В. М. Руколь // Ветеринария. – 2011. – № 8. – С. 8-11. – EDN NXWLYB.

117. Руколь, В. М., Волков А. П. Взаимосвязь между моционом животных и болезнями конечностей / В. М. Руколь, А. П. Волков // Инновационные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции: Материалы международной научно-практической конференции. – Владикавказ: Горский государственный аграрный университет, 2012. – С. 174-175. – EDN YQOSRP.

118. Руколь, В. М., Медведева, Е. Г. Влияние моциона на твердость копытцевого рога у молодняка крупного рогатого скота / В. М. Руколь, Е. Г. Медведева // Актуальные проблемы лечения и профилактики болезней молодняка : материалы Международной научно-практической конференции, Витебск, 2020. – С. 116-119. – EDN ILQBBD.

119. Руколь, В. М. Моцион - залог продуктивного долголетия коров / В. М. Руколь // Farm Animals. – 2014. – № 3(7). – С. 18-25. – EDN SNQPLB.

120. Руколь, В. М. Журба, В.А. Болезни конечностей у крупного рогатого скота в условиях интенсификации молочного скотоводства: монография / В.М. Руколь, В.А. Журба. – Витебск: ВГАВМ, 2022. – 368 с. – ISBN 978-985-591-156-3.

121. Руколь В. М., Лях А. Л., Ховайло Е. В. Язвы пальцев у крупного рогатого скота (этиопатогенез, лечение и профилактика) / В. М. Руколь , А. Л. Лях , Е. В. Ховайло //рекомендации. Витебск: Витебская государственная академия ветеринарной медицины, 2015. 28 с

122. Руколь, В. М., Журба, В. А., Веремей, Э. И. Профилактика болезней конечностей коров и предупреждения роста рогов у телят на молочных комплексах Гродненской области : рекомендации / В. М. Руколь, В. А. Журба, Э. И. Веремей. – Витебск : ВГАВМ, 2011. – 28 с.

123. Руколь, В. М. Уход за копытами – жизненная необходимость / В. М. Руколь // Животноводство России. – 2016. – № 1. – С. 37–39.

124. Савин, К. С., Кочиш И. И. Влияние различных способов обработки копыт коров на некоторые показатели их резистентности в различные периоды года / К. С. Савин, И. И. Кочиш // Зоотехния. – 2012. – № 2. – С. 19. – EDN OXZZDT

125. Сапего В. И., Плященко С. И., Берник Е. В., Ляхов Е. Н. Профилактика нарушения обмена веществ у телят микроэлементами / В. И. Сапего, С. И. Плященко, Е. В. Берник, Е. Н. Ляхов // Ветеринария. – 2005. – № 3. – С. 46-48. – EDN OGKWDT.

126. Сарапкин, В. Г. Методы повышения продуктивности и долголетия коров черно-пестрой породы в Среднем Поволжье : Монография / В. Г. Сарапкин. – Москва : ФГБНУ "Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела", 2004. – 112 с. – ISBN 5-87958-185-3. – EDN OUUNPX.

127. Свитенко, О. В. Влияние показателей микроклимата на молочную продуктивность голштинских коров / О. В. Свитенко // Современные векторы развития науки : Сборник статей по материалам ежегодной научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2023 год. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, 2024. – С. 279-281. – EDN LXBBLP.

128. Сейдалиев, Н. Б., Джунусова, Р. Ж., Майкотов, А. Н. Эффективные приемы повышения фертильности коров в молочном скотоводстве / Н. Б. Сейдалиев, Джунусова Р. Ж., Майкотов А. Н. // Наука и образование. 2019. № 3 (56). С. 298-303.

129. Семенов, В. Г., Никитин, Д. А., Герасимова, Н. И., Васильев, В. А. Реализация воспроизводительных качеств коров и продуктивного потенциала телят / В. Г. Семенов , Д. А. Никитин , Н. И. Герасимова , В. А. Васильев // Известия Международной академии аграрного образования.- Санкт-Петербург, 2017.- Вып. № 33.- С. 172-175.

130. Семенов, Б. С. Назарова, А. В., Сергеева, М. А. Болезни копыт у коров: профилактика и лечение : монография / Б. С. Семенов, А. В. Назарова, М. А. Сергеева. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 48 с.

131. Сивкин, Н. В., Стрекозов, Н. И. О технологических группах при привязном и беспривязном способах содержания голштинских коров / Н. В. Сивкин, Н. И. Стрекозов // Высокоэффективные научно-технологические разработки в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции : Сборник научных трудов по материалам V - юбилейной международной научно-практической конференции. Том 1. – Махачкала: Дагестанский государственный аграрный университет им. М.М. Джамбулатова, 2026. – С. 531-534. – EDN LZHVWW.

132. Сивкин, Н. В., Арутюнян, О. Н. Технологические аспекты повышения эффективности использования голштинского скота на фермах / Н. В. Сивкин, О. Н. Арутюнян // Молочное и мясное скотоводство. – 2026. – № 1. – С. 14-17. – DOI 10.33943/MMS.2026.85.91.002. – EDN YTYDKN.

133. Сидорова, В. Ю., Петров Е. Б. К вопросу о методах выявления стресса у мясного крупного рогатого скота / В. Ю. Сидорова, Е. Б. Петров // Техника и технологии в животноводстве. – 2022. – № 3(47). – С. 5-10. – DOI 10.51794/27132064-2022-3-5. – EDN ULXQTE.

134. Соловьев, А. А. Жирномолочность коров и пути её повышения / А. А. Соловьев, канд. с.-х. наук; Вологод. с.-х. ин-т. — Москва : Сельхозгиз, 1941.

135. Стекольников, А. А., Семенов, Б. С. , Веремей, Э. И. О технологических условиях ветеринарного обслуживания молочных комплексов / А. А. Стекольников, Б. С. Семенов, Э. И. Веремей // Международный вестник ветеринарии. – 2009. – № 4. – С. 8–12.

136. Тимошенко, В. Н., Музыка, А. А., Москалев, А. А., Кольга, Д. Ф. Влияние микроклимата на продуктивность коров / В. Н. Тимошенко, А. А. Музыка, А. А. Москалев, Д. Ф. Кольга // Инновационные технологии в производстве сельскохозяйственной продукции : Сборник научных статей Международной научно-практической конференции. – Минск, 2015. – С. 601-606. – EDN DASXCD.

137. Тимошенко, В. Н., Музыка, А. А., Москалев, А. А., Ковалевский И. Сохраняем здоровье копыт / В. Н. Тимошенко, А. А. Музыка, А. А. Москалев, И. Ковалевский // Животноводство России. – 2015. – № 1. – С. 33-35. – EDN UIXJDL.

138. Туников, Г. М. Биологические основы продуктивности крупного рогатого скота : учебное пособие / Г. М. Туников, И. Ю. Быстрова. — 2-е изд., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — ISBN 978-5-8114-2820— С. 259.).

139. Труфанов, В. Г. Продуктивное долголетие коров холмогорской породы в условиях рязанской области / В. Г. Труфанов // Селекция, кормление, содержание сельскохозяйственных животных: сб. науч. тр. ВНИИплем. - М., 2002. - С. 27-30.

140. Тюрин, В. Г., Потемкина, Н. Н., Кочиш И. И. Система зоогигиенического контроля на молочно-товарных фермах крупного рогатого скота / В. Г. Тюрин, Н. Н. Потемкина, И. И. Кочиш // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологии : Сборник научных трудов, посвященный 95-летию Московской государственной академии ветеринарной медицины и биотехнологии имени К. И. Скрябина. – Москва: Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина, 2014. – С. 427-429. – EDN VDEFJR

141. Улимбашев, М. Б. Продуктивные и некоторые биологические особенности коров-первотелок разного генотипа в зависимости от паратипических факторов : специальность 06.02.01 "Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Улимбашев Мурат Борисович. – Нальчик, 2004. – 23 с. – EDN NJQVBT.

142. Федоренко, А. А., Груздков, И. В. Способы содержания крупного рогатого скота / А. А. Федоренко, И. В. Груздков // Инновационные идеи молодых - десятилетию науки и технологий : Сборник материалов Международной научно-практической конференции. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – С. 592-595. – EDN TSSZQO.

143. Ферчичи, М. А., Джеммали, Б., Ларби, М. Б., Гара, А. Б. Связь генетического полиморфизма генов STAT5A и GH/MspI с частотой хромоты у коров голштинской породы в Тунисе. /Ферчичи, М. А., Джеммали, Б., Ларби, М. Б., Гара, А. Б.//J Anim Res, 2022. Vet Sci 6: 032

144. Фролова, Е. М., Евстафьев, Д. М., Гавриков, А. М. Влияние некоторых факторов на воспроизводительные способности высокопродуктивных коров и телок / Е. М. Фролова, Д. М. Евстафьев, А. М. Гавриков // Зоотехния. – 2014. – № 10. – С. 28-29. – EDN STXXHJ.

145. Хузин, Д. А. Причины распространения и меры борьбы с массовыми заболеваниями копытцев крупного рогатого скота /Д. А. Хузин //

Современные проблемы, перспективы и инновационные тенденции развития аграрной науки. Махачкала - 2010. С. 349-352.

146. Чабаяев М. Г. Эффективность с использования различных уровней биологически активных веществ в рационах высокопродуктивных коров в период раздоя / Чабаяев М. Г. //– Дальневосточный аграрный вестник. 2020. №2 (54). С. 65-71

147. Чабаяев, М.Г., Шарвадзе, Р.Л., Бурмага, А.В., Камышенцев, С.Г. Активный моцион и уход за копытами как факторы улучшения продуктивности и воспроизводства высокопродуктивных коров /М.Г. Чабаяев, Р.Л. Шарвадзе, А.В. Бурмага, С.Г. Камышенцев // Проблемы развития АПК региона №4 (64), 2025. С.131

148. Чабаяев, М. Г. Эффективность применения кормовых добавок природного происхождения в молочном скотоводстве Якутии / М. Г. Чабаяев, Р. Л. Шарвадзе, А. И. Григорьева [и др.] // Проблемы развития АПК региона. – 2025. – № 2(62). – С. 106-111. – DOI 10.52671/20790996_2025_2_106. – EDN DUPMFY.

149. Чернигов, Ю. В., Чернигова, С. В., Чернигов, С. Ю., Айдарова Е. П. Активный моцион крупного рогатого скота при круглогодичном стойловом содержании /Ю. В. Чернигов, С. В. Чернигова, С. Ю. Чернигов, Е. П., Айдарова //Аграрная наука - сельскому хозяйству : сборник статей: в 3 книгах. Том Книга 3. – Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2016. – С. 62-64. – EDN VYNYGL.

150. Шарвадзе Р. Л, Согорин С. А., Гайдукова Е. М. [и др.] Молочная продуктивность и репродуктивность первотелок голштинской породы воронежской и амурской селекций в сравнительном аспекте / // Дальневосточный аграрный вестник. – 2025. – Т. 19, № 2. – С. 96-104. – DOI 10.22450/1999-6837-2025-19-2-96-104. – EDN RCXXAW.

151. Шарвадзе Р.Л. Значение активного моциона и профилактической обработки копыт для высокопродуктивных коров/ Шарвадзе Р.Л., Камышенцев С.Г., Чабаяев М.Г. [и др.]// Зоотехния. – 2026. – № 5.

152. Шарвадзе Р. Л. Включение пропиленгликоля в рационы при раздое коров / Шарвадзе Р. Л., Бабухадия К. Р., Бурмага А. В. и др. // Экологическое благополучие растительного и животного мира. М: 2017. – 157 с.

153. Шалатанов, И. С. Диспансеризация высокопродуктивных коров / И. С. Шалатанов // Ветеринария сельскохозяйственных животных : научно-практический ежемесячный журнал. – М., 2006. – № 10. – С. 4–6.

154. Шевелева, О. М. Смирнова, Т. Н., Сухих, Н. С. Влияние уровня молочной продуктивности коров первой лактации на долголетие коров и пожизненную продуктивность / О. М. Шевелева, Т. Н. Смирнова, Н. С. Сухих // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2020. – № 4(61). – С. 95-99. – DOI 10.34655/bgsha.2020.61.4.015. – EDN WKQUPY.

155. Щипцова, Е. А., Печкина, Е. А. К вопросу об исследовании климата Амурской области / Е. А. Щипцова, Е. А. Печкина // Вопросы географии Верхнего Приамурья. – 2018. – № 5. – С. 55-61. – EDN TBZZPI.

156. Экономика предприятий АПК : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 080502 - "Экономика и управление на предприятии АПК" / В. И. Нечаев, П. Ф. Парамонов, И. Е. Халявка. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2010. - 461 с.

157. В. А. Ермолаев. Этиология, распространение заболеваний копыт крупного рогатого скота в зимне-стойловый период / В. А. Ермолаев, Е. М. Марьин, В. В. Идогов [и др.] // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения : материалы Международной научно-практической конференции. – Ульяновск : Ульяновская ГСХА, 2009. – Т. 3. – С. 49–52.

158. Якименко, Л. А. Воспроизводительные качества голштинизированных черно-пестрых телок / Л. А. Якименко // Молодые ученые АПК Самарской области : Сборник научных трудов / Самарская государственная сельскохозяйственная академия. – Самара : Самарская

государственная сельскохозяйственная академия, 2010. – С. 151-152. – EDN TRHQDR.

159. Яковчик, Н. С. Кормление и содержание высокопродуктивных коров / Н. С. Яковчик, А. М. Лапотко ; под ред. С. И. Плященко. – Молодечно : Победа, 2005. – 287 с.

160. Aoki, Y. Changes in walking parameters of milking cows after hoof trimming. /Y. Aoki, , M. Kamo, ,H. Kawamoto et al // Journal of Animal Science, 2006. 77,103-109. DOI: [10.1111/j.1740-0929.2006.00326.x](https://doi.org/10.1111/j.1740-0929.2006.00326.x)

161. Alvergnas, M., Strabel, T., Rzewuska, K., Sell-Kubiak, E. Claw disorders in dairy cattle: Effects on production, welfare and farm economics with possible prevention methods. / M. Alvergnas, , T. Strabel, , K. Rzewuska, E. Sell-Kubiak, // Livestock Science, 2019. – 222(4), 54-64.

162. Bormann, J.M. Pregnancy rate and first-service conception rate in Angus heifers./J.M. Bormann ,L.R. Totir , S.D. Kachman et al// J Anim Sci. 2006;84(8):2022–5. DOI: [10.2527/jas.2005-615](https://doi.org/10.2527/jas.2005-615)

163. Bicalho R.C., Warnick L.D., Guard C.L. Strategies to analyze milk losses caused by diseases with potential incidence throughout the lactation: A lameness example / R. C. Bicalho., L.D. Warnick , C. L. Guard // Journal of Dairy Science. – 2008. – Vol. 91. – P. 2653–2661.

164. Charfeddine, N., Perez-Cabal, M.A. Effect of claw disorders on milk production, fertility, and longevity, and their economic impact in Spanish Holstein cows. /N. Charfeddine, , M. A. Perez-Cabal// Journal of Dairy Science, 2017. 100(1), 653-665. DOI: [10.3168/jds.2016-11434](https://doi.org/10.3168/jds.2016-11434)

165. Coulon, J.B., Lescourret, F., Fonty, A. Effect of foot lesions on milk production by dairy cows./J.B.Coulon, , F. Lescourret, , A. Fonty // Journal of Dairy Science, 1996. 79(1), 44-49. DOI: [10.3168/jds.S0022-0302\(96\)76332-4](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(96)76332-4)

166. Dickinson, S. E. Evaluation of age, weaning weight, body conditionscore, and reproductive tract score in pre-selected beef heifers relative to reproductive potential / S. E. Dickinson// Journal of Animal Science and Biotechnology. - 2019. - T. 10, № 1. - C. 1 7. EDN: [YNBMPA](https://doi.org/10.2527/ynbmbpa)

167. Demir, P., Yayla, S., Aksoy, O., Ozaydin, I. Financial losses from foot diseases in cattle farms in Kars province./P. Demir, S. Yayla, O. Aksoy, I. Ozaydin, // Turkish Journal of Veterinary Animal Science, 2013. 37(1), 20-25. DOI: [10.3906/vet-1105-26](https://doi.org/10.3906/vet-1105-26)

168. Erol, H., Atalan, G., Yonez, M.K., Ozkocak, T.B. (2019). The Effect of hoof trimming on milk yield in dairy cattle. / H. Erol, G. Atalan, M.K. Yonez, T.B Ozkocak, // International Journal of Scientific & Technology Research, 5(5),51-56

169. Demir, T. The effect of routine hoof trimming on locomotion score, ruminating time, activity, and milk yield of dairy cows. /T. Demir, Y. Van Hertem, M. Parment et al// Journal of Dairy Science, Volume 97, Issue 8, 2014, Pages 4852-4863, ISSN 0022-0302, <https://doi.org/10.3168/jds.2013-7576>

170. Eicher, S.D. , Lay, D.C, Arthington, J.D., Schutz, M.M. Effects of rubber flooring during the first 2 lactations on production, locomotion, hoof health, immune functions, and stress. /S.D. Eicher, D.C. Lay, J.D. Arthington, M.M. Schutz //Journal of Dairy Science, Volume 96, Issue 6, 2013, Pages 3639-3651, ISSN 0022-0302, <https://doi.org/10.3168/jds.2012-6049>.

171. Frankena, K. The effect of digital lesions and floor type on locomotion score in Dutch dairy cows. / K. Frankena, J.G Somers, W.G. Schouten et al // Preventive Veterinary Medicine, 2009. 88(2), 150-157. DOI: [10.1016/j.prevetmed.2008.08.004](https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2008.08.004)

172. Gutierrez, K. Effect of reproductive tract scoring on reproductive efficiency in beef heifers bred by timed insemination and natural service versus only natural service. /K. Gutierrez R. Kasimanickam , A. Tibary et al //Theriogenology. 2014;81(7):918–24. DOI:10.1016/j.theriogenology.2014.01.008

173. G. Stoddard, G. Cramer. Observational study evaluating the association of hoof trimming with dairy cattle behavior and milk yield in Canada and the United Kingdom. /G. Stoddard, G. Cramer. // JDS Communications, Volume 5, Issue 4, 2024, Pages 322-326, ISSN 2666-9102, <https://doi.org/10.3168/jdsc.2023-0493>.

174. Haskell, M.J. Housing system, milk production, and zero-grazing effects on lameness and leg injury in dairy cows /M.J. Haskell, , L.J. Rennie , V.A. Bowell et al// Journal of Dairy Science. – 2006. – Vol. 89. – P. 4259–4266.

175. Hamilton, C. Mastitis and related management factors in certified organic dairy herds in Sweden / C. Hamilton; U. Emanuelson; K. Forslund [et al.] // //Actaveter. scand. - 2006. - Vol.48. - P.18 -19.

176. Litman, G. Reconstructing immune phylogeny: new perspectives / G. Litman, J. Cannon, L. Dishaw / // Nat Rev Immunol. – 2005. – Vol. 11. – P. 866–879.

177. McLellan KJ, Weary DM, von Keyserlingk MAG. Effects of free-choice pasture access on lameness recovery and behavior of lame dairy cattle. /K.J. McLellan , D.M. Weary, von Keyserlingk MAG. //J Dairy Sci. 2022 Aug;105(8):6845-6857. doi: 10.3168/jds.2021-21042. Epub 2022 Jun 9. PMID: 35691750.

178. Nuss, K., Paulus, N. Measurements of claw dimensions in cows before and after functional trimming: A post mortem study / K. Nuss, N. Paulus // Vet. J. – 2006. – Vol. 172, № 2. – P. 284–292.

179. Pancer, Z., Cooper, M. The evolution of adaptive immunity / Z. Pancer, M. Cooper // Annu Rev Immunol. – 2006. – Vol. 24. – P. 497–518.

180. Rushen J., de Passillé A.M. Effects of roughness and compressibility of flooring on cow locomotion / J. Rushen, A. M. de Passillé //Journal of Dairy Science. – 2006. – Vol. 89. – P.

181. Sporndly, E., Wredle, E. Automatic milking and grazing-effects of distance to pasture and level of supplements on milk yield and cow behavior / E. Sporndly, E. Wredle // J. Dairy Sci. – 2004. – Vol. 87. – P. 1702–1712.

182. Stoddard, G. Cramer, G. Observational study evaluating the association of hoof trimming with dairy cattle behavior and milk yield in Canada and the United Kingdom / G. Stoddard, G. Cramer // JDS Communications. – 2024. – DOI 10.3168/jdsc.2023-0493. – EDN GSNDU.

183. Steinberger, S., Rauch H., Spiekers, H. Vollweide mit Winterkalbung aus Bayern. Österreichische Fachtagung für Biologische Landwirtschaft gemäss Fortbildungsplan des Bundes "Low-Input" Vollweidehaltung von Milchkühen in Österreich / S. Steinberger; P. Rauch; Spiekers // Arch. Andrology. - 2008. - Vol. 6. - P. 105-107.

184. Stefler, J., Bak, J., Lejtenyi, G. Tartastechnológiai megoldások hatása a tejelőtehen-tartás eredményességére /J.Stefler; // Allattenyészt. Takarmányozás. - 2001.- Vol. 50 - P. 531-547.

185. Semenov V.G., Baimukanov D.A., Tyurin V.G. Nonspecific protection of the organism of cows-mothers and calves in realization of reproductive and productive qualities /V.G. Semenov , D.A. Baimukanov , V.G. Tyurin et al// Reports of the national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan - 2018. - Vol. 3, № 319. - P. 26 -38.

186. Thilsing, T., Larsen T., Jorgensen R., Houe, H. The effect of dietary calcium and phosphorus supplementation in zeolite a treated dry cows on periparturient calcium and phosphorus homeostasis's / T. Thilsing, T. Larsen, R. Jorgensen, H. Houe // Journal of Veterinary Medicine Series A. – 2007. – Vol. 54, № 2. – P. 82–91.

187. Uhrincat, M., Broucek, J., Hanus, A. Vplyv ustajnenia krav v období statia na suchu a porodu na rast teliat a reprodukciu matiek / M. Uhrincat, J. Broucek, A. Hanus // Pol'nohospodarstvo. – 2000. - R.46. - S. 374-386.

188. Van Amstel, S. R. Palm F. L., Shearer J. K. Measurement of the thickness of the corium and subcutaneous tissue of the hind claws of dairy cattle by ultrasound / S. R. Van Amstel, F. L. Palm, J. K. Shearer // The Veterinary Record 155. – 2004. – P. 630–633.

189. Yakan, S. Effects of hoof trimming on feed consumption, milk yield, oxidant and antioxidant system in dairy cows with hoof deformities. /S. Yakan, //Journal of Advances in VetBio Science and Techniques, 2023. 8(1), 47-58. <https://doi.org/10.31797/vetbio.1095385>.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Изменение живой массы подопытных коров
Контрольная группа

Номер коровы	Дни опыта					
	1	60	120	180	240	300
1	507	481	509	531	555	579
2	523	490	519	524	531	563
3	530	487	521	539	559	581
4	652	602	631	649	659	680
5	735	693	722	738	748	752
6	740	693	724	741	746	760
7	740	691	729	745	743	750
8	705	651	684	701	711	721
9	736	684	711	727	733	734
Сумма	5868	5472	5751	5895	5985	6120
M±m	652±34,32	608±31,99	639±32,21	655±32,43	665±30,64	680±27,58

1-я опытная группа

Номер коровы	Дни опыта					
	1	60	120	180	240	300
1	500	476	520	541	551	567
2	511	479	526	552	558	574
3	513	481	528	549	557	573
4	645	613	660	686	694	710
5	738	706	753	779	787	800
6	748	714	761	787	795	814
7	743	667	714	740	756	772
8	703	622	669	695	703	719
9	749	660	710	746	746	762
Сумма	5850	5418	5841	6075	6147	6291
M±m	650±37,12	602±32,73	649±32,96	675±33,77	683±33,79	699±33,78

2-я опытная группа

Номер коровы	Дни опыта					
	1	60	120	180	240	300
1	500	476	514	552	563	575
2	518	487	525	541	546	564
3	525	483	528	559	562	577
4	645	602	637	668	676	691
5	734	681	728	757	765	780
6	734	684	720	750	763	773
7	729	691	735	763	766	782
8	698	652	701	730	733	748
9	731	680	717	746	755	774
Сумма	5814	5436	5805	6066	6129	6264
M±m	646±34,29	604±31,78	645±32,11	674±32,22	681±32,39	696±32,37

Приложение 2

Изменение абсолютного прироста живой массы подопытных коров, кг ($M \pm m$)

Контрольная группа

Номер коровы	Дни опыта					
	1-60	61-120	121-180	181-240	241-300	1-300
1	-26	28	22	24	24	72
2	-33	29	5	7	32	40
3	-43	34	18	20	22	51
4	-50	29	18	10	21	28
5	-42	29	16	10	4	17
6	-47	31	17	5	14	20
7	-49	38	16	-2	7	10
8	-54	33	17	10	10	16
9	-52	27	16	6	1	-2
Сумма	-396	278	145	90	135	252
$M \pm m$	$-44,0 \pm 3,08$	$30,9 \pm 1,17$	$16,1 \pm 1,52$	$10,0 \pm 2,61$	$15,0 \pm 3,46$	$28,0 \pm 7,60$

1-я опытная группа

Номер коровы	Дни опыта					
	1-60	61-120	121-180	181-240	241-300	1-300
1	-24	44	21	10	16	67
2	-32	47	26	6	16	63
3	-32	47	21	8	16	60
4	-32	47	26	8	16	65
5	-32	47	26	8	13	62
6	-34	47	26	8	19	66
7	-76	47	26	16	16	29
8	-81	47	26	8	16	16
9	-89	50	36	0	16	13
Сумма	-432	423	234	72	144	441
$M \pm m$	$-48,0 \pm 8,62$	$47,0 \pm 0,50$	$26,0 \pm 1,44$	$8,0 \pm 1,37$	$16,0 \pm 0,50$	$49,0 \pm 7,58$

2-я опытная группа

Номер коровы	Дни опыта					
	1-60	61-120	121-180	181-240	241-300	1-300
1	-24	38	38	11	12	75
2	-31	38	16	5	18	46
3	-42	45	31	3	15	52
4	-43	35	31	8	15	46
5	-53	47	29	8	15	46
6	-50	36	30	13	10	39
7	-38	44	28	3	16	53
8	-46	49	29	3	15	50
9	-51	37	29	9	19	43
Сумма	-378	369	261	63	135	450
$M \pm m$	$-42,0 \pm 3,22$	$41,0 \pm 1,75$	$29,0 \pm 1,90$	$7,0 \pm 1,24$	$15,0 \pm 0,91$	$50,0 \pm 3,45$

Изменение среднесуточного прироста живой массы подопытных коров, кг ($M \pm m$)

Контрольная группа

Номер коровы	Дни опыта					
	1-60	61-120	121-180	181-240	241-300	1-300
1	-0,433	0,467	0,367	0,400	0,400	0,240
2	-0,550	0,483	0,083	0,117	0,533	0,133
3	-0,717	0,567	0,300	0,333	0,367	0,170
4	-0,833	0,483	0,300	0,167	0,350	0,093
5	-0,700	0,483	0,267	0,167	0,067	0,057
6	-0,783	0,517	0,283	0,083	0,233	0,067
7	-0,817	0,633	0,267	-0,033	0,117	0,033
8	-0,900	0,550	0,283	0,167	0,167	0,053
9	-0,867	0,450	0,267	0,100	0,017	-0,007
$M \pm m$	-0,733 $\pm$ 0,051	0,515 $\pm$ 0,020	0,268 $\pm$ 0,025	0,167 $\pm$ 0,044	0,250 $\pm$ 0,058	0,093 $\pm$ 0,025

1-я опытная группа

Номер коровы	Дни опыта					
	1-60	61-120	121-180	181-240	241-300	1-300
1	-0,400	0,733	0,350	0,167	0,267	0,223
2	-0,533	0,783	0,433	0,100	0,267	0,210
3	-0,533	0,783	0,350	0,133	0,267	0,200
4	-0,533	0,783	0,433	0,133	0,267	0,217
5	-0,533	0,783	0,433	0,133	0,217	0,207
6	-0,567	0,783	0,433	0,133	0,317	0,220
7	-1,267	0,783	0,433	0,267	0,267	0,097
8	-1,350	0,783	0,433	0,133	0,267	0,053
9	-1,483	0,833	0,600	0,000	0,267	0,043
$M \pm m$	-0,800 $\pm$ 0,144	0,783 $\pm$ 0,008	0,433 $\pm$ 0,024	0,133 $\pm$ 0,023	0,267 $\pm$ 0,008	0,163 $\pm$ 0,025

2-я опытная группа

Номер коровы	Дни опыта					
	1-60	61-120	121-180	181-240	241-300	1-300
1	-0,400	0,633	0,633	0,183	0,200	0,250
2	-0,517	0,633	0,267	0,083	0,300	0,153
3	-0,700	0,750	0,517	0,050	0,250	0,173
4	-0,717	0,583	0,517	0,133	0,250	0,153
5	-0,883	0,783	0,483	0,133	0,250	0,153
6	-0,833	0,600	0,500	0,217	0,167	0,130
7	-0,633	0,733	0,467	0,050	0,267	0,177
8	-0,767	0,817	0,483	0,050	0,250	0,167
9	-0,850	0,617	0,483	0,150	0,317	0,143
$M \pm m$	-0,700 $\pm$ 0,054	0,683 $\pm$ 0,029	0,483 $\pm$ 0,032	0,117 $\pm$ 0,021	0,250 $\pm$ 0,015	0,167 $\pm$ 0,012

Показатели молочной продуктивности и качества молока (первый этап), $M \pm m$
Контрольная группа

Номер коровы	Среднесуточный удой, кг	Показатели качества молока			
		массовая доля жира, %	массовая доля белка, %	СОМО, %	плотность кг/м ³
1	2	3	4	5	6
Контрольная дойка - 1					
1	30	3,49	3,00	8,22	1027,7
2	30	3,51	2,98	8,24	1027,9
3	35	3,50	3,00	8,16	1028,1
4	39	3,42	3,06	8,18	1028,2
5	40	3,53	3,02	8,12	1028,4
6	44	3,45	3,08	8,14	1028,5
7	45	3,57	3,10	8,26	1028,7
8	46	3,50	3,12	8,28	1028,9
9	47	3,53	3,00	8,20	1028,3
$M \pm m$	39,5 $\pm$ 2,21	3,49 $\pm$ 0,015	3,04 $\pm$ 0,022	8,20 $\pm$ 0,021	1028,3 $\pm$ 0,13
Контрольная дойка - 2					
1	29,0	3,60	3,17	8,25	1027,5
2	29,0	3,57	3,05	8,17	1027,2
3	32,9	3,63	3,07	8,29	1027,9
4	38,9	3,62	3,09	8,21	1027,4
5	44,9	3,64	3,13	8,23	1027,3
6	46,7	3,66	3,15	8,15	1028,0
7	46,7	3,67	3,03	8,27	1027,8
8	49,0	3,70	3,19	8,19	1027,3
9	49,0	3,63	3,11	8,21	1027,1
$M \pm m$	40,9 $\pm$ 2,87	3,60 $\pm$ 0,011	3,11 $\pm$ 0,023	8,21 $\pm$ 0,020	1027,5 $\pm$ 0,09
Контрольная дойка - 3					
1	31	3,63	3,13	8,16	1029,1
2	31	3,57	3,15	8,18	1029,2
3	31	3,60	3,17	8,20	1029,3
4	39	3,66	3,19	8,22	1029,4
5	49	3,62	3,23	8,26	1029,5
6	49	3,68	3,25	8,28	1029,6
7	49	3,63	3,27	8,30	1029,7
8	49	3,70	3,29	8,32	1029,8
9	49	3,67	3,21	8,24	1029,0
$M \pm m$	41,9 $\pm$ 2,93	3,62 $\pm$ 0,012	3,21 $\pm$ 0,021	8,24 $\pm$ 0,022	1029,4 $\pm$ 0,12
Контрольная дойка - 4					
1	32	3,58	3,01	8,12	1031,0
2	33	3,60	3,03	8,14	1030,1
3	36	3,64	3,09	8,20	1031,4
4	41	3,70	3,17	8,28	1032,8
5	48	3,68	3,15	8,26	1031,7
6	46	3,66	3,13	8,24	1031,6
7	49	3,65	3,11	8,22	1031,5

Продолжение приложения 4

8	48	3,63	3,07	8,18	1031,3
9	49	3,62	3,05	8,16	1031,2
M±m	42,4±2,36	3,64±0,010	3,09±0,023	8,20±0,019	1031,4±0,13
Контрольная дойка - 5					
1	35	3,60	3,09	8,12	1029,4
2	34	3,66	3,17	8,20	1029,3
3	35	3,62	3,11	8,14	1029,5
4	40	3,64	3,15	8,18	1029,6
5	49	3,68	3,13	8,16	1030,1
6	47	3,67	3,19	8,22	1029,8
7	48	3,65	3,21	8,24	1029,9
8	48	3,70	3,23	8,28	1030,0
9	47	3,72	3,25	8,26	1029,7
M±m	42,6±2,15	3,66±0,009	3,17±0,019	8,20±0,021	1029,7±0,14
Контрольная дойка - 6					
1	34	3,61	2,95	8,18	1029,1
2	33	3,68	3,05	8,25	1029,5
3	38	3,63	2,97	8,20	1029,2
4	39	3,69	3,07	8,26	1029,6
5	48	3,65	2,99	8,22	1029,3
6	49	3,71	3,09	8,28	1029,7
7	48	3,66	3,01	8,23	1029,4
8	49	3,73	3,11	8,30	1029,8
9	48	3,67	3,03	8,24	1029,0
M±m	42,9±2,26	3,67±0,012	3,03±0,021	8,24±0,022	1029,4±0,12
Контрольная дойка - 7					
1	38	3,68	3,09	8,20	1028,3
2	33	3,74	3,17	8,28	1029,1
3	34	3,72	3,15	8,26	1029,0
4	40	3,70	3,13	8,24	1028,9
5	48	3,69	3,11	8,22	1028,8
6	50	3,62	3,01	8,12	1028,4
7	53	3,64	3,03	8,14	1028,5
8	49	3,66	3,05	8,16	1028,6
9	48	3,67	3,07	8,18	1028,7
M±m	43,7±2,49	3,68±0,011	3,09±0,020	8,20±0,023	1028,7±0,13
Контрольная дойка - 8					
1	38	3,71	3,11	8,13	1028,7
2	37	3,77	3,19	8,21	1028,6
3	34	3,83	3,27	8,29	1029,4
4	38	3,81	3,25	8,27	1029,3
5	48	3,79	3,23	8,25	1029,2
6	50	3,78	3,21	8,23	1029,1
7	51	3,76	3,17	8,19	1029,0
8	47	3,73	3,13	8,15	1028,8
9	52	3,75	3,15	8,17	1028,9
M±m	43,9±2,34	3,77±0,009	3,19±0,019	8,21±0,021	1029,0±0,09
Контрольная дойка - 9					
1	37	3,72	2,91	8,15	1029,1

2	36	3,74	2,93	8,17	1029,2
3	33	3,79	3,01	8,23	1029,5
4	31	3,80	3,03	8,25	1029,6
5	47	3,84	3,07	8,29	1029,8
6	49	3,82	3,05	8,27	1029,7
7	50	3,77	2,97	8,21	1029,4
8	52	3,78	2,99	8,22	1029,0
9	51	3,76	2,95	8,19	1029,3
M±m	42,9±2,83	3,78±0,013	2,99±0,022	8,22±0,018	1029,4±0,13
Контрольная дойка - 10					
1	34	3,68	3,01	8,19	1031,2
2	34	3,55	2,97	8,17	1030,0
3	34	3,72	3,09	8,23	1029,6
4	36	3,66	2,99	8,18	1032,1
5	45	3,69	3,03	8,20	1030,3
6	46	3,76	3,13	8,25	1028,8
7	47	3,79	3,05	8,21	1030,4
8	48	3,71	3,07	8,22	1031,5
9	49	3,74	3,11	8,24	1030,7
M±m	41,4±2,20	3,70±0,023	3,05±0,020	8,21±0,019	1030,4±0,13

1-я опытная группа

Номер коровы	Среднесуточный удой, кг	Показатели качества молока			
		Массовая доля жира, %	Массовая доля белка, %	СОМО, %	Плотность кг/м ³
1	2	3	4	5	6
Контрольная дойка - 1					
1	30	3,60	2,99	8,20	1028,6
2	30	3,59	2,88	8,24	1027,9
3	31	3,52	3,02	8,16	1028,1
4	34	3,55	3,06	8,18	1028,2
5	46	3,51	3,02	8,12	1028,4
6	47	3,47	3,08	8,14	1028,5
7	47	3,50	3,11	8,26	1028,7
8	49	3,43	3,10	8,28	1028,9
9	48	3,42	3,01	8,22	1027,4
M±m	40,2±2,88	3,51±0,025	3,03±0,023	8,20±0,021	1028,3±0,13
Контрольная дойка - 2					
1	31	3,61	3,16	8,24	1027,5
2	31	3,57	3,05	8,17	1028,3
3	32	3,63	3,07	8,29	1027,9
4	40	3,63	3,09	8,22	1027,4
5	48	3,54	3,13	8,23	1027,3
6	49	3,66	3,15	8,15	1028,0
7	49	3,67	3,03	8,26	1027,8
8	49	3,70	3,19	8,19	1029,4
9	49	3,62	3,12	8,22	1027,1
M±m	42,0±3,07	3,63±0,015	3,11±0,022	8,21±0,020	1027,8±0,23

Контрольная дойка - 3					
1	31	3,64	3,21	8,17	1029,5
2	42	3,67	3,15	8,18	1029,2
3	43	3,61	3,18	8,21	1028,3
4	44	3,60	3,19	8,22	1029,4
5	45	3,62	3,23	8,26	1029,5
6	45	3,65	3,20	8,27	1027,2
7	46	3,63	3,27	8,30	1029,7
8	47	3,71	3,20	8,32	1029,8
9	49	3,59	3,13	8,22	1028,0
M±m	43,6 ±1,86	3,64±0,012	3,20±0,014	8,24±0,017	1029,0±0,30
Контрольная дойка - 4					
1	32	3,67	3,04	8,12	1030,3
2	40	3,60	3,02	8,16	1030,0
3	43	3,68	3,07	8,21	1031,7
4	44	3,72	3,12	8,28	1032,4
5	46	3,68	3,15	8,26	1031,6
6	45	3,66	3,10	8,22	1031,2
7	47	3,65	3,11	8,22	1030,5
8	47	3,62	3,07	8,19	1031,3
9	50	3,68	3,06	8,17	1030,2
M±m	42,8 ±1,75	3,66±0,012	3,08±0,014	8,20±0,017	1031,0±0,27
Контрольная дойка - 5					
1	36	3,61	3,19	8,14	1029,4
2	39	3,66	3,15	8,20	1029,3
3	44	3,62	3,10	8,12	1029,5
4	43	3,62	3,15	8,16	1029,6
5	47	3,67	3,15	8,18	1030,1
6	44	3,67	3,19	8,22	1029,8
7	48	3,65	3,21	8,24	1029,9
8	46	3,70	3,23	8,28	1030,4
9	49	3,82	3,25	8,26	1029,7
M±m	44,1 ± 1,47	3,67±0,021	3,18±0,016	8,20±0,021	1029,8±0,14
Контрольная дойка - 6					
1	32	3,78	2,99	8,07	1028,1
2	38	3,66	3,03	8,05	1029,4
3	43	3,63	2,97	8,20	1027,2
4	43	3,69	3,05	8,26	1029,5
5	48	3,65	2,97	8,22	1029,3
6	45	3,71	3,09	8,28	1029,2
7	54	3,66	3,01	8,23	1029,4
8	51	3,77	3,01	8,10	1030,8
9	49	3,64	3,03	8,04	1029,7
M±m	44,8 ± 2,26	3,69±0,018	3,02±0,013	8,16±0,032	1029,2±0,34
Контрольная дойка - 7					
1	38	3,66	3,08	8,22	1029,4
2	32	3,54	3,17	8,28	1029,1
3	39	3,72	3,15	8,26	1029,0
4	47	3,70	3,13	8,25	1030,9
5	48	3,69	3,11	8,22	1028,9

6	45	3,62	3,01	8,12	1028,4
7	54	3,65	3,05	8,18	1028,5
8	52	3,86	3,05	8,16	1028,6
9	49	3,67	3,08	8,20	1028,7
M±m	44,9 ± 2,39	3,68±0,029	3,09±0,017	8,21±0,017	1029,1±0,25
Контрольная дойка - 8					
1	39	3,70	3,15	8,14	1028,9
2	29	3,87	3,16	8,20	1028,8
3	38	3,73	3,17	8,25	1029,0
4	47	3,81	3,28	8,27	1029,3
5	47	3,79	3,23	8,25	1027,2
6	46	3,78	3,21	8,23	1029,7
7	58	3,76	3,17	8,20	1029,0
8	51	3,83	3,18	8,15	1028,8
9	50	3,75	3,16	8,19	1027,9
M±m	45,0 ± 2,84	3,78±0,017	3,19±0,014	8,21±0,015	1028,0±0,25
Контрольная дойка - 9					
1	37	3,72	2,98	8,15	1030,1
2	31	3,84	2,92	8,19	1029,2
3	37	3,78	3,11	8,21	1029,5
4	47	3,70	3,03	8,29	1030,6
5	47	3,87	3,08	8,28	1029,6
6	50	3,82	3,05	8,27	1029,7
7	58	3,77	2,99	8,21	1030,2
8	56	3,77	2,93	8,25	1029,0
9	49	3,86	3,05	8,22	1027,3
M±m	45,8 ± 3,02	3,79±0,020	3,02±0,022	8,23±0,015	1029,5±0,32
Контрольная дойка - 10					
1	31	3,67	3,02	8,20	1028,2
2	31	3,90	2,95	8,17	1030,0
3	32	3,72	3,09	8,22	1029,9
4	51	3,65	3,09	8,18	1032,4
5	52	3,69	3,04	8,20	1029,3
6	52	3,76	3,13	8,25	1028,8
7	53	3,70	3,05	8,21	1030,4
8	54	3,71	3,07	8,20	1031,5
9	54	3,73	3,12	8,24	1030,8
M±m	45,6 ± 3,57	3,72±0,012	3,06±0,018	8,21±0,009	1030,1±0,44

2-я опытная группа

Номер коровы	Среднесуточный удой, кг	Показатели качества молока			
		Массовая доля жира, %	Массовая доля белка, %	СОМО, %	Плотность кг/м ³
1	2	3	4	5	6
Контрольная дойка - 1					
1	28	3,51	3,07	8,21	1028,6
2	27	3,58	2,89	8,23	1027,6
3	29	3,72	3,10	8,14	1028,1
4	31	3,59	3,06	8,18	1028,0

5	47	3,51	3,12	8,22	1030,4
6	47	3,48	3,08	8,14	1028,5
7	48	3,41	3,11	8,26	1028,7
8	48	3,40	3,14	8,18	1028,8
9	46	3,42	3,11	8,22	1027,3
M±m	39,0±3,27	3,51±0,044	3,08±0,025	8,20±0,014	1028,4±0,30
Контрольная дойка - 2					
1	31	3,60	3,06	8,23	1027,5
2	31	3,47	3,15	8,15	1028,9
3	32	3,63	3,07	8,29	1027,8
4	37	3,73	3,09	8,22	1027,4
5	45	3,54	3,18	8,23	1027,3
6	49	3,67	3,15	8,16	1028,0
7	49	3,68	3,03	8,26	1027,8
8	49	3,71	3,20	8,20	1029,5
9	49	3,63	3,12	8,22	1030,4
M±m	41,6±2,77	3,63±0,028	3,12±0,019	8,22±0,038	1028,3±0,36
Контрольная дойка - 3					
1	31	3,66	3,21	8,15	1028,5
2	33	3,64	2,95	8,20	1029,2
3	35	3,63	3,18	8,21	1028,3
4	49	3,60	3,15	8,22	1029,9
5	49	3,72	3,23	8,27	1029,5
6	49	3,65	3,18	8,27	1030,8
7	49	3,63	2,97	8,20	1029,7
8	49	3,70	3,20	8,32	1029,8
9	50	3,59	2,93	8,23	1028,0
M±m	43,8 ±3,14	3,65±0,014	3,11±0,041	8,23±0,017	1029,3±0,30
Контрольная дойка - 4					
1	37	3,76	3,13	8,12	1030,3
2	36	3,62	3,02	8,16	1028,0
3	42	3,68	3,16	8,21	1031,7
4	45	3,62	3,12	8,27	1032,4
5	47	3,68	3,15	8,23	1031,6
6	49	3,76	3,12	8,22	1031,2
7	47	3,63	3,10	8,20	1029,5
8	50	3,67	3,07	8,19	1031,3
9	48	3,68	3,06	8,17	1027,2
M±m	44,6 ±1,71	3,68±0,018	3,10±0,015	8,20±0,015	1030,4±0,59
Контрольная дойка - 5					
1	37	3,64	3,19	8,19	1029,8
2	37	3,66	3,15	8,22	1028,3
3	44	3,70	3,10	8,12	1029,5
4	44	3,62	2,95	8,26	1029,6
5	48	3,68	3,15	8,18	1030,6
6	48	3,67	3,19	8,22	1029,8
7	49	3,65	2,96	8,25	1027,8
8	48	3,74	3,23	8,24	1030,9
9	49	3,80	3,20	8,26	1029,7

M±m	44,9 ± 1,62	3,68±0,019	3,12±0,034	8,22±0,015	1029,6±0,33
Контрольная дойка - 6					
1	36	3,77	2,99	8,22	1028,1
2	38	3,86	3,00	8,25	1029,4
3	45	3,63	2,95	8,20	1031,2
4	44	3,70	3,05	8,26	1029,6
5	50	3,65	2,97	8,22	1029,5
6	48	3,71	3,09	8,28	1029,2
7	49	3,67	3,05	8,23	1027,8
8	47	3,67	2,95	8,10	1030,8
9	51	3,65	3,03	8,14	1029,7
M±m	45,4 ± 1,80	3,70±0,024	3,01±0,016	8,21±0,019	1029,5±0,37
Контрольная дойка - 7					
1	39	3,66	3,07	8,20	1029,4
2	36	3,54	2,95	8,24	1029,1
3	45	3,72	3,15	8,26	1029,0
4	44	3,70	3,13	8,25	1030,9
5	49	3,69	2,96	8,23	1028,0
6	48	3,62	3,01	8,12	1028,4
7	52	3,65	3,05	8,18	1027,8
8	49	3,86	2,99	8,16	1028,6
9	50	3,67	3,09	8,22	1028,7
M±m	45,8 ± 1,87	3,68±0,029	3,04±0,024	8,21±0,015	1028,9±0,31
Контрольная дойка - 8					
1	37	3,76	3,10	8,14	1028,9
2	39	3,85	3,16	8,20	1028,8
3	46	3,73	3,17	8,25	1031,0
4	43	3,82	2,98	8,17	1029,3
5	49	3,79	3,23	8,20	1027,9
6	49	3,78	3,21	8,23	1029,7
7	51	3,73	2,97	8,20	1029,0
8	50	3,83	3,18	8,15	1028,8
9	50	3,74	3,16	8,19	1027,9
M±m	46,1 ± 1,76	3,78±0,015	3,13±0,031	8,19±0,012	1029,0±0,31
Контрольная дойка - 9					
1	40	3,72	2,94	8,15	1030,1
2	39	3,80	2,95	8,19	1029,2
3	44	3,78	3,11	8,21	1029,5
4	42	3,77	3,03	8,29	1030,8
5	47	3,87	3,08	8,26	1028,6
6	49	3,80	3,15	8,27	1029,7
7	55	3,77	2,97	8,20	1030,3
8	49	3,77	2,95	8,25	1029,0
9	56	3,86	3,05	8,20	1027,3
M±m	46,8 ± 2,04	3,79±0,016	3,03±0,026	8,22±0,015	1029,4±0,35
Контрольная дойка - 10					
1	37	3,66	3,03	8,24	1028,8

2	46	3,90	2,95	8,17	1029,7
3	47	3,63	3,09	8,22	1029,9
4	47	3,61	3,09	8,18	1032,4
5	48	3,50	3,04	8,20	1029,3
6	47	3,70	3,14	8,25	1028,8
7	47	3,91	2,95	8,21	1030,4
8	56	3,70	3,07	8,22	1031,5
9	56	3,73	3,12	8,21	1031,5
M±m	47,9 ± 1,89*	3,70±0,060	3,05±0,025	8,21±0,009	1030,3±0,43

Показатели молочной продуктивности и качества молока (второй этап), М±m
Контрольная группа

Номер коровы	Среднесуточный удой, кг	Показатели качества молока			
		Массовая доля жира, %	Массовая доля белка, %	СОМО, %	Плотность кг/м ³
1	2	3	4	5	6
Контрольная дойка - 11					
1	31	3,72	3,11	8,17	1028,2
2	34	3,74	2,97	8,16	1028,6
3	36	3,79	3,06	8,13	1029,4
4	39	3,80	2,99	8,18	1028,3
5	46	3,84	3,03	8,24	1029,2
6	47	3,80	3,12	8,25	1030,4
7	48	3,81	3,15	8,21	1029,0
8	48	3,84	3,05	8,12	1028,8
9	49	3,91	3,11	8,24	1029,9
M±m	42,0 ±2,33	3,81±0,019	3,07±0,021	8,19±0,016	1029,1±0,24
Контрольная дойка - 12					
1	35	3,82	3,10	8,14	1030,2
2	34	3,75	2,95	8,25	1029,8
3	36	3,79	3,16	8,19	1028,6
4	39	3,81	2,99	8,18	1029,3
5	46	3,74	3,03	8,24	1029,6
6	47	3,80	2,92	8,25	1029,4
7	41	3,89	3,15	8,11	1029,0
8	41	3,82	3,05	8,15	1029,8
9	42	3,84	3,01	8,22	1029,9
M±m	40,1 ± 1,53	3,81±0,015	3,04 ± 0,028	8,19±0,017	1029,5±0,16
Контрольная дойка - 13					
1	34	3,75	3,05	8,16	1027,2
2	35	3,78	2,96	8,17	1029,8
3	36	3,82	3,15	8,23	1028,3
4	39	3,81	2,99	8,25	1029,6
5	44	3,84	2,90	8,29	1028,6
6	46	3,87	2,91	8,27	1029,4

7	42	3,84	3,05	8,21	1029,0
8	41	3,82	3,02	8,21	1029,1
9	41	3,85	3,01	8,19	1029,0
M±m	39,8 ± 1,37	3,82±0,012	3,00 ± 0,030	8,22±0,015	1028,9±0,26
Контрольная дойка - 14					
1	32	3,74	3,01	8,20	1029,8
2	35	3,78	2,98	8,17	1029,2
3	33	3,84	3,05	8,21	1028,0
4	34	3,80	2,99	8,24	1029,1
5	40	3,84	2,95	8,29	1028,5
6	42	3,77	2,90	8,27	1029,0
7	40	3,76	2,95	8,23	1029,1
8	38	3,83	3,03	8,20	1029,3
9	40	3,80	3,02	8,19	1029,1
M±m	37,1 ± 1,22	3,80±0,012	2,99±0,016	8,22±0,013	1029,0±0,17
Контрольная дойка - 15					
1	36	3,77	2,98	8,22	1028,8
2	33	3,58	2,95	8,19	1027,7
3	28	3,84	3,15	8,20	1028,8
4	32	3,80	2,99	8,25	1029,0
5	35	3,84	2,96	8,24	1028,7
6	38	3,80	2,90	8,27	1029,3
7	36	3,86	2,98	8,18	1029,9
8	38	3,83	3,03	8,20	1029,5
9	36	3,79	3,12	8,19	1028,1
M±m	34,7 ± 1,07	3,79± 0,028	3,01±0,027	8,22±0,010	1028,9±0,23
Контрольная дойка - 16					
1	34	3,79	3,18	8,25	1028,0
2	28	3,68	2,91	8,20	1028,7
3	28	3,87	3,10	8,21	1030,8
4	31	3,81	2,92	8,22	1029,1
5	33	3,87	2,94	8,20	1027,7
6	34	3,90	2,98	8,25	1027,3
7	36	3,81	2,98	8,19	1029,9
8	34	3,79	3,13	8,22	1029,7
9	36	3,80	3,10	8,19	1028,4
M±m	32,7 ± 1,01	3,81± 0,021	3,03±0,034	8,21±0,010	1028,8±0,38
Контрольная дойка - 17					
1	34	3,77	2,99	8,22	1030,8
2	25	3,88	2,95	8,19	1028,7
3	24	3,84	3,14	8,22	1028,8
4	31	3,80	3,09	8,25	1031,0
5	33	3,84	2,96	8,24	1028,7
6	34	3,90	2,90	8,25	1029,3
7	36	3,85	2,98	8,18	1029,9
8	38	3,84	3,03	8,10	1030,5
9	35	3,79	3,10	8,19	1028,4
M±m	32,2 ± 1,60	3,83± 0,014	3,02±0,027	8,20±0,016	1029,6±3,74
Контрольная дойка - 18					

1	32	3,70	3,09	8,22	1030,1
2	26	3,90	2,99	8,22	1028,8
3	23	3,86	3,12	8,22	1027,8
4	33	3,81	3,03	8,25	1032,0
5	32	3,82	2,97	8,24	1028,5
6	35	3,87	2,90	8,25	1029,3
7	35	3,84	2,99	8,18	1029,7
8	37	3,89	3,01	8,12	1031,5
9	35	3,90	3,10	8,18	1029,8
M±m	32,0 ±1,54	3,84± 0,021	3,02±0,024	8,21±0,014	1029,7±0,45
Контрольная дойка - 19					
1	25	3,88	2,98	8,22	1027,7
2	23	3,78	2,95	8,19	1028,8
3	26	3,84	3,15	8,20	1028,8
4	33	3,94	2,99	8,25	1029,0
5	39	3,85	2,96	8,24	1028,7
6	35	3,82	2,90	8,27	1029,3
7	34	3,86	2,98	8,18	1029,9
8	36	3,93	3,13	8,20	1029,5
9	34	3,79	3,12	8,19	1028,1
M±m	31,7±1,86	3,85± 0,019	3,11±0,025	8,22±0,010	1028,9±0,23
Контрольная дойка - 20					
1	24	3,77	2,98	8,22	1028,8
2	25	3,58	2,95	8,19	1027,7
3	25	3,84	3,15	8,20	1028,8
4	34	3,80	2,99	8,25	1029,0
5	38	3,84	2,96	8,24	1028,7
6	34	3,80	2,90	8,27	1029,3
7	36	3,86	3,00	8,18	1029,9
8	35	3,83	3,03	8,20	1029,5
9	33	3,79	3,12	8,19	1028,1
M±m	31,6±1,79	3,79± 0,028	3,01±0,027	8,22±0,011	1028,9±0,23

1-я опытная группа

Номер коровы	Среднесуточный удой, кг	Показатели качества молока			
		Массовая доля жира, %	Массовая доля белка, %	СОМО, %	Плотность кг/м ³
1	2	3	4	5	6
Контрольная дойка - 11					
1	36	3,74	3,11	8,17	1027,8
2	42	3,70	2,97	8,16	1028,1
3	33	3,80	3,06	8,23	1029,4
4	42	3,82	2,99	8,18	1028,3
5	53	3,84	3,03	8,24	1029,2
6	53	3,80	2,92	8,25	1030,6
7	54	3,81	3,15	8,20	1029,0
8	53	3,80	3,05	8,12	1028,8

9	50	3,93	3,11	8,24	1029,9
M±m	46,3 ± 2,73	3,80±0,021	3,04±0,030	8,20±0,015	1029,0±0,30
Контрольная дойка - 12					
1	36	3,86	3,15	8,14	1030,2
2	41	3,85	2,95	8,24	1029,8
3	33	3,79	3,19	8,19	1028,7
4	41	3,76	2,99	8,18	1029,3
5	47	3,74	3,04	8,24	1029,6
6	48	3,81	2,92	8,25	1029,4
7	48	3,89	3,15	8,21	1031,6
8	48	3,82	3,11	8,15	1029,8
9	46	3,84	3,07	8,20	1029,9
M±m	43,2 ± 1,93	3,82±0,016	3,06 ± 0,032	8,20±0,013	1029,8±0,27
Контрольная дойка - 13					
1	37	3,75	2,95	8,19	1029,2
2	41	3,79	2,96	8,15	1028,6
3	33	3,72	3,15	8,23	1027,3
4	41	3,81	2,94	8,25	1029,8
5	45	3,83	2,95	8,23	1028,6
6	45	3,97	2,91	8,27	1029,9
7	44	3,84	3,05	8,21	1029,0
8	43	3,82	3,02	8,22	1027,9
9	41	3,86	3,11	8,19	1029,0
M±m	41,2 ± 1,36	3,82±0,023	3,00 ± 0,027	8,20±0,012	1028,8±0,28
Контрольная дойка - 14					
1	38	3,80	3,12	8,21	1029,8
2	37	3,79	2,95	8,22	1029,2
3	38	3,81	3,03	8,21	1028,0
4	39	3,80	3,00	8,20	1029,1
5	44	3,84	2,95	8,29	1028,5
6	45	3,76	2,90	8,27	1029,0
7	44	3,76	2,95	8,23	1027,1
8	46	3,83	3,02	8,21	1030,2
9	45	3,81	3,02	8,19	1029,6
M±m	41,8 ± 1,21*	3,80±0,009	2,99±0,021	8,23±0,011	1028,9±0,32
Контрольная дойка - 15					
1	33	3,76	2,95	8,22	1028,8
2	33	3,65	2,95	8,17	1027,7
3	32	3,79	3,15	8,20	1028,6
4	32	3,84	2,99	8,25	1029,0
5	39	3,84	2,93	8,26	1028,7
6	40	3,81	3,10	8,25	1029,3
7	39	3,82	2,98	8,18	1029,8
8	41	3,84	3,03	8,20	1029,5
9	42	3,79	3,12	8,20	1028,1
M±m	36,8 ± 1,39	3,79± 0,020	3,02±0,027	8,21±0,011	1028,8±0,22
Контрольная дойка - 16					
1	32	3,79	3,17	8,23	1028,3
2	33	3,69	2,96	8,22	1028,7
3	34	3,87	3,10	8,21	1030,6

4	33	3,81	3,22	8,22	1031,4
5	39	3,85	2,94	8,21	1027,7
6	40	3,92	2,98	8,25	1027,3
7	39	3,81	2,98	8,19	1029,8
8	39	3,79	3,13	8,18	1029,7
9	34	3,81	3,12	8,19	1028,2
M±m	35,9 ± 1,09	3,82± 0,019	3,07±0,033	8,21±0,008	1029,1±0,48
Контрольная дойка - 17					
1	30	3,79	3,19	8,18	1030,4
2	34	3,84	2,96	8,19	1028,7
3	35	3,85	3,15	8,20	1028,8
4	33	3,90	3,09	8,25	1031,0
5	38	3,84	2,96	8,23	1029,6
6	39	3,80	2,90	8,25	1028,5
7	40	3,86	2,98	8,18	1029,9
8	39	3,83	3,03	8,15	1030,6
9	34	3,79	2,99	8,17	1029,4
M±m	35,8 ± 1,13	3,83± 0,012	3,03±0,032	8,20±0,012	1029,7±0,30
Контрольная дойка - 18					
1	31	3,70	3,09	8,22	1030,1
2	34	3,90	2,99	8,22	1028,8
3	33	3,86	3,12	8,22	1027,8
4	34	3,81	3,03	8,25	1032,0
5	37	3,82	2,97	8,24	1028,5
6	38	3,87	2,90	8,25	1029,3
7	39	3,84	2,99	8,18	1029,7
8	39	3,89	3,01	8,12	1031,5
9	36	3,90	3,10	8,18	1029,8
M±m	35,6 ± 0,93	3,84± 0,022	3,02±0,023	8,21±0,014	1029,7±0,46
Контрольная дойка - 19					
1	33	3,84	2,98	8,23	1029,9
2	35	3,78	2,97	8,19	1028,8
3	31	3,84	3,13	8,25	1029,7
4	37	3,94	2,99	8,25	1028,0
5	35	3,85	2,96	8,24	1028,7
6	38	3,86	2,95	8,24	1029,3
7	32	3,86	2,98	8,19	1029,9
8	37	3,93	3,13	8,20	1030,7
9	35	3,80	3,12	8,22	1029,3
M±m	34,8±0,80	3,86± 0,017	3,02±0,026	8,22±0,008	1029,4±0,27
Контрольная дойка - 20					
1	31	3,77	2,98	8,22	1028,8
2	34	3,58	2,95	8,19	1027,7
3	33	3,84	3,05	8,20	1028,8
4	35	3,82	2,98	8,25	1029,0
5	35	3,84	2,96	8,24	1028,7
6	36	3,85	2,95	8,20	1029,3
7	33	3,89	3,01	8,18	1031,9
8	36	3,80	3,13	8,24	1029,5
9	33	3,79	3,12	8,19	1029,1

M±m	34,0±0,55	3,80± 0,030	3,01±0,023	8,21±0,009	1029,2±0,37
-----	-----------	-------------	------------	------------	-------------

2-я опытная группа

Номер коровы	Среднесуточный удой, кг	Показатели качества молока			
		Массовая доля жира, %	Массовая доля белка, %	СОМО, %	Плотность кг/м ³
1	2	3	4	5	6
Контрольная дойка - 11					
1	39	3,78	3,10	8,16	1029,6
2	46	3,64	2,97	8,22	1028,1
3	49	3,79	3,15	8,13	1027,4
4	48	3,80	2,97	8,20	1028,3
5	49	3,84	3,03	8,24	1029,4
6	47	3,80	3,13	8,25	1029,4
7	48	3,63	3,15	8,21	1029,0
8	58	3,90	3,05	8,12	1028,8
9	56	3,91	3,15	8,22	1029,6
M±m	48,9 ± 1,84*	3,79±0,033	3,08±0,025	8,19±0,016	1028,8±0,26
Контрольная дойка - 12					
1	43	3,82	3,11	8,15	1029,2
2	42	3,76	2,96	8,24	1029,8
3	46	3,79	3,15	8,21	1028,8
4	45	3,81	2,99	8,18	1029,3
5	46	3,78	3,03	8,25	1029,7
6	43	3,90	2,96	8,25	1030,4
7	43	3,89	3,15	8,11	1029,0
8	50	3,82	3,05	8,15	1029,8
9	50	3,84	3,01	8,22	1029,9
M±m	45,4 ± 1,07*	3,82±0,016	3,05 ± 0,025	8,20±0,017	1029,5±0,17
Контрольная дойка - 13					
1	41	3,88	3,00	8,24	1027,2
2	44	3,78	2,96	8,17	1029,6
3	46	3,82	3,15	8,22	1028,8
4	45	3,85	2,99	8,25	1029,6
5	43	3,84	2,95	8,29	1028,6
6	43	3,83	2,91	8,27	1029,4
7	46	3,84	3,05	8,23	1029,0
8	48	3,84	3,12	8,20	1030,4
9	46	3,85	3,01	8,19	1029,2
M±m	44,7 ± 0,71*	3,84±0,009	3,02±0,026	8,23±0,013	1029,1±0,29
Контрольная дойка - 14					
1	39	3,78	2,95	8,23	1029,6
2	42	3,78	2,98	8,19	1029,2
3	43	3,84	3,15	8,21	1028,0
4	42	3,86	2,99	8,24	1029,1
5	41	3,84	2,95	8,29	1027,8
6	43	3,81	2,92	8,24	1029,0
7	44	3,76	2,95	8,23	1029,1
8	45	3,83	3,03	8,22	1029,3

9	48	3,83	3,01	8,19	1030,1
M±m	43,0 ± 0,85	3,81±0,011	3,02±0,023	8,23±0,010	1029,0±0,24
Контрольная дойка - 15					
1	35	3,78	2,99	8,24	1028,8
2	38	3,67	2,95	8,19	1027,7
3	39	3,84	3,15	8,20	1028,6
4	38	3,84	2,99	8,24	1029,0
5	37	3,83	2,96	8,24	1028,7
6	39	3,80	2,95	8,27	1029,3
7	40	3,86	2,98	8,19	1030,8
8	39	3,83	3,05	8,22	1029,4
9	42	3,90	3,12	8,19	1028,1
M±m	38,6 ± 0,65	3,82± 0,022	3,02±0,025	8,22±0,010	1028,9±0,30
Контрольная дойка - 16					
1	36	3,80	3,14	8,25	1028,0
2	38	3,68	2,91	8,22	1030,7
3	37	3,87	3,10	8,21	1030,9
4	38	3,81	2,92	8,22	1029,1
5	37	3,89	2,94	8,20	1027,7
6	39	3,90	2,98	8,25	1028,3
7	38	3,81	2,98	8,19	1029,0
8	38	3,84	3,10	8,19	1029,7
9	40	3,80	3,10	8,19	1028,4
M±m	37,9 ± 0,39	3,82± 0,022	3,02±0,030	8,21±0,008	1029,1±0,38
Контрольная дойка - 17					
1	31	3,70	2,97	8,22	1030,8
2	39	3,88	2,96	8,19	1027,9
3	33	3,84	3,14	8,24	1028,8
4	39	3,90	3,08	8,25	1031,3
5	38	3,84	2,96	8,24	1028,7
6	39	3,90	2,93	8,20	1029,3
7	38	3,88	2,98	8,18	1029,7
8	38	3,84	3,03	8,18	1030,5
9	41	3,79	3,10	8,19	1028,4
M±m	37,4 ± 1,12	3,84± 0,037	3,02±0,025	8,20±0,009	1029,5±0,39
Контрольная дойка - 18					
1	35	3,77	3,03	8,22	1030,1
2	35	3,90	2,99	8,22	1028,8
3	34	3,87	3,15	8,23	1027,8
4	39	3,80	3,03	8,25	1030,2
5	38	3,82	2,97	8,24	1028,5
6	37	3,87	2,95	8,25	1029,3
7	39	3,88	2,99	8,18	1029,7
8	38	3,89	3,01	8,17	1031,5
9	38	3,90	3,14	8,19	1029,8
M±m	37,0 ± 0,62	3,86± 0,016	3,03±0,024	8,22±0,010	1029,5±0,36
Контрольная дойка - 19					
1	33	3,88	2,95	8,22	1027,7
2	34	3,74	2,95	8,19	1028,8
3	37	3,89	3,15	8,22	1028,7

4	37	3,90	3,09	8,25	1029,0
5	38	3,85	2,95	8,24	1028,7
6	38	3,82	2,90	8,27	1029,3
7	39	3,87	2,98	8,18	1029,9
8	37	3,93	3,13	8,20	1029,5
9	38	3,79	3,12	8,20	1030,4
M±m	36,7±0,67	3,86± 0,017	3,03±0,024	8,22±0,011	1029,4±0,36
Контрольная дойка - 20					
1	32	3,77	2,99	8,20	1029,7
2	33	3,54	2,94	8,19	1029,6
3	36	3,84	3,17	8,20	1028,8
4	35	3,80	2,99	8,23	1029,0
5	37	3,94	2,96	8,24	1028,7
6	36	3,70	2,90	8,20	1029,3
7	37	3,96	3,05	8,18	1029,9
8	38	3,83	3,03	8,20	1030,8
9	37	3,78	3,18	8,19	1028,1
M±m	35,7±0,67	3,80± 0,042	3,02±0,032	8,20±0,006	1029,3±0,26

Показатели молочной продуктивности и качества молока (третий этап), $M \pm m$
Контрольная группа

Номер коровы	Среднесуточный удой, кг	Показатели качества молока			
		Массовая доля жира, %	Массовая доля белка, %	СОМО, %	Плотность кг/м ³
1	2	3	4	5	6
Контрольная дойка - 21					
1	25	3,82	3,15	8,23	1029,1
2	26	3,84	2,98	8,22	1028,8
3	26	3,79	3,06	8,18	1029,8
4	35	3,80	2,99	8,20	1028,2
5	34	3,84	2,96	8,24	1029,2
6	34	3,90	3,12	8,22	1031,4
7	34	3,94	3,10	8,21	1029,0
8	30	3,82	3,05	8,17	1028,4
9	33	3,91	3,11	8,23	1029,7
$M \pm m$	30,8 $\pm$ 1,36	3,85 $\pm$ 0,018	3,06 $\pm$ 0,023	8,21 $\pm$ 0,008	1029,3 $\pm$ 0,32
Контрольная дойка - 22					
1	23	3,82	3,05	8,19	1030,2
2	24	3,85	2,93	8,20	1029,9
3	25	3,79	3,15	8,19	1029,6
4	33	3,81	2,92	8,22	1029,3
5	32	3,74	3,03	8,18	1028,6
6	33	3,80	2,99	8,26	1029,4
7	32	3,87	3,15	8,16	1029,0
8	29	3,92	3,15	8,15	1029,8
9	32	3,84	3,01	8,22	1029,8
$M \pm m$	29,2 $\pm$ 1,37	3,83 $\pm$ 0,017	3,04 $\pm$ 0,030	8,20 $\pm$ 0,011	1029,5 $\pm$ 0,16
Контрольная дойка - 23					
1	26	3,85	3,05	8,17	1029,2
2	24	3,78	2,96	8,17	1029,8
3	25	3,82	3,15	8,24	1028,3
4	30	3,81	3,16	8,25	1029,6
5	31	3,84	2,90	8,29	1028,6
6	32	3,77	2,91	8,27	1031,4
7	31	3,88	3,02	8,22	1029,5
8	29	3,92	3,07	8,21	1029,1
9	31	3,85	3,04	8,23	1029,0
Сумма	259				
$M \pm m$	28,8 $\pm$ 1,00	3,84 $\pm$ 0,016	3,03 $\pm$ 0,031	8,23 $\pm$ 0,014	1029,4 $\pm$ 0,30
Контрольная дойка - 24					
1	25	3,84	3,01	8,21	1031,8
2	23	3,80	2,98	8,20	1029,0
3	24	3,83	3,05	8,21	1028,6
4	29	3,89	2,90	8,24	1029,1
5	30	3,84	2,95	8,26	1029,5

6	31	3,79	2,90	8,25	1029,3
7	29	3,76	2,95	8,23	1029,1
8	28	3,89	3,13	8,21	1029,3
9	30	3,87	3,02	8,19	1029,0
M±m	27,7±0,97	3,83±0,015	2,99±0,025	8,22±0,008	1029,4±0,31
Контрольная дойка - 25					
1	25	3,77	2,98	8,22	1028,8
2	23	3,58	2,95	8,19	1027,7
3	24	3,84	3,15	8,20	1028,8
4	28	3,80	2,99	8,25	1029,0
5	29	3,84	2,96	8,24	1028,7
6	28	3,80	2,90	8,27	1029,3
7	29	3,86	2,98	8,18	1029,9
8	28	3,83	3,03	8,20	1029,5
9	29	3,79	3,12	8,19	1028,1
M±m	27,0±0,78	3,79± 0,027	3,01±0,028	8,22±0,011	1028,9±0,23
Контрольная дойка - 26					
1	25	3,80	3,18	8,25	1028,0
2	24	3,68	2,99	8,20	1028,7
3	23	3,87	3,10	8,21	1030,8
4	27	3,81	2,92	8,22	1029,1
5	27	3,87	2,94	8,20	1027,7
6	29	3,90	2,98	8,25	1027,3
7	28	3,81	2,98	8,26	1029,9
8	29	3,79	3,13	8,22	1029,7
9	29	3,80	3,10	8,19	1028,4
M±m	26,8±0,76	3,82± 0,020	3,04±0,034	8,24±0,009	1028,8±0,36
Контрольная дойка - 27					
1	23	3,56	3,29	8,22	1030,8
2	24	3,52	2,95	8,19	1028,7
3	23	3,74	3,14	8,22	1028,8
4	24	3,93	3,09	8,25	1031,0
5	24	3,49	3,16	8,24	1028,7
6	25	3,79	3,10	8,25	1029,3
7	26	3,80	3,28	8,18	1029,9
8	26	3,49	3,23	8,10	1030,5
9	26	3,85	3,30	8,19	1028,4
M±m	24,6±0,41	3,71± 0,057	3,17±0,049	8,20±0,016	1029,6±0,34
Контрольная дойка - 28					
1	22	3,70	3,09	8,22	1030,5
2	24	3,90	2,98	8,22	1028,8
3	22	3,86	3,12	8,22	1027,9
4	22	3,81	3,03	8,26	1032,0
5	23	4,22	2,96	8,24	1028,5
6	23	3,87	2,90	8,25	1029,3
7	23	4,14	2,99	8,18	1029,7
8	24	3,89	3,01	8,11	1031,6
9	22	3,90	3,10	8,18	1029,8
M±m	22,8±0,28	3,92± 0,054	3,02±0,023	8,21±0,016	1029,8±0,46
Контрольная дойка - 29					

1	19	3,88	2,98	8,22	1027,7
2	19	3,78	2,95	8,19	1028,8
3	15	3,84	3,15	8,20	1028,8
4	17	4,14	2,99	8,25	1029,0
5	20	3,85	2,96	8,24	1028,7
6	19	3,82	2,90	8,27	1029,3
7	19	4,16	2,98	8,18	1029,9
8	23	3,93	3,13	8,20	1029,5
9	19	4,09	3,12	8,19	1028,1
M±m	18,9±0,72	3,94± 0,049	3,12±0,027	8,22±0,010	1028,7±0,22
Контрольная дойка - 30					
1	13	3,87	2,98	8,22	1028,8
2	18	3,98	2,95	8,19	1027,7
3	0	0	0	0	0
4	15	4,20	2,99	8,25	1029,0
5	18	3,89	2,96	8,24	1028,7
6	18	4,17	2,90	8,27	1029,3
7	18	3,96	3,00	8,18	1029,9
8	20	3,93	3,03	8,20	1029,5
9	21	4,00	3,12	8,19	1029,1
M±m	15,7± 2,1	4,00± 0,043	3,01±0,026	8,22±0,011	1029,4±0,24

1-я опытная группа

Номер коровы	Среднесуточный удой, кг	Показатели качества молока			
		Массовая доля жира, %	Массовая доля белка, %	СОМО, %	Плотность кг/м ³
1	2	3	4	5	6
Контрольная дойка - 21					
1	30	3,75	3,04	8,22	1029,1
2	32	3,87	2,98	8,20	1028,8
3	34	3,79	3,06	8,19	1029,8
4	37	3,79	3,00	8,20	1028,2
5	34	3,80	2,96	8,24	1029,2
6	37	3,87	3,12	8,22	1031,4
7	33	3,94	3,10	8,22	1029,0
8	35	3,82	3,09	8,20	1028,4
9	34	3,91	3,10	8,23	1031,7
M±m	33,8±0,64	3,84±0,021	3,05±0,019	8,21±0,006	1029,5±0,42
Контрольная дойка - 22					
1	30	3,92	3,05	8,19	1029,2
2	31	3,85	2,93	8,23	1030,8
3	34	3,69	3,15	8,19	1029,6
4	35	3,81	2,92	8,22	1029,3
5	34	3,74	3,03	8,18	1028,6
6	33	3,80	2,95	8,26	1029,4
7	33	3,87	3,15	8,16	1029,0
8	35	3,82	3,10	8,20	1030,8

9	32	3,80	3,01	8,22	1029,8
M±m	33,1±0,56	3,81±0,023	3,03 ± 0,030	8,20±0,010	1029,6±0,25
Контрольная дойка - 23					
1	30	3,88	3,12	8,17	1029,4
2	31	3,68	2,96	8,17	1027,8
3	34	3,80	3,05	8,24	1028,3
4	33	3,86	3,16	8,25	1029,7
5	34	3,89	2,90	8,23	1028,6
6	33	3,76	2,98	8,27	1031,4
7	33	3,88	3,02	8,22	1029,6
8	34	3,92	3,05	8,21	1029,1
9	33	3,84	2,94	8,18	1028,0
M±m	32,8±0,47	3,83±0,025	3,020 ± 0,028	8,22±0,014	1029,1±0,37
Контрольная дойка - 24					
1	30	3,81	3,12	8,21	1031,2
2	29	3,88	2,99	8,24	1029,6
3	32	3,83	3,05	8,22	1028,6
4	33	3,89	2,96	8,24	1029,1
5	33	3,94	2,99	8,25	1029,8
6	31	3,79	2,90	8,24	1029,3
7	31	3,86	2,95	8,23	1029,1
8	32	3,87	3,14	8,20	1030,3
9	29	3,87	3,05	8,19	1029,6
M±m	31,1±0,51	3,86±0,015	3,02±0,027	8,22±0,007	1029,6±0,26
Контрольная дойка - 25					
1	31	3,79	3,08	8,22	1027,8
2	29	3,67	2,96	8,18	1029,7
3	34	3,83	3,05	8,23	1028,7
4	35	3,88	2,99	8,26	1029,0
5	33	3,84	2,99	8,24	1028,7
6	33	3,80	2,96	8,27	1029,2
7	32	3,86	2,98	8,19	1029,9
8	31	3,83	3,13	8,24	1030,5
9	30	3,78	3,10	8,19	1028,1
M±m	32,0±0,58*	3,81± 0,020	3,03±0,021	8,22±0,011	1029,1±0,29
Контрольная дойка - 26					
1	26	3,84	3,10	8,22	1030,5
2	27	3,64	2,99	8,20	1028,7
3	32	3,87	3,10	8,21	1031,8
4	31	3,86	2,95	8,23	1029,1
5	32	3,87	2,94	8,20	1027,7
6	31	3,90	2,98	8,25	1029,3
7	30	3,89	2,98	8,24	1029,9
8	30	3,79	3,15	8,22	1029,7
9	28	3,84	3,12	8,19	1028,4
M±m	29,7±0,70	3,83± 0,027	3,03±0,027	8,22±0,023	1029,5±0,40
Контрольная дойка - 27					
1	26	3,55	3,25	8,22	1030,8
2	27	3,60	2,95	8,20	1029,7

3	27	3,63	3,10	8,21	1028,8
4	27	3,69	3,09	8,24	1031,0
5	28	3,66	3,15	8,24	1028,7
6	28	3,75	3,10	8,25	1029,3
7	28	3,72	3,21	8,18	1029,9
8	29	3,78	3,23	8,12	1031,5
9	29	3,83	3,20	8,19	1028,4
M±m	27,7±0,33**	3,69± 0,029	3,14±0,031	8,21±0,013	1029,8±0,37
Контрольная дойка - 28					
1	24	3,71	2,99	8,19	1030,5
2	23	3,84	3,08	8,22	1028,8
3	22	3,68	3,13	8,22	1027,9
4	23	3,83	3,00	8,26	1032,7
5	22	4,05	2,96	8,24	1028,5
6	23	3,68	2,95	8,25	1029,3
7	24	4,04	2,99	8,18	1029,9
8	23	3,89	3,01	8,21	1028,6
9	23	3,70	3,15	8,18	1029,8
M±m	23,0±0,24»	3,82± 0,049	3,03±0,024	8,22±0,010	1029,6±0,48
Контрольная дойка - 29					
1	21	3,98	2,96	8,20	1027,7
2	20	3,98	2,95	8,19	1028,6
3	19	3,84	3,15	8,23	1028,8
4	17	4,17	2,99	8,25	1029,0
5	19	3,85	2,96	8,24	1028,7
6	20	3,82	2,98	8,22	1029,3
7	21	4,16	2,98	8,18	1029,7
8	20	3,99	3,13	8,20	1029,5
9	23	4,09	3,12	8,19	1030,1
M±m	20,0±0,55	3,99± 0,044	3,02±0,028	8,21±0,008	1029,0±0,24
Контрольная дойка - 30					
1	10	3,88	2,98	8,20	1028,6
2	19	3,97	2,95	8,19	1029,7
3	19	4,03	3,06	8,22	1029,4
4	17	4,20	3,09	8,24	1029,6
5	19	3,89	2,96	8,22	1028,7
6	20	4,17	3,16	8,27	1030,4
7	19	3,96	3,10	8,28	1029,9
8	14	3,93	3,13	8,20	1029,5
9	17	4,22	3,12	8,19	1029,1
M±m	17,1±1,07	4,03± 0,051	3,06±0,030	8,22±0,013	1029,4±0,22

2-я опытная группа

Номер коровы	Среднесуточный удой, кг	Показатели качества молока			
		Массовая доля жира, %	Массовая доля белка, %	СОМО, %	Плотность кг/м ³
1	2	3	4	5	6
Контрольная дойка - 21					
1	29	3,83	3,16	8,22	1028,4

2	33	3,84	2,98	8,23	1028,8
3	35	3,79	3,08	8,20	1030,7
4	38	3,82	2,99	8,18	1028,2
5	35	3,84	2,96	8,24	1029,2
6	36	3,91	3,13	8,17	1031,4
7	37	3,94	3,12	8,21	1029,0
8	38	3,91	3,05	8,22	1028,1
9	36	3,82	3,11	8,23	1029,7
M±m	35,0±0,88	3,86±0,017	3,06±0,024	8,21±0,008	1029,3±0,38
Контрольная дойка - 22					
1	29	3,84	3,05	8,22	1030,2
2	32	3,80	2,93	8,20	1029,9
3	36	3,79	3,05	8,22	1029,6
4	35	3,81	2,92	8,22	1028,4
5	35	3,74	3,05	8,18	1028,6
6	37	3,95	2,99	8,26	1029,5
7	36	3,87	3,10	8,15	1031,0
8	37	3,93	3,10	8,15	1029,8
9	37	3,82	3,05	8,22	1029,8
M±m	34,9±0,90	3,84±0,023	3,03 ± 0,022	8,20±0,012	1029,6±0,26
Контрольная дойка - 23					
1	31	3,83	3,04	8,16	1030,7
2	30	3,89	2,97	8,17	1029,2
3	35	3,85	3,15	8,24	1029,3
4	34	3,86	3,16	8,25	1028,4
5	36	3,84	2,95	8,23	1028,6
6	34	3,78	2,90	8,24	1030,4
7	35	3,87	3,05	8,22	1028,5
8	36	3,94	3,16	8,20	1029,6
9	35	3,86	3,05	8,22	1029,0
M±m	34,0±0,71	3,86±0,015	3,05 ± 0,032	8,21±0,011	1029,3±0,27
Контрольная дойка - 24					
1	31	3,83	3,03	8,21	1031,4
2	29	3,79	2,95	8,20	1029,2
3	34	3,83	3,15	8,21	1028,6
4	32	3,90	2,90	8,24	1029,1
5	34	3,84	2,95	8,25	1029,5
6	33	3,80	2,90	8,24	1031,7
7	34	3,75	2,95	8,22	1029,1
8	33	3,89	3,15	8,22	1029,3
9	35	3,88	3,12	8,19	1029,5
M±m	32,8± 0,62	3,83±0,017	3,01±0,035	8,22±0,007	1029,7±0,36
Контрольная дойка - 25					
1	30	3,79	2,99	8,22	1028,8
2	28	3,59	2,95	8,19	1027,7
3	32	3,84	3,15	8,20	1028,8
4	31	3,80	2,96	8,25	1030,9
5	33	3,81	2,95	8,22	1028,7
6	34	3,80	2,91	8,25	1029,3
7	34	3,84	2,98	8,18	1029,7

8	35	3,83	3,13	8,20	1029,5
9	33	3,77	3,12	8,19	1030,1
M±m	32,2±0,74	3,78± 0,026	3,02±0,030	8,21±0,009	1029,3±0,31
Контрольная дойка - 26					
1	26	3,82	3,15	8,23	1030,5
2	29	3,74	2,98	8,21	1029,9
3	31	3,87	3,12	8,21	1030,8
4	29	3,83	2,95	8,22	1029,1
5	30	3,87	2,94	8,20	1027,8
6	31	3,90	2,98	8,24	1027,3
7	32	3,81	2,98	8,26	1029,9
8	31	3,79	3,15	8,22	1029,7
9	30	3,81	3,10	8,20	1029,4
M±m	29,9±0,59	3,83± 0,016	3,04±0,030	8,22±0,007	1028,4±0,39
Контрольная дойка - 27					
1	27	3,65	3,30	8,22	1029,6
2	29	3,62	2,95	8,19	1028,8
3	28	3,68	3,14	8,22	1028,1
4	29	3,68	3,10	8,24	1031,0
5	30	3,68	3,15	8,22	1029,7
6	30	3,67	3,10	8,25	1029,3
7	30	3,69	3,28	8,18	1029,9
8	31	3,74	3,23	8,19	1030,0
9	32	3,71	3,29	8,10	1028,4
M±m	29,5±0,51	3,68± 0,011	3,17±0,044	8,20±0,017	1029,4±0,29
Контрольная дойка - 28					
1	22	3,81	3,10	8,23	1030,4
2	24	3,91	2,95	8,20	1028,8
3	22	3,82	3,12	8,22	1027,3
4	23	3,81	3,05	8,24	1032,0
5	24	4,20	2,96	8,24	1028,5
6	22	3,87	2,90	8,25	1029,8
7	24	4,14	2,99	8,19	1029,7
8	24	3,89	3,01	8,19	1031,6
9	23	3,90	3,11	8,18	1029,2
M±m	23,1±0,26	3,93± 0,048	3,02±0,026	8,22±0,009	1029,7±0,45
Контрольная дойка - 29					
1	18	3,85	2,99	8,20	1028,5
2	21	3,77	2,97	8,19	1028,8
3	20	3,84	3,15	8,23	1028,8
4	23	4,11	3,09	8,25	1031,0
5	21	3,85	2,96	8,24	1028,7
6	20	3,86	2,95	8,25	1029,3
7	21	4,16	2,98	8,18	1029,9
8	23	3,93	3,13	8,20	1030,5
9	21	4,10	3,12	8,22	1029,9
M±m	20,9±0,51	3,94± 0,048	3,04±0,028	8,22±0,009	1029,5±0,29
Контрольная дойка - 30					
1	16	3,87	2,98	8,22	1028,9
2	19	3,97	2,95	8,19	1027,7

3	11	4,01	3,01	8,22	1029,4
4	20	4,20	2,99	8,25	1029,0
5	19	3,89	2,96	8,24	1028,7
6	20	4,17	2,90	8,27	1029,3
7	21	3,96	3,00	8,18	1029,0
8	19	3,99	3,03	8,20	1029,5
9	17	4,00	3,12	8,19	1029,8
M±m	18,0±1,01	4,01± 0,037	2,99±0,020	8,22±0,010	1029,0±0,20

Морфологические и биохимические показатели крови подопытных коров в начале опыта, М±m
Контрольная группа

№ п/п	Эритроциты (RBC), 10 ¹² /л	Гемоглобин (HGB), г/л	Лейкоциты (WBC), 10 ⁹ /л	Гематокрит (HCT), %	Тромбоциты (PLT), 10 ⁹ /л	Общий белок, г/л	Альбумин, г/л	Глюкоза, ммоль/л	Мочевина, ммоль/л	Кальций, ммоль/л	Калий, ммоль/л	Фосфор, ммоль/л
1	6,5	102,3	17,0	26,9	235,0	86,0	40,7	3,72	3,41	2,38	4,92	1,53
2	6,8	99,4	12,5	34,2	245,0	80,1	47,6	4,26	3,03	2,42	5,12	1,42
3	6,4	96,5	14,1	30,1	258,0	82,9	44,2	4,06	2,69	2,45	5,37	1,45
4	7,6	104,6	15,4	31,8	302,0	84,7	45,5	4,12	3,67	2,47	5,55	1,47
5	7,1	106,2	16,8	32,9	273,0	76,7	46,8	4,20	3,88	2,50	5,68	1,49
6	7,5	115,9	17,0	28,5	282,0	87,0	42,5	3,88	4,83	2,52	5,80	1,51
7	7,3	110,3	10,6	35,6	289,0	87,5	48,2	4,32	4,35	2,55	5,92	1,39
8	7,4	113,4	17,1	36,9	296,0	87,9	48,8	4,40	4,60	2,58	6,04	1,55
9	6,9	108,5	17,0	38,0	268,0	88,0	49,2	4,48	4,12	2,60	6,14	1,57
Норма	5,8-7,5	90-120	6,0 -17,0	30-45	117-460	72-86	27,5-50,0	2,7-4,8	2,8-8,8	2,1-3,1	3,9-5,8	1,45-2,10
М±m	7,06 ± 0,14	106,34 ± 2,13	15,28 ± 0,80	32,77 ± 1,27	272,00 ± 7,62	84,53 ± 1,31	45,94 ± 0,99	4,16 ± 0,08	3,84 ± 0,24	2,50 ± 0,02	5,62 ± 0,14	1,49 ± 0,02
1-я опытная группа												
1	7,5	102,1	17,2	26,4	256,0	85,0	39,5	3,60	3,44	2,38	4,90	1,54
2	6,5	100,6	13,5	34,9	245,0	79,2	47,7	4,14	2,03	2,47	5,12	1,41
3	6,4	96,9	14,6	26,1	238,0	81,8	40,2	4,04	3,67	2,45	5,36	1,45
4	7,3	104,6	15,6	31,8	302,0	83,7	45,5	4,12	3,67	2,47	5,55	1,49
5	7,1	106,2	16,8	32,9	283,0	75,7	46,8	4,02	3,88	3,02	5,66	1,49
6	6,5	114,4	17,0	28,5	292,0	86,0	46,5	3,68	4,83	2,52	5,80	1,51
7	7,0	110,3	11,6	39,6	289,0	86,5	47,2	4,32	3,37	2,55	5,92	1,39
8	7,4	108,5	17,2	36,9	296,0	87,0	47,8	3,40	4,60	2,58	4,84	1,57

9	6,9	113,4	17,0	38,8	288,0	88,1	49,2	4,48	4,12	2,28	6,14	1,55
Норма	5,8-7,5	90-120	6,0 -17,0	30-45	117-460	72-86	27,5-50,0	2,7-4,8	2,8-8,8	2,1-3,1	3,9-5,8	1,45-2,10
M±m	6,96 ± 0,14	106,33 ± 1,97	15,61 ± 0,67	32,88 ± 1,70	276,56 ± 7,90	83,67 ± 1,36	45,60 ± 1,14	3,98 ± 0,12	3,73 ± 0,27	2,52 ± 0,07	5,48 ± 0,15	1,49 ± 0,02
2-я опытная группа												
1	6,8	98,9	11,0	27,4	251,0	85,0	47,3	3,60	3,40	2,35	4,90	1,56
2	6,3	100,2	13,5	35,8	245,0	79,2	39,6	4,14	3,06	2,37	5,12	1,45
3	7,1	98,9	14,6	26,4	258,0	78,8	46,2	4,81	3,67	2,49	5,16	1,41
4	7,3	104,0	15,6	33,8	302,0	83,7	35,5	4,12	4,60	2,47	4,56	1,42
5	7,1	108,2	16,8	32,9	263,0	75,7	46,8	4,42	3,88	3,02	5,66	1,49
6	6,5	114,4	17,0	28,5	294,0	88,4	46,5	3,68	4,83	2,52	5,80	1,55
7	6,8	111,3	17,2	39,7	289,0	89,8	50,2	4,32	3,37	2,55	5,98	1,39
8	7,3	108,5	17,2	36,8	300,5	87,0	47,5	3,95	4,60	2,57	5,84	2,07
9	6,9	113,4	16,4	38,8	288,0	88,1	49,2	4,48	4,12	2,38	6,14	1,95
Норма	5,8-7,5	90-120	6,0 -17,0	30-45	117-460	72-86	27,5-50,0	2,7-4,8	2,8-8,8	2,1-3,1	3,9-5,8	1,45-2,10
M±m	6,90 ± 0,11	106,4 ± 2,05	15,48 ± 0,70	33,34 ± 1,65	276,7 ± 7,44	84,0 ± 1,66	45,4 ± 1,59	4,17 ± 0,13	3,95 ± 0,21	2,52 ± 0,07	5,46 ± 0,18	1,59 ± 0,08

Морфологические и биохимические показатели крови подопытных коров за месяц до ожидаемого запуска в сухостой, $M \pm m$
Контрольная группа

№ п/п	Эритроциты (RBC), $10^{12}/л$	Гемоглобин (HGB), г/л	Лейкоциты (WBC), $10^9/л$	Гематокрит (HCT), %	Тромбоциты (PLT), $10^9/л$	Общий белок, г/л	Альбумин, г/л	Глюкоза, ммоль/л	Мочевина, ммоль/л	Кальций, ммоль/л	Калий, ммоль/л	Фосфор, ммоль/л
1	5,0	75,0	15,0	33,0	245,0	65,0	35,0	2,5	3,5	2,0	5,0	1,3
2	5,0	80,0	16,5	35,0	255,0	70,0	37,0	2,7	4,0	2,05	5,2	1,35
3	5,3	83,0	18,0	37,0	268,0	73,0	39,0	2,9	4,5	2,1	5,5	1,40
4	5,5	86,0	19,0	39,0	275,0	76,0	41,0	3,1	4,8	2,12	5,8	1,42
5	5,6	86,0	19,5	40,0	280,0	78,0	43,0	3,2	5,0	2,13	6,0	1,44
6	5,8	89,0	20,0	41,0	290,0	80,0	44,0	3,3	5,3	2,15	6,2	1,46
7	6,0	92,0	20,5	42,0	300,0	82,0	45,0	3,5	5,5	2,17	6,4	1,48
8	6,1	96,0	21,0	44,0	310,0	84,0	46,0	3,6	5,8	2,2	6,6	1,5
9	6,1	90,6	20,0	43,0	285,0	78,0	42,0	3,3	5,1	2,14	6,1	1,45
Норма	5,8-7,5	90-120	6,0 -17,0	30-45	117-460	72-86	27,5-50,0	2,7-4,8	2,8-8,8	2,1-3,1	3,9-5,8	1,45-2,10
$M \pm m$	$5,6 \pm 0,15$	$86,4 \pm 2,14$	$18,7 \pm 1,14$	$38,9 \pm 1,20$	$278,4 \pm 12,16$	$75,7 \pm 2,12$	$41,3 \pm 1,16$	$3,1 \pm 0,12$	$4,8 \pm 0,32$	$2,11 \pm 0,02$	$5,95 \pm 0,22$	$1,43 \pm 0,03$
1-я опытная группа												
1	5,8	89,1	17,0	33,4	381,0	70,1	35,9	2,7	3,84	2,33	5,86	1,50
2	5,9	85,2	16,5	33,0	221,5	67,0	35,8	2,8	4,50	2,10	5,60	1,73
3	5,7	95,1	6,1	27,8	362,0	73,0	35,8	4,0	3,85	2,10	5,60	1,35
4	6,5	91,3	14,2	29,2	262,5	67,5	39,7	3,4	4,50	2,19	5,86	1,36
5	7,1	92,9	15,5	30,7	282,4	78,1	43,6	2,7	3,84	2,33	6,20	1,37
6	7,3	97,1	18,9	34,0	301,5	89,3	43,6	4,2	5,15	2,10	6,20	1,48
7	7,2	105,0	18,5	36,0	320,5	89,0	43,6	4,4	5,16	2,33	6,20	1,39
8	6,5	101,1	15,0	38,5	241,5	86,0	39,7	3,8	4,50	2,19	5,60	1,38
9	6,5	99,1	16,0	38,0	340,6	83,1	39,6	3,0	5,16	2,19	5,86	1,49

Норма	5,8-7,5	90-120	6,0 -17,0	30-45	117-460	72-86	27,5-50,0	2,7-4,8	2,8-8,8	2,1-3,1	3,9-5,8	1,45-2,10
M±m	6,5± 0,20	95,1± 2,07	15,3± 1,27	33,4± 1,24	301,5± 18,16	78,1± 3,04	39,7± 1,12	3,4± 0,25	4,5± 0,19	2,19± 0,04	5,86± 0,16	1,45± 0,04
2-я опытная группа												
1	7,6	90,7	11,0	31,1	241,8	75,7	34,2;	2,7	3,9	2,23	3,90	1,44
2	5,6	88,6	13,0	33,0	331,8	70,8	36,5;	3,0	6,0	2,19	4,88	1,43
3	5,9	86,7	9,1	34,9	266,7	86,9	39,4;	2,5	5,4	2,31	4,94	1,55
4	7,3	92,7	17,0	38,3	193,3	79,8	44,3;	3,2	4,8	2,21	4,90	1,43
5	7,0	98,7	18,1	30,0	306,8	89,0	41,5;	2,6	6,3	2,39	3,90	1,42
6	6,8	110,4	19,0	34,0	216,8	71,8	38,3;	4,3	4,2	2,43	6,49	1,43
7	6,6	85,0	14,9	32,0	356,9	87,9	40,4;	3,7	4,5	2,41	6,49	1,43
8	6,2	102,7	14,9	36,1	380,3	72,8	42,4;	2,8	5,7	2,27	4,92	1,58
9	6,4	96,7	19,0	43,0	286,8	83,8	46,6	3,1	5,1	2,35	4,85	1,43
Норма	5,8-7,5	90-120	6,0 -17,0	30-45	117-460	72-86	27,5-50,0	2,7-4,8	2,8-8,8	2,1-3,1	3,9-5,8	1,45-2,10
M±m	6,6± 0,22**	94,7± 2,75*	15,1± 1,18*	34,7± 1,34	286,8± 21,12	79,8± 2,42	40,4± 1,28	3,1± 0,19	5,1± 0,28	2,31± 0,03*	5,03± 0,31	1,46± 0,02

Справка

Подтверждаем, что Камышенцев Сергей Гуламжанович, аспирант ФГБОУ ВО Дальневосточного ГАУ под руководством профессора Шарвадзе Р.Л. действительно проводил научно-хозяйственный опыт по изучению влияния профилактической обрезки копыт с применением активного моциона на продуктивные и воспроизводительные показатели молочного стада коров голштинской породы в условиях АО «Димское» с 1.03.2025г по 31.08. 2026г.

Камышенцевым С.Г. была разработана схема эксперимента, совместно со студентами, проходившими производственную практику были подобраны подопытные группы коров, изучено влияние профилактической обрезки копыт и активного моциона на продуктивность и репродуктивность подопытных коров, ежедекадно проводились контрольные дойки, оценка качества молока, мониторинг живой массы коров, наступления половой охоты, УЗИ исследования на стельность, биохимический анализ крови в начале и конце опыта, два раза в течение одной лактации проводили экспертизу на хромоту и профилактическую обрезку копыт.

В период проведения исследований Камышенцев С.Г. оказывал научно-практическую помощь в организации активного моциона и проведение профилактической обработки копыт дойных коров.

Применение предложенной схемы профилактической обработки копыт и проведения активного моциона позволили улучшить показатели молочной продуктивности и репродуктивность подопытных коров.

Заместитель генерального директора

по животноводству

АО «Димское»

31.08. 2026г.



АКТ

внедрения результатов научных исследований С.Г. Камышенцева под руководством доктора сельскохозяйственных наук, профессора Р.Л. Шарвадзе целью, которого являлось практическое подтверждение эффективности применения профилактической обработки копыт и активного моциона для высокопродуктивных коров голштинской породы в условиях Амурской области

Мы нижеподписавшиеся представители АО «Димское», в лице заместителя генерального директора по животноводству Ларионовой Галины Анатольевны и бригадира Лариной Светланы Владимировны и представители ФГБОУ ВО Дальневосточного ГАУ, в лице аспиранта С.Г. Камышенцева, научного руководителя Р.Л. Шарвадзе составили настоящий акт о том, что в результате научно-исследовательской работы по изучению влияния профилактической обработки копыт и применения активного моциона на продуктивность и воспроизводительные качества дойных коров внедрены в производство в 2026г.

По итогам проведенной работы в технологию содержания дойных коров внедрено двукратная профилактическая обрезка копыт с одновременным применением ежедневного активного моциона коров на расстояние 2 км в течение одного часа.

Применяемая новая технология позволила увеличить молочную продуктивность и репродуктивность молочного стада. При производственной проверке результатов в течение календарного года в опытной группе (50 гол) получено дополнительно 41 981 кг молока в пересчёте на базисную жирность и 7 голов приплода. Стоимость дополнительной продукции составила 1 784 202 руб., дополнительные затраты – 688 000 руб. Экономический эффект достиг 1 096 202 руб., или 21 924 руб. на одну голову за лактационный период. Рентабельность дополнительных затрат составила 159,3 %. Применение предлагаемых мероприятий позволяет не только увеличить молочную продуктивность коров на 8,0 % в натуральном исчислении, но и существенно повышает экономическую эффективность производства за счёт улучшения воспроизводства стада.

Заместитель генерального директора
по животноводству АО «Димское»
Бригадир
Научный руководитель
Аспирант



Г.А. Ларионова
С.В. Ларина
Р.Л. Шарвадзе
С.Г. Камышенцев

31.08. 2026г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан факультета агробизнеса
ФГБОУ ВО Арктического ГАТУ
А.А. Сидоров
09 сентября 2026г.



Карта обратной связи

Результаты диссертационной работы аспиранта Дальневосточного ГАУ Камышенцева Сергея Гуламжановича на тему: «Научно-практическое обоснование применения профилактической обработки копыт и активного моциона для высокопродуктивных коров голштинской породы в условиях Амурской области», включены в образовательные программы подготовки бакалавров и магистров по направлениям: 36.03.02 Зоотехния (бакалавриат) и 36.04.02 Зоотехния (магистратура) по следующим дисциплинам:

1. Б1.О.35.«Скотоводство» (36.03.02) в раздел 2. – «Продуктивность крупного рогатого скота и влияющие на нее факторы»: в лекционный материал «Молочная продуктивность крупного рогатого скота. Факторы, влияющие на молочную продуктивность коров».
2. Б1.О.29 «Инновационные технологии в животноводстве» (36.03.02) в раздел 4 «Инновационные технологии в отраслях животноводства»: в лекционный материал «Инновационные технологии в молочном скотоводстве».
3. Б1.О.10. «Управление производством биологически безопасной продукции животноводства» (36.04.02) в раздел 4 - «Управление производством биологически безопасной продукции животноводства»: в лекционный

материал «Методы профилактики заболеваний животных различной этиологии. Оценка биобезопасности животноводческих помещений и их территории, пастбищ и водоёмов. Оптимизация параметров микроклимата, режима содержания и ухода, кормления, разведения, воспроизводства и производства продукции животноводства. Производственный санитарный контроль в животноводстве» (4ч).

Материалы диссертации рекомендованы к использованию магистрантами и аспирантами кафедры зоотехнии имени академика А.В. Чугунова факультета агробизнеса Арктического ГАТУ в учебной и научной-исследовательской деятельности.

Материалы рассмотрены на заседании
кафедры зоотехнии имени академика А.В. Чугунова
«09» сентября 2026 г., протокол №3

Заведующая кафедрой
зоотехнии имени академика
А.В. Чугунова,
канд.вет.наук, доцент (доцент)



В.К. Евсюкова

09.09.2026г.



«УТВЕРЖДАЮ»



Проректор по учебной работе
ФГБОУ ВО Приморский ГАУ
Жуплей И.В.
« 09 » сентября 2026г.

Карта обратной связи

Результаты научных исследований Камышенцева Сергея Гуламжановича на тему «Научно-практическое обоснование применения профилактической обработки копыт и активного моциона для высокопродуктивных коров голштинской породы в условиях Амурской области» используются при подготовке обучающихся по направлению 36.03.02 Зоотехния (бакалавриат), 36.04.02 Зоотехния (магистратура) и 36.05.01 Ветеринария (специалитет) по следующим дисциплинам «Частное животноводство (скотоводство)», «Гигиена животных», «Основы ветеринарии» «Инновационные технологии в содержании высокопродуктивных животных», «Инновационные технологии в молочном скотоводстве», «Анатомия животных», «Разведение животных».

Материалы рассмотрены на заседании
Ученого совета Института животноводства
и ветеринарной медицины
« 09 » сентября 2026 г.

Руководитель ОПОП Зоотехния

True

Ким Н.А.

Руководитель ОПОП Ветеринария

Shy

Колтун Г.Г.

Директор ИЖ и ВМ



Кожушко А.А.

«УТВЕРЖДАЮ»



Проректор по образовательной
деятельности и цифровой трансформации
ФГБОУ ВО Дальневосточного ГАУ

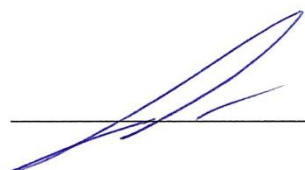
Крохмаль Л.А.
«07» сентября 2026г.

Карта обратной связи

Результаты диссертационной работы аспиранта Дальневосточного ГАУ Камышенцева Сергея Гуламжановича на тему: «Научно-практическое обоснование применения профилактической обработки копыт и активного моциона для высокопродуктивных коров голштинской породы в условиях Амурской области», представленной на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук, включены в образовательные программы подготовки бакалавров и магистров по направлению 36.03.02 Зоотехния (бакалавриат) и 36.04.02 Зоотехния (магистратура) по дисциплинам «Скотоводство и молочное дело», «Зоогигиена», «Кормление высокопродуктивных коров», «Разведение с.х. животных». Материалы диссертации будут использованы в научно-исследовательской работе магистрантами и аспирантами кафедры кормления, разведения, зоогигиены и производства продуктов животноводства.

Материалы рассмотрены на заседание кафедры кормления, разведения, зоогигиены и производства продуктов животноводства «07» сентября 2026 г., протокол №1

Заведующий кафедрой
кормления, разведения, зоогигиены и
производства продуктов животноводства,
к.с.-х. наук, доцент

 /С.А. Согорин