На правах рукописи

ГУЛЬБЕТ АСМЕРЕТ ЭМБАЙЕ

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ МОЛОКА И МОЛОЗИВА КОРОВ РАЗНЫХ ПОРОД ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОБИОТИКА «ЗООНОРМ»

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

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Москва – 2025

Работа выполнена на кафедре молочного и мясного скотоводства ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Научный руководитель: **Амерханов Харон Адиевич**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН, профессор кафедры молочного и мясного скотоводства ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Официальные оппоненты: **Николаев Сергей Иванович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедры «Кормление и разведение сельскохозяйственных животных» ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет»

Кольцов Дмитрий Николаевич, доктор биологических наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории зоотехнологий, заместитель директора ОП Смоленского НИИСХ ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур»

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела»

Защита диссертации состоится «25» июнь 2025 г. в 12.00 ч. на заседании диссертационного совета 35.2.030.10 на базе ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет–МСХА имени К.А. Тимирязева», по адресу: 127434, г. Москва, ул. Прянишникова, д. 19, тел: 8 (499) 976-17-14

Юридический адрес для отправки почтовой корреспонденции (отзывов):127434, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49.

С диссертацией можно ознакомиться в Центральной научной библиотеке имени Н.И. Железнова ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» и на сайте Университета www.timacad.ru.

Автореферат разослан «___» _____ 2025г.

Ученый секретарь
диссертационного совета 35.2.030.10, Заикина
кандидат биологических наук Анастасия Сергеевна

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Продовольственная безопасность одна из главных целей аграрной и экономической политики государства и важная составная часть национальной независимости, занимающая центральное место в составе критических проблем в мире. Это подтверждают заявления мировых организаций, таких как ООН (ФАО), Всемирной продовольственной программы (ВПП) и Международного фонда сельскохозяйственного развития (МФСР). Значимость проблемы обеспечения продовольствием населения планеты подчеркнул Всемирный банк, включив в 2024 году продовольственную безопасность и безопасность в области питания в число восьми глобальных проблем, которые требуют всеобъемлющего подхода, и предложил мобилизовать ресурсы в объеме, превышающем на 15 млрд. долларов (плановые показатели мая 2022 года).

Shaw D.J. (2007) сообщает, что на Римской встрече было сформулировано определение продовольственной безопасности, включающей следующие элементы: достаточное количество безопасной питательной пищи для всех слоев населения, особенно для социальных групп; решение вопроса автономной и экономической самостоятельности национальной продовольственной независимости; надежной системы, умеющей минимизировать влияние сезонных погодных колебаний на получение и обеспечение населения продовольствием всех регионов страны. Большое внимание в этом документе уделяется вопросу социального развития сельской местности и расширенного воспроизводства национальной продовольственной системы. Поэтому продовольственная политика страны рассматривается как комплекс мер, направленных на системное и эффективное решение задач, в первую очередь, развития производства продуктов питания, не исключая вопросы их реализации, хранения и переработки.

В 2020 году был издан Указ Президента РФ от 21.01.2020 № 20, «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности (ПБ) Российской Федерации», в которой отмечается важность стратегической цели ПБ по обеспечению населения страны безопасной качественной сельскохозяйственной продукции, особенно животноводческой.

Огромное значение для поддержания высокого уровня эффективности животноводства имеет воспроизводство животных. По мнению многих ученых (Комлацкого В. И., Еременко О. Н. (2021) и др.), ключевым фактором в развитии животноводства и непрерывности производства продукции является получение и сохранение здорового молодняка. Ученые и практики утверждают, что важнейшим условием увеличения производства животноводческой продукции, улучшения ее биологической ценности и качества являются максимальное сохранение новорожденного потомства, снижение его заболеваемости посредством освоения и применения новейших достижений науки и передовой практики.

Высокие показатели заболеваемости и смертности новорожденных телят, по мнению Гумерова А.Б. и соавторов (2018); Zhang L. и соавторов (2019); Hammon H.M. и соавторов (2020); Osorio J.S. и соавторов (2020), обусловлены их чувствительностью к изменениям окружающей среды. Практика функционирования специализированных ферм и хозяйств подтвердила, что незаразные болезни у

новорожденных телят (в основном пищеварительной системы) встречаются в 50% случаях и вызывают значительный отход молодняка (Пудовкин Д. Н. и соавторы, 2019; Вахрушева Т. 2021).

У новорожденного теленка отсутствует врожденный иммунитет к изменениям окружающей среды, в связи с чем возникает угроза колонизации желудочно-кишечного тракта теленка потенциально вредными условно-патогенными микроорганизмами. Таким образом вся защита зависит от получения пассивного иммунитета теленком и от качественного состава молозива матери. Для улучшения качества молозива в кормлении коров используются пробиотики. По мнению Шевченко С.А. и соавторов (2018); Гульбет А.Э. и соавторов (2024), во многих странах пробиотики уже заменили кормовые антибиотики в животноводстве из-за побочных эффектов последних. Пробиотики способствуют улучшению работы пищеварительной системы и общего состояния здоровья животных благодаря своему симбиозу с нормальной микрофлорой желудочно-кишечного тракта. Wang H. и соавторы (2022); Niranjan D. и соавторы (2023); Гумеров А.Б. и соавторы (2018); Tomis S. (2022) сообщают, что использование пробиотиков в качестве кормовых добавок помогает развивать защитную микробиоту желудочно-кишечному тракту телят, а также нормализовать обменные процессы, поддержать физиологический статус молодняка, что в свою очередь способствует улучшению здоровья новорожденных телят и высокому темпу роста молодняка.

По сообщению Амерханова Х.А. и соавторов (2024), необходимым условием повышения сохранности телят после рождения является использование пробиотика в качестве микробной добавки для коров в транзитный период до отела и 5 суток после у коров голштинской и черно- пестрой зебувидных пород.

Следовательно, использование пробиотика в рационе коров транзитного периода для повышения качества молозива и сохранности новорожденных телят определяет актуальность темы нашего исследования.

Степень разработанности темы исследований. Ключом к успешному животноводству и устойчивому производству является выращивание и сохранение здорового молодняка. Эксперты подчеркивают, что производство продукции животноводства и повышение ее качества зависят от максимального выживания новорожденных телят и снижения заболеваемости с помощью передовых научных методов, и лучших практик.

По мнению многих ученых Srinivas B. и соавторы (2017); Sharma C. и соавторы (2018); Silva D.R. и соавторы (2020); Anee I.J. и соавторы (2021); Bhogoju S. и соавторы (2022); Mirzaei A. и соавторы (2022); Devadharshini K., Devamugilan C. (2024) и других, в настоящее время наблюдается тенденция роста применения в животноводстве натуральных, доступных пробиотиков в качестве пищевых добавок. В публикациях представлено огромное количество данных о влиянии пробиотиков в рационе на рост и развитие телят и на молочную продуктивность коров (Morozova L.A и соавторы, 2016; Yu. M. и соавторы, 2020; Merati Z., Towhidi A., 2022; Nalla K и соавторы, 2022; Wang H. и соавторы, 2022; Амерханов Х.А. и соавторы, 2022; Niranjan D. и соавторы, 2023; Gulbet A. E и соавторы, 2024). Публикации многих ученых Dimov V.T. и соавторы (2007); Panin A.N., Malik N.I. (2007); Nozdrin G.A. и соавторы (2009);

Kalinikhin V.V. и соавторы (2010); Sokolenko G. G., и соавторы (2015); Shepeleva T.A. и соавторы (2018) подтверждают важность повышения качества и усвояемости кормов, увеличения продуктивности и безопасности, ускорения роста и развития животных, снижения производственных затрат. Однако следует отметить ограниченное количество исследований по использованию пробиотиков в кормлении коров разных пород в транзитный период для улучшения качества молозива, сохранения новорожденных телят и повышения продуктивности коров. В связи с этим изучение влияния пробиотиков в рационе коров разных пород в транзитный период остается актуальной задачей и требует дальнейших исследований.

Целью данного исследования является оценка эффективности применения пробиотика «Зоонорм» в кормлении коров разных пород в транзитный период для улучшения качества молозива и увеличения сохранности молодняка в молочный период.

Задачи исследования

В соответствии с поставленной целью исследования были намечены следующие **задачи**:

1. провести оценку качества молозива коров холмогорской, голштинской и красной горбатовской пород по содержанию иммуноглобулинов (IgG), сухого вещества, минерального состава;
2. дать сравнительную характеристику молочной продуктивности и качества молока коров разных пород (удой, содержание жира (%), содержание белка (%), СОМО, сухое вещество, плотность);
3. проанализировать влияние пробиотика «Зоонорм» на микробный состав молозива и молока коров разных пород;
4. определить концентрацию общего белка и иммуноглобулинов (IgG) в сыворотке крови новорожденных телят контрольных и опытных групп;
5. оценить влияние пробиотика «Зоонорм» на рост и развитие телят разных пород в молочный период;
6. оценить влияние пробиотика «Зоонорм» на структуру и физико-химический состав химуса у коров и телят разных пород;
7. провести расчет экономической эффективности использования пробиотика «Зоонорм».

Научная новизна. Доказано положительное влияние пробиотика «Зоонорм» на повышение качества молозива при использовании в кормлении коров разных пород в транзитный период, в том числе, на содержание в нем полезной микрофлоры (бифидобактерий), повышение удоев и качественного состава молока, а также сохранность молодняка и весовой рост в молочный период.

Доказательство основано на анализе и оценке совокупности показателей, включая надои, качество и состав молозива и молока, показатели крови, структуры химуса прямой кишки у коров и телят, а также роста и развития молодняка.

Теоретическая и практическая значимость работы. В результате комплексных исследований использования пробиотика «Зоонорм» в транзитный период коров разных пород (красной горбатовской, холмогорской и голштинской)

доказана его высокая эффективность и позитивное влияние как на физиологическое состояние коров, их продуктивность, так и на рост и развитие телят.

Пробиотики повышают уровень иммуноглобулинов, минеральный состав, удой и улучшают микробиоту желудочно-кишечного тракта животных. Кроме того, исследование дает представление о преимуществах использования пробиотика для пищеварения и иммунной системы как у коров, так и у телят. Полученные результаты могут служить в качестве практических рекомендаций для фермеров, ветеринаров и в учебном процессе вузов. Использование пробиотика в рационе коров в транзитный период позволит улучшить здоровье стада, снизить ветеринарные расходы и повысить экономическую эффективность производства продукции скотоводства.

Методология и методы исследования. Научное исследование применения пробиотика Зоонорма в кормлении коров различных пород проводилось на основе принципов, заложенных в работах как отечественных, так и зарубежных исследователей в этой области. Практический аспект исследования соответствовал стандартным методологиям исследований и действующим нормативным актам. В процессе работы над диссертацией были использованы различные методы, включая зоотехнические и лабораторные. Дополнительно все результаты исследования, для объективности и достоверности, были проанализированы с использованием статистических методов.

Основные положения, выносимые на защиту. Использование пробиотика Зоонорм в кормлении коров разных пород (холмогорской, голштинской, красной горбатовской), независимо от принадлежности к породе, положительно влияет на:

- молочную продуктивность и качество молока;
- содержание иммуноглобулинов (IgG), колоний бифидобактерий, сухого вещества, минеральных веществ (кальция, магния, железа) в молозиве;
- увеличение пассивного иммунитета телят, о чем свидетельствовали более высокие показатели общего белка и иммуноглобулина в сыворотке крови;
- эффективное переваривание корма и усвоение питательных веществ (увеличение растворимой фракции (РФ), снижение доли плотной эндогенной фракции (ПЭФ) и пищевых частиц (ПЧ) химуса прямой кишки у коров и телят;
- увеличение живой массы и среднесуточного прироста телят, что свидетельствует о положительном влиянии пробиотика на рост молодняка в молочный период.

Степень достоверности и апробация работы. Статистическую обработку полученных данных проводили в SAS (SAS Institute Inc.) с использованием «Microsoft Excel» и ANOVA «GenStat» (VSN International Ltd.). При уровне достоверности не менее 95% ($P \leq 0,05$) различия считались значимыми. Основные материалы диссертационной работы были представлены и обсуждены на:

«Международной научно-практической конференции в «Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Наука без границ и языковых барьеров», ФГБОУ ВО Орловский ГАУ» (Орел, 2023),

«Международной научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 180-летию со дня рождения К.А. Тимирязева, РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева» (Москва, 2023 г.),

«XXV Российской Агропромышленной Выставке, «Золотая осень 2023» (Москва, 2023 г.)»,

«Международном научном симпозиуме «Достижения зоотехнической науки в решении актуальных задач животноводства и аквакультуры», посвященном 150-летию со дня рождения выдающегося ученого в области зоотехнии академика Е.Ф. Лискуна РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева» (Москва, 2023 г.),

«Международной научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 150-летию со дня рождения Миловича Александра Яковлевича РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева» (Москва, 2024г.),

«Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию со дня образования Института зоотехнии и биологии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, «Зоотехническая и ветеринарная наука – основа инновационного развития животноводства России» (Москва, 2024 г.).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 10 научных работ, в том числе 2 статьи в журналах рекомендованных ВАК РФ, 1 монография и 1 свидетельство государственной регистрации базы данных.

Структура и объем диссертации. Работа состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследований, результатов собственных исследований, обсуждения полученных результатов, заключения, выводов, предложений производству, перспектив дальнейшей разработки темы, списка литературы и списка сокращений. Диссертация представлена на 146 страницах компьютерного текста, включая 34 таблиц и 28 рисунков. Список литературы состоит из 242 источников, в том числе 134 источника на иностранных языках.

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследование проводили на ферме «Индивидуальный предприниматель Глава КФХ Клочко Ольга Дмитриевна» в Калужской области в период 2022-2024 гг. Объектом исследования были коровы и новорожденные телята молочных пород: красная горбатовская (n=10), холмогорская (n=10) и голштинская (n=10). Схема исследования представлена на рисунке 1 и в таблице 1.

Таблица 1– Схема проведения опыта

Группа (порода коров)	n	Подгруппа	
		контрольная	опытная
Красная горбатовская	10	Основной рацион (ОР)	ОР + пробиотик Зоонорм (в течение 15 суток до отёла и 5 суток после отёла) по 100 доз (850 мг) / гол /сут.
Холмогорская	10		
Голштинская	10		

Рисунок 1– Схема исследования

Методы исследований

Каждая группа коров одной породы была подразделена на две подгруппы: контрольную и опытную. В каждой подгруппе – по 5 голов коров. Контрольная группа получала основной рацион без пробиотика, а опытная группа – дополнительно по 100 доз (850 мг) пробиотика Зоонорм на голову в сутки, в течение 15 суток до отела и пять суток после отёла. Пробиотик (в виде порошка) скармливали индивидуально каждой корове перед вечерним доением. Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями и рекомендациями нормативных актов: Модельный закон Межпарламентской Ассамблеи государств-участников Содружества Независимых Государств «Об обращении с животными», ст. 20 (постановление МА государств-участников СНГ № 29-17 от 31.10.2007 г.). При

проведении исследований были предприняты меры для обеспечения минимума страданий животных.

Рацион коров разработан с использованием норм кормления сельскохозяйственных животных, рекомендованные Всероссийским институтом животноводства (ВИЖ), структура рациона соответствовала нормам потребления коров в данный период лактации. Изучаемый препарат содержит лиофилизированную микробную массу живых бактерий штамма *Bifidobacterium bifidum* №1, сорбированных на частицах измельчённого активированного угля и наполнителя лактозы. В одной дозе препарата содержится 10 млн. колониеобразующих единиц бифидобактерий (1×107 КОЕ). В технологии содержания предусматривался моцион коров после утреннего доения зимой на 2 часа. Летом – пастьба на прифермерских пастбищах. Доение проводили два раза в сутки, утром и вечером.

Молодняк каждой исследуемой породы был разделен на контрольную и опытную подгруппы по пять голов в каждой. Контрольные группы телят были отобраны от коров, получавших основной рацион без пробиотика, опытная подгруппа – от матерей, получавших пробиотик к основному рациону. Молозиво скармливали новорожденным телятам порциями от двух до трех литров через равные промежутки времени. Кормление телят осуществляли по схеме, рекомендованной ВИЖ. По данной схеме каждый теленок ежедневно получал 6 л молока и предстартерный корм, со 2-4 дня жизни в небольшой дозе, а к 2-месячному возрасту его количество доводится до 1-2 кг. Телята получали неограниченное количество воды, сочные корма и сенаж вводили в рацион со 2-го месяца.

Образцы первого молозива у каждого животного собирали от 40 минут до 1 часа после отёла, в зависимости от состояния животного. Молозиво второго и третьего доения отбирали после очередного доения коров. Учёт и оценку количества и качества молока проводили методом контрольного доения регулярно три раза в месяц, 1 раз в декаду. Для определения количества надоя молока использовали оборудование УЗМ, качественный состав молока (процентное содержание жира, белка, СОМО, сухое вещество и плотности) определяли в лаборатории кафедры молочного и мясного скотоводства РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева анализатором молока «Клевер 2». Анализ на содержание иммуноглобулина проводили с помощью колострометра после каждого получения молозива.

Отбор проб молока проводился по ГОСТ 26809-86. Качественный состав молока определяли на приборе «Клевер 2». Процентное содержание жира в молоке оценивали согласно ГОСТам 2446-2011, 5867-90, белка - ГОСТ 25179-90, СОМО - ГОСТ 3626-73, плотность - ГОСТ 3625-84.

Качество молозива от первого до третьего доения проводили методом: сухое вещество, высушиванием в сушильном шкафу по ГОСТ 3626-73 / ISO 6731:2010; минеральный состав молозива (кальций, магний, железо) атомно-абсорбционной спектроскопией (Miciński J. и соавторов, 2017; ГОСТ ISO 8070/IDF 119-2014). Численность микроорганизмов (бифидобактерий) в молозиве и молоке коров проводили по ГОСТ 33924-2016.

Через сутки после отела и приема молозива, у всех новорожденных брали кровь из яремной вены с помощью иглы 20 калибра для определения иммуноглобулина и

общего белка в сыворотке крови. Образцы хранились на льду и доставлялись в ГБУ КО «Областные СББЖ и ветлаборатория». Концентрацию общего белка изучали с помощью оптического рефрактометра. Для определения концентрации IgG в сыворотке крови был использован метод одиночной радиальной иммунодиффузии (РИД) (Shivley C.B. и соавторов, 2018).

Определение показателей роста телят: живую массу каждого теленка измеряли при рождении, а затем 1 раз в месяц взвешиванием перед утренним кормлением. Эти данные использовали для расчета среднесуточного прироста и валового (абсолютного) прироста за заданный период времени.

Химический состав химуса из прямой кишки у коров за 2 недели до отела и в течение суток после отела и у телят в течение 14 суток после рождения проводили методом анализа структуры химуса прямой кишки (соотношение ПЧ - пищевые частицы, ПЭФ - плотная эндогенная фракция, РФ - растворимая фракция) (Полякова Е. П. и др., 2016); сухое вещество химуса методом высушивания в сушильном шкафу; золу химуса методом озоления в муфельной печи согласно ГОСТ 26226-95; минеральный состав химуса методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии по ГОСТ 32343-2013.

Проведен расчет экономической эффективности производства молока с применением пробиотика «Зоонорм».

Статистическая обработка. Статистический анализ результатов был проведен в SAS (SAS Institute Inc.) с использованием программного обеспечения «Microsoft Excel» и ANOVA «GenStat» (VSN International Ltd). Различия считались значимыми при уровне достоверности не ниже 95% ($P \leq 0,05$).

3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Качественный состав молозива коров

Для обеспечения новорожденному телёнку адекватного уровня иммунной защиты и устойчивости к болезням, в организм с молозивом должно поступать достаточное количество иммуноглобулинов (Conneely, M. и соавторы, 2014., Karamayev S.V. и соавторы, 2019, Asmeret E.G. и соавторы, 2023). В результате проведённых исследований выявлено, что средний уровень иммуноглобулина (IgG) в молозиве в опытных группах, независимо от принадлежности к породе достоверно превосходил показатель контрольных групп (табл.2, рис.2).

Таблица 2– Средний уровень иммуноглобулина (IgG) в молозиве коров (X±Sx)

Порода	Группы	Образец молозива, г/л		
		1-й доение	2-й доение	3-й доение
Красная горбатовская	контроль	96,6±0,53	81±0,35	56,9±0,36
	опыт	125,7±0,54[a]	99,9±0,75[a]	67,8±0,72[a]
Холмогорская	контроль	94,9±0,64	74,6±0,40	45,6±0,23
	опыт	120,9±0,64[b]	89,6±0,58[b]	53,8±0,72[b]
Голштинская	контроль	55,2±0,46	48,3±0,28	36,5±0,57
	опыт	67,2±0,49[c]	56,3±0,54[c]	42,3±0,54[c]

Примечание: a – P≤0,001 разность между опытной и контрольной группой красной горбатовской породы; b – P≤0,001 разность между опытной и контрольной группой холмогорской породы; c – P≤0,001 разность между опытной и контрольной группой голштинской породы.

При первом доении уровень IgG в молозиве коров красной горбатовской породы опытных групп был выше контрольных на 29 г/л (30,1 %; P≤0,001), холмогорской на 26 г/л (27,4 %; P≤0,001), голштинской на 12 г/л (21,8 %; P≤0,001). При втором доении - красной горбатовской породы опытных групп выше контрольных на 18,9 г/л (23,3 %), холмогорской на 15 г/л (26,1 %) и на 8 г/л (16,6 %) у коров голштинской породы. При третьем доении содержание IgG в молозиве коров опытных групп выше контрольных на 10,9 г/л (19,2 %), 8,2 г/л (18,0 %), 5,8 г/л (15,9 %) красной горбатовской, холмогорской и голштинской пород соответственно.

Причём установлено, что самый высокий уровень иммуноглобулина молозива в первое доение в опытных группах отмечается у коров породы красной горбатовской породы – 125,7 г/л, а самый низкий у коров голштинской породы – 67,2 г/л. Разность показателя уровня иммуноглобулина, как при первом, так и последующих двух доениях достоверна (P≤0,001). При втором доении коров опытных групп уровень иммуноглобулина у красной горбатовской породы составил 99,9 г/л, что на 43,6 г/л больше, чем у голштинской. В третьем доении содержание иммуноглобулина у коров красной горбатовской породы было больше на 25,5 г/л, чем у голштинской и составило - 67,8 г/л.

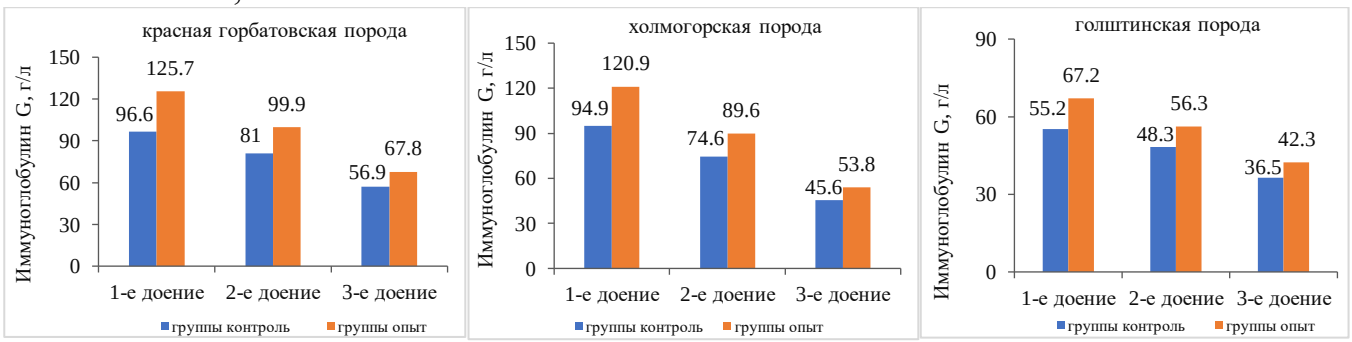

Рисунок 2 –Влияние пробиотика на уровень иммуноглобулина в молозиве коров изучаемых пород

В наших исследованиях при первом доении практически в каждой опытной группе получено большее содержание иммуноглобулинов, чем нижняя граница использования молозива. Рекомендуемый уровень иммуноглобулинов при выпаивании новорождённому теленку для получения пассивного иммунитета должен быть не менее 50 мг/мл. Таким образом, пассивный иммунитет может сформироваться при получении высококачественного молозива с концентрацией IgG ≥50 мг/мл (Weaver D.M. и соавторы, 2000, McGuirk S.M., Collins M. 2004; Lopez A.J., Heinrichs A.J., 2022). Использование пробиотика Зоонорм в кормлении коров за 15 суток до отёла позволило получить молозиво хорошего качества, особенно у коров красной горбатовской и холмогорской пород, и составило во 2-е и 3-е доение выше на 50 мг/мл. У коров голштинской породы этот показатель оказался во 2- е доение чуть выше 50 мг/мл, а в 3-е доение уже был ниже 50 мг/мл.

Таким образом, применение пробиотика Зоонорм в кормлении коров разных пород за 15 суток до отёла способствовало повышению уровня иммуноглобулинов в молозиве при 3-х кратном доении в течение суток.

3.2. Молочная продуктивность коров

Для оценки эффективности применения пробиотика у молочных коров одним из основных критериев является молочная продуктивность. У всех коров опытных групп произошло увеличение удоя за лактацию (табл.3).

Анализ данных таблицы показывает, что при использовании пробиотического препарата «Зоонорм», в первые 100 дней лактации валовый удой опытных групп превосходил контрольные на 214 кг (11,3 %, P≤0,001) у коров красной горбатовской породы, на 216 кг (10,1 %, P≤0,001) и 212 кг (8,3 %, P≤0,01) у коров холмогорской и голштинской пород соответственно. Выявлена достоверная разница в показателях удоя коров разных пород: самый высокий был зафиксирован у коров голштинской, как у породы, признанной в мире самой высокопродуктивной. Валовый удой в опытных группах у коров голштинской породы был больше удоя красной горбатовской на 651 кг (30,9 %, P≤0,001) и холмогорской на 393 кг (16,6 %, P≤0,001).

Таблица 3 – Молочная продуктивность коров разных пород за лактацию (X±Sx)

Показатель	Порода					
	красная горбатовская		холмогорская		голштинская	
	контроль	опытная	контроль	опытная	контроль	опытная
удой за за 305дн., кг	4624±47,5	5270±55,7 ^{a}	5231±50,4	5896±59,6 ^{b}	6237±55,3	6847±64,1 ^{c*}
удой за 100 дней, кг	1890±37,0	2104±30,3 ^{a}	2146±40,6	2362±36,7 ^{b}	2543±47,9	2755±47,0 ^{c}
МДЖ, %	3,91±0,03	4,31±0,02 ^{a}	3,61±0,03	3,98±0,03 ^{b}	3,5±0,04	3,82±0,03 ^{c}
МДЖ, кг	181±2,14	227±1,51 ^{a}	189±2,63	235±2,42 ^{b}	218±3,26	262±2,32 ^{c}
МДБ, %	3,28±0,01	3,45±0,01 ^{a}	3,19±0,02	3,33±0,01 ^{b}	3,01±0,02	3,11±0,02 ^{c}
МДБ, кг	152±1,25	182±1,61 ^{a}	166±1,82	196±2,19 ^{b}	188±2,51	213±2,24 ^{c}
плотность, °А	29,32±0,06	29,6±0,05 ^{a*}	29,53±0,05	29,77±0,04 ^{b*}	29,77±0,04	29,99±0,04 ^{c*}
СОМО, %	8,63±0,03	8,86±0,02 ^{a}	8,55±0,04	8,76±0,03 ^{b}	7,88±0,02	8,50±0,03 ^{c}
Сухое в-во, %	12,53±0,04	13,17±0,03 ^{a}	12,16±0,05	12,75±0,04 ^{b}	11,38±0,04	12,31±0,05 ^{c}

Примечание: a– P≤0,001 a *– P≤0,01 разность между опытной и контрольной группой красной горбатовской породы; b– P≤0,001, b*– P≤0,01 разность между опытной и контрольной группой холмогорской породы; c– P≤0,001, c*– P≤0,01 разность между опытной и контрольной группой голштинской породы.

Продуктивность коров опытной группы в среднем за лактацию превосходили данные контрольной группы по всем показателям. Валовый удой коров опытных групп красной горбатовской, холмогорской и голштинской пород превосходили контрольные соответственно на 646 кг (14 %, P≤0,001), 665 кг (12,7 %, P≤0,001) и 610 кг (9,8 %, P <0,01). Отмечена значительная разница в удоях коров разных пород за лактации: коровы голштинской породы давали самый высокий средний надой молока. Валовый удой в опытных группах коров голштинской породы за лактацию был выше, чем холмогорской на 16,1%, P≤0,001 и на 29,9 %, P≤0,001 - красной горбатовской породы. Среднесуточный удой коров опытных групп достоверно превосходил удой коров контрольных групп за весь лактационный период на 2,0–2,2 кг у коров голштинской, холмогорской и красной горбатовской пород. Таким образом, применение пробиотика Зоонорм в рационе коров повышало среднесуточный и валовый удой коров за лактацию независимо от принадлежности к породе.

Была проведена оценка среднесуточного удоя коров в течение лактации (рис.3). Применение пробиотиков в кормлении коров оказало положительное влияние на молочную продуктивность и качественный состав молока.

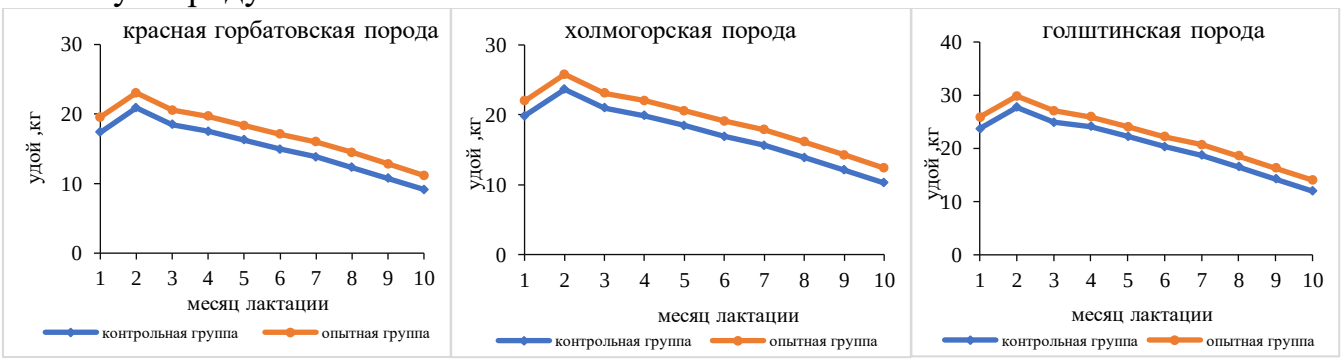

Рисунок 3– Лактационная кривая коров разных пород по месяцам лактации, кг

В нашем эксперименте установлено, что среднесуточный удой коров в опытных группах достоверно превосходил удой коров контрольных групп в первый месяц лактации на 2,2-2,1 кг у коров красной горбатовской, холмогорской и голштинской пород. На втором и третьем месяцах лактации динамика превосходства сохранилась на уровне 2,1-2,2 кг соответственно по всем опытным группам. Установлено, что у всех групп коров наблюдалось увеличение молочной продуктивности до второго месяца лактации, с третьего месяца и до конца периода лактации этот показатель постепенно снижался. Например, среднесуточный удой коров опытных групп красной горбатовской породы колеблется от 19,67 кг в четвертой лактации до 11,17 кг в конце лактации, 22,06 - 12,37 кг у коров холмогорской и 25,9 - 14,04 кг у коров голштинской породы.

3.3. Качественный состав молока коров

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что опытные группы значительно превосходили по процентному содержанию молочного жира, белка, СОМО, сухого вещества и плотности молока контрольные группы в течение всего периода проведения эксперимента.

В среднем процентное содержание жира за лактацию в опытных группах было выше на 0,40 усл.ед. (P≤0,001), 0,37 усл.ед. (P≤0.001) и 0,32 усл.ед. (P≤0,001), чем в контрольных группах для соответствующих пород коров. Содержание жира в молоке коров опытных групп за период лактации в среднем колебалось в пределах 4,17-4,50 % у коров красной горбатовской, 3,85-4,15 % у холмогорской и 3,70-3,96 % у голштинской пород (Рис. 4).

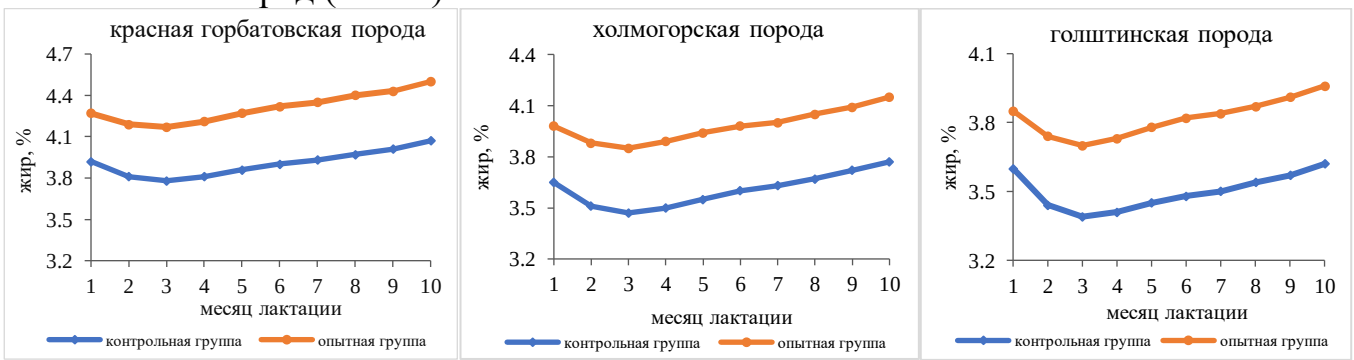

Рисунок 4 – Массовая доля жира в молоке коров разных пород по месяцам лактации, %

Наименьшее содержание жира в молоке за весь период лактации отмечено на третьем месяце для всех групп, которое колеблется от 3,39% в контрольной группе голштинской породы до 4,17% в опытной группе у коров красной горбатовской. С четвертого месяца и до конца лактации наблюдалась тенденция увеличения жирности молока во всех группах. Наибольшее количество молочного жира отмечено на втором месяце лактации для всех групп и составило 23,9-33,5 кг.

За период лактации наибольшее среднее содержание жира наблюдалось в молоке коров красной горбатовской породы опытной группы, что по сравнению со сверстницами холмогорской и голштинской породы было выше на 0,33 усл. ед. и 0,49 усл. ед. (P≤0,001) соответственно и составило 4,31%.

Таким образом, использование пробиотика улучшило содержание жира в молоке коров разных пород. Установлено, что за период лактации наибольшее среднее содержание жира отмечено в молоке коров красной горбатовской породы опытной группы.

Содержание белка за весь период лактации у коров в опытных группах было больше контрольных на 0,17 усл.ед. (P≤0,001) у красной горбатовской, 0,14 усл. ед. (P≤0.001) холмогорской и 0,10 усл.ед. (P≤0,001) голштинской пород соответственно. В среднем содержание белка в молоке коров опытных групп за период лактации составляло 3,37–3,56% у коров красной горбатовской породы, 3,26–3,43% у холмогорской и 3,01–3,27% у голштинской (Рис. 5).

На третьем месяце для всех групп животных отмечено минимальное содержание белка в молоке за весь период лактации, а наибольшее на втором месяце лактации для всех групп. Наивысшее среднее содержание белка за период лактации отмечено в молоке опытной группы коров красной горбатовской породы, которое было значительно больше (P≤0,001) по сравнению с холмогорской на 0,12 усл.ед. и на 0,34 усл.ед. голштинской породы.

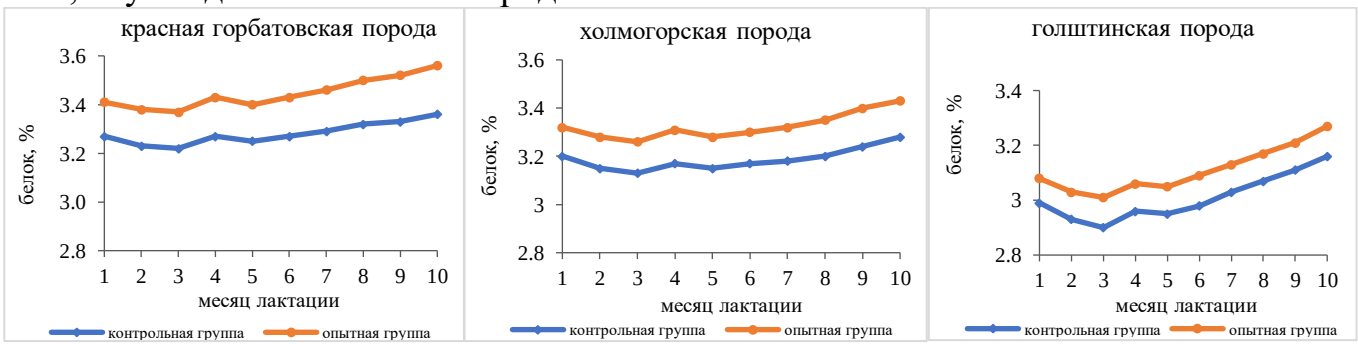

Рисунок 5– Массовая доля белка в молоке коров разных пород по месяцам лактации, %

Значения СОМО, сухих веществ и плотности также показали существенные различия между контрольными и опытными группами независимо от породы коров.

В среднем содержание СОМО за лактацию в опытных группах было достоверно (P≤0.001) выше контрольных групп у коров красной горбатовской породы на 0,2 усл.ед., холмогорской на 0,2 усл.ед. и 0,6 усл.ед. голштинской породы. У коров опытных групп содержание сухих веществ было выше на 0,7 усл.ед., 0,6 усл.ед. и 0,9 усл.ед. по сравнению с контрольными группами соответствующих пород. В опытных группах плотность в молоке за лактации у коров красной горбатовской, холмогорской и голштинской пород была значительно (P≤0,001) выше на 0,28 усл.ед., 0,24 усл.ед. и

0,22 усл.ед., чем в контрольных соответственно. Таким образом, использование пробиотика «Зоонорм» улучшило качественный состав молока: жир, белок, СОМО, сухое вещество у коров красной горбатовской, холмогорской и голштинской пород.

3.4. Структура химуса прямой кишки коров

Результаты проведенного исследования показали, что произошло изменение соотношения структуры химуса прямой кишки между группами и породами (табл. 4).

После отела доля плотной эндогенной фракции и доля пищевых частиц в химусе прямой кишки опытной группы коров породы красная горбатовская снизилась на 6,3% и 2,8 % соответственно по сравнению с сухостойным периодом. И наоборот, растворимая фракция, увеличилась на 8,9%. По сравнению с контрольной группой соотношение плотной эндогенной фракции и пищевые частицы после отела в опытной группе коров породы красная горбатовская уменьшилось на 3,3% и 1,3% соответственно. У коров холмогорской породы эти показатели снизились по сравнению с коровами контрольных групп на 2,1 % и 0,8 % соответственно. Кроме этого, у коров голштинской породы опытной группы соотношение плотной эндогенной фракции (ПЭФ) и доля пищевых частиц (ПЧ) в химусе прямой кишки было ниже на 2,1 и 1,1 % по сравнению с контрольной группой. Это свидетельствует о том, что пробиотик «Зоонорм» способствовал эффективному перевариванию корма и усвоению питательных веществ в организме

Анализ динамики соотношения плотной эндогенной фракции и пищевых частиц в сухом веществе химуса прямой кишки у коров красной горбатовской породы опытной группы выявил снижение по сравнению с коровами холмогорской и голштинской пород.

В частности, доля плотной эндогенной фракции в опытной группе красной горбатовской породы снизилась на 3,3% и 4,3% по сравнению с холмогорской и голштинской. Также, в этой экспериментальной группе наблюдалась меньшая доля пищевых частиц в химусе прямой кишки на 0,3% и 2,7% по сравнению с соответствующими породами.

Таблица 4 – Фракции химуса коров изучаемых пород после отела, %

Фракции химуса	Красная горбатовская		Холмогорская		Голштинская	
	Контрольная	Опытная	Контрольная	Опытная	Контрольная	Опытная
ПЧ	77,7	76,7	77,5	76,9	79,7	78,8
РФ	12,8	13,4	12,9	13,2	11,8	11,6
ПЭФ	9,2	8,9	9,4	9,2	9,5	9,3

Таким образом препарат «Зоонорм» влияет на процессы пищеварения у коров, как в полостном, так и в пристеночном пищеварении, что может вызывать изменения в обменных процессах внутри организма. Бифидобактерии, иммобилизованные на активированном угле в виде микроколоний, активно размножаются и способны адгезироваться как на слизистой оболочке пищеварительного тракта, так и на пищевых волокнах химуса. Они используют протеогликаны полостной слизи в качестве доступного субстрата. Лактоза, добавленная в состав Зоонорма, также способствует росту бифидобактерий. В результате колонизации толстого кишечника бифидобактериями у сухостойных и отелившихся коров происходит изменение структуры химуса прямой кишки, перераспределение соотношения между ПЭФ и ПЧ, а также снижение доли эндогенных структур в сухом веществе химуса.

3.5. Показатели сыворотки крови новорожденных телят

В результате проведенного исследования выяснено, что содержание общего белка и уровень IgG в сыворотке крови было достоверно выше (*P* <0,001) у телят всех опытных групп по сравнению с контролем (рис.6; рис. 7.).

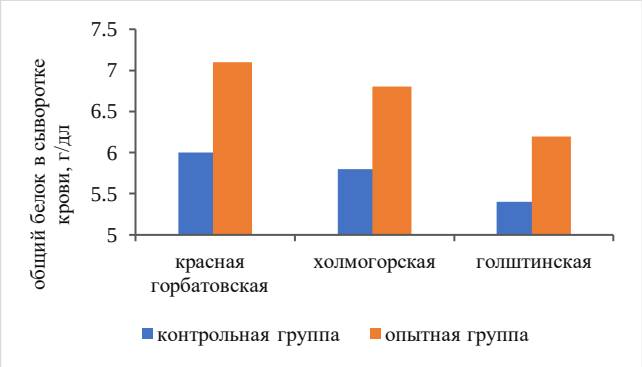

Рисунок 6– Содержание общего белка в сыворотке крови у телят изучаемых пород

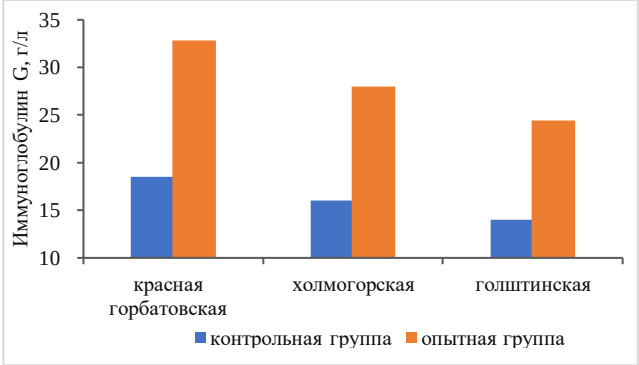

Рисунок 7– Концентрация сывороточного IgG телят изучаемых пород

Содержание общего белка в сыворотке крови у телят красной горбатовской породы опытной группы был достоверно выше по сравнению со сверстниками из контрольной группы на 1,1 г/дл (18,3%, P <0,001). У телят холмогорской породы разность по этому показателю была достоверно выше на 1 г/дл (17,2%, P <0,001) и у телят голштинской породы на 0,8 г/дл (14,8%, P <0,001). У молодняка красной горбатовской породы опытной группы средняя концентрация общего белка в сыворотке крови была выше на 0,3 г/дл (4,4%, P <0,001) и на 0,9 г/дл (14,5%, P <0,001) по сравнению с особями холмогорской и голштинской пород соответственно.

Нами установлено, что при минимально рекомендуемом количестве общего белка в сыворотке крови 5,1 г/дл, у телят всех исследуемых групп концентрация находилась в пределах 6,2 - 7,1 г/дл. Данный показатель указывает на отличную передачу пассивного иммунитета, что может гарантировать безопасность новорожденных телят при использовании пробиотика. По концентрации общего белка в сыворотке крови телята, получавшие изучаемый пробиотик, превосходили сверстников из контрольных групп, что согласуется с данными других авторов (Wang H. и соавторов, 2022), подтверждающими, что уровень общего белка в крови телят повышается при применении пробиотиков.

Определение концентрации IgG в сыворотке крови является эталонным методом определения передачи пассивного иммунитета новорожденному. В результате наших исследований установлено, что средний уровень сывороточного *IgG* в опытных группах существенно отличался в сравнении с контрольными (рис. 7).

В опытной группе телят красной горбатовской породы концентрация *IgG* достоверно превышала данный показатель на 14,3 г/л (*P* <0,001) по сравнению со сверстниками в контрольной группе. У молодняка холмогорской породы выше на 12 г/л (*P* <0,01) и у голштинской на 10,4 г/л (*P* <0,05) в сравнении с животными в контрольных группах. Телята красной горбатовской породы опытной группы по уровню *IgG* достоверно (*P* <0,05) превосходили телят холмогорской и голштинской пород на 4,8 г/л и 8,4 г/л соответственно.

Специалистами по выращиванию молодняка ранее предлагались рекомендации с более широкими временными интервалами для индивидуальных и стадных оценок, основанные на повышенных концентрациях общего белка и *IgG* в сыворотке крови – до 10 г/л. В нашем исследовании во всех опытных группах концентрация *IgG* в сыворотке крови была выше рекомендуемого порога, что позволило улучшить передачу пассивного иммунитета телятам от коров-матерей.

Полученные нами результаты позволяют сделать вывод, о том, что телята, получавшие молозиво от коров-матерей, получавших в сухостойный период в исследуемый пробиотик в составе рациона, имели более высокие показатели иммуноглобулина (*IgG)* и общего белка в сыворотке крови, что обеспечивало пассивный иммунитет и крепкое здоровье молодняка.

3.6. Показатели роста телят в молочный период

Выращивание молодняка с высокими показателями роста и развития имеет важное значение для рентабельности производства молока. Молочный период представляет собой критическую фазу в процессе выращивания ремонтного молодняка. За это время теленок значительно развивается физически, закладывая основу для его будущей продуктивности. Характеристика показателей роста телят представлена на рисунках 8, 9. Средняя живая масса телят в опытных группах на протяжении всего периода исследований была выше этого показателя в контроле.

В месячном возрасте живая масса молодняка в опытных группах была выше данного показателя в контрольных группах: у телят красной горбатовской породы на 4,2 кг (8,6%, P <0,01), холмогорской на 3,6 кг (6,7%, P <0,01) и у телят голштинской на 3,4 кг (5,4%, P <0,05). В возрасте 2 мес по живой массе телята красной горбатовской, холмогорской и голштинской пород достоверно (P <0,01) превосходили молодняк в контрольных группах на 8,4 кг (12,6%), 7,5 кг (10,3%) и 7,2 кг (8,5%) соответственно. В возрасте 3 мес живая масса подопытных животных независимо от породы достоверно (P <0,01) превышала контроль на 12,7 кг (14,9%) у телят красной горбатовской породы, на 11,5 кг (12,4%) и 11,2 кг (10,5%) у молодняка холмогорской и голштинской пород соответственно.

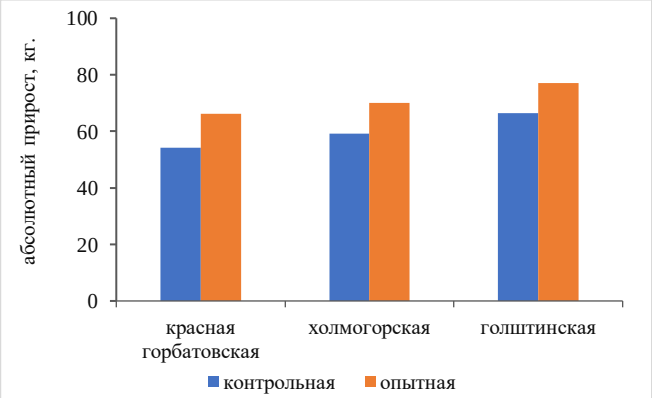

Рисунок 8 – Абсолютный прирост телят разных пород за период опыта, кг

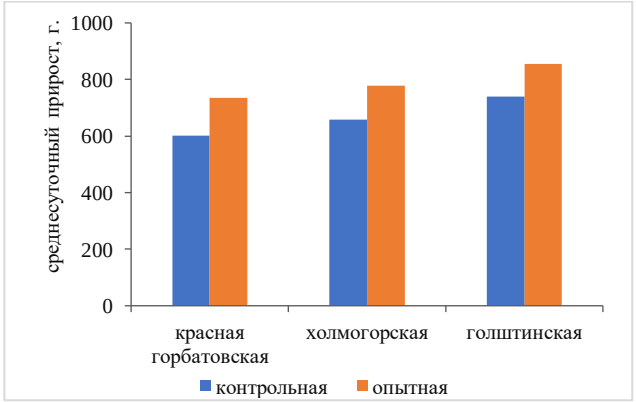

Рисунок 9 – Среднесуточный прирост телят разных пород за период опыта, г

Абсолютный прирост у телят за первые 3 месяца жизни в опытных группах всех пород был выше показателей контрольных групп на 12,1 кг (22,4%, P <0,05) красной горбатовской, на 11 кг (18,6%, P <0,05) холмогорской и на 10,5 кг (15,8%) голштинской.

Среднесуточный прирост влияет на долгосрочную продуктивность и здоровье крупного рогатого скота. Установлено, что по сравнению с телятами контрольных групп, телята из опытных групп изучаемых пород показали более высокие среднесуточные приросты. Среднесуточный прирост телят красной горбатовской породы опытной группы был выше этого показателя в контрольной группе на 20,3%, (120 г, $P<0,01$) в первый месяц жизни, на 23,5% (140 г, $P<0,01$) во второй месяц и на 23,3% (143 г, $P=0,01$) в третий месяц. Молодняк холмогорской породы опытной группы по среднесуточному приросту превышал контроль на103 г ($P <0,05$) в 1-й мес., на 130 г ($P <0,01$) во 2-й мес и на 130 г ($P <0,01$) в 3-й мес. Молодняк голштинской породы из опытной группы в 1-й мес превосходили по среднесуточному приросту сверстниц из контрольной группы на 90 г ($P <0,01$), во 2-й мес на 127 г ($P <0,01$) и в 3-й мес – на 133 г ($P <0,001$).

В среднем за весь период опыта (3мес.) среднесуточный прирост у телят красной горбатовской породы опытной группы превышал контроль на 135 г (22,5%), у телят холмогорской породы на 121 г (18,4%) и голштинской породы на 117 г (15,8%). Таким образом, на основании полученных данных, можно сделать вывод, что введение исследуемого пробиотика в рацион улучшает показатели роста телят в молочный период, что подтверждается увеличением у них живой массы и повышением среднесуточных приростов.

3.7. Состав химуса прямой кишки телят

Анализ сухого вещества фракций химуса прямой кишки телят (соотношение ПЧ - пищевые частицы, ПЭФ - плотная эндогенная фракция, РФ - растворимая фракция) представлен в таблице 5. По сравнению с контрольной группой, в опытной группе телят породы красная горбатовская отмечено снижение доли плотных эндогенных фракций на 9,8% и доли пищевых частиц на 1,8%. У телят породы холмогорской эти показатели снизились на 9,2% и 1,6% соответственно по сравнению с контролем. Кроме того, у телят голштинской породы в опытной группе наблюдалось более низкое содержание, как плотной эндогенной фракции, так и пищевых частиц в химусе, относительно контроля показатели снизились на 6,9 и 1,5%.

Таблица 5– Фракции химуса прямой кишки телят

Фракции химуса	Красная горбатовская		Холмогорская		Голштинская	
	Контрольная	Опытная	Контрольная	Опытная	Контрольная	Опытная
ПЧ	79,3	77,9	79,8	78,5	80,4	79,2
РФ	10,8	12,3	9,5	10,8	8,5	9,9
ПЭФ	10,2	9,2	10,9	9,9	11,5	10,7

Изменения в соотношении ПЭФ и ПЧ в сухом веществе химуса у телят красной горбатовской породы из опытной группы указывают на их снижение по сравнению с телятами холмогорской и голштинской пород. В частности, доля ПЭФ у красной горбатовской породы снизилась на 7,1% и 14 % по сравнению с холмогорской и голштинской породами. Кроме того, в этой же группе наблюдалось снижение доли ПЧ в химусе на 0,8% и 1,6% по сравнению с телятами соответствующих пород. Таким образом, по сравнению с контрольными животными, в опытных группах всех пород

отмечено снижение доли ПЭФ и ПЧ в химусе. Изменения в соотношении ПЭФ и ПЧ в сухом веществе химуса у телят красной горбатовской породы из опытной группы, указывают на их снижение по сравнению с телятами холмогорской и голштинской пород.

3.8. Экономическая эффективность использования пробиотика «Зоонорм»

Экономическая эффективность применения пробиотика» Зоонорм» в рационах коров была рассчитана на основании данных учета молочной продуктивности коров разных пород в период лактации. Расчет экономической эффективности использования пробиотика Зоонорма представлен в таблице 6.

Результаты исследований показали, что коровы опытных групп достигли лучшей молочной продуктивности, что привело к улучшению экономических показателей. Наилучшие показатели эффективности отмечаются у коров красной горбатовской породы опытной группы в сравнении с контрольной, выручка от реализации увеличилась на 11591 руб., прибыль на 6279 руб. и рентабельность на 8,3%. Стоимость пробиотика «Зоонорм» на 1 голову за период опыта составило 800 руб. по каждой породе.

Таблица 6 –Экономическая эффективность производства молока коров изучаемых пород

Показатель	Красная горбатовская		Холмогорская		Голштинская	
	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт
Удой за 100 дней, кг	1890	2104	2146	2362	2543	2755
МДЖ, %	3, 84	4,21	3, 54	3,9	3,48	3,76
МДЖ, КГ	72,58	88,58	75,97	92,12	88,50	103,59
МДБ, %	3,24	3,39	3,16	3,29	2,94	3,04
МДБ, КГ	61,24	71,33	67,81	77,71	74,76	83.75
Себестоимость кг молока, руб.	26	25,5	26	25,5	26,5	26
Цена реализации кг молока, руб.	34,5	36,5	34	35,5	32,5	33,5
Выручка от реализации, руб.	65205	76796	72964	83851	82647.5	92292.5
Прибыль от реализации, руб.	16065	22344	17168	22820	15258	19862.5
Уровень рентабельности, %	32,7	41,0	30.8	37,4	22,6	27,4
к контролю		+8,3		+6,6		+4,8

Выручка от реализации опытных групп превысила контрольные у коров холмогорской породы на 10887 руб., голштинской на 9645 руб.

В опытных группах выручка от реализации превысила в контрольных группах у коров холмогорской породы на 10887 руб., голштинской на 9645 руб. Это позволило получить на 5652 и на 4604,5 руб. больше прибыли по сравнению с контрольными группами соответствующих пород. Исследования также показали, увеличение рентабельности на 6,6 % у коров холмогорской и на 4,8 % голштинской пород. Причем, уровень рентабельности у коров красной горбатовской породы был на 7,1% выше, чем у коров холмогорской и на 5,1% по сравнению с голштинской породой. Особенно высокие показатели прибыли и рентабельности были отмечены у коров, получавших пробиотик «Зоонорм». Таким образом, введение пробиотика в рацион коров разных пород является экономически целесообразным.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных исследований были сделаны следующие выводы:

1. Использование пробиотика «Зоонорм» в кормлении коров разных пород способствует улучшению качества молозива за счет повышения содержания в нем иммуноглобулинов (IgG). В молозиве коров опытной группы всех изучаемых пород содержание иммуноглобулинов в первые три доения было выше, чем в контрольной:

- у коров красной горбатовской породы: увеличение иммуноглобулинов составило 29 г/л (30,1%) в первом доении, 18,9 г/л (23,3%) во втором и 10,9 г/л (19,2%) в третьем. Общее содержание иммуноглобулинов было 125,7 г/л, 99,9 г/л и 67,8 г/л соответственно;

- у холмогорской породы: увеличение IgG составило 26 г/л (27,4%) в первом доении, 15 г/л (26,1%) во втором и 8,2 г/л (18,0%) в третьем, с итоговыми значениями 120,9 г/л, 89,6 г/л и 53,8 г/л соответственно;

- у голштинской породы: увеличение IgG составило 12 г/л (21,8%) в первом доении, 8 г/л (16,6%) во втором и 5,8 г/л (15,9%) в третьем. Общее содержание иммуноглобулинов было 67,2 г/л, 56,3 г/л и 42,3 г/л соответственно. Все изменения были статистически значимыми ($P \leq 0,001$). Эти данные подчеркивают вариацию содержания IgG в разных породах и доения;

- наибольшее содержание иммуноглобулинов в течение первых трех доений отмечаются у коров опытной группы красной горбатовской породы. В первое доение это составило 125,7 г/л, что превышает показатели голштинской породы в 1,9 раза (46,5%, $P < 0,001$) и холмогорской в 1,1 раза (3,8%);

- во второе доение разность с голштинской породой составила 43,6 г/л (43,6%, $P < 0,001$), с холмогорской – 10,3 г/л (10,3%);

- в третье доение содержание иммуноглобулинов было выше, чем у голштинской породы в 1,6 раза (37,6%, $P < 0,001$) и холмогорской 1,3 раза (20,6%).

2. Количество колоний бифидобактерий в молозиве и молоке опытных групп животных находилось на высоком уровне независимо от породы коров. По сравнению с контрольной группой в первом доении у красной горбатовской породы количество бифидобактерий было выше на 0,6 log КОЕ/мл, у холмогорской – на 0,5, у голштинской – на 0,4 log КОЕ/мл. Во втором доении разница составила 0,5, 0,6 и 0,3 log КОЕ/мл соответственно, в третьем – 0,4, 0,5 и 0,4 log КОЕ/мл.

- наибольшее количество бифидобактерий наблюдалось у коров опытной группы красной горбатовской породы: в первом доении – 8,4 log КОЕ/мл (больше, чем у голштинской на 1,0 log КОЕ/мл и холмогорской на 0,6), во втором – на 0,9 и 0,4 log КОЕ/мл, в третьем – на 0,8 и 0,5 log КОЕ/мл соответственно.

3. Включение пробиотика Зоонорм в рацион коров привело к увеличению, как сухого вещества, так и содержанию минеральных веществ (железо, кальций, магний) в молозиве:

- в первом доении содержание сухого вещества в опытной группе коров красной горбатовской породы было на 1,9 усл. ед. выше, во втором доение на 1,4 усл. ед. и в третьем доение на 1,3 усл. ед.;

- у коров холмогорской породы: в первом доении составило – 1,8 во II доение 1,4 и в III доение 1,2 усл. ед.;

- у коров голштинской породы: в первом доении составило –1,7, во II доение 1,3 и в III доение 1,2 усл. ед.;

- содержание золы и минеральных веществ также оставалось стабильно выше во всех доениях и у всех пород по сравнению с контрольной группой.

4. Установлено положительное влияние пробиотика «Зоонорм» на удой и состав молока независимо от принадлежности к породе. В течение лактации надой коров опытных групп красной горбатовской достоверно (P <0,001) превосходил надой коров контрольной группы на 646 кг (14 %), холмогорской пород на 665 кг (12,7 %, P <0,001), голштинской пород на 610 кг (9,8 %, P <0,01) соответственно.

- среднее процентное содержание жира за лактацию в опытных группах было выше у коров красной горбатовской породы на 0,40; у коров холмогорской - 0,37 и голштинской пород 0,32 усл. ед. За период лактации наибольшее среднее содержание жира отмечено в молоке коров красной горбатовской породы опытной группы, которое было выше на 0,33 усл. ед., и 0,49 усл. ед., по сравнению со сверстницами холмогорской и голштинской породы соответственно;

- концентрация белка в опытных группах за весь период лактации была выше, чем в контрольной, на 0,17, 0,14 и 0,10 усл. ед., соответственно у коров красной горбатовской, холмогорской и голштинской пород. Наибольшее среднее содержание белка зафиксировано у коров красной горбатовской породы, что выше на 0,12 усл. ед. чем у холмогорской, и на 0,34 усл. ед., чем у голштинской.

5. После отела у коров опытной группы изменилось соотношение структуры химуса прямой кишки у коров. У коров красной горбатовской породы доля плотной эндогенной фракций (ПЭФ) и пищевые частицы (ПЧ) снизились на 6,3% и 2,8% по сравнению с сухостойным периодом, а растворимая фракция (РФ) увеличилась на 8,9%. По сравнению с контрольной группой эти показатели уменьшились на 3,3% и 1,3% соответственно. У холмогорских коров снижение составило 2,1% и 0,8% по сравнению с контрольной группой, а у голштинских – на 2,1% и 1,1% соответственно. Это свидетельствует о том, что пробиотик «Зоонорм» способствовал эффективному перевариванию корма и усвоению питательных веществ в организме.

- у коров красной горбатовской опытной группы в сухом веществе химуса выявлено снижение соотношения ПЭФ и ПЧ по сравнению с холмогорской и голштинской. Доля ПЭФ в опытной группе красной горбатовской породы снизилась на 3,3% по сравнению с холмогорской и на 4,3% с голштинской породами. Доля ПЧ была меньше на 0,3% и 2,7% по сравнению с соответствующими породами;

- в опытной группе телят красной горбатовской породы по сравнению с контрольной отмечено снижение доли ПЭФ на 9,8% и ПЧ на 1,8%. У телят холмогорской породы эти показатели уменьшились на 9,2% и 1,6% соответственно, а у голштинской породы — на 6,9% и 1,5%. Кроме того, изменения в соотношении ПЭФ и ПЧ в химусе у телят красной горбатовской породы указывают на их снижение по сравнению с холмогорской и голштинской породами. В частности, доля ПЭФ в химусе у телят красной горбатовской породы уменьшилась на 7,1% по сравнению с

холмогорской и на 14% по сравнению с голштинской. Доли ПЧ также снизилось — на 0,8% и 1,6% соответственно;

- содержание сухого вещества в химусе коров опытной группы было ниже, чем у контрольных животных независимо от породы. После отела снижение сухого вещества в химусе коров составило: красная горбатовская порода – 1,1 усл. ед., холмогорская порода – 0,8 усл. ед., голштинская порода – 1,1 усл. ед. Снижение содержания сухого вещества в химусе телят составило: у телят красной горбатовской породы - на 1,2 усл. ед., у холмогорской породы - на 1,1 усл. ед., у голштинской породы - на 1,2 усл. ед.

6. Телята, потреблявшие молозиво от коров-матерей, имевших в составе рациона исследуемый пробиотик, демонстрировали более высокие показатели иммуноглобулина (IgG) и общего белка в сыворотке крови, обеспечивающих пассивный иммунитет и соответственно здоровье молодняка:

- содержание общего белка в сыворотке крови телят опытной группы было достоверно выше (P <0,001) по сравнению с контрольной. Телят красной горбатовской породы превосходил на 1,1 г/дл (18,3%), телят холмогорской породы на 1,0 г/дл (17,2%), а телят голштинской породы на 0,8 г/дл (14,8%);

- наибольшая средняя концентрация общего белка в крови зафиксирована у молодняка красной горбатовской породы – 7,1 г/дл, что достоверно выше, чем у телят холмогорской на 0,3 г/дл (4,4%, P <0,001) и у голштинской на 0,9 г/дл(14,5%, P <0,001);

- содержание иммуноглобулина G в сыворотке крови телят опытных групп превышало контрольные (P <0,001). По этому показателю телята красной горбатовской породы опытной группы достоверно выше на 14,3 г/л, у телят холмогорской породы на 12 г/л и у телят голштинской породы на 10,4 г/л;

- наибольшее содержание IgG наблюдается у телят красной горбатовской опытной группы (32,8 г/л), что достоверно превышает уровень у телят голштинской (на 8,4 г/л) и холмогорской (на 4,8 г/л) пород (P <0,001).

7. Исследуемый пробиотик улучшает показатели роста телят в молочный период, о чем свидетельствуют увеличение у них живой массы и повышение среднесуточных приростов:

- в возрасте 3 мес. живая масса молодняка красной горбатовской породы из опытной группы превышала контрольную группу на 12,7 кг (14,9%, P <0,01), холмогорской породы - на 11,5 кг (12,4%, P <0,01), голштинской породы - на 11,2 кг (10,5%, P <0,01);

- абсолютный прирост живой массы от рождения до 3 месяцев также был выше в опытных группах, особенно у телят красной горбатовской породы - на 12,1 кг (22,4%, P <0,05), затем следовали холмогорская (на 11 кг, 18,6%, P <0,05) и голштинская (на 10,5 кг, 15,8%);

- среднесуточный прирост живой массы у телят из опытных групп был выше, чем в контрольных. В 3 месяца телята красной горбатовской породы прибавляли в среднем на 143 г (23,3%, P < 0,01), холмогорской - на 130 г (20%, P < 0,01), а голштинской - на 133 г (17,7%, P < 0,001);

- среднесуточный прирост живой массы у телят опытных групп с рождения до трех месяцев был выше, чем в контрольных. Телята красной горбатовской породы имели прирост на 22,5%, холмогорской - на 18,4%, а голштинской - на 15,8%.

8. Повышение валового удоя за лактацию у коров опытных групп привело к увеличению прибыли. Уровень рентабельности производства молока у коров красной горбатовской породы опытной группы был выше на 3,6 усл.ед. по сравнению с холмогорской и на 13,6 усл.ед. по сравнению с голштинской породой.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

Для повышения молочной продуктивности коров, улучшения качества молока, получения высококачественного молозива, сохранности молодняка крупного рогатого скота и ускорения темпов их роста и развития, рекомендуем применение пробиотика «Зоонорм» в кормлении коров разных пород в количестве 100 доз (850 мг) на голову в сутки в транзитный период в течение 15 суток до отела и 5 суток после отела.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Целесообразно провести дальнейшие углубленные научные исследования по применению пробиотика «Зоонорм» в рационах коров разных пород в течение нескольких лактаций.

Настоящее исследование продемонстрировало его пользу в улучшении качества молозива, увеличении молочной продуктивности коров разных пород, повышения сохранности молодняка, но в то же время, требуется дальнейшее изучение эффективности применения данного препарата в зависимости от генетических особенностей и стадии лактации в различных условиях окружающей среды.

Рекомендуем исследования по применению пробиотика проводить также в отрасли мясного направления продуктивности специализированных пород и их помесей, с применением различных методов кормления и продолжительности использования. Кроме того, долгосрочные исследования могут оценить устойчивое влияние изучаемого пробиотика на общее состояние здоровья стада, сопротивляемость заболеваниям и производственную эффективность. Изучение его взаимодействия с различными кормовыми составами также может повысить практическое применение в устойчивом ведении животноводства. Интеграция пробиотиков с передовыми биотехнологиями, такими как прецизионное питание и генетический отбор, может дополнительно оптимизировать их преимущества, открывая путь к породам специфическим решениям по использованию пробиотиков в животноводстве.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ:

1. **Гульбет Асмерет Эмбайе.** Качество молозива и молока коров разных пород при использовании пробиотика Зоонорм / Гульбет Асмерет Эмбайе, Х.А. Амерханов, О.И. Соловьева // Животноводство и кормопроизводство. – 2024. – Т. 107, № 2. – С. 116-127. – https://doi.org/10.33284/2658-3135-107-2-116.

2. **Гульбет Асмерет Эмбайе.** Влияние пробиотика на передачу пассивного иммунитета и показатели роста телят разных пород / Гульбет Асмерет Эмбайе, Х.А. Амерханов, О.И. Соловьева // Молочное и мясное скотоводство. – 2024. – № 5. - С. 45-49. – DOI 10.33943/MMS.2024.84.32.009.

Статьи, опубликованные в других изданиях:

3. **Gulbet Asmeret Embaye**. Colostrum as a factor in the safety of newborn calves / Gulbet Asmeret Embaye, KH.A. Amerkhanov, A.YU. Alipichev // Материалы всероссийской научно-практической конференции. Наука без границ и языковых барьеров: Сборник статей, Орел, 27–28 апреля 2023 года– Орел: Орловский ГАУ имени Н.В. Парахина, 2023. - С. 35-39.

4. **Гульбет Асмерет Эмбайе.** Опыт применения пробиотиков в молочном скотоводстве / Гульбет Асмерет Эмбайем**,** Х.А. Амерханов // Международная научная конференция молодых учёных и специалистов, посвящённая 180-летию со дня рождения К.А. Тимирязева: Сборник статей, Москва, 05–07 июня 2023 года. – Москва: РГАУ - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2023. – С. 322-326.

5. **Gulbet Asmeret Embaye.** Benefits of probiotics application in dairy cattle production / Gulbet Asmeret Embaye, Kh.A. Amerkhanov, A.Yu. Alipichev // Международная научная конференция молодых учёных и специалистов, посвящённая 180-летию со дня рождения К.А. Тимирязева: Сборник статей, Москва, 05–07 июня 2023 года. – Москва РГАУ - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2023. – С. 538-543.

6. **Гульбет Асмерет Эмбайе.** Влияние пробиотика «Зоонорм» на качество молозива коров разных пород / Гульбет Асмерет Эмбайе, Х.А. Амерханов // Материалы Международного научного симпозиума, посвященного 150-летию со дня рождения выдающегося ученого в области зоотехнии академика Е.Ф. Лискуна «Достижения зоотехнической науки в решении актуальных задач животноводства и аквакультуры»: сборник статей, Москва, 14–17 ноября 2023 года. – Москва: РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева имени К.А. Тимирязева, 2023. – С. 33-35.

7. **Гульбет Асмерет Эмбайе.** Пробиотик Зоонорм в кормлении коров разных пород в сухостойный период / Гульбет Асмерет Эмбайе, Х.А. Амерханов // Материалы Международной научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 150-летию со дня рождения А.Я. Миловича: Сборник статей, Москва, 03–05 июня 2024 года. – Москва: РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2024. – С. 401-405.

8. Амерханов, Х.А. Роль пробиотиков в профилактике заболеваний и развития телят / Х.А. Амерханов, **Гульбет Асмерет Эмбайе** // Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием, посвященная 90-летию со дня образования Института зоотехнии и биологии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева: Сборник статей, Москва, 06–07 ноября 2024 года. – Москва: РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева, 2024. – С. 294-297.

Монографии и свидетельства баз данных

9. Амерханов, Х.А. Влияние пробиотика «Зоонорм» на качество молозива (молока) коров: Монография / Х.А. Амерханов, О.И., Соловьева, О.В. Селицкая, **Гульбет Асмерет Эмбайе** [и др.] // Коллективная монография **«**Современное состояние и перспективы развития животноводства России и стран СНГ». - Москва: ООО «Мегаполис», 2022. – 337 с. – ISBN 978-5-9675-1971-0.

10. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2024624295 Российская Федерация. Пробиотики в кормлении коров транзитного периода: № 2024624034: заявл. 27.09.2024: опубл. 14.10.2024 / Х.А. Амерханов, **Гульбет Асмерет Эмбайе**, М.А. Садовникова, О.И. Соловьева; заявитель РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.